



PROSIDING DENSIUM 7

COLLABORATIVE DENTISTRY:
A MULTIDISCIPLINARY APPROACH TO
COMPREHENSIVE PATIENT CARE

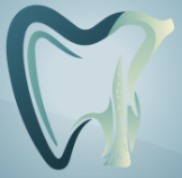
PUBLISHER:

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

REVIEWER :

drg. Juwita Raditya Ningsih, MSc, Sp.KG
Dr. drg. Noor Hafida Widyastuti.,Sp.KG
drg. Cahyani., Sp.KG

ISSN : 2798-2769



SAMBUTAN KETUA PANITIA DENSIUM 7 FKG UMS

drg. Nendika Dyah Ayu Murika Sari, M. H, Sp. KGA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

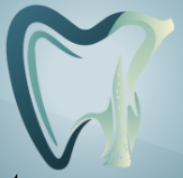
Alhamdulillah, alhamdulillahirabbil 'alamin

Marilah kita ucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT, sehingga kita diberikan kesempatan dan kesehatan. Ini merupakan kali ke-Tujuh DENSIUM diselenggarakan oleh FKG UMS. DENSIUM ke 7 FKG UMS kali ini bertema “*Collaborative Dentistry: A Multidisciplinary Approach to Comprehensive Patient Care*”. Sesuai dengan tema *Collaborative Dentistry*, kami menghadirkan 9 narasumber dari berbagai bidang keilmuan seperti bedah mulut, radiologi kedokteran gigi, ortodonti, prostodonti, etika kedokteran gigi, periodonti, konservasi gigi, dan kedokteran gigi anak. DENSIUM yang dilaksanakan setiap dua tahun ini umumnya merupakan rangkaian kegiatan Konferensi/Seminar, *Workshop/Hands On, Call for Abstract, Oral Presentation, Poster Presentation*, dan *Dentistry Got Talent*.

Melalui serangkaian kegiatan DENSIUM 7 ini diharapkan mampu menjadi wadah bagi civitas akademika FKG UMS dan seluruh civitas akademika institusi kesehatan untuk menyajikan hasil kajiannya. *Oral Presentation* dan *Poster Presentation* yang diselenggarakan oleh DENSIUM 7 mengundang antusiasme yang relatif banyak dari para peserta. Terdapat 48 abstrak yang masuk pada *Call for Abstract*, kemudian terdapat 10 naskah terbaik sebagai nominator pada *Oral Presentation*, serta terdapat 35 naskah yang lolos untuk dipublikasikan. Kegiatan *Oral Presentation* dan *Poster Presentation* DENSIUM 7 ini diikuti oleh banyak peserta baik mahasiswa, dokter gigi, residen, dan dokter gigi spesialis dari beberapa institusi terkemuka di Indonesia, yakni Universitas Sriwijaya, Universitas Indonesia, Universitas Kristen Maranatha, Universitas Jenderal Soedirman, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Universitas Gadjah Mada, dan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Kami berharap bahwa pelaksanaan kegiatan *Oral Presentation* dan *Poster Presentation* DENSIUM selanjutnya lebih banyak lagi diikuti oleh civitas akademika dan praktisi kesehatan serta menerbitkan karya-karya yang semakin berkualitas dan memberikan manfaat bagi masyarakat luas.

Saya selalu ketua panitia mengucapkan terima kasih kepada Rektor UMS beserta jajarannya, Dekan FKG UMS beserta jajarannya, para sponsor yang telah berpartisipasi dalam kegiatan seminar DENSIUM 7, serta pihak lain yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu. Penghargaan yang setinggi tingginya juga kami sampaikan kepada seluruh panitia yang telah



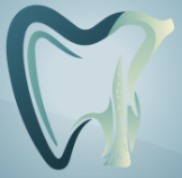
bekerja keras demi suksesnya kegiatan DENSIUM 7 ini. Masukan yang membangun sangat kami harapkan untuk DENSIUM yang lebih baik lagi kedepannya.

Akhir kata, apabila terdapat kekurangan dalam penyelenggaraan kegiatan ini, kami mohon maaf. Semoga bermanfaat bagi kita semua.

Terima kasih,

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Ketua Panitia



SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UMS

drg. Dendy Murdiyanto, MDSc

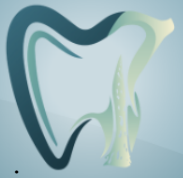
Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah pelaksanaan DENSIUM yang telah dirintis Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta telah menginjak periode ke-7. Dari penyelenggaraan DENSIUM 1 hingga 7 dapat kita ketahui jumlah peserta semakin bertambah, keberagaman kegiatan juga meningkat serta apresiasi dari *sponsorship* juga lebih baik. DENSIUM 7 kita ini mengambil topik tentang “*Collaborative Dentistry: A Multidisciplinary Approach to Comprehensive Patient Care*”. Tema ini diangkat bertujuan untuk menambahkan pengetahuan terhadap para peserta mengenai ilmu kolaborasi di Kedokteran Gigi yang perkembangannya semakin pesat, sehingga sebagai klinisi dapat terus senantiasa meng-*upgrade* dan *update* ilmu pengetahuan yang ada untuk nantinya diterapkan di masyarakat.

Collaborative Dentistry membawa perkembangan teknologi pada keseluruhan bidang kedokteran gigi yang membahas bahan dan metode klinis di kedokteran gigi terbaru, sehingga akan lebih efektif dalam memberikan pelayanan kepada masyarakat. Melalui DENSIUM 7 ini panitia telah mengadakan beberapa kegiatan seperti Konferensi/Seminar, *Workshop/Hands On*, *Call for Abstract*, *Oral Presentation*, *Poster Presentation*, dan *Dentistry Got Talent*. Hal ini sesuai dengan visi dan misi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta mengembangkan ilmu pengetahuan kedokteran gigi dan memberikan arah perubahan yang lebih baik.

Atas terselenggaranya acara seminar ini, selaku Dekan FKG UMS kami mengucapkan terima kasih atas dukungan Bapak Ibu semua, terutama:

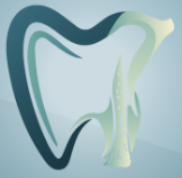
1. Panitia yang bekerja keras mempersiapkan acara
2. Perusahaan dan rekanan yang berkenan menjadi sponsor
3. Para pembicara yang bersedia berbagi ilmunya
4. PDGI yang membantu kelancaran ijin dan pengurusan SKP
5. Para peserta konferensi/seminar, *workshop/hands on*, dan *call for abstract* yang telah hadir dan berpartisipasi.



Akhir kata, apabila terdapat kekurangan dalam penyelenggaraan kegiatan ini, kami mohon maaf. Semoga bermanfaat bagi kita semua.

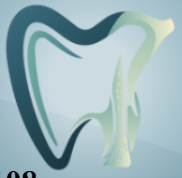
Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dekan FKG UMS

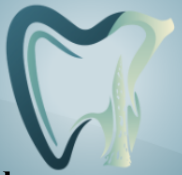


DAFTAR ISI

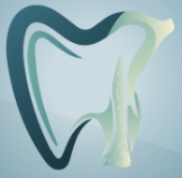
Sambutan Ketua Panitia DENSIUM 7 FKG UMS	2
Sambutan Dekan Fakultas Kedokteran Gigi UMS	4
Daftar Isi.....	6
Susunan Panitia DENSIUM 7 FKG UMS	9
Perawatan Kuretase Gigi Insisivus Rahang Atas dengan Malposisi	13
Tamara Al Kautsar Sugiharto, Ariyani Faizah, Aisha Farrachan Widodo	13
Perawatan Pulpotomi dan Gigi Desidui Posterior Mandibula	21
Qitarah Safa Haqiqah, Nendika Dyah Ayu Murika Sari.....	21
Perawatan Diastema Insisivus Sentral Maksila yang Disebabkan Oleh Mesiodens	26
Annisa Anindya, Ajeng Qonitah Ramadhanty, Purwandito Pujoraharjo	26
Suspek Fibroma pada Gigi Impaksi.....	32
Tomy Anugraha, Annisa Anindya, Purwandito Pujoraharjo	32
Restorasi Mahkota Jaket dengan Pasak Fiber pada Kasus Nekrosis Pulpa Gigi Insisivus Lateral Maksila	38
Noor Hafida Widyastuti, Juwita Radiya Ningsih, Muhammad Aridhi Faza	38
Penatalaksanaan Apikal Fenestrasi Akibat Trauma Gigi Sulung	47
Ardelia Griselda Tjiawi, Annisa Anindya, Purwandito Pujoraharjo	47
Identifikasi Saluran Mesiobukal Kedua pada Gigi Molar Rahang Atas Berdasarkan Morfologi Anatomis	52
Beta Cyndiana, Dini Asrianti	52
Tatalaksana Non Bedah Perforasi Iatrogenik Molar Pertama Rahang Atas dengan Bio-C Repair: Laporan Kasus	65
Affiva Aqmarina, Ratna Meidyawati.....	65
Perawatan Endodontik Gigi Molar Pertama Mandibula dengan Konfigurasi Vertucci Tipe II.....	74
Faradilla Mauliningrum, Ratna Meidyawati.....	74
Perawatan Saluran Akar pada Pasien Pulpitis Irreversibel Gigi Premolar	84
Nabila Shalsa Dwi Putri, Juwita Raditya Ningsih, Cahyani.....	84
Pendekatan Konservatif pada Lesi Karies dengan ICDAS D5 pada Gigi Premolar Pertama Maksila	91
Salsabila Luthfi Nur Insani, Juwita Raditya Ningsih.....	91
Pengambilan Patahan File pada Gigi Molar Pertama Kanan Bawah Menggunakan Instrumen Ultrasonik	96
Winasih, Citra Kusumasari	96



Restorasi Resin Komposit pada Kavitas Kelas III dan IV pada Gigi Anterior	108
Muhammad Daffa Alam, Juwita Raditya Ningsih.....	108
Teknik Obturasi Hidrolik dalam Perawatan Ulang Non Bedah pada Gigi Insisivus Lateral Maksila.....	114
Belladina Maulani Yofarindra, Iffi Aprillia.....	114
Restorasi Komposit Kelas IV dan Mahkota Jaket Porselen Fusi Metal Pasca Perawatan Saluran Akar	123
Alifa Winna Zahra Himawan, Tamara Al Kautsar Sugiharto, Juwita Raditya Ningsih.....	123
Pendekatan Multidisiplin dalam Diagnosis dan Tatalaksana Lesi Endo-Perio: Laporan Kasus	128
Uais Muhammad Sahl Jalaluddin Abdurrohman, Ratna Meidyawati	128
Restorasi Adhesif Indirect dengan Teknik Preparasi Berbasis Morfologi pada Gigi Molar Pertama Maksila Post Endodontik	137
Jessica Kurniawan, Ike Dwi Maharti	137
Tantangan dalam Manajemen Infeksi HSV-1 pada Pasien Geriatri: Laporan Kasus ...	146
Haniah Alatas, Indriasti Indah Wardhany, Anandina Irmagita Soegyanto.....	146
Faktor Kegagalan dalam Melakukan Restorasi pada Pasien Klas II: Laporan Kasus..	155
Rahma Auliannisa, Juwita Raditya Ningsih, Noor Hafida Widyastuti.....	155
Tatalaksana Fraktur Dentoalveolar pada Pasien Pediatri dengan ORIF: Laporan Kasus	159
M. Yusuf Diansyah, Annisa Anindya, Roberto A Hutapea.....	159
Restorasi Indirek Inlay Komposit pada Gigi Molar Bawah Post Restorasi Amalgam...	167
Irvincha Aura Fasya Irawan, Juwita Raditya Ningsih	167
Retreatment Perawatan Saluran Akar Gigi Molar Kedua Mandibula dengan Konfigurasi C-Shape Canal Tipe IV	172
Stefani Nadia Loretta Parapat, Ike Dwi Maharti	172
Preservasi Benih Gigi Permanen pada Fraktur Simfisis Mandibula pada Anak Umur 2,5 Tahun	179
Lina Mariana, Bramasto Purbo Sejati, Poerwati Soetji Rahajoe	179
Endodontik Intensional Gigi Premolar Maksila dengan Konfigurasi Vertucci Tipe II untuk Rehabilitasi Overdenture	188
Kamilia Puspita Ayu, Dewa Ayu Nyoman Putri Artiningsih	188
Tatalaksana Pulp Stone pada Molar Mandibula dengan Teknologi Ultrasonik	197
Chininta Pratamasari, Iffi Aprillia	197



Tantangan dalam Perawatan Endodontik pada Mesotaurodontism Gigi Premolar Kedua Maksila: Laporan Kasus	205
Julia Dharmawan, Anggraini Margono.....	205
Pulpa Kaping Indirect Diikuti Restorasi Direct Resin Komposit Bioaktif pada Gigi Premolar dengan Karies Sekunder	215
Juwita Raditya Ningsih, Aprilieza Harinda, Dilla Septin Aulia	215
Kelainan Pertumbuhan dan Perkembangan Gigi pada Anak di RSGM Soelastri	220
Khilmi Maulana Syifa, Nendika Dyah Ayu Murika Sari	220
Case Report: Ulkus Decubitus et Causa Apikal Fenestrasi pada Anak (Case Report) ..	226
Indah Nur Safa, Nendika Dyah Ayu Murika Sari.....	226
Kasus Langka Pseudoepitheliomatous Hyperplasia Oral dan Tantangan Diagnostik Laporan Kasus	229
Demilyadioppy Abevit, Febrina Rahmayanti, Indriasti Indah Wardhany	229
Kerugian Negara Indonesia Akibat Masalah Kesehatan Gigi dan Mulut: Tinjauan Pustaka	236
Michail Farhan Sutami, Sigma Algebra, Nashita Nawal Dzikra	236
Potensi PDLSC (Periodontal Stem-Cell) Sebagai Terapi Periodontal Regeneratif pada Pasien Diabetes: Literature Review	243
Dhea Arfiani Putri, Aprilia Yuanita Anwaristi	243
Dari Tradisi ke Inovasi: Tinjauan Literatur terhadap Peran <i>Areca catechu L.</i> dalam Perawatan Oral pada Tradisi Nginang Masyarakat Indonesia	257
Ridha Naura Triviana, Octavia Ferdina Faradilla Ramadhani, Taqifah Rusydiah Rauhah.....	257
Pemanfaatan Augmented Reality dalam Bidang Konservasi Gigi	265
Noor Hafida Widyastuti, Adella Aurellia Rakyan Aristi	265
RAMAH (Rawat Mulut Gigi dan Harumkan Ramadan)	273
Kurnia Falasifa, Qurrota A'yun, Shelly Agusthia	273



SUSUNAN PANITIA DENSIUM 7 FKG UMS

Organizing Committee

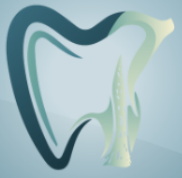
Ketua Umum : drg. Nendika Dyah Ayu Murika Sari, M.H., Sp.KGA
Wakil Ketua : Irfan Al Hakim
Sekretaris
Koordinator : drg. Nur Ariska Nugrahani, M.Imun
Anggota : 1. Lena Thesa Ujiani, S.Psi., M.Psi
2. Shafira Dinandia Putri
3. Isma'il Amri Legowo

Bendahara

Koordinator : drg. Ariyani Faizah, M.DSc
Anggota : 1. Doddy Purwanto, S.E
2. Salsabilla Putri Zahradini
3. Aulya Hanianisa

Sie Acara

Koordinator Sie Acara : 1. drg. Septriyani Kaswindiarti, MDSc., Sp.KGA
2. Azra Elfreda Nariswari
3. Sekar Khairunnisa
Anggota : 1. drg. Aprilia Yuanita Anwaristi, M.DSc., Sp.Perio
2. drg. Nilasary Rochmanita Suparno, M.DSc
3. drg. Army Tri Kartinawanty, Sp.KG
4. drg. Amelia Elizabeth, Sp.BMM
5. drg. Reicha Tiara Hardiyani
6. Herajeng Styamita Pradani, S.Kp.G.
7. Farisa Amna Alifiani
8. Farsya Aulia Asnawi
9. M Ghali Apriansyah
10. Aryabima Aulia Nuswantoro
11. Missyael Sita Singgih P



Sie Ilmiah

Koordinator Sie Ilmiah : 1. drg. Juwita Raditya Ningsih, M.Sc., Sp. KG
2. Shafira Putri Maysari
3. Astrid Pramudya W

Anggota : 1. Dr. drg. Noor Hafida, Sp. KG
2. drg. Lasmi Dewi Nurnaini, Sp. KGA
3. drg. Morita Sari, M.PH, Dr.PH
4. drg. Cahyani, Sp. KG
5. Risti Ayu Ardani
6. Shabrina Khairunnisa
7. Cavita Nur Imani
8. Miranda Aisyah P
9. Aulora Della Lupyta

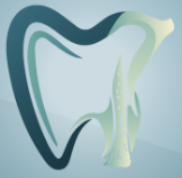
Sie Registrasi

Koordinator Sie Registrasi : 1. drg. Ichda Nabiela A., Sp. RKG
2. Muhammad
3. Kindahsari Afisah Z (J520230020)

Anggota : 1. drg. Naviatullaily Yarsiska, MMR
2. drg. Husna Afifah
3. drg. Endah Maryani
4. Yoga Arizona, S.Kom
5. Rossanti Kusumadewi, S.Kom
6. Ammara Hanum M
7. Callista Prima Vitari P
8. Tiffani Riskia A
9. Berliana Tsabita P
10. Farah Amalia P

Sie Humas dan Perijinan

Koordinator Humas dan Perijinan : 1. drg. Ana Riolina, M.PH
2. Fatima Widyani
3. Riris Sekar Utami

**Anggota**

- : 1. drg. Pamungkas Handy M
2. Jalu Aditya, S.Akt
3. Adenia Pratiwi
4. Duta Mutasya
5. Nafasha Wenaditya P
6. Muhammad Yusrifar B
7. Taufiq Khairul Fathoni

Sie Publikasi, Dekorasi dan Dokumentasi**Koordinator PDD**

- : 1. drg. Ikmal Hafizi, M.DSc., Sp. Ort.
2. Akmalia Khairunnisa
3. Menur Hemas C

Anggota

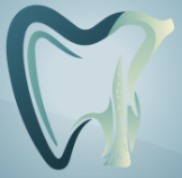
- : 1. Drg. Nanda Nailul Farih
2. drg. Bima Tri Atmoji
3. Harry Mulyanto
4. Rusianto Munif
5. Freeza Mastya R
6. Raisa Isnaini
7. Meisya Nabila D
8. M Shayfy N

Sie Dana Usaha**Koordinator**

- : 1. drg. Edi Karyadi, M.M., M.DSc., Sp.Perio
2. Danuh Rifda M
3. Sherlya Astikhatul A

Anggota

- : 1. drg. Nina Runting., Sp. BMM.
2. drg. Narawidya Laksmi Dewi
3. Muhammad Nur Wahid
4. Alya Zahra
5. Claresta Dellarosa Putri
6. Wahyu Saktiadi
7. Qotrunnada Fathin F



Sie Konsumsi

Koordinator Konsumsi : 1. Dwi Kurniawati, M.PH
2. Zahrani Annisa J
3. Ayesha Maharani P

Anggota : 1. drg. SE Yuletnawati, M.DSc
2. Nur Aidah Laila, S.H.G
3. Aulia Makrufi, A.Md
4. Khansa Adillah W
5. Avilla Fattah D
6. M Alvin Diaz
7. Zata Yumni Y

Sie Perlengkapan

Koordinator Perlengkapan: 1. drg. Mahfudzhi Elharis
2. Farhan Hilmy
3. Khairunisa Ghaniya

Anggota : 1. drg. Ramdana Nurwindy Al Huda
2. drg. Dyah Ana Nurul Yulita
3. Gelar Trengginas, S.Pd
4. Budi Utomo, S.T
5. Gustawan Afiudin Yahya
6. Surya Dwi Prasetyo
7. Fahrezy Azyanda
8. Ikhwan Tri Julian
9. Cleo Rafi Zanuari
10. Selvia Loan Kusuma

Perawatan Kuretase Gigi Insisivus Rahang Atas Dengan Malposisi : Laporan Kasus

Tamara Al Kautsar Sugiharto¹, Ariyani Faizah², Aisha Farrachan Widodo³

¹Mahasiswa Profesi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Dosen, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

³Mahasiswa Profesi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Latar belakang : Faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan jaringan periodontal adalah usia, bakteri patogen, dan morfologi serta susunan gigi. Malposisi gigi akan mempercepat terbentuknya plak dan kalkulus karena retensi plak dan bakteri yang sulit dibersihkan sehingga meningkatkan terjadinya penyakit periodontal seperti gingivitis dan periodontitis. Perawatan inisial penyakit periodontal adalah menghilangkan faktor etiologi melalui *scaling*, *root planning*, dan kuretase. **Tujuan :** Laporan kasus ini membahas tentang penatalaksanaan kuretase untuk mengurangi poket periodontal pada gigi insisivus rahang atas yang mengalami malposisi. **Laporan kasus :** Seorang wanita 45 tahun mengeluhkan gusi sering berdarah dan terasa linu. Pemeriksaan intraoral ditemukan gingiva yang oedem, hiperemi, dan kalkulus di seluruh regio anterior. Skor OHI 6.6, skor plak indeks 68%, dan BOP positif pada gigi 12, 13, 31, 32, 33, 41, 42, dan 43. Ditemukan poket periodontal sedalam 3 mm di gigi insisivus rahang atas. **Diskusi :** Kondisi malposisi gigi mempengaruhi retensi plak dan bakteri pada gigi. Kondisi tersebut mempercepat proses patologis jaringan periodontal. Plak dan bakteri yang dibiarkan terus menerus menjadi pencetus penyakit periodontal. Poket periodontal merupakan salah satu ciri inflamasi jaringan periodontal. Jaringan granulasi pada dinding poket berisi plak dan bakteri akan menghalangi proses perlekatan baru. Kuretase gingiva bertujuan untuk membuang jaringan granulasi pada dinding poket supaya terbentuk perlekatan baru. **Kesimpulan :** Perawatan kuretase pada pasien gingivitis sedang yang memiliki poket periodontal 3 mm menunjukkan hasil yang baik setelah 1 minggu pasca tindakan, skor OHI baik, dan terdapat pengurangan kedalaman poket.

Kata Kunci: kuretase gingiva, malposisi, penyakit periodontal, poket periodontal

ABSTRACT

Background: Factors that influence the health of the periodontal tissue include age, pathogenic bacteria, and the morphology and arrangement of teeth. Malocclusion can accelerate the formation of plaque and calculus due to plaque retention and bacteria that are difficult to clean, thereby increasing the occurrence of periodontal diseases like gingivitis and periodontitis. The primary goal of periodontal treatment is to eliminate etiological factors through *scaling*, *root planning*, and *curettage*. **Objective:** This case report discusses the management of *curettage* to reduce periodontal pockets in the upper jaw incisors with malposition. **Case report:** A 45-year-old woman complains gum bleeding and a dull ache. Intraoral examination reveals oedematous, hyperemic, and calculus present throughout the anterior region. The OHI score is 6.6, plaque index score is 68%, and BOP is positive on teeth 12, 13, 31, 32, 33, 41, 42, and 43. A periodontal pocket of 3 mm is found on the upper incisor teeth. **Discussion:** Malposition of teeth affect plaque and bacteria retention on the teeth. These conditions accelerate the pathological process of the periodontal tissue. Plaque and bacteria can become triggers for periodontal diseases. Periodontal pockets are one of the characteristics of periodontal tissue inflammation. Granulation tissue on the pocket walls contains plaque and bacteria, will obstruct the process of new attachment. Gingival *curettage* aims to remove the granulation tissue in order to facilitate the formation of new attachment. **Conclusion:** *Curettage* treatment on a patient with moderate gingivitis and a 3 mm periodontal pocket showed good results one week post-procedure, with an improved OHI score and a reduction in pocket depth.

Keywords: gingival *curettage*, malposition, periodontal disease, periodontal pocket

PENDAHULUAN

Jaringan pendukung gigi atau jaringan periodontal adalah suatu sistem fungsional dari jaringan yang berfungsi melekatkan gigi ke tulang rahang supaya gigi tidak terlepas dari soketnya¹. Jaringan periodontal terdiri dari gingiva, sementum, ligamen periodontal, dan tulang alveolar. Penyakit periodontal yang paling sering terjadi adalah gingivitis dan periodontitis. Menurut Kemenkes RI prevalensi penyakit periodontal di Indonesia mencapai 74,1%². Ada beberapa faktor yang bisa mempengaruhi kesehatan jaringan periodontal, seperti usia, bakteri patogen, serta bentuk morfologi dan susunan gigi geligi pada rongga mulut^{1,3}.

*) Tamara Al Kautsar Sugiharto.
E-mail: alkautsartamara@gmail.com
Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping,
Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia
Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025;
Penerimaan 20 Juni 2025

Malposisi gigi adalah ketidaksesuaian posisi gigi individual pada prosesus alveolar dan gigi yang berada di dekatnya. Malposisi gigi seperti gigi yang bertumpuk atau *crowded* akan menyebabkan *food impaction* pada bagian proksimalnya. *Food impaction* atau sisa makanan yang tersangkut akan susah dibersihkan pada gigi yang bertumpuk bahkan akan mengurangi kemampuan saliva untuk membersihkan debris makanan (*selfcleansing*)⁴. Debris-debris tersebut akan berlanjut menjadi retensi plak dengan akumulasi bakteri. Seiring berjalannya waktu bisa menyebabkan perubahan patologis pada jaringan periodontal seperti resesi pada gingiva, gingivitis, dan periodontitis. Gigi yang malposisi rentan terhadap penyakit periodontal dan bisa mempercepat proses patologisnya. Hal itu disebabkan karena adanya akumulasi plak dan bakteri yang lebih besar yang sulit untuk dibersihkan sehingga kebersihan gigi sulit terjaga. Ditambah dengan adanya flora bakteri tertentu yang memperparah proses inflamasi pada jaringan periodontal^{4,5}. Bahkan pada beberapa studi sebelumnya adanya malposisi gigi dapat meningkatkan terjadinya gingivitis dan resesi gingiva⁴⁻⁶.

Gingivitis adalah proses inflamasi pada gingiva atau gusi yang menyebabkan perubahan pada kontur gingiva, munculnya eritema, edema, peningkatan sensitivitas, nyeri tekan, dan gingiva yang mudah berdarah. Gingivitis merupakan penyakit kesehatan gigi dan mulut terbesar kedua

setelah karies yang mencapai 75% populasi di dunia⁷. Penyebab terjadinya inflamasi pada gingiva bisa dipicu oleh faktor plak (*plaque induced*) maupun faktor non-plak (*non-plaque induced*). Faktor non-plak seperti pengaruh hormon, genetik, trauma, alergi, maupun lesi mukokutan yang diakibatkan dari manifestasi sistemik^{8,9}. Faktor plak yang terdiri dari plak dan mikroorganisme seperti bakteri, jamur, maupun virus merupakan faktor utama pencetus terjadinya inflamasi gingiva. Plak dan bakteri apabila terkumpul secara terus menerus di margin gingiva akan menimbulkan respon imun dari host. Bakteri yang terlibat pada proses terjadinya gingivitis adalah bakteri anaerob seperti *P.gingivalis* yang akan melepaskan faktor virulensi dan berbagai enzim proteolitik. Faktor virulensi seperti fimbriae, *lectin like adhesin*, *polysaccharides*, *lipopolysaccharide*, hemagglutinin, hemolisis, dan membrane vesikel akan menghambat produksi sitokin IL-8 serta mampu melindunginya dari pembunuhan sel-sel PMN tubuh⁹. Kerusakan jaringan pada gingiva diakibatkan oleh enzim proteolitik yang dihasilkan oleh bakteri. Apabila tidak segera ditangani dengan baik dapat menimbulkan kerusakan kronis bahkan bisa berkembang menjadi periodontitis^{9,10}.

Periodontitis merupakan proses inflamasi pada jaringan periodontal yang menyebabkan hilangnya perlekatan atau *clinical attachment loss*. Manifestasi klinis yang khas pada periodontitis adalah adanya kehilangan perlekatan, peningkatan kedalaman probing, adanya poket periodontal, bahkan pada gambaran radiografi terlihat adanya penurunan pada *alveolar crest*¹¹. Gingivitis juga bisa mengalami peningkatan kedalaman probing akibat adanya poket gingiva atau *pseudo-pocket*. Poket gingiva terbentuk karena gingiva yang hiperplasi dan edema tanpa menyebabkan kerusakan pada jaringan periodontal di bawahnya. Sedangkan pada periodontitis terbentuk poket periodontal yang merupakan pendalaman sulkus gingiva karena adanya kehilangan perlekatan akibat proses patologis pada jaringan periodontal⁸. Prevalensi periodontitis menurut WHO cukup tinggi yaitu mencapai angka 10-15% dari seluruh populasi di dunia¹¹. Periodontitis bisa menjadi salah satu faktor resiko penyakit sistemik seperti *rheumatoid arthritis*, *acute infark cerebral* atau *stroke*, jantung koroner, gagal ginjal, berat badan bayi rendah pada ibu hamil, diabetes melitus, dan pneumonia. Hal ini berdasarkan teori *focal infection* yang menjelaskan tentang mikroorganisme yang ada di dalam rongga mulut

bisa menjadi sumber infeksi pada organ tubuh lainnya¹.

Perawatan pada penyakit periodontal harus sesuai dengan bagan rencana perawatan yang terdiri dari empat fase, yaitu fase inisial, fase bedah, fase restoratif, dan fase pemeliharaan¹¹. Fase-fase tersebut harus dilakukan secara berurutan. Fase pertama adalah fase inisial yang bertujuan untuk membersihkan plak dan kalkulus supragingiva maupun subgingiva serta mengeliminasi faktor lokal penyebab inflamasi melalui *scaling* dan *root planning*. Pemberian *dental health education* (DHE) juga sangat diperlukan pada fase ini untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat terhadap kesehatan gigi dan mulutnya^{11,12}. Fase bedah dilakukan setelah evaluasi dari pelaksanaan fase inisial. Apabila respon jaringan tidak membaik dan masih terdapat tanda-tanda inflamasi maka fase bedah bisa dilaksanakan⁸. Fase bedah bertujuan untuk mengontrol dan mengeliminasi penyakit periodontal. Fase bedah untuk mengurangi poket periodontal terbatas hanya di jaringan gingiva tidak melibatkan jaringan periodontal di bawahnya terdiri dari dua prosedur yaitu kuretase dan gingivektomi⁸.

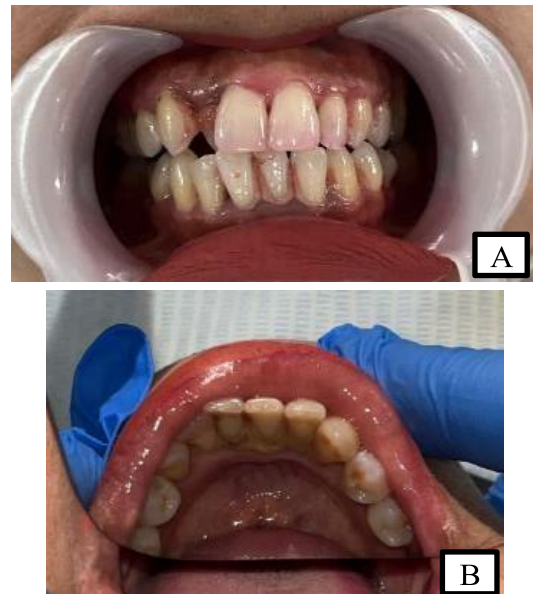
Kuretase adalah prosedur bedah untuk menghilangkan jaringan nekrotik pada dinding poket periodontal menggunakan alat kuret. Menurut *American Academy of Periodontology* tujuan kuretase adalah merangsang pembentukan perlekatan baru atau yang biasa disebut *long junctional epithelium*¹¹. Penelitian sebelumnya telah membuktikan perawatan *scaling* dan *root planning* yang disertai dengan kuretase dapat memperbaiki kondisi jaringan periodontal dibandingkan hanya dengan perawatan *scaling* dan *root planning* saja¹¹⁻¹³. Laporan kasus kali ini akan mengemukakan suatu kasus pasien gingivitis sedang yang disertai poket periodontal pada gigi yang mengalami malposisi dengan perawatan *scaling* dan kuretase.

LAPORAN KASUS

Pasien perempuan berusia 45 tahun datang ke RSGM Soelastris dengan keluhan gigi sering berdarah saat sikat gigi dan banyak karang gigi yang mengganggu. Pasien memiliki kebiasaan menyikat gigi 2x sehari pada pagi dan sore saat mandi. Pasien mengaku belum pernah ke dokter gigi sebelumnya bahkan baru pertama kali melakukan *scaling*. Pasien mengaku memiliki riwayat penyakit GERD dan mengonsumsi obat

sucralfate dan *omeprazole* saat kambuh. Pasien menyangkal kebiasaan merokok dan minum alkohol.

Keadaan umum pasien kompos mentis. Pemeriksaan ekstraoral tidak ditemukan adanya kelainan. Pemeriksaan intraoral ditemukan gingiva yang hiperemi dan oedema pada gingiva anterior rahang atas dan bawah. Nilai OHI pasien buruk dengan skor 6,6 dan ditemukan kalkulus pada seluruh regio gigi. Nilai *Gingival Index* pasien 1,2 dan terdapat *bleeding on probing* pada gigi 12, 13, 31, 32, 33, 41, 42, dan 43. Poket gingiva ditemukan sedalam 3 mm pada bagian midfasial dan mesial gigi 12. Pemeriksaan plak indeks ditemukan skor 68%. Dari hasil pemeriksaan diagnosa adalah gingivitis sedang dengan rencana perawatan pertama adalah fase inisiasi yaitu *scaling*, *root planning*, dan kuretase.



Gambar 1. A. Gambar klinis tampak labial; B. Gambar klinis tampak lingual

Kunjungan pertama dilakukan perawatan *scaling* dan *root planning*. Prosedur *scaling* dan *root planning* diawali dengan edukasi terlebih dahulu kepada pasien mengenai etiologi penyakit berasal dari plak dan kalkulus, faktor yang mempengaruhi pembentukan plak dan kalkulus pada gigi pasien karena malposisi gigi, tujuan, prosedur, serta tata laksana perawatan *scaling* dan *root planning*. Selain itu, dijelaskan juga mengenai efek samping pasca perawatan, kemungkinan komplikasinya, dan cara perawatan di rumah pasca *scaling*. Pasien diminta mengisi lembar *informed consent* sebagai tanda

persetujuan dilakukan perawatan. Prosedur *scaling* dilakukan menggunakan alat *ultrasonic scaler* untuk menghilangkan kalkulus supragingival dan subgingiva. *Polishing* menggunakan pasta dan pumice dengan alat *brush* pada seluruh permukaan gigi. Pasien diminta kontrol 1 minggu setelahnya untuk evaluasi hasil tindakan.

Kunjungan kedua dilakukan evaluasi pasca *scaling* dan *root planning*. Pemeriksaan subjektif yang dilakukan kepada pasien didapatkan masih terdapat keluhan gigi sedikit linu dan masih berdarah saat sikat gigi pada bagian atas kanan. Pemeriksaan objektif didapatkan skor OHI pasien 1,1 skor plak indeks sebesar 46%, dan skor *gingival index* 0,9. *Probing* dilakukan pada gigi 12 dan ditemukan poket dengan kedalaman 3 mm di bagian mesial dan midfasial dengan BOP positif. Dari hasil evaluasi tersebut didapatkan kesimpulan bahwa kondisi gingiva pasien merupakan indikasi untuk perawatan kuretase. Kemudian pasien diberikan saran untuk melakukan perawatan kuretase dan pasien menyetujuinya.



Gambar 2. Gambar klinis gigi 12 sebelum dilakukan perawatan kuretase pada gigi incisivus

Kunjungan ketiga dilakukan perawatan kuretase gingiva pada bagian mesial dan midfasial gigi 12 pasien yang memiliki kedalaman poket 3 mm. Perawatan kuretase dimulai dengan menyiapkan alat dan bahan terlebih dahulu. Kemudian aseptis area kerja menggunakan *povidone iodine* dilanjutkan dengan anestesi lokal. Anestesi diawali dengan pemberian anestesi topikal lalu anestesi infiltrasi pada *mucobuccal fold* gigi 12. Setelah anestesi berhasil dilanjutkan kuretase dengan kuret *Gracey* nomor 1-2 untuk gigi anterior. Kuret *gracey* dipegang dengan *modified pen grasp*. Jari telunjuk kiri menahan dari arah labial untuk merasakan gerakan taktil instrument saat kuretase. Instrumen diselipkan ke dalam poket sejajar dengan aksis gigi hingga menyentuh dinding poket dan bagian dasar poket. Pastikan bagian tajam kuret menghadap ke gingiva saat melakukan kuretase atau menghadap

ke sisi lateral poket dengan sudut 45 derajat. Gerakan ditarik ke arah horisontal sambil diberikan tekanan ke lateral untuk mengangkat jaringan granulasi hingga permukaan akar terasa halus. Gerakan tersebut dilakukan beberapa kali hingga terlihat aliran darah segar. Irigasi menggunakan cairan salin dan *povidone iodine*. Area kerja dikeringkan menggunakan tampon steril sambil mengadaptasikan gingiva dengan cara gusi ditekan ke arah gigi selama 1-3 menit. Metronidazole gel diaplikasikan pada subgingiva dan area kerja ditutup menggunakan *periodontal pack* selama 7 hari untuk mengurangi perdarahan dan mencegah infeksi. Sebelum pulang pasien diberikan edukasi untuk menghindari makanan yang bisa memicu perdarahan seperti makanan pedas dan panas, tidak makan atau minum 1 jam setelah perawatan, tetap sikat gigi 2 kali sehari dengan menghindari menyikat gigi pada daerah pasca kuretase, dan kontrol 7 hari setelahnya.



Gambar 3. A. Alat kuretase; B. Bahan kuretase



Gambar 4. Asepsis area kerja dengan povidone iodine



Gambar 5. Pemberian anestesi topikal



Gambar 6. Anestesi infiltrasi



Gambar 7. Kuretase gingiva dengan kuret *gracey*



Gambar 8. Aliran darah segar pasca kuretase gingiva



Gambar 9. Aplikasi metronidazole gel



Gambar 10. Aplikasi *periodontal pack*

Kunjungan keempat dilakukan kontrol untuk mengevaluasi hasil kuretase. Pemeriksaan subjektif tidak ditemukan keluhan pada pasien. Gusi sudah tidak berdarah saat sikat gigi dan tidak terasa linu. Pemeriksaan objektif ditemukan gingiva tidak terlihat oedem maupun eritema. Pemeriksaan pada poket dilakukan dan didapatkan kedalaman poket gigi 12 adalah 2 mm. Pasien diberikan edukasi untuk tetap menjaga kesehatan gigi dan mulut dengan sikat gigi 2 kali sehari dan periksa ke dokter gigi 6 bulan sekali. Pasien juga disarankan untuk melanjutkan perawatan gigi ke dokter gigi spesialis orthodontia untuk memperbaiki malposisi gigi pasien.



Gambar 11. Gambar klinis gigi 12 saat kontrol 2 minggu pasca kuretase

DISKUSI

Scalling dan *root planning* merupakan terapi non bedah yang menjadi *gold standar* pada fase inisial yang bertujuan untuk mengendalikan infeksi periodontal. Tujuannya adalah untuk menghilangkan plak, kalkulus, stain, dan jaringan nekrotik atau sisa bakteri beserta produknya yang berada di permukaan mahkota maupun sementum

akar gigi¹⁴. Indikator keberhasilan pada terapi tahap inisial adalah berkurangnya tanda-tanda inflamasi pada jaringan periodontal, turunnya skor plak dan kalkulus, serta berkurangnya ukuran kedalaman poket¹⁵. Apabila pada fase inisial terapi masih terdapat keluhan dan keadaan jaringan periodontal tidak membaik maka dilanjutkan ke fase selanjutnya yaitu fase bedah yang mana pada kasus ini adalah kuretase.

Kuretase merupakan prosedur untuk menghilangkan jaringan granulasi pada dinding lateral poket dengan tujuan membentuk perlekatan baru dan mengubah keadaan jaringan periodontal menjadi lebih sehat⁸. Kuretase akan menghilangkan jaringan granulasi dan nekrotik sehingga diharapkan terjadinya perbaikan pada epitel sulkuler dan epitel gingiva¹³. Jaringan granulasi yang tidak segera dihilangkan akan terus menerus mendestruksi jaringan yang sehat. Hal itu disebabkan karena adanya respons inflamasi dari tubuh sebagai bentuk pertahanan untuk melawan plak dan bakteri pada *epithel junctional* dan sulkus gingiva. Sel neutrofil akan muncul di daerah yang terinflamasi oleh plak dan bakteri kemudian mengeluarkan enzim lisosom, lisozim, elastase, kolagenase, dan mieloperoxidase sehingga terjadi fagositosis yang menyebabkan kerusakan pada jaringan sekitar yang sehat. Oleh karena itu, walaupun sudah dilakukan *scaling* dan *root planning* inflamasi tetap terjadi sehingga proses penyembuhan terhambat¹⁶. Dengan adanya perawatan kuretase diharapkan jaringan patogen, plak, dan kalkulus yang ada di dalam poket akan hilang sehingga kerusakan tidak semakin luas dan parah.

Setelah menjalani perawatan kuretase, akan terjadi proses penyembuhan pada epitel sulkuler dan gingiva. Proses penyembuhan pada jaringan periodontal pada dasarnya sama dengan proses penyembuhan luka, yaitu terdiri dari fase hemostatis, fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase remodelling. Seluruh tahapan itu terjadi berurutan dan saling tumpang tindih¹⁷. Setelah jaringan granulasi dibersihkan dari poket periodontal menyebabkan bekuan darah akan segera mengisi ke dalam sulkus gingiva. Bekuan darah yang masuk ke dalam sulkus gingiva sebagai tanda dimulainya fase inflamasi. Sel-sel neutrofil dan polimorfonuklear akan hadir untuk membersihkan luka dari jaringan nekrotik dan bakteri. Makrofag akan hadir pada fase inflamasi akhir untuk melepaskan banyak *growth factor* seperti TGF- β , PDGF, dan komplemen plasma aktif C3a dan C5a. Adanya *growth factor* tersebut

untuk menginduksi migrasi dan proliferasi fibroblas dan sel endotel ke lokasi luka yang mana sebagai tanda masuknya ke fase proliferasi. Fibroblas akan menggantikan matriks ekstraseluler sementara dengan menghasilkan matriks baru yang kaya kolagen, dan sel-sel endotel terlibat dalam angiogenesis untuk pembentukan vaskularisasi baru. Selanjutnya, epitelisasi luka dilakukan oleh sel-sel epitel dari lapisan basal^{15,16,17}.

Jaringan granulasi yang meradang dilapisi oleh sel epitel yang menjadi penghalang terbentuknya perlekatan yang baru. Apabila jaringan granulasi sudah dihilangkan dengan kuretase diharapkan akan terbentuk perlekatan baru oleh sel-sel epitel dari lapisan basal¹¹. Regenerasi jaringan periodontal dimulai dari epitelisasi pada permukaan akar gigi. Sel epitel baru akan terbentuk pada dasar poket dan saling berikatan pada permukaan akar gigi sehingga kedalaman poket gingiva akan berkurang¹⁵. Epitelisasi dimulai sekitar hari 2-3 setelah kuretase dan berakhir sekitar hari 7-10 pasca perawatan. Hari 2 pasca kuretase gingiva akan tampak berwarna merah kebiruan dengan tanda-tanda inflamasi mulai berkurang. Setelah hari 4, *epitel junctional* dan *sulcular* akan membaik dan peradangan sangat berkurang. Setelah 7 hari perawatan margin gingiva akan tampak mengkilap dan halus walupun terkadang masih tampak resesi gingiva. Kemudian setelah 2 minggu, sel-sel kolagen matang, pembuluh darah sulkular dan marginal sudah terbentuk sempurna, warna, kontur, konsistensi, dan tekstur gingiva akan kembali normal. Gingiva marginal juga sudah beradaptasi dengan baik¹⁸.

Proses penyembuhan pasca kuretase pada sebagian besar kasus berlangsung tanpa masalah serta efisien dalam tercapainya tujuan perawatan. Namun ada kalanya muncul masalah pasca perawatan yang bisa menghambat proses penyembuhan. Ada beberapa faktor yang bisa mempengaruhi proses penyembuhan dan keberhasilan dalam kuretase, yaitu faktor lokal dan faktor sistemik. Faktor lokal seperti plak dan kalkulus, keparahan jaringan yang diambil selama perawatan, bakteri atau mikroorganisme lain, trauma oklusi, dan adanya prosedur perawatan lain yang bisa mengganggu proses penyembuhan luka. Sedangkan faktor sistemik seperti nutrisi yang dikonsumsi, hormon, usia, penyakit sistemik seperti diabetes, faktor stress, dan nikotin^{13,18}. Pasien pada kasus ini memiliki gigi yang malposisi sehingga plak dan kalkulus lebih mudah

terbentuk pada kondisi tersebut. Sisa-sisa makanan sulit dibersihkan, bulu sikat gigi akan sulit mencapai area interproksimal, bahkan kemampuan *self cleansing* saliva tidak bisa dilakukan secara maksimal⁴. Sisa-sisa makanan yang menumpuk akan menjadi retensi plak dengan akumulasi bakteri yang bisa menyebabkan inflamasi pada jaringan periodontal. Adanya plak, kalkulus, dan bakteri pada poket periodontal yang sudah dilakukan kuretase tentu akan menimbulkan respon inflamasi secara terus menerus. Akibatnya proses penyembuhan luka akan terhambat¹⁸. Oleh karena itu, pasien disarankan untuk melakukan perawatan lanjutan ke dokter gigi spesialis orthodontia untuk memperbaiki susunan gigi dan menghilangkan salah satu faktor predisposisi plak dan kalkulus yaitu malposisi gigi.

Apabila setelah dilakukan kuretase kedalaman poket periodontal tidak berkurang maka dapat dilakukan perawatan lanjutan berupa gingivektomi. Gingivektomi dapat dilakukan untuk mengeliminasi poket supraboni yang tetap ada walaupun sudah dilakukan *scalling*, *root planning*, dan kuretase¹⁹.

Untuk memberikan hasil yang lebih maksimal pasca dilakukan perawatan *scalling* dan *root planning* maupun kuretase dapat ditambah dengan terapi antimikroba topikal. Hasil penelitian sebelumnya membuktikan bahwa terapi antimikroba membantu proses penyembuhan lebih cepat dan efektif dibandingkan hanya dengan terapi *scalling* dan *root planning* saja^{20,21}. Salah satu jenis antimikroba yang sering digunakan adalah metronidazole. Metronidazole berperan merangsang peningkatan proliferasi sel fibroblast dengan melepaskan sitokin dan *growth factor* sehingga mempercepat proses penyembuhan²¹. Metronidazole bersifat bakterisida terhadap bakteri anaerob yang menjadi penyebab terjadinya penyakit periodontal seperti gingivitis dan periodontitis. Metronidazole mampu membunuh bakteri anaerob seperti *Porphyromonas gingivalis*, *Agregatibacter actinomycetemcomitans*, dan *Prevotella intermedia*. Mekanisme kerja dari metronidazole adalah membunuh bakteri dengan cara menghancurkan sintesis DNA bakteri yang ada di inti sel sehingga menyebabkan hilangnya struktur DNA helix dan untai DNA¹⁵. Terapi dengan metronidazole gel memiliki keuntungan berupa dosis yang diserap tubuh lebih kecil daripada obat yang dikonsumsi dengan per-oral sehingga tingkat toksisitas terhadap tubuh lebih rendah. Selain itu, metronidazole gel yang diaplikasikan pada

subgingiva dapat langsung berdifusi ke bakteri sehingga mempercepat dan mempersingkat waktu kerja obat. Dengan begitu pemberian terapi metronidazole gel akan membantu keberhasilan proses penyembuhan pasca kuretase gingiva^{15,20}. Keberhasilan perawatan kuretase ditandai secara klinis berupa tidak ada edema maupun *bleeding* pada jaringan gingiva serta secara objektif terjadi pengurangan ukuran kedalaman sulkus gingiva menjadi normal.

KESIMPULAN

Perawatan kuretase gingiva terbukti efektif mengurangi inflamasi dan kedalaman poket periodontal pasca dilakukan inisial terapi berupa *scaling* dan *root planning*. Keberhasilan perawatan dapat dinilai dari hasil 1 minggu kontrol pasca kuretase. Berkurangnya kedalaman poket periodontal, turunnya skor indeks plak dan kalkulus, serta kondisi gingiva yang bewarna merah muda, tidak terdapat oedem, konsistensi yang kenyal, dan bertekstur stipling menjadi tanda keberhasilan perawatan kuretase pada kasus ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Harapan, I. K., Ali, A., Fione, V. R., 2020, Gambaran Penyakit Periodontal Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin pada Pengunjung Poliklinik Gigi Puskesmas Tikala Baru Kota Manado Tahun 2017, *Jurnal Ilmiah Gigi dan Mulut*, Vol. 3 (1) : 20-26.
- Kemkes RI, 2019, Laporan Nasional RISKESDAS 2018, Lembaga Penerbit Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan 2019, 145–51.. Available from: https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan_Riskesdas_2018_Nasional.pdf
- Duwisda, B., Rusminah, N., Susanto, A., 2016, Perbandingan efektifitas pasta gigi yang mengandung sodium bikarbonat dan sodium monofluorofosfat terhadap plak dan gingivitis, *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, Vol. 28 (3) : 286–97.
- Therinda, N. A., Parmasari, W. D., 2022, The Relationship Of The Anterior Dental Malocclusion With The Incidence Of Gingivitis In Students Of Medical Faculty in Surabaya, *Sriwijaya Journal Dental*. Vol. 3 (1) : 1–5.
- Obi, A. L., Varihani, R., Ayatullah, M. I., 2023, The Effect of Anterior Crowding Toward Oral Hygiene Index-Simplified and Gingival Index Score, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kesehatan*, Vol. 10 (2) : 207–19.
- Viazis, A. D., Pagonis, T. C., 2019, Orthodontitis: the distinct gingivitis around malpositioned teeth, *Journal Dental Heal Oral Disorder Therapy*, Vol. 10 (2) : 171–7.
- Kane, A. S. T., Niang, A., Mariko, D., Djire, H., Diawara, O., Ba, B., et al., 2018, Prevalence of Gingivitis among Malian Children, *Pesqui Bras Odontopediatria Clinical Integration*, Vol. 18 (1) : 1–6.
- Carranza, F.A., Newman, M.G., Takei, H.H., Klokkevold, P.R., 2015, Textbook Carranza's. Clinical Periodontology, 12th ed, China, Saunders Elsevier.
- Tetan-El, D., Adam, A. M., Jubhari, H., 2021, Gingival Diseases : Plaque Induced and Non Plaque Induced, *Makassar Dental Journal*, Vol. 1 (10) : 88–95.
- Fitri, H., Fajrin, F. N., Kasuma, N., Suharti, N., 2019, Efek Pemberian Zink Pasca Scaling Root Planning Terhadap Kadar Mmp-8 Saliva Pada Pasien Gingivitis. *B-Dent Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, Vol. 6 (2) : 132–41.
- Harsas, N. A., Safira, D., Aldilavita, H., Yukiko, I., Prabu, M., Saadi, M. T., et al., 2021, Perawatan Kuretase pada Pasien Periodontitis Stadium III dan IV, *Journal Indonesian Dental Association*, Vol. 4 (1) : 47–54.
- Asykarie, I. N. A., Faizah, A., 2017, Perawatan Kuretase Gingiva Pada Gigi Incisivus Lateral Rahang Bawah, *Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi*, Vol. 1 (1) : 64–70.
- Dinyati, M., Adam, A. M., 2016, Kuretase gingiva sebagai perawatan poket periodontal, *Makassar Dental Journal*, Vol. 5(2):58–64.
- Priya, K. L., Mahendra, J., Mahendra, L., Kanakamedala, A., Alsharif, K. F., Mugri, M. H., et al., 2022, Salivary Biomarkers in Periodontitis Post Scaling and Root Planing, *Journal Clinical Medication*, Vol. 11 (23).
- Faizah, A., Anindhita, M., 2021, Curettage Treatment In Cases Of Gingivitis Et Causa Plaque And Dental Calculus 41,42 : Case Report, *URECOL*, 565–292.
- Khoman, J. A., Minanga, M. A., 2021, Perawatan Kuretase Gingiva Gigi Anterior pada Periodontitis: Laporan Kasus. *e-GiGi*

- Journal*, Vol. 9 (1) : 86–91.
17. Cho, Y. D., Kim, K. H., Lee, Y. M., Ku, Y., Seol, Y. J., 2021, Periodontal wound healing and tissue regeneration: A narrative review, *Pharmaceuticals*, Vol. 14 (5) : 1–17.
 18. Srivastava, V., Dwivedi, S., Sharma, S., 2022, Periodontal wound healing: An absolute literature review, *J Clin Images Med Case Reports*, Vol. 3 (3) : 1–5.
 19. Bathla, S., Bathla, M., 2011, Textbook Periodontics Revisited, India, Jaypee Brothers Medical Publisher.
 20. Afriani, J., Anwaristi, A. Y., 2022, Pengaruh Aplikasi Gel Metronidazol Sebagai Terapi Adjuvant Paska Kuretase pada Periodontitis Kronis (Literature Review), Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
 21. Poetri, A. R., Feranisa, A., Rismadianti, A., 2022, Effects of Mangosteen Skin Gel Extracts on Increasing the Number of Fibroblasts in the Healing Process of Rats Periodontitis, *Journal Medali*, Vol. 4 (3) : 77.

PERAWATAN PULPOTOMI PADA GIGI DESIDUI POSTERIOR MANDIBULA: LAPORAN KASUS

Qitarah Safa Haqiqah*, Nendika Dyah Ayu Murika Sari **

¹Mahasiswa Profesi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

² Dosen, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Latar belakang : Menjaga kesehatan mulut anak dapat mencegah masalah yang lebih kompleks seperti karies gigi yang dapat mengganggu perkembangan gigi. Dengan prevalensi global sebesar 80-95% dan 94,3% di Indonesia untuk Karies Anak, kebiasaan buruk dalam menjaga kesehatan gigi dan kesadaran yang rendah memperburuk masalah tersebut. Karies lanjut yang menyebabkan keterlibatan pulpa dapat diobati dengan pulpotomi, yaitu prosedur membuang pulpa koronal yang meradang dan mempertahankan vitalitas pulpa radikular menggunakan formocresol. Perawatan ini mencegah kehilangan gigi prematur, maloklusi, dan memastikan fungsi dan perkembangan gigi yang baik. **Tujuan :** Laporan kasus ini membahas tentang perawatan pulpotomi pada gigi sulung yang mengalami pulpitis reversible. **Laporan kasus :** Anak perempuan berusia 8 tahun datang ke RSGM Soelastris dengan keluhan gigi berlubang pada gigi molar bawah kiri terasa sensitif terhadap dingin. Diagnosis pulpitis reversibel dipastikan melalui pemeriksaan klinis dan radiografi. Anak tersebut menjalani pulpotomi, meliputi anestesi, pembuangan karies, dan fiksasi ruang pulpa dengan *formocresol* dan *zinc oxide eugenol*. Setelah pulpotomi berhasil, gigi direstorasi dengan *stainless steel crown*. **Diskusi:** Kondisi pulpitis reversible ini bisa ditangani dengan perawatan pulpotomi sebagai salah satu cara untuk mempertahankan vitalitas gigi sulung yang sudah mengenai tanduk pulpa. **Kesimpulan :** Memberikan gambaran mengenai keberhasilan perawatan pulpotomi pada gigi sulung dengan diagnosis pulpitis reversible

Kata Kunci: *Formokresol, Karies Dentin, Pulpitis, Pulpotomi, Zinc Oxide Eugenol*

ABSTRACT

Background: Maintaining children's oral health can prevent more complex problems such as dental caries that can interfere with dental development. With a global prevalence of 80-95% and 94.3% in Indonesia for Childhood Caries, poor dental habits and low awareness exacerbate the problem. Advanced caries causing pulp involvement can be treated with pulpotomy, a procedure that removes the inflamed coronal pulp and preserves the vitality of the radicular pulp using formocresol. This treatment prevents premature tooth loss, malocclusion, and ensures good tooth function and development. **Objective:** This case report discusses the pulpotomy treatment of a reversible pulpitis primary tooth. **Case report:** An 8-year-old girl came to Soelastris Dental Hospital with complaints of cavities on the left lower molar tooth that was sensitive to cold. The diagnosis of reversible pulpitis was confirmed through clinical examination and radiographs. The child underwent pulpotomy, including anesthesia, caries removal, and pulp chamber fixation with formocresol and zinc oxide eugenol. After successful pulpotomy, the tooth was restored with a stainless steel crown. **Discussion:** This reversible pulpitis condition can be treated with pulpotomy treatment as a way to maintain the vitality of primary teeth that have hit the pulp horn. **Conclusion:** Provides an overview of the success of pulpotomy treatment on sul teeth.

Keywords: *Dental Caries, Pulpitis, Formocresol, Pulpotomy, Zinc Oxide Eugenol*

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut pada anak sangat penting untuk dijaga sejak dini sehingga dapat mencegah permasalahan gigi dan mulut yang lebih kompleks di kemudian hari.¹ Kerusakan gigi pada anak dapat mengganggu tahap pertumbuhan gigi. Permasalahan paling umum terjadi pada gigi anak adalah karies gigi, yaitu kondisi yang memengaruhi jaringan keras gigi, termasuk email, dentin, dan pulpa, melalui proses pelarutan mineral secara bertahap.² Prevalensi anak yang mengalami karies menurut World Health Organization (WHO) tahun 2023 sekitar 80-95%. Anak-anak diseluruh dunia hampir 90% pernah menderita karies. Di Indonesia, prevalensi Karies Anak Usia Dini (KAD) mencapai 94,3% pada tahun yang sama.³ Tingginya prevalensi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain perilaku masyarakat dan kurangnya kesadaran akan pentingnya kesehatan gigi dan mulut, yang memperparah kerusakan jaringan keras gigi.⁴

Karies yang meluas hingga ke ruang pulpa pada gigi sulung sering kali menyebabkan rasa nyeri, tidak nyaman, nafsu makan berkurang, dan mengganggu aktivitas anak.⁵ Gigi sulung yang mengalami kerusakan dan sudah terkena pulpa masih dapat dipertahankan melalui perawatan pulpa berupa pulpotomi sehingga fungsinya tetap terjaga.⁶ Pulpotomi merupakan salah satu perawatan yang bertujuan untuk mempertahankan vitalitas gigi sulung dan mengatasi kerusakannya.⁷ Perawatan pulpotomi dilakukan dengan cara pemberian anestesi, pembuangan jaringan pulpa koronal yang terinfeksi, dan pemberian obat pada kamar pulpa untuk mempertahankan vitalitas pulpa pada saluran akar yang tersisa.⁸ Perawatan ini bertujuan untuk mencegah nyeri dan pembengkakan, memastikan retensi gigi sulung hingga gigi permanen tumbuh, dan menghindari maloklusi yang disebabkan oleh kehilangan gigi premature (*premature loss*).⁹

Tanda klinis yang menunjukkan perlunya perawatan pulpotomi meliputi nyeri ringan sementara dan tidak adanya patologi akar yang dikonfirmasi secara radiografis.¹⁰ Keberhasilan pulpotomi bergantung pada medikasi yang digunakan. *Formocresol* umumnya digunakan dalam perawatan pulpotomi untuk menciptakan jembatan dentin reparative, yang bertindak sebagai penghalang terhadap invasi mikroba.¹¹

Formocresol memperkuat jaringan dengan mengikat protein seluler.¹² Perawatan pulpotomi pada kasus ini bertujuan untuk mempertahankan

vitalitas dan fungsi gigi sulung yang mengalami karies serta memberikan gambaran mengenai tahapan perawatan pulpotomi pada gigi sulung dengan diagnosis pulpitis reversible.

*) Qitarah Safa Haqiqah.

E-mail: qitarahsafah@gmail.com

Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping,

Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025;

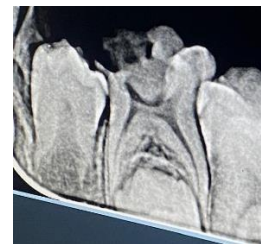
Penerimaan 20 Juni 2025.

LAPORAN KASUS

Anak perempuan berusia 8 tahun bersama orang tuanya datang ke RSGM Soelastris mengeluhkan adanya gigi berlubang pada bagian belakang kiri rahang bawah dan terasa ngilu apabila terkena rangsangan dingin tidak ada pembengkakan ataupun pendarahan pada gigi yang dikeluhkan, tidak ada riwayat medis yang dilaporkan oleh orang tua pasien. Pasien pernah menerima perawatan kesehatan gigi dan mulut oleh dokter gigi muda RSGM Soelastris yaitu menambalkan giginya yang berlubang. Pasien mampu berkomunikasi dan bekerja sama dengan baik dalam menerima semua informasi selama perawatan. Pemeriksaan intraoral ditemukan pada gigi 75 terdapat kavitas kedalaman dentin mendekati pulpa pada mesio-oklusal (Gambar 1) sondasi (+) perkusi (-) palpasi (-) vitalitas (+) EPT (17). Hasil pemeriksaan radiografi periapikal menunjukkan adanya radiolusen pada bagian mesio-oklusal gigi 75 mendekati kamar pulpa (Gambar 2) tidak terjadi resorpsi akar. Diagnosis yang dapat ditegakkan pada gigi 75 yaitu pulpitis reversibel.



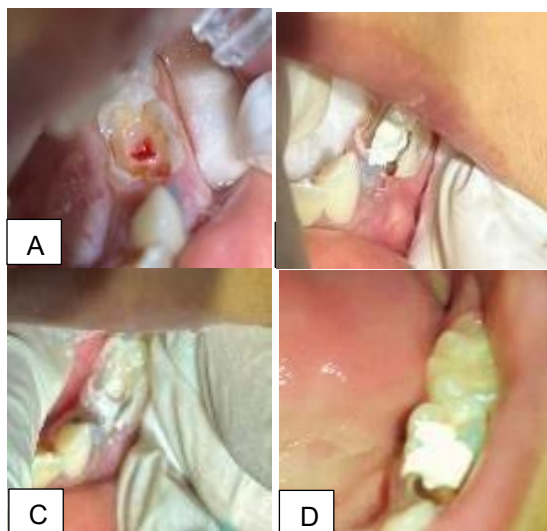
Gambar 1. Gambaran Klinis Gigi 75 Pra-Perawatan



Gambar 2. Gambaran Radiografi Gigi 75 Pra-Perawatan

Penatalaksanaan pulpotomi pada kasus diawali

dengan melakukan isolasi dan aseptis pada area kerja dengan *povidone iodine* kemudian melakukan anestesi topikal dengan *benzocaine gel* untuk mengurangi rasa sakit pada anak saat dilakukan anestesi infiltrasi. *Benzocaine gel* diaplikasikan pada mukosa bukal dan mukosa lingual gigi 75 yang sebelumnya sudah dikeringkan, kemudian setelah beberapa menit mukosa akan terlihat pucat maka dilanjutkan dengan anestesi infiltrasi pada bagian bukal dan lingual gigi 75 serta dilanjutkan pembuangan jaringan karies menggunakan *round metal bur*. Pembukaan atap kamar pulpa dilakukan dengan menggunakan *round diamond bur* dan dilebarkan dengan menggunakan *fissure bur diamond* (Gambar 3A). Pulpa bagian koronal dieliminasi dengan menggunakan instrumen *high speed* atau ekskavator steril. Sisa pulpa diekskavasi dan kamar pulpa diirigasi dengan larutan *saline*. Kemudian dilakukan kontrol pendarahan pada gigi 75 selama kurang lebih 5 menit jika pendarahan terkontrol perawatan pulpotomi pada gigi 75 dapat dilanjutkan. Kapas steril yang sudah dibasahi formokresol fiksasi pada orifis saluran akar. Kemudian dilanjutkan dengan manipulasi *zinc oxide eugenol* yang diletakkan di atas orifice (Gambar 3B). Aplikasikan SIK tipe 3 sebagai lining diatas *zinc oxide eugenol* (Gambar 3C) dan tambalan sementara berupa *cavit* diletakkan diatasnya (Gambar 3D).



Gambar 2. Pembukaan atap kamar pulpa (A), Aplikasi *zinc oxide* dan *eugenol* diatas orifice (B), Aplikasi lining diatas *zinc oxide eugenol* (C), Aplikasi *Cavit* sebagai tumpatan sementara (D) Evaluasi keberhasilan pulpotomi dilakukan 1 minggu pasca perawatan. Hasil pemeriksaan

subjective wali pasien dan pasien menyatakan pasien tidak mengeluhkan rasa sakit dan ngilu setelah dilakukan perawatan. Pada pemeriksaan objektif masih terdapat tumpatan sementara tidak terdapat pembengkakan dan pendarahan, sondasi (+) perkusi (-) palpasi (-) vitalitas (+) tidak terdapat mobilitas gigi gigi pada gigi 75. Selanjutnya membuka tumpatan sementara dan dilakukan restorasi akhir pada gigi 75 dengan menggunakan *stainless steel crown*.



Gambar 4. Gambaran Klinis Gigi 75 Pasca Restorasi Stainless Steel Crown.

DISKUSI

Pulpotomi pada gigi sulung bertujuan untuk mempertahankan vitalitas pulpa pada saluran akar dan mencegah *premature loss* sehingga gigi permanen pengganti dapat erupsi sesuai dengan waktunya.² Prosedur ini melibatkan pembuangan jaringan pulpa koronal yang meradang dan perawatan pulpa radikular yang tersisa dengan medikasi untuk memastikan vitalitas dan mencegah perubahan patologi.¹⁰ Medikasi pulpotomi yang ideal harus bersifat bakterisida, tidak beracun, mempercepat penyembuhan pulpa radikular yang tersisa, dan tidak mengganggu resorpsi akar fisiologis.¹¹ Medikasi pulpotomi umum meliputi *formocresol*, *glutaraldehyde*, *ferric sulfate*.¹ Pada laporan kasus ini, gigi 75 dilakukan pulpotomi dengan menggunakan bahan *formocresol*, karena penggunaannya yang relative mudah dan tidak membutuhkan biaya yang lebih mahal bagi pasien. *Formocresol* telah menjadi standar untuk pulpotomi selama beberapa dekade karena sifat bakterisidanya dan kemampuannya untuk berikatan dengan protein (*protein binding effect*), sehingga memberikan tingkat keberhasilan klinis yang tinggi.¹³ Medikasi ini memerlukan aplikasi selama 3-5 menit.⁹ Glutaraldehida menjadi salah satu diantara medikasi pulpotomi karena memiliki penetrasi terbatas, toksisitas rendah namun glutaraldehida tidak memiliki kemampuan bakterisida pada pH rendah karena tidak stabilnya glutaraldehida dan masa pakainya yang pendek

menyebabkan glutaraldehida jarang digunakan lagi pada medikasi pulpotomi.² Ferri sulfat menjadi kontroversi sebagai medikasi pulpotomi karena tidak meningkatkan penyembuhan pada jaringan pulpa yang tersisa dan pada gambaran radiografi terdapat resorpsi internal yang mengarah ke resorpsi dini.⁹ Setelah fiksasi dengan *formocresol*, ruang pulpa biasanya diisi dengan *zinc oxide eugenol* (ZOE), kalsium hidroksida atau *mineral trioxide aggregate* (MTA).² Pada laporan kasus ini, gigi 75 diisi dengan menggunakan ZOE dengan harapan tidak terjadi infeksi ulang untuk mempertahankan gigi sulung sampai tumbuhnya gigi permanen. ZOE banyak digunakan dalam pulpotomi karena sifat antibakteri dan analgesiknya. ZOE hemat biaya, memiliki efek antimikroba yang baik, dan tidak beracun bagi sel. ZOE bersifat radiopak, tidak menyebabkan perubahan warna gigi, dan memiliki sifat antiinflamasi, analgesik yang bermanfaat pasca-pulpotomi.⁹ ZOE merupakan bahan yang terbuat dari gabungan *zinc oxide* dan *eugenol* yang berasal dari minyak cengkeh. Indikasi penggunaan ZOE meliputi penanganan nekrosis, pulpotomi, dan pulpektomi karena sifat antibakteri dan analgesiknya serta dapat mencegah kebocoran mikro, sehingga mengurangi risiko infeksi ulang.¹⁴ Kalsium hidroksida merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam perawatan pulpotomi pada gigi sulung karena memiliki efek bakterisidanya dan kemampuannya membentuk jembatan dentin reparatif. Akan tetapi, penggunaan kalsium hidroksida pada pulpotomi tidak lagi direkomendasikan karena dapat menyebabkan peradangan pulpa kronis dan resorpsi internal melalui pH basa yang tinggi yang terdapat pada kalsium hidroksida.² Selain kalsium hidroksida, *mineral trioxide aggregate* (MTA) dapat digunakan sebagai pengisi kamar pulpa pada perawatan pulpotomi karena MTA bersifat hidrofilik alamiah sehingga kebocorannya lebih rendah, meskipun di bawah kontaminasi dalam kelembaban. MTA tidak larut dalam air dan lebih radiopak dari dentin sehingga akan mempermudah kemampuan untuk membedakan dalam radiografi saat digunakan sebagai bahan pengisi saluran akar. Keberhasilan klinis MTA dilihat dari penutupannya yang sangat baik, biokompatibilitas, alkalinitas, serta kemampuan regenerasi jaringan keras. Namun, kekurangan MTA ialah harganya sangat mahal, sehingga jarang digunakan. Pulpotomi yang berhasil ditandai secara klinis dengan tidak

adanya gejala, abses, atau mobilitas berlebihan, dan secara radiografis dengan tidak adanya kehilangan tulang lebih lanjut atau regenerasi tulang yang baik di area bifurkasi enam bulan pasca perawatan. Kegagalan ditandai dengan gejala seperti pendarahan yang berlangsung lebih dari lima menit, nyeri spontan, pembentukan fistula, atau uji vitalitas negatif, yang memerlukan perawatan alternatif seperti pulpektomi atau ekstraksi.¹⁵ *Stainless steel crown* sering digunakan untuk restorasi akhir karena durabilitas, resistensi, dan retensinya yang baik. Prosedur ini efisien, sering kali selesai dalam satu kali kunjungan, sehingga mengurangi perlunya beberapa kali kunjungan ke dokter gigi. Namun, penampilan metaliknya membatasi kepuasan estetika karena tidak sesuai dengan warna gigi alami, yang dapat menjadi kelemahan bagi beberapa pasien.⁴ Pada laporan kasus ini, gigi 75 direstorasi akhir dengan menggunakan *stainless steel crown* agar prosedur lebih cepat dengan daya tahan dan resistensi serta retensi yang baik untuk menahan beban kunyah yang tinggi.

KESIMPULAN

Keberhasilan perawatan pulpotomi pada kasus ditandai dari tidak adanya rasa sakit, tidak terdapat pembekakan, tes perkusi, palpasi negatif dan tes vitalitas positif yang menandakan gigi masih vital. Perawatan pulpotomi ini memerlukan pemeriksaan klinis dan radiografi yang tepat agar diagnosis dan rencana perawatan dapat ditentukan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Abuabara, Crozeta BM. Review of pulp therapy in primary teeth. *Rsbo*. 2018;9(4):474–7.
2. Janani, K., Ajitha, P., & Sandhya, R. (2020). Decision Analysis For Vital Pulp Therapy In Mature Permanent Teeth. *Indian Journal Of Public Health Research & Development*. 11(4). 150-155.
3. Pratima, B., Chandan, G., Nidhi, T., Nitish, I., Sankriti, M., & Navageni, S. (2019). Postoperative Assessment Of Diode Laser Zinc Oxide Eugenol And Mineral Trioxide Aggregate Pulpotomy Procedures In Children: A Comparative Clinical Study. *Journal Of Indian Society Of Pedodontics And Preventive Dentistry*. 308-314.

4. Hartman, H. (2018). The Effectiveness Of One Visit Vital Pulpotomy In Primary Teeth. *Journal Of Medicine And Health*. 2(1). 689-696.
5. Welbury R, Duggal M, Hosey M. Paediatric Dentistry. third edit. New York: Oxford; 2020
6. Juwitaningrum, R. C., & Sasmita, I. S. (2018). Tatalaksana Paripurna Pulpitis Ireversibel Gigi Sulung Anak Usia 11 Tahun. *Journal of Indonesian Dental Association*, 1(1), 92–96.
7. Chompu-Inwai, P. (2019). Biodentine™ Partial Pulpotomy Of A Young Permanent Molar With Signs And Symptoms Indicative Of Irreversible Pulpitis And Periapical Lesion: A Case Report Of A *Journal Hindawi*. 1-6.
8. Ahmed T (2020). A – Z Pulpotomy Agent: Literature Review. *Ec Dental Science*. 19(2), 1-8.
9. Supriyanto, I, Yubiliana, G, & Arya, I, F, D. (2019). Dental Health Education Promotion Using Video Blogs (Vlog) And Treatment Methods On Teething Practices In Basic School Children In Bandung City. *Jurnal Kesehatan Gigi*. 6(2) 136-140.
10. Karim, F. A. A., Abdul, M., Sheikh, H., Wahiduzzaman, M., & Alam, S. (2015). A Case Report Better outcome in pulpotomy on primary molar with Biodentine. *Updat Dent. Coll*, 5(2), 57–62.
11. Boss, M., Iaculli, and Carlo, S.D. (2020) Different Pulp Dressing Materials for the Pulpotomy of Primary Teeth: A Systematic Review of the Literature. *Journal of clinical medicine*, 9(838), 1-23.
12. Barnkgkei H (2013). Pulpotomy of Symptomatic Permanent Teeth with Carious Exposure Using Mineral Trioxide Aggregate. *Iranian endododntic journal*, 8(2), 65–68.
13. Widayati, N. (2014). Faktor Yang Berhubungan Dengan Karies Gigi Pada Anak. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, Vol. 2(No 2), 196–205.
14. Verma, B., Choudhari, S., & Goyal, S. (2019). Comparative Evaluation Of Success Of Pulpotomy In Primary Molars Treated With Formocresol , Pulpotec And Biodentine- 6 Month Follow Up Study. *International Journal Of Applied Dental Sciences*, 5(1), 77– 8.

PERAWATAN DIASTEMA INSISIVUS SENTRAL MAKSILA YANG DISEBABKAN OLEH MESIODENS: LAPORAN KASUS

Annisa Anindya^{1*}, Ajeng Qonitah Ramadhanty², Purwandito Pujoraharjo³

^{1,2}Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Universitas Sriwijaya

³Departemen Kedokteran Gigi Anak, RSUP Dr. Mohammad Hoesin, Palembang

ABSTRAK

Latar belakang: Mesiodens merupakan gigi supernumerari yang paling sering ditemui di regio insisivus sentral maksila. Kondisi ini dapat menyebabkan komplikasi seperti maloklusi dan penampilan kurang estetik. Perawatan multidisiplin antara kedokteran gigi anak, ortodonti dan radiologi memiliki peran penting yang dapat mendukung diagnosis dini serta rencana perawatan yang tepat. Ekstraksi mesiodens kemudian dilanjutkan dengan perawatan ortodonti lepasan bertujuan untuk mengoreksi maloklusi pasien. **Tujuan:** Laporan kasus ini bertujuan untuk menjelaskan intervensi klinis mengenai diastema insisivus sentral maksila yang disebabkan oleh mesiodens dan penatalaksanaannya. **Laporan kasus:** Pasien laki-laki berusia 10 tahun dengan mesiodens yang telah erupsi sempurna sehingga terjadi pergeseran pada midline dan menyebabkan diastema insisivus sentral maksila. Mesiodens diekstraksi dengan anestesi infiltrasi dan ketika soket telah menutup sempurna, dilakukan insersi alat ortodonti lepasan. **Diskusi:** Ekstraksi mesiodens yang dilanjutkan dengan penggunaan alat ortodonti lepasan menjadi pilihan perawatan karena mempertimbangkan usia pasien masih dalam masa pertumbuhan. Perawatan ortodonti pada periode gigi bercampur harus memberikan tekanan ringan dengan gerakan tipping yang terbatas. **Kesimpulan:** Alat ortodonti lepasan dapat mengoreksi maloklusi pada anak dengan baik terutama jika diagnosis dan perawatan dini dapat dilakukan, bahkan ketika gigi telah erupsi.

Kata Kunci: *Diastema Insisivus Sentral Maksila, Mesiodens, Multidisiplin, Ortodonti Lepas*

ABSTRACT

Background: Mesiodens is the most commonly occurring supernumerary tooth, located in the maxillary central incisor region. It may lead to complications such as malocclusion and less aesthetic appearance. Multidisciplinary care between pediatric dentistry, orthodontic, and radiology approach has an important role which can support early diagnosis and appropriate treatment plan. Extraction of the mesiodens followed by removable orthodontic treatment was performed to correct the patient's malocclusion. **Objective:** The purpose of this case report is to describes the clinical interventions of maxillary central incisivus diastema caused by mesiodens and their management. **Case report:** This case report perform of 10-year old male patient with mesiodens which fully erupted leading to midline displacement and causing maxillary central incisivus diastema. Extraction of mesiodens was done under infiltration anesthesia and when the socket is completely healed, insertion of removable orthodontic appliances was performed. **Discussion:** Extraction of mesiodens followed by removable orthodontic appliances become a treatment option because the consideration of patient's age who is still on a growth spurt. In the mixed dentition period, orthodontic treatment should give light pressure which require limited tipping movements. **Conclusion:** Removable orthodontic appliances can correct the malocclusion in child successfully especially when early diagnosis and treatment are allowed, even when it is fully erupted.

Keywords: *Maxillary Central Incisivus Diastema, Mesiodens, Multidisciplinary, Removable Orthodontic*

PENDAHULUAN

Hiperdontia merupakan kondisi terdapat variasi jumlah gigi lebih dari jumlah normalnya. Gigi tambahan tersebut diklasifikasikan sebagai gigi supernumerari yang dapat muncul dengan berbagai bentuk dan lokasi.¹ Gigi supernumerari dilaporkan terjadi pada 3,6% anak dan sepuluh

*) Annisa Anindya.

E-mail: anindyannisa31@gmail.com

Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping, Surakarta,
Jawa Tengah, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025; Penerimaan 20
Juni 2025

kali lebih sering pada maksila daripada mandibula, serta dua kali lebih sering terjadi pada anak laki-laki daripada anak perempuan.² Mesiodens merupakan gigi supernumerari yang paling sering ditemukan, yaitu di antara gigi insisivus sentral maksila.^{2,3}

Etiologi gigi supernumerari belum sepenuhnya dipahami. Berbagai teori telah diasumsikan dalam perkembangan gigi supernumerari. Salah satu teori terbaik adalah hiperaktivitas dental lamina.^{5,6} Mesiodens secara umum hanya 25% yang erupsi ke dalam rongga mulut, sementara lainnya bersifat asimtomatik dan terdeteksi secara tidak sengaja saat pemeriksaan radiografi rutin.¹ Mesiodens biasanya memiliki mahkota berbentuk kerucut dengan akar tunggal dan lebih dari 90% terletak di regio palatal.^{2,3}

Radiografi menunjukkan mesiodens sebagai etiologi diastema sentral.⁷ Frekuensi gigi supernumerari yang cukup sering menjadi pertimbangan untuk dilakukan pemeriksaan radiografi pada anak-anak usia 5-7 tahun untuk deteksi dini.³ Diagnosis dapat dilakukan berdasarkan pemeriksaan klinis dan radiografis. Pemeriksaan dini penting dilakukan untuk menentukan rencana perawatan agar mencapai hasil optimal.⁷

Beberapa alasan menyatakan bahwa mesiodens harus diekstraksi. Jumlah gigi yang berlebih tidak boleh diabaikan karena akan mengganggu secara estetika dan dapat menyebabkan berbagai komplikasi. Komplikasi ortodonti yang disebabkan oleh gigi supernumerari antara lain adalah *delayed eruption*, erupsi ektopik, gigi berjejal, penutupan ruang terganggu selama perawatan ortodonti, dan resorpsi akar gigi yang berdekatan.⁹

Diastema insisivus sentral maksila memiliki karakteristik adanya jarak antara gigi insisivus sentral maksila yang dapat terlihat pada mesiodens.^{7,8} Orang tua sering khawatir akibat adanya jarak pada gigi anterior maksila yang erupsi.³ Perawatan ortodontik seringkali diperlukan untuk memberi ruang yang cukup bagi gigi yang belum erupsi dan untuk memposisikan gigi lainnya dengan tepat pada lengkung rahang.³ Laporan kasus ini akan menjelaskan mengenai penatalaksanaan mesiodens yang erupsi sempurna sehingga menyebabkan diastema insisivus sentral maksila yang akan ditatalaksana dengan pemakaian alat ortodonti lepasan.

LAPORAN KASUS

Seorang anak laki-laki berusia 10 tahun datang bersama ibunya ke poliklinik gigi dengan keluhan terdapat gigi tambahan yang berbentuk lancip diantara gigi seri permanen rahang atas yang baru disadarinya enam bulan lalu. Gigi tersebut tidak pernah nyeri atau bengkak namun mengganggu penampilan. Riwayat trauma, operasi, maupun kondisi serupa dalam keluarga disangkal. Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik dan alergi, serta tidak sedang mengonsumsi obat apapun. Orang tua pasien ingin gigi tersebut dicabut dan dirapihkan.

Kondisi umum pasien *compos mentis* dengan tekanan darah 102/76 mmHg, frekuensi pernapasan 25 kali/menit, denyut nadi 85 kali/menit, suhu tubuh 36,2°C dan SpO₂ 99%. Berat badan 32 kg dengan tinggi badan 125 cm.

Pemeriksaan ekstraoral tidak ada kelainan. Pemeriksaan intraoral menunjukkan adanya mesiodens diantara gigi 11 dan 21 yang telah erupsi sempurna (Gambar 1). Gigi tersebut menyebabkan malposisi gigi 11 dan 21. Gigi 55, 65, dan 85 sisa akar. Gigi 13, 23, 15, dan 25 belum erupsi. Gigi 16, 26, 33, 43, 36, dan 46 erupsi parsial. Relasi molar pasien kelas I dan disertai malposisi gigi individual.



Gambar 1. Tampilan klinis mesiodens.

Pemeriksaan radiografi panoramik mengonfirmasi adanya gigi supernumerari diantara gigi 11 dan 21 berbentuk *conical* sehingga menyebabkan diastema (Gambar 2). Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan klinis dan radiografis dapat ditegakkan diagnosis yaitu gigi supernumerari tipe mesiodens. Prognosis pada kasus pasien ini yaitu bonam.



Gambar 2. Radiografi panoramik mesiodens.

Rencana perawatan didiskusikan bersama ibu pasien dan dilakukan persetujuan dengan menandatangani *informed consent*. Perawatan mesiodens dilakukan dengan ekstraksi untuk menghindari *crowding* yang dilanjutkan dengan pembuatan alat ortodonti lepasan untuk koreksi malposisi gigi.

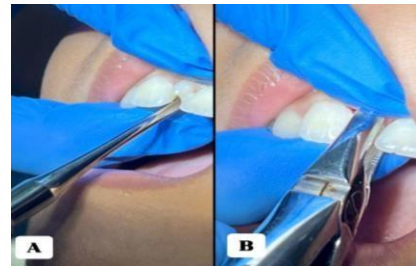
Prosedur ekstraksi diawali dengan aseptis pada area kerja dengan *povidone iodine* 10% (Gambar 3). Aplikasi anestesi topikal dengan gel benzocaine 20% pada mukosa gingiva di sekitar mesiodens yang dilanjutkan dengan anestesi infiltrasi pada mukosa labial dan palatal dengan *cytoject* (Gambar 4). Ekstraksi dilakukan setelah anestesi bekerja dengan meluksasi gigi dengan elevator dan ekstraksi dengan *forcep* gigi anterior maksila (Gambar 5). Elemen mesiodens diperiksa untuk memastikan tidak ada segmen gigi yang tertinggal (Gambar 6). Kontrol perdarahan dilakukan dengan menggigit tampon selama 30 menit. Pasien dan ibunya diberikan instruksi pasca ekstraksi dan diresepkan antinyeri (Paracetamol 250 mg diminum hanya jika nyeri). Pasien diminta kontrol 1 bulan pasca ekstraksi untuk melanjutkan rencana perawatan ortodonti lepasan.



Gambar 3. Aseptis area kerja.



Gambar 4. Anestesi infiltrasi dengan *cytoject*.



Gambar 5. Mesiodens (a) diluksasi dengan elevator dan (b) Ekstraksi dengan *forcep*.



Gambar 6. Elemen mesiodens.

Satu bulan pasca ekstraksi, pasien datang bersama ibunya dengan keadaan umum baik. Pemeriksaan intraoral menunjukkan mukosa pasca ekstraksi sudah menutup sempurna dan siap dilakukan pencetakan (Gambar 7). Diastema awal pasien diukur yaitu sebesar 3 mm. Hasil pencetakan kemudian dibuat model studi untuk membuat desain alat ortodonti lepasan.



Gambar 7. Satu bulan pasca ekstraksi mesiodens.

Pasien dilakukan insersi alat ortodonti lepasan 1 minggu pasca pencetakan. Alat ortodonti lepasan pada maksila menggunakan plat

akrilik dengan *labial bow* pada gigi 14 dan 24 serta *C-clasp* pada gigi 16 dan 26 sebagai retensi. Kombinasi *finger* dan *simple spring* dipasang pada gigi 11 dan 21 untuk menutup diastema pasca ekstraksi mesiodens. Plat akrilik dengan *labial bow* dan *C-clasp* juga dipasang pada mandibula untuk menjaga lengkung gigi tetap teratur (Gambar 8). Pasien diinstruksikan untuk memakai alat ortodonti lepasan sesering mungkin kecuali saat makan dan dibersihkan, serta kontrol setiap dua minggu sekali untuk evaluasi perawatan.



Gambar 8. Inseri alat ortodonti lepasan.

Kontrol dua minggu dan satu bulan pasca inseri menunjukkan diastema insisivus sentral pasien semakin mengecil. Diastema yang mengecil dibuktikan dengan berkurangnya jarak antara gigi 11 dan 21 yang sebelumnya 3 mm menjadi 1 mm (Gambar 9) pada dua minggu pasca inseri dan 0,5 mm pada satu bulan pasca inseri (Gambar 10). Pasien masih menjalani perawatan dengan alat ortodonti lepasan sebagai perawatan ortodonti interseptif sampai diastema tertutup seluruhnya. Rencana perawatan lanjutan direncanakan pemasangan retainer untuk mempertahankan lengkung dan posisi gigi. Koreksi malposisi gigi lainnya direncanakan dengan pemasangan alat ortodonti cekat setelah gigi permanen erupsi sempurna.



Gambar 9. Kontrol dua minggu pasca inseri.



Gambar 10. Kontrol satu bulan pasca inseri.

DISKUSI

Mesiodens merupakan salah satu kelainan perkembangan gigi yang paling umum pada anak-anak, mencakup 80% dari semua kasus gigi supernumerari.⁵ Periode erupsi gigi supernumerari belum diketahui secara pasti, mulai dari sebelum lahir dan paling lambat erupsi pada usia 10 tahun. Tidak ada batasan untuk jumlah gigi supernumerari, mulai dari *single* hingga *multiple*. Gigi supernumerari dapat erupsi secara unilateral atau bilateral pada maksila atau mandibula maupun keduanya.¹⁰ Prevalensi gigi supernumerari pada gigi permanen berkisar antara 0,5-3,8% dan antara 0,35-0,6% pada gigi desidui.^{5,10} Gigi supernumerari dua kali lebih sering terjadi pada anak laki-laki dibanding anak perempuan.²

Mesiodens yang erupsi pada gigi permanen disebut mesiodens rudimenter dan pada gigi sulung disebut mesiodens suplementer.¹¹ Mesiodens dapat menyebabkan pergeseran gigi insisivus akibat posisinya yang tidak normal.¹² Pasien anak laki-laki 10 tahun pada kasus ini memiliki mesiodens yang telah erupsi sempurna hingga menyebabkan malposisi gigi insisivus.

Etiologi terjadinya mesiodens belum diketahui secara pasti. Sel germinal gigi memiliki jumlah yang sama, namun hanya sebagian yang dapat berdiferensiasi sehingga menghasilkan jaringan gigi baru yang disebabkan oleh hiperaktivitas selubung lapisan luar Hertwing atau dari sisa epitel Malassez. Pemisahan folikel gigi, teori dikotomi, dan faktor lainnya seperti trauma dan mutasi gen dapat menyebabkan pembelahan folikel menjadi dua atau lebih fragmen.⁵ Beberapa sindrom juga dikatkan dengan mesiodens, seperti sindrom Hallermann-Streiff, sindrom Gardner, displasia kleidokranial, celah bibir dan atau palatum, dan lain-lain.⁶ Genetika juga berperan penting dalam kemunculan mesiodens karena kelainan ini umumnya terjadi pada anak yang memiliki riwayat serupa pada keluarganya.⁵

Mesiodens memiliki variasi ukuran dan bentuk. Mesiodens dapat menyerupai bentuk gigi normal (eumorfik) atau berbeda dengan gigi normal (heteromorfik), seperti bentuk *conical* atau *peg tooth*, *tuberculate tooth*, *infundibular tooth*, atau *molariform tooth*.⁵ Komplikasi gigi supernumerari sering dikaitkan dengan *delayed eruption* gigi permanen, persistensi gigi desidui, defleksi akar, malposisi gigi, diastema, resorpsi akar abnormal, patologi pulpa, lesi periodontal, pembentukan kista folikel atau dentigerous, serta masalah fungsional dan estetika.^{3,5} Mesiodens pada laporan kasus ini memiliki bentuk *conical* dan menyebabkan komplikasi berupa diastema gigi insisivus sentral yang mengganggu estetika pasien.

Diagnosis mesiodens dapat ditegakkan berdasarkan pemeriksaan klinis dan radiografi.⁶ Pemeriksaan radiografi dilakukan untuk skrining gigi supernumerari, gigi yang tidak erupsi, serta ada tidaknya kista atau tumor jika ditemukan keterlambatan erupsi atau malposisi gigi insisivus sentral maksila.¹³ Diagnosis banding gigi supernumerari heteromorfik yaitu odontoma. Gigi supernumerari juga dapat disamakan dengan kelainan lain yang terlihat radiopak, seperti sementoblastoma, kista, tumor (tumor odontogenik adenomatoid), dan persistensi gigi desidui.^{5,6}

Tatalaksana mesiodens didasarkan pada tahap perkembangan gigi.¹¹ Dokter gigi sebaiknya segera memutuskan perawatan untuk meminimalisir komplikasi setelah diagnosis mesiodens didapatkan. Penundaan ekstraksi mesiodens dapat mengakibatkan gigi insisivus permanen tidak dapat erupsi spontan karena berkurangnya kekuatan untuk erupsi, hilangnya panduan lengkung rahang, dan pergeseran *midline* sehingga memerlukan perawatan ortodontik.¹¹ Ekstraksi mesiodens yang tertunda pada pasien laporan kasus ini menyebabkan malposisi gigi insisivus sentral maksila.

Ortodontik interseptif dilakukan pada saat maloklusi telah atau sedang terjadi.¹³ Deteksi, diagnosis, dan intervensi dini sangat dianjurkan agar pasien mendapatkan perawatan yang tepat. Perawatan pasien pada laporan kasus ini dilakukan dengan ekstraksi mesiodens yang dilanjutkan dengan perawatan ortodontik interseptif menggunakan alat ortodonti lepasan untuk koreksi malposisi minor pada gigi anterior.^{13,14}

Dua pendapat berbeda telah dikemukakan mengenai waktu untuk ekstraksi gigi

supernumerari beserta kelebihan dan kekurangannya. Ekstraksi dini gigi supernumerari segera setelah terdiagnosis atau menunda intervensi hingga pembentukan akar gigi permanen yang berdekatan tertutup sempurna.¹⁰ Ekstraksi pada tahap awal gigi bercampur memungkinkan gaya erupsi normal untuk mendorong erupsi spontan gigi insisivus sentral. Semakin lama menunda ekstraksi gigi mesiodens, semakin besar kemungkinan erupsi gigi permanen akan tidak sejajar hingga menyebabkan berkurangnya ruang dan pergeseran *midline*.^{14,15} Perawatan ortodontik diperlukan segera untuk mengembalikan estetika dan fungsi pasien. Koreksi dini malposisi gigi dengan menggunakan piranti lepasan atau kombinasi alat ortodonti cekat dan lepasan sangat direkomendasikan.¹⁵ Pasien pada laporan kasus ini berusia 10 tahun dengan periode gigi bercampur yang dilakukan perawatan ortodonti lepasan untuk mengoreksi malposisi gigi.

Perawatan ortodonti lepasan dapat memperbaiki estetika gigi yang dapat meningkatkan rasa percaya diri. Modifikasi alat ortodonti lepasan disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan perawatan. Alat ini terdiri dari plat akrilik dan *spring* yang memungkinkan koreksi malposisi gigi. Retensi yang baik, penerapan gaya yang relatif sederhana, dan manajemen kebersihan mulut yang mudah merupakan kelebihan dari pemilihan alat ortodonti lepasan. Koreksi malposisi gigi pada usia dini juga mencegah cedera ireversibel pada jaringan pendukung dan transposisi folikel gigi. Komplikasi yang dapat dialami pasien selama penggunaan alat ini berupa mobilitas dan nyeri ringan.¹⁵

Alat ortodonti lepasan yang dipasang pada pasien ini mencakup plat akrilik, *labial bow* untuk menjaga *overjet* tetap normal, kombinasi *finger* dan *simple spring* untuk mesialisasi gigi 11 dan 21 yang mengalami diastema, serta *c clasp* pada gigi molar pertama sebagai retensi. Diastema insisivus sentral pada kasus ini mengecil dalam kurun waktu yang cukup singkat. Hal ini dikarenakan hasil perawatan pada alat ortodonti lepasan dipengaruhi oleh frekuensi pemakaian dan masa *growth spurt* pasien.¹⁷

Koreksi rotasi dengan menggunakan gaya ringan pada tahap awal perkembangan dapat menghasilkan hasil yang stabil. Risiko tinggi rekurensi dapat terjadi akibat peregangannya serabut gingiva supraalveolar dan transeptal perlahan-lahan berubah posisi sehingga diperlukan periode

retensi jangka panjang untuk mencapai stabilitas perawatan.¹⁵ Pendekatan multidisiplin dan observasi selama berbagai fase perawatan dapat mengembalikan estetika pasien dan fungsi oklusi yang baik.¹⁶

KESIMPULAN

Diastema, malposisi gigi, dan terganggunya estetika pasien merupakan komplikasi akibat ekstraksi mesiodens yang tertunda. Kombinasi perawatan ortodonti lepasan dan lanjutan perawatan dengan ortodonti cekat merupakan pilihan terapi yang tepat setelah ekstraksi mesiodens dilakukan untuk mengembalikan fungsi oklusi dan estetika.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kumar, K.R., Varsha S., Kumar R.M., Kumar B.J., Pal S., Handique S., 2024, Orthodontic-Surgical Management of Triple Impacted Mesiodens and Maxillary Incisors - A Case Report, *Ann Maxillofac Surg*, Vol. 14 : 255-7.
2. American Academy of Pediatric Dentistry, 2016, *Handbook of Pediatric Dentistry*, page 123-124, 3rd Ed.
3. Dean, J.A., 2022, McDonalds and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent, 11th Ed, St Louis, ELSEVIER.
4. Albadri, S., Stevens, C.L., 2021, Paediatric Dentistry for the General Dental Practitioner, BDC Clinician's Guide, Switzerland, SPRINGER.
5. Sachin A.G., Anand L.S., Anil T.P., 2017, Management of Palatally Positioned Impacted Mesiodens: 2 Case Reports, *J Orthod Endod*, Vol. 3 (1) : 1-4.
6. Lucas P.P.M., Perez A.M.C., Ramirez F.M.P., Mate S.D.J.E., Calvo G.J.L., , 2015, Mesiodens: Etiology, Diagnosis and Treatment: A Literature Review. *BAOJ Dentistry*, Vo. 1 (1) : 002.
7. Koch G., Poulsen S., Espelid I., Haubek D., 2017, Pediatric Dentistry: a Clinical Approach, 3rd Ed, Chichester West Sussex, WILEY BLACKWELL.
8. Sulistiawati, D., 2023, Treatment of Mesiodens and Malposition on Class I Malocclusion With Removable Orthodontic Appliance, *Mal J Med Health Sci*, Vol. 19 : 105-107.
9. Nikhil Marwah, 2018, Textbook of Pediatric Dentistry 4th Ed., Jaypee Brothers Medical Publishers Pvt. Ltd.
10. Ofer Sarne, et al., 2018, Supernumerary Teeth in the Maxillary Anterior Region: The Dilemma of Early Versus Late Surgical Intervention, *The Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, Vol. 42 (1) : 55-61.
11. Hastin D.A., Agnes L., Eva F., 2017, Orthodontic Management of Anterior Malocclusion Related to Mesiodens: Case Report, *Journal of International Dental and Medical Research*, Vol. 10 : 838-41.
12. Alsuwaida M.M., 2023, A Supernumerary Tooth: A Case Report of a Mesiodens, *Int. J. Case Rep.*, Vol. 14 (2) : 115-117.
13. Reena Rani, et al., 2019, Multidisciplinary Management of Malocclusion Due to Supernumerary Tooth-A Case Report, *Int. J. Adv. Res.*, Vol. 7 (5) : 588-590.
14. Rudrani R., Suleman K., Seema J., Saumya N., 2024, Orthodontic Management of Midline Diastema Caused by Mesiodens: A Case Series, *Asian J Oral Health Allied Sci.*, Vol. 14 (1) : 1-4.
15. Jahanmoghdam F., Momenidanayee Sh., Karimafshar M., 2016, Correction of Severe Tooth Rotation by Using Two Different Orthodontic Appliances: Report of Two Cases, *J Oral Health Oral Epidemiol.*, Vol. 5 (1) : 46-51.
16. Toure Kadidia, et al., 2018, Surgical and Orthodontic Management of a Case of Mesiodens, *Sch. J. Med. Case Rep.*, Vol. 6(12): 1012-1016.
17. Pałka, J., Gawda, J.; By's, A., Zawadka, M., Gawda, P., 2022, Assessment of Growth Changes in the Width of Dental Arches Caused by Removable Appliances over a Period of 10 Months in Children with Malocclusion, *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Vol. 19, 3442 : 1-12.

SUSPEK FIBROMA PADA GIGI IMPAKSI: LAPORAN KASUS

Tomy Anugraha^{1*}, Annisa Anindya², Purwandito Pujoraharjo³

^{1,2}Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Universitas Sriwijaya

³Departemen Kedokteran Gigi Anak, RSUP Dr. Mohammad Hoesin, Palembang

ABSTRAK

Latar belakang: Fibroma merupakan tumor jinak rongga mulut yang paling sering terjadi sebagai respon terhadap iritasi atau trauma lokal. Ukuran fibroma dapat bervariasi dari milimeter hingga beberapa sentimeter yang berkembang secara bertahap selama beberapa bulan atau tahun. Fibroma memiliki karakteristik berupa lesi nodul dengan batas jelas, konsistensi kenyal, bertangkai, lebih pucat dari jaringan sekitar, dan asimtomatik. Perawatan multidisiplin antara penyakit mulut, bedah mulut, radiologi, dan patologi anatomi dibutuhkan dalam penegakan diagnosis dan penatalaksanaannya. **Tujuan:** Laporan kasus ini bertujuan untuk mempresentasikan gambaran klinis dan perawatan fibroma di regio molar ketiga mandibula yang impaksi. **Laporan kasus:** Pasien perempuan 45 tahun datang dengan keluhan adanya pembengkakan pada gusi daerah gigi belakang kiri bawah tanpa rasa sakit selama satu tahun terakhir. Pemeriksaan klinis menunjukkan lesi nodula pada distolingual gingiva gigi 38 yang impaksi, berbatas tegas, konsistensi kenyal, berukuran 6 x 12 mm, dan memiliki warna yang lebih pucat dibandingkan dengan jaringan sekitar. Berdasarkan anamnesis dan evaluasi klinis, didapatkan diagnosis sementara yaitu fibroma. Tatalaksana yang dilakukan yaitu odontektomi untuk menghilangkan faktor etiologi. Ukuran lesi mengecil menjadi 3 x 5 mm pada dua bulan pasca odontektomi. Hal ini menunjukkan bahwa odontektomi sangat efektif untuk menghilangkan faktor etiologi fibroma. **Diskusi:** Fibroma umumnya ditatalaksana dengan menghilangkan faktor etiologi diikuti dengan eksisi total. Rekurensi dapat terjadi jika regio yang sama mengalami trauma berulang. **Kesimpulan:** Menghilangkan faktor etiologi merupakan pilihan perawatan yang tepat untuk eliminasi fibroma dan kontrol jangka panjang diperlukan untuk evaluasi.

Kata Kunci: *Fibroma, Gigi Impaksi, Odontektomi*

ABSTRACT

Background: Fibroma is the most common oral soft tissue benign tumor that appears in response to local irritation or trauma. The size of an fibroma can vary from millimeters to a few centimeters that develops gradually for several months or years. It characterized as nodul lesion with well defined, firm in consistency, pedunculated, paler than surrounding tissue, and asymptomatic. Multidisciplinary care between oral medicine, oral surgeon, radiology, and anatomy pathology is needed to confirm the diagnose and the treatment. **Objective:** The aim of this case report is to present the clinical features and management of the fibroma which was positioned in the region of impacted third molar mandibula. **Case report:** Female patient 45 years old, reported with chief complaint of swelling in left lower back tooth region without pain for the past one year. Clinical examination showed nodule lesion around distolingual impacted left lower third molar gingiva, well defined, firm in consistency, measuring 6 x 12 mm, and the color is paler than the surrounding tissue. On the basis of anamnesis and clinical evaluation, tentative diagnosis made by suspect fibroma. The therapy was odontectomy to remove the etiologic factor. The size was reduced below to 3 x 5 mm at the end of two months post odontectomy. It shows that odontectomy was highly effective to remove the etiologic factor of fibroma. **Discussion:** Fibroma are generally managed by eliminate the etiologic factor followed by total excision. Recurrences might occur if the same area experiences repeated trauma. **Conclusion:** Removing the etiology is the choice of treatment eliminate the fibroma and also further follow-up is needed to evaluation.

Keywords: *Fibroma, Impacted Teeth, Odontectomy*

PENDAHULUAN

Fibroma adalah tumor rongga mulut yang paling umum dan biasa disebut fibroma iritasi, fibroma traumatik, *focal fibrous hyperplasia*, atau nodul fibrosa. Fibroma merupakan hiperplasia reaktif jaringan ikat fibrosa sebagai respon terhadap iritasi atau trauma lokal.¹ Fibroma adalah lesi jaringan lunak eksofitik yang paling umum dengan prevalensi sekitar 1%.² Epidemiologi kondisi ini dapat terjadi pada semua usia, tetapi lebih umum pada orang dewasa. Faktor predisposisi fibroma yaitu kebiasaan parafungsional seperti menggigit kuku, *bruxism*, atau adaptasi yang buruk pada protesa yang berkontribusi pada perkembangan lesi.³ Perbaikan jaringan ikat fibrosa yang berlebihan menyebabkan massa submukosa yang terlihat secara klinis disertai iritan seperti plak, kalkulus, tepi gigi yang tajam, maupun restorasi.¹

Fibroma biasanya asimtomatik dan dapat muncul sebagai nodul merah muda bertangkai pada berbagai permukaan mukosa mulut dan sebagian besar berdiameter >1 cm.² Fibroma dapat menyebabkan trauma atau inflamasi lokal disertai benjolan yang tumbuh lambat.⁴ Fibroma biasanya ditemukan di area yang sering mengalami trauma, seperti mukosa bukal, tepi lateral lidah, gingiva, dan bibir bawah.¹ Fibroma biasanya berwarna lebih pucat dibandingkan dengan mukosa sekitarnya karena jaringan ikat ini mengandung sangat sedikit pembuluh darah.⁵

Penatalaksanaan fibroma adalah dilakukan dengan terapi konservatif, pembedahan, atau laser.⁶ Biopsi eksisi diindikasikan kecuali jika prosedur tersebut akan menyebabkan deformitas. Etiologi iritasi juga harus dihilangkan saat lesi dieksisi untuk mengurangi risiko rekurensi.² Fibroma iritasi umumnya tidak rekuren di tempat yang sama, tetapi lesi serupa dapat terjadi sebagai respon terhadap trauma berulang.⁵ Prognosis fibroma sangat baik setelah etiologi iritasi dihilangkan sepenuhnya.⁷

Lesi ini penting dikenali untuk mencegah berbagai komplikasi yang dapat terjadi seperti ukuran lesi yang membesar sehingga menyebabkan ketidaknyamanan pasien.³ Pemahaman mengenai distribusi, etiologi, riwayat trauma, dan patologi mukosa mulut sangat penting untuk mendukung pencegahan primer, diagnosis dini, perawatan dan tindak

*) Tomy Anugraha.

E-mail: anugrahatomy@gmail.com

Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping,
Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025 ; Revisi : 12 Juni

Penerimaan : 20 Juni 2025

lanjut yang tepat. Lesi eksofitik dapat bersifat reaktif atau reparatif.⁸ Dokter gigi memiliki peran multidisiplin dalam memantau perkembangan lesi dan melakukan intervensi segera jika terjadi rekurensi sehingga dapat mengoptimalkan perawatan dan meningkatkan kualitas hidup pasien.³

Laporan kasus ini menjelaskan kasus seorang wanita berusia 45 tahun dengan suspek fibroma pada mukosa lingual yang berkaitan dengan gigi molar tiga impaksi.

LAPORAN KASUS

Seorang pasien perempuan berusia 45 tahun datang ke Departemen Kedokteran Gigi dan Mulut RSUD Kota Prabumulih mengeluhkan adanya benjolan di area gusi gigi bungsu sebelah kiri bawah yang baru disadarinya sejak 1 tahun terakhir. Hasil anamnesis diketahui daerah tersebut sering tergigit karena gigi bungsu yang tumbuh miring. Pasien mengungkapkan benjolan tersebut tidak sakit namun terasa semakin membesar sehingga mengganggu pengunyahan. Benjolan tersebut belum pernah diobati. Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik, tidak sedang mengonsumsi obat-obatan, tidak memiliki riwayat alergi, dan sebelumnya pernah dilakukan pencabutan gigi di dokter gigi. Pasien ingin kondisi tersebut diobati.

Kondisi umum pasien *compos mentis* dengan tekanan darah 125/86 mmHg, denyut nadi 86 kali/menit, suhu tubuh 36,4°C dan SpO₂ 99%. Berat badan 58 kg dan tinggi badan 157 cm.

Pemeriksaan klinis ekstraoral tidak ditemukan adanya kelainan. Pemeriksaan klinis intraoral ditemukan adanya lesi nodula berukuran 6 x 12 mm pada mukosa gingiva distolingual gigi 37 hingga mukosa distolingual gingiva gigi 38 bersamaan dengan posisi gigi 38 impaksi mesioangular (Gambar 1). Lesi nodula memiliki karakteristik permukaan yang halus, mengkilap, soliter, berbatas tegas, bertangkai, konsistensi kenyal, tidak sakit saat palpasi, dan memiliki warna lebih pucat dibandingkan dengan jaringan

sekitar. Pemeriksaan penunjang dilakukan radiografi panoramik yang menunjukkan gigi 38 impaksi mesioangular kelas 1A disertai karies dengan kedalaman mencapai pulpa (D6) (Gambar 2). Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan klinis, dan pemeriksaan penunjang, didapatkan diagnosis kasus adalah impaksi gigi 38 kelas 1A mesioangular disertai suspek fibroma pada regio distolingual gigi 38. Pasien menyetujui untuk dilakukan odontektomi gigi 38 setelah diberikan informasi dan edukasi sebagai upaya menghilangkan faktor etiologi. Pasien menolak dieksisi untuk sampel pemeriksaan histopatologi, sehingga diagnosis definitif pun belum dapat ditegakkan.



Gambar 1. Nodula pada gingiva distolingual gigi 38.



Gambar 2. Radiografi panoramik menunjukkan gigi 38 impaksi kelas 1A mesioangular.

Kunjungan pertama dilakukan komunikasi, informasi, dan edukasi kepada pasien untuk menghilangkan faktor etiologi. Premedikasi dilakukan dengan pemberian antibiotik (Amoxicillin 500 mg per 8 jam selama 3 hari) sebelum dilakukan odontektomi gigi 38. Kunjungan kedua dilakukan prosedur odontektomi gigi 38. Pasien diberikan informasi mengenai tahapan tindakan dan dilakukan *informed consent*. Asepsis area kerja dilakukan dengan mengoleskan *povidone iodine* 10% dilanjutkan dengan anestesi blok mandibula dan

infiltrasi bukal menggunakan Pehacain® (lidocain HCl 20 mg dan epinefrin 0,0125 dalam 1 mg) dan spuit 3 cc. Prosedur selanjutnya dilakukan insisi dan *open flap* dengan *blade* no.15 dan osteotomi. Gigi 38 diluksasi dengan elevator dan dilakukan ekstraksi dengan *forcep* (Gambar 3). Tahap akhir dilakukan penjahitan pada area soket gigi (Gambar 4) dengan benang *silk nonabsorbable* (Gambar 5). Medikasi pasca odontektomi berupa antibiotik (Cefadroxil 500 mg per 12 jam selama 3 hari) dan antiinflamasi (Ibuprofen 400 mg per 8 jam selama 3 hari). Pasien diberikan edukasi pasca odontektomi dan diinstruksikan untuk kontrol dua minggu kemudian.



Gambar 3. Segmen gigi 38.



Gambar 4. Soket pasca odontektomi.



Gambar 5. Penjahitan dilakukan dengan benang *silk nonabsorbable*.

Kontrol dua minggu pasca odontektomi didapatkan pemeriksaan subyektif tidak ada keluhan pada area bekas jahitan dan pasien

merasakan ukuran benjolan sudah mengecil. Pemeriksaan obyektif pada regio pasca odontektomi sudah mengalami epitelisasi. Ukuran fibroma mengecil dengan adanya perubahan ukuran menjadi $\pm 4 \times 8$ mm (Gambar 6). Regio pasca odontektomi dilakukan *affhecting* dan *spooling* dengan menggunakan *povidone iodine* 10% dan NaCl dengan perbandingan 1:1. Pasien tetap diberikan medikasi berupa antiinflamasi (Ibuprofen 400 mg per 8 jam selama 3 hari) yang diminum hanya jika masih terasa nyeri pasca odontektomi. Pasien diinstruksikan kontrol dua bulan kemudian.



Gambar 6. Kontrol dua minggu pasca odontektomi.

Kunjungan keempat dilakukan dua bulan pasca odontektomi. Pemeriksaan subyektif tidak ada keluhan dan benjolan sudah semakin mengecil namun belum hilang sepenuhnya. Pemeriksaan obyektif diperoleh regio soket sudah terepitelisasi sempurna dan fibroma sudah lebih mengecil dengan adanya perubahan ukuran menjadi $\pm 3 \times 5$ mm (Gambar 7).



Gambar 7. Kontrol 2 bulan pasca odontektomi.

Prognosis pada kasus ini adalah bonam. Perawatan dilakukan dengan pendekatan konservatif yaitu dengan menghilangkan etiologi

trauma berulang dan dilakukan observasi berkala untuk memantau ukuran fibroma. Potensi rekurensi masih dapat terjadi karena fibroma tidak dieliminasi sepenuhnya, sehingga diperlukan prosedur tindak lanjut berupa eksisi jika terjadi rekurensi.

DISKUSI

Hiperplasia jaringan di rongga mulut yang terjadi akibat proses patologis memiliki berbagai macam entitas.⁹ Hiperplasia reaktif berkembang sebagai respon terhadap cedera jaringan kronis yang menyebabkan stimulasi perbaikan jaringan menjadi berlebih dan meningkatnya jumlah sel penyusun.^{9,10} Traumatik fibroma yang juga dikenal sebagai fibroma iritasi adalah lesi oral jinak paling umum yang berkembang akibat trauma jaringan sekunder.¹¹ Sumber iritan dapat berupa kalkulus, benda asing, tepi restorasi yang tajam, karies, kebiasaan menggigit kronis, spikula tulang yang tajam, atau sayap gigi tiruan yang terlalu lebar.¹⁰ Fibroma yang terjadi pada gingiva dapat muncul dari jaringan ikat gingiva atau ligamen periodontal.⁹ Fibroma biasanya ditandai dengan pertumbuhan yang lambat selama beberapa bulan atau tahun.¹² Hiperplasia pada laporan kasus ini terjadi akibat gigi impaksi yang mengalami karies sehingga menyebabkan trauma kronis selama $\pm$ satu tahun.

Fibroma lebih sering ditemukan pada maksila dibandingkan mandibula.¹³ Lokasi fibroma dapat terjadi di area manapun di rongga mulut, namun lebih sering pada mukosa bukal. Lokasi lain yang sering ditemui yaitu pada mukosa labial, lidah, dan gingiva.¹⁴ Fibroma pada kasus ini terletak pada tepi gingiva lingual gigi 38. Pasien pada laporan kasus ini adalah perempuan berusia 45 tahun. Prevalensi usia yang paling umum pada fibroma yaitu terjadi pada dekade ketiga hingga keenam kehidupan dengan rasio laki-laki : perempuan 1 : 2.^{14,15}

Manifestasi fibroma berupa lesi nodula dengan pertumbuhan yang lambat, permukaan lesi halus, dasar lesi bertangkai, soliter, dan konsistensi kenyal cenderung keras.^{15,16} Ukuran fibroma bervariasi dari lesi kecil beberapa milimeter hingga besar mencapai beberapa sentimeter, namun sebagian besar fibroma berdiameter $\pm 1,5$ cm atau lebih kecil.¹⁴ Fibroma umumnya asimtomatik kecuali jika terdapat traumatik ulser akibat trauma sekunder pada

permukaannya.¹³ Pasien pada kasus ini tidak mengeluhkan rasa nyeri serta memiliki gambaran klinis yang sesuai dengan manifestasi fibroma. Proses penyembuhan normal seperti pada umumnya, yaitu jaringan granulasi yang membentuk fibroma digantikan oleh jaringan ikat fibrosa yang matang. Warna lesi lebih pucat daripada jaringan sekitarnya disebabkan karena jaringan ikat mengandung sangat sedikit pembuluh darah.⁵

Pemeriksaan histopatologi pada fibroma berupa massa nodular jaringan ikat fibrosa yang ditutupi oleh epitel skuamosa berlapis. Epitel yang menutupi sering kali menunjukkan atrofi *rete ridge* karena massa fibrosa di bawahnya. Permukaan lesi dapat menunjukkan hiperkeratosis akibat trauma sekunder. Hal ini penting diperiksa untuk membedakan lesi ini dengan lesi yang bersifat keganasan.¹⁷ Diagnosis fibroma didapatkan dari kombinasi anamnesis, pemeriksaan klinis dan histopatologi.¹⁸

Identifikasi faktor etiologi memungkinkan klinisi untuk menilai bentuk, konsistensi, dan tingkat perlekatan lesi pada jaringan di bawahnya.¹⁸ Diagnosis banding fibroma meliputi *giant cell fibroma*, neurofibroma, schwannoma, tumor sel granular, leiomyoma, rhabdomyoma, mukokel, atau neoplasma ganas kelenjar saliva minor.^{1,2} Pada kasus ini, pasien menolak untuk dilakukan eksisi dan pemeriksaan histopatologi sehingga diagnosis definitif belum dapat ditegakkan.

Fibroma tidak memiliki potensi keganasan.¹ Fibroma dapat berdampak signifikan pada kualitas hidup pasien dengan menimbulkan rasa tidak nyaman atau mengganggu fungsi pengunyahan dan bicara.³ Diagnosis awal penting dilakukan sebagai pencegahan komplikasi seperti membesarnya ukuran lesi.³

Tatalaksana fibroma melibatkan pendekatan multidisiplin yang difokuskan untuk menghilangkan faktor etiologi dan eksisi konservatif untuk mencegah rekurensi.^{5,14} Langkah pertama perawatan fibroma adalah mengidentifikasi dan menghilangkan sumber trauma kronis, mencakup penyesuaian alat ortodonsia maupun gigi tiruan, perbaikan tumpatan yang tajam, ekstraksi gigi, atau restorasi karies. Klinisi dapat merekomendasikan alat ortodonti seperti *aligner* pada pasien yang memiliki kebiasaan parafungsional seperti

menggigit pipi atau bruxism³ Odontektomi sebagai pilihan perawatan pada kasus ini dimaksudkan untuk menghilangkan trauma kronis akibat gigi impaksi yang tumbuh miring serta tepi gigi yang tajam karena karies.

Pasien diberikan edukasi dan medikasi berupa antibiotik dan antiinflamasi pasca odontektomi. Perawatan pascaoperasi memegang peranan penting dalam memastikan keberhasilan perawatan. Pasien diinstruksikan untuk menjaga kebersihan mulut dan menghindari iritan hingga sembuh total. Analgesik ringan atau antiinflamasi dapat diresepkan untuk mengatasi ketidaknyamanan.³ Tindak lanjut jangka panjang penting dilakukan karena fibroma memiliki potensi rekurensi yang tinggi akibat pengangkatan lesi yang tidak tuntas.¹³ Tingkat rekurensi jarang terjadi jika dapat menghilangkan etiologi trauma kronis pada lokasi yang sama.¹²

KESIMPULAN

Diagnosis traumatik fibroma dapat disimpulkan berdasarkan anamnesis dan pemeriksaan klinis, namun untuk diagnosis definitif diperlukan pemeriksaan biopsi dan histopatologis. Traumatik fibroma secara ideal ditatalaksana dengan melakukan eksisi dan menghilangkan faktor etiologi. Komunikasi, informasi dan edukasi terhadap pasien merupakan hal yang penting untuk membantu keberhasilan perawatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Regezi, J.A., Sciubba, J.J., Jordan, R.C.K., 2017, Oral Pathology : Clinical Pathologic Correlations, 7th Ed, St Louis, ELSEVIER.
2. Glick, Michael, Greenberg, Martin S., Lockhart, Peter B., Challacombe, Stephen J., 2021, Burket's Oral Medicine, 13th Ed, Hoboken NJ, WILEY BLACKWELL.
3. Checherita L.E., Mocanu C., 2025, Traumatic Irritation Fibroid: Etiology, Diagnosis And Clinical Management, *Medmater*, Vol. 5 (1) : 3-10.
4. Salunkhe S., 2023, Impacted Tooth Behind the Traumatic Fibroma: Case Report, *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, Vol. 8 : 9.
5. Olga A.C., Phelan, J.A., 2016, Oral Pathology for the Dental Hygienist with General

- Pathology Introductions, 7th Ed, Bridgeport, Connecticut, ELSEVIER.
6. Kanupriya G., 2019, Irritational Fibroma - A Review. *J Adv Sci Res*, Vol. 10 (3) : 13-15.
 7. Saharan K., Shivaprasad S., Poornima R., Ashok L., 2017, Irritational Fibroma of Gingiva in a Young Female: A Case Report, *Journal of Medicine, Radiology, Pathology & Surgery*, Vol. 4 : 15–17.
 8. Chalkoo, Altaf H., 2019, Location of Irritational Fibroma of the Oral Cavity: An Original Clinico-Pathological Study. *Journal of Dental and Medical Sciences*, Vol. 18 (5) Ser. 5 : 42-44.
 9. Singh N., Bilichodmath S., Sambhashivaiah S., 2016, Traumatic Fibroma: A Case Series, *J Health Sci Res.*, Vol. 7 (1) :28-31.
 10. Anureet K.G., 2023, Irritation Fibroma with Dysplastic Features: A Case Report, *International Journal of Research in Medical Science*, Vol. 5 (1) : 29-32.
 11. Mahendra P., Pooja K., Abhishek B., Prachi P., Kedar S., 2018, Management of Oral Mucosal Irritational Fibroma with Laser Therapy: A Case Report, *Journal of Oral Medicine, Oral Surgery, Oral Pathology and Oral Radiology*, Vol. 4 (1) :61-63.
 12. Lalchandani C.M., Tandon S., Rai T.S., 2020, Recurrent Irritation Fibroma—“What Lies Beneath”: A Multidisciplinary Treatment Approach, *Int J Clin Pediatr Dent*, Vol. 13 (3) : 306–309.
 13. Kumar A., Nagpal A., Nagpal B., 2018, Irritational Fibroma – A Case Report, *HTAJ OCD*.
 14. Brad W.N., Douglas D.D., Carl M.A., 2015, Oral and Maxillofacial Pathology, 4th Ed, St. Louis, SAUNDERS.
 15. Alexios T., et al., 2021, Large Irritation Fibroma On Hard Palate: A Case Report of A Rare Clinical Entity, *Pan African Medical Journal*, Vol. 38 (61).
 16. Dhanai A., Bagde H.S., Gera R., Mukherjee K., Ghildiyal C., Yadav H., 2024, Case Report on Irritational Fibroma, *J Pharm Bioall Sci*, Vol. 16:S960-2.
 17. Riya V., Amitha R., Rahul B., Biju T., Nishita L., 2015, Fibroma – A Misnomer: Case Series, *NUJHS*, Vol. 5 (4).
 18. Taweevisit M., Tantidolthanes W., Keelawat S., Thorner P.S., 2018, Paediatric Oral Pathology in Thailand: A 15-Year Retrospective Review from a Medical Teaching Hospital, *Int Dent J.*, Vol. 68:227-34.

RESTORASI MAHKOTA JAKET DENGAN PASAK FIBER PASCA PERAWATAN SALURAN AKAR PADA KASUS NEKROSIS PULPA GIGI INSISIVUS LATERAL MAKSILA

Noor Hafida Widyastuti^{1*}, Juwita Raditya Ningsih^{2*}, Muhammad Aridhi Faza³

¹Bagian Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Bagian Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

³Program Pendidikan Profesi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Nekrosis pulpa merupakan kondisi patologis akibat kematian jaringan pulpa yang umumnya disebabkan oleh karies gigi yang tidak tertangani. Perawatan saluran akar (PSA) menjadi prosedur utama untuk menghilangkan jaringan nekrotik dan mengembalikan fungsi gigi, sementara restorasi mahkota jaket diperlukan untuk meningkatkan kekuatan struktural dan estetika gigi yang telah mengalami PSA. Laporan ini membahas kasus seorang pria berusia 32 tahun yang datang dengan keluhan estetika akibat gigi depan yang berlubang. Pemeriksaan klinis dan radiografi menunjukkan diagnosis nekrosis pulpa pada gigi insisivus lateral maksila. Perawatan dilakukan dengan teknik step back, irigasi menggunakan larutan natrium hipoklorit (NaOCl) 2,5%, aplikasi medikasi intrakanal kalsium hidroksida (Ca(OH)₂), serta obturasi menggunakan gutta-percha dan sealer. Restorasi akhir dilakukan dengan pasak fiber dan mahkota jaket porcelain-fused-to-metal (PFM) untuk meningkatkan retensi, kekuatan, dan estetika gigi. Kombinasi perawatan PSA dan restorasi ini terbukti efektif dalam mempertahankan fungsi, mencegah fraktur, serta meningkatkan estetika gigi non-vital, sehingga memberikan hasil jangka panjang yang baik bagi pasien.

Kata Kunci: Nekrosis pulpa, perawatan saluran akar, pasak fiber, mahkota jaket, restorasi gigi.

ABSTRACT

Pulp necrosis is a pathological condition resulting from the death of pulp tissue, commonly caused by untreated dental caries. Root canal treatment (RCT) is the primary procedure to remove necrotic tissue and restore tooth function, while crown restoration is necessary to enhance the structural strength and aesthetics of teeth that have undergone RCT. This report presents a case of a 32-year-old male patient who complained of aesthetic concerns due to a decayed front tooth. Clinical and radiographic examinations confirmed a diagnosis of pulp necrosis in the maxillary lateral incisor. Treatment was performed using the step-back technique, irrigation with 2.5% sodium hypochlorite (NaOCl) solution, intracanal medication with calcium hydroxide (Ca(OH)₂), and obturation using gutta-percha and sealer. The final restoration was completed with a fiber post and porcelain-fused-to-metal (PFM) crown to improve retention, strength, and aesthetics. The combination of RCT and restoration proved effective in maintaining function, preventing fractures, and enhancing the aesthetics of non-vital teeth, ensuring a good long-term prognosis for the patient.

Keywords: Pulp necrosis, root canal treatment, fiber post, crown restoration, dental restoration.

PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan penyakit yang menyerang jaringan keras gigi, ditandai dengan destruksi jaringan yang berawal dari lapisan email dan dapat berkembang hingga ke pulpa.^[1] Jika lesi karies meluas dan menyebabkan inflamasi pulpa yang tidak diberikan intervensi segera, kondisi ini dapat berlanjut menjadi nekrosis pulpa di mana sudah terjadi kematian jaringan pulpa. Gigi yang mengalami inflamasi pulpa atau nekrosis pulpa

memerlukan perawatan saluran akar (PSA) untuk menghilangkan faktor iritan seperti bakteri dan produk metaboliknya, serta membersihkan saluran akar dari jaringan nekrotik.^[2]

Perawatan saluran akar terdiri atas tiga tahap utama, yaitu preparasi biomekanis (pembersihan dan pembentukan saluran akar), sterilisasi, serta obturasi.^[3] Eliminasi mikroorganisme dari sistem saluran akar bertujuan untuk mendukung proses penyembuhan,

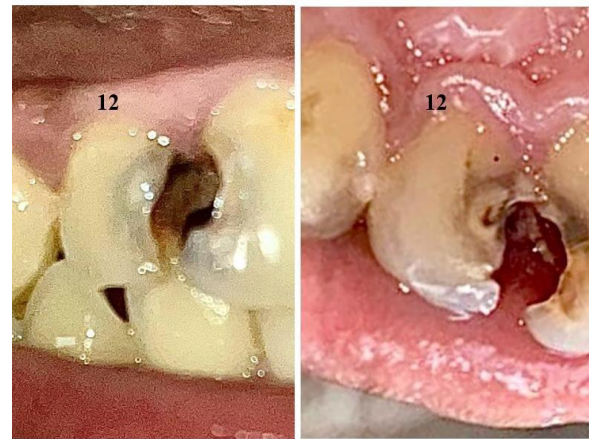
yang dilakukan melalui prosedur *cleaning and shaping*.^[4] Pembersihan saluran akar melibatkan pengangkatan jaringan pulpa, baik yang masih vital maupun yang telah mengalami nekrosis, serta eliminasi mikroorganisme patogen. Sementara itu, tahap pembentukan saluran akar dilakukan untuk memastikan bahwa struktur akar memiliki konfigurasi yang optimal dalam menerima bahan pengisi sehingga dapat terisi secara hermetis.

Gigi yang telah menjalani PSA umumnya lebih rapuh dibandingkan dengan gigi yang masih vital. Hal ini disebabkan oleh berkurangnya kandungan air dan elastisitas jaringan keras gigi serta hilangnya sebagian besar struktur akibat proses destruksi karies yang luas. Akibatnya, gigi kehilangan kemampuan optimal dalam mendistribusikan beban fungsional, yang meningkatkan risiko fraktur.^[5] Pada kasus gigi anterior dengan kehilangan struktur yang signifikan, diperlukan rehabilitasi, salah satunya dengan penggunaan mahkota jaket yang diperkuat dengan pasak untuk meningkatkan retensi serta ketahanan restorasi terhadap tekanan mastikasi.

LAPORAN KASUS

Seorang pria berusia 32 tahun datang ke RSGM Soelastris, Universitas Muhammadiyah Surakarta, dengan keluhan merasa kurang percaya diri akibat adanya gigi berlubang di bagian depan dan menginginkan perawatan berupa penambalan gigi. Berdasarkan anamnesis, gigi tersebut telah mengalami kerusakan sejak lebih dari dua tahun yang lalu, namun pasien tidak pernah merasakan nyeri atau keluhan lainnya. Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik maupun alergi terhadap makanan, obat-obatan, atau faktor lingkungan. Kondisi umum pasien dalam keadaan jasmani sehat, serta menunjukkan sikap kooperatif dan komunikatif selama pemeriksaan. Pemeriksaan tanda vital berada dalam batas normal.

Pemeriksaan ekstraoral tidak menunjukkan adanya kelainan. Pada pemeriksaan intraoral, ditemukan kavitas pada gigi 12 yang melibatkan permukaan mesial hingga mencapai insisal dengan kedalaman profunda. Uji sondasi, perkusi, dan palpasi menunjukkan hasil negatif. Uji vitalitas pulpa dengan *Chlor Ethyl* (CE) juga menunjukkan hasil negatif, sedangkan pemeriksaan menggunakan *Electric Pulp Test* (EPT) menunjukkan nilai 74. Kebersihan rongga mulut pasien diukur dengan skor *Oral Hygiene Index* (OHI) dengan hasil 1,3 yang tergolong dalam kategori sedang.



Gambar 1. a) Gambar klinis gigi 12 dari arah labial, b) Gambar klinis gigi 12 dari arah palatal

*) Noor Hafida Widyastuti
E-mail: nhw184@ums.ac.id
Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping,
Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia
Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025;
Penerimaan 20 Juni 2025

Pemeriksaan penunjang dengan pengambilan gambar radiografi periapikal menunjukkan gambaran radiolusen pada mahkota gigi 12 pada bagian mesio-insisal meluas hingga mencapai kamar pulpa bagian mesial tanpa adanya kelainan pada area periapikal.



Gambar 2. Hasil pengambilan gambar radiografi periapikal gigi 12 pasca restorasi gigi 11

Berdasarkan hasil pemeriksaan subjektif, objektif, serta penunjang radiografi, ditegaskan

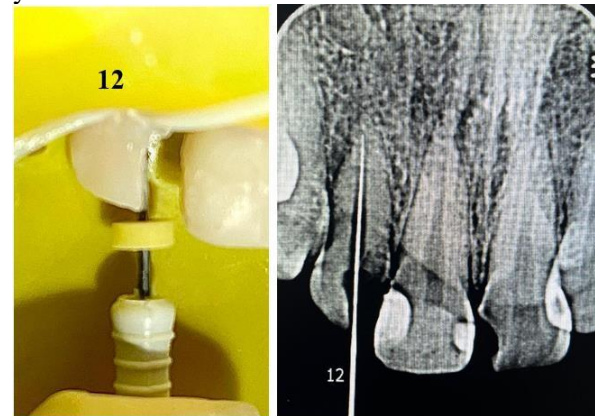
diagnosis adalah nekrosis pulpa gigi 12 yang disebabkan oleh karies gigi. Rencana perawatan pada kasus ini meliputi komunikasi, informasi, dan edukasi (KIE) terkait kondisi gigi pasien, perawatan saluran akar non-vital dan restorasi akhir mahkota jaket *porcelain fused to metal* dengan pasak fiber.

Pada kunjungan pertama, dilakukan pengisian rekam medis dan KIE kepada pasien. KIE mencakup instruksi, edukasi, serta motivasi terkait kondisi gigi pasien dan rencana perawatan yang akan dilakukan. Pasien diberikan penjelasan mengenai diagnosis serta rencana perawatan, dan selanjutnya diminta untuk menandatangani surat persetujuan tindakan medis (*Informed Consent*). Tahapan awal dalam perawatan melibatkan terapi inisial berupa pembersihan kalkulus dan plak melalui prosedur *scaling*. Tindakan ini bertujuan untuk menghilangkan faktor predisposisi yang dapat menyebabkan kegagalan perawatan saluran akar akibat kontaminasi bakteri yang berasal dari kalkulus dan plak.

Pada kunjungan kedua, dilakukan evaluasi kebersihan rongga mulut (*oral hygiene*) dilanjutkan dengan preparasi saluran akar. Tindakan ini dimulai dengan persiapan alat dan bahan yang diperlukan. Selanjutnya, dilakukan isolasi area kerja menggunakan *rubber dam* untuk mencegah kontaminasi selama prosedur berlangsung. Atap pulpa kemudian diperlebar menggunakan *round diamond bur* untuk memberikan akses instrumen ke dalam saluran akar tanpa hambatan. Setelah itu, orifis saluran akar dicari menggunakan *smooth broach*. Selanjutnya, jaringan pulpa yang telah mengalami nekrosis atau infeksi diangkat dengan teknik *pulp debridement* menggunakan *barbed broach* hingga saluran akar benar-benar bersih. Irigasi saluran akar dilakukan menggunakan larutan natrium hipoklorit (NaOCl) 2,5% untuk mengeliminasi bakteri dan sisa jaringan nekrotik. Setelah itu, saluran akar dikeringkan menggunakan *paper points* untuk memastikan tidak ada sisa cairan yang dapat mengganggu prosedur selanjutnya.

Pengukuran panjang kerja menggunakan metode observasi langsung dengan cara menentukan panjang kerja estimasi terlebih dahulu dengan mengukur panjang gigi pada gambaran radiografi kemudian dikurangi 1 mm. Pengukuran panjang gigi pada radiografi yaitu sepanjang 20 mm sehingga panjang kerja estimasi didapatkan sebesar 19 mm. Kemudian K-file #15 dimasukkan sesuai panjang kerja estimasi dan dilakukan pengambilan gambar radiografi untuk memastikan panjang kerja sebenarnya. Hasil dari

gambaran radiografi menunjukkan ujung K-file tepat pada apikal konstiksi sehingga panjang kerja sebenarnya sama dengan panjang kerja estimasi yaitu 19 mm.



A

B

Gambar 3. a) Pengukuran panjang kerja estimasi dengan menggunakan K-file #15, b) Pengukuran panjang kerja sebenarnya dengan konfirmasi radiografi periapikal

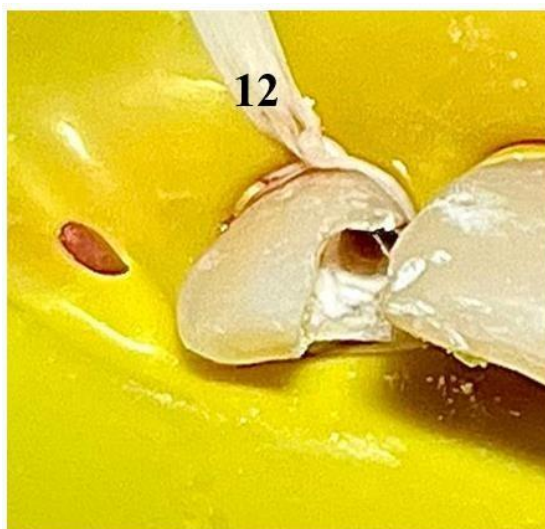
Setelah mendapatkan panjang kerja dilanjutkan dengan preparasi saluran akar metode *step back* diawali dengan penentuan *initial apical file* (IAF) yaitu file terbesar yang dapat masuk ke saluran akar tanpa hambatan sesuai dengan panjang kerja dan didapatkan IAF dengan K-file #20. Preparasi apikal diawali dengan K-file #20 sampai dengan K-File #40 sebagai *master apical file* (MAF) dengan panjang kerja tetap 19 mm. Setiap pergantian file yang lebih besar, dilakukan rekapitulasi menggunakan file dengan ukuran sebelumnya dan diirigasi menggunakan larutan NaOCl 2,5%. Tahapan selanjutnya adalah preparasi badan saluran akar menggunakan file dengan 3 nomor yang lebih besar dari MAF dengan panjang kerja dikurangi 1 mm setiap pergantian nomor yang lebih besar. Preparasi badan saluran akar dimulai menggunakan K-file #45 dengan panjang kerja 18 mm, dilanjutkan K-file #50 dengan panjang kerja 17 mm, sampai dengan K-file #55 dengan panjang kerja 16 mm. Setiap pergantian file yang lebih besar, dilakukan rekapitulasi menggunakan file MAF dengan panjang kerja 19 mm. Setelah tahap preparasi badan saluran akar, dilanjutkan dengan *coronal flaring* dengan H-file #60 dengan panjang kerja 16 mm dan *finishing* saluran akar menggunakan H-file #40 dengan panjang kerja 19 mm dengan gerakan *circumferential*. Setiap pergantian file, dilakukan irigasi menggunakan larutan NaOCl 2,5% diselingi larutan saline. Setelah seluruh

tahap preparasi saluran akar selesai, dilakukan irigasi dengan Chlorhexidine 2% dengan cara digenangi selama 30 detik.



Gambar 4. Hasil preparasi saluran akar

Selanjutnya, dilakukan *dressing* saluran akar dengan aplikasi bubuk kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) yang dicampur saline hingga membentuk adonan seperti pasta. Kemudian dimasukkan menggunakan lentulo yang dipasang pada *handpiece low speed* hingga saluran akar terisi penuh. Kemudian dilakukan penumpatan sementara dengan bahan Revoteex yang berwarna dengan gigi dan pasien dijadwalkan untuk kontrol dalam satu minggu.



Gambar 5. Dressing saluran akar dengan bubuk kalsium hidroksida yang dicampur saline

Pada kunjungan ketiga, pasien datang kembali setelah satu minggu untuk melanjutkan

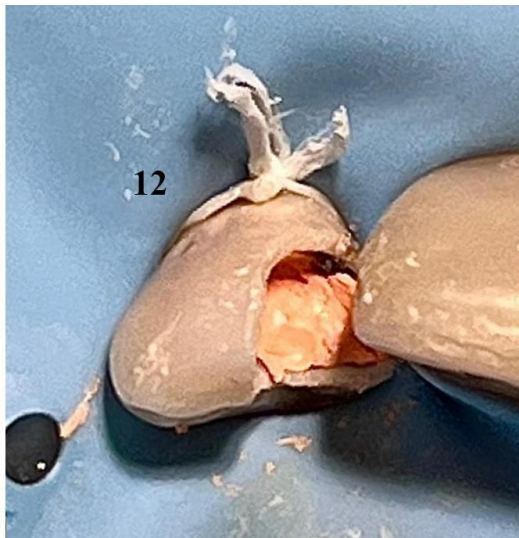
perawatan. Berdasarkan hasil pemeriksaan subjektif dan objektif, pasien tidak melaporkan adanya keluhan. Selain itu, hasil tes perhidrol menggunakan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) menunjukkan hasil negatif yang mengindikasikan tidak adanya infeksi aktif dalam saluran akar.

Selanjutnya, dilakukan obturasi saluran akar menggunakan gutta-percha dan *sealer* Endometason dengan teknik kondensasi lateral. Gutta-percha *master apical cone* No. 40 dimasukkan ke dalam saluran akar sesuai panjang kerja hingga tercapai sensasi *tug-back*. Selanjutnya dilakukan evaluasi radiografi untuk memastikan bahwa ujung dari gutta-percha tepat pada konstiksi apikal.

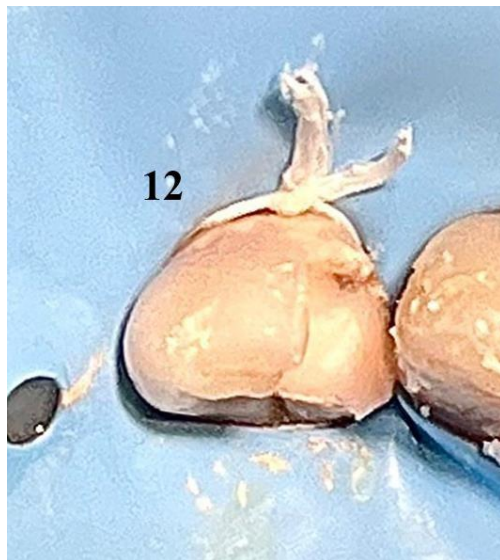
Dinding saluran akar diolesi sealer menggunakan lentulo. Gutta-percha *master apical cone* diolesi dengan *sealer* dan dimasukkan kembali sesuai panjang kerja 19 mm dan dilakukan kondensasi ke arah lateral menggunakan *spreader* terbesar kemudian ditambahkan gutta-percha aksesori hingga pengisian saluran akar hermetis yang ditandai dengan *spreader* terkecil tidak dapat masuk. Kelebihan gutta-percha dipotong menggunakan guttap cauter sejajar dengan batas orifis. Setelah obturasi, diaplikasikan *lining* di atas potongan gutta-percha kemudian dilakukan penumpatan sementara menggunakan bahan Revotex.



Gambar 6. Gambar radiografi periapikal hasil obturasi



Gambar 7. Hasil pemotongan gutta-percha pasca obturasi



Gambar 8. Aplikasi lining SIK tipe 1 pasca pemotongan gutta-percha

Pada kunjungan keempat, satu minggu setelah prosedur pengisian saluran akar, dilakukan kontrol dan evaluasi. Berdasarkan hasil pemeriksaan subjektif, pasien tidak melaporkan adanya nyeri atau ketidaknyamanan pada gigi yang telah dirawat. Pemeriksaan objektif menunjukkan hasil perkusi dan palpasi negatif, dan tidak terdapat mobilitas, menandakan bahwa perawatan telah berjalan dengan baik dan tidak ada tanda-tanda inflamasi atau kegagalan perawatan. Sebagai tahapan akhir perawatan dilakukan restorasi mahkota jaket *porcelain-fused-to-metal* (PFM) dengan pasak fiber.

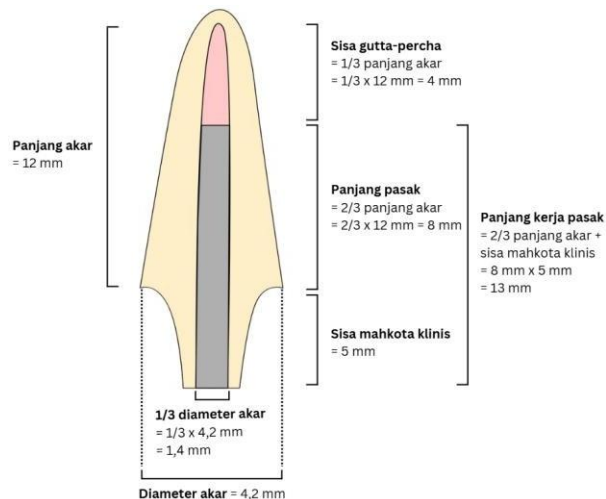
Tahapan pertama yang dilakukan yaitu preparasi sisa mahkota yang tidak dibutuhkan dan dibentuk seperti tonggak mahkota jaket.



Gambar 9. Preparasi sisa mahkota yang tidak dibutuhkan dan dibentuk seperti tonggak mahkota jaket

Tahapan selanjutnya adalah mengukur panjang kerja pasak dan diameter pasak yang dibutuhkan. Panjang kerja pasak diperoleh dari $\frac{2}{3}$ panjang akar ditambahkan dengan panjang sisa mahkota klinis. Pengukuran panjang akar dari gambaran radiografi didapatkan hasil 12 mm sehingga $\frac{2}{3}$ dari panjang akar yaitu 8mm. Panjang sisa mahkota klinis didapatkan hasil 5 mm. Panjang kerja pasak pada kasus ini yaitu 13 mm yang didapat dari $\frac{2}{3}$ panjang akar 8 mm dan sisa mahkota klinis 5 mm. diameter pasak yang dibutuhkan yaitu $\frac{1}{3}$ diameter akar. Pengukuran diameter akar dari gambaran radiografi didapatkan hasil 4,2 mm sehingga diameter pasak yang dibutuhkan adalah 1,4 mm.

Setelah dilakukan pengukuran panjang kerja pasak dan diameter pasak selanjutnya dilakukan pengurangan gutta-percha dan preparasi saluran pasak. Pengurangan gutta-percha menggunakan peeso-reamer nomor 1 atau 2 yang diukur sesuai panjang kerja pasak yaitu 13 mm, dilakukan pengurangan hingga menyisakan gutta-percha sepertiga panjang akar atau minimal 4 mm. Kemudian dilanjutkan dengan preparasi saluran pasak menggunakan peeso-reamer yang lebih besar diukur sesuai panjang kerja pasak yaitu 13 mm dilakukan preparasi pasak hingga peeso-reamer nomor 5 dengan diameter 1,4 mm, tiap kenaikan peeso-reamer di irigasi dengan larutan saline.

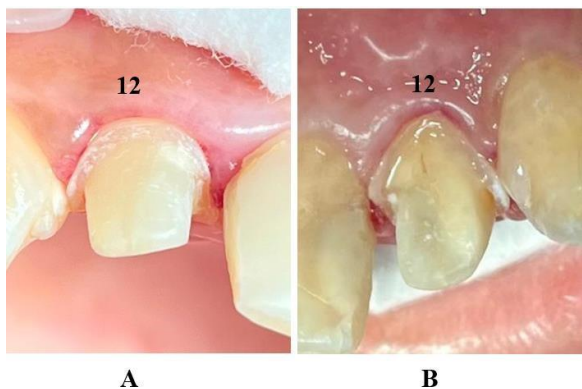


Gambar 10. Ilustrasi Panjang kerja dan diameter pasak yang dibutuhkan

Setelah itu, dilakukan insersi pasak fiber dan *core build-up* dengan resin komposit, kemudian dilakukan pencetakan *double impression* untuk dibuatkan restorasi *indirect* berupa mahkota jaket PFM.



Gambar 11. Insersi pasak fiber

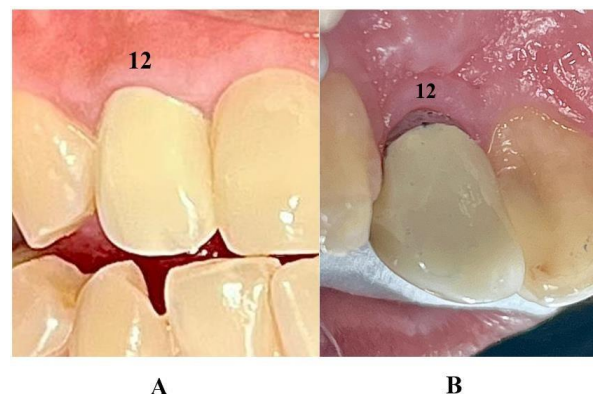


Gambar 12. a) Hasil *core build-up* dari arah labial, b) Hasil *core build-up* dari arah palatal

Pada kunjungan kelima, satu minggu setelahnya, dilakukan insersi mahkota jaket PFM dengan sementasi menggunakan semen ionomer kaca (SIK) tipe I. Setelah proses sementasi, sisa semen dibersihkan, dan mahkota jaket ditahan pada posisinya hingga proses *setting* sempurna.



Gambar 12. Proses insersi mahkota jaket PFM



Gambar 12. a) Hasil insersi mahkota jaket PFM dari arah labial, b) Hasil insersi mahkota jaket PFM dari arah palatal



Gambar 13. Gambaran radiografi periapikal pasca insersi pasak fiber dan mahkota jaket

DISKUSI

Nekrosis pulpa merupakan kondisi di mana jaringan pulpa mengalami kematian akibat kehilangan suplai darah yang dapat disebabkan oleh karies dalam, trauma, atau faktor lain yang menyebabkan degenerasi pulpa secara ireversibel. Ketika pulpa mengalami nekrosis, mikroorganisme dapat berkembang biak dalam sistem saluran akar dan melepaskan produk toksik yang berpotensi menyebabkan inflamasi atau infeksi di jaringan periapikal.^[6]

Nekrosis pulpa pada memerlukan perawatan saluran akar untuk menghilangkan jaringan nekrotik, mencegah penyebaran infeksi, serta mempertahankan gigi agar tetap berfungsi secara optimal. Pulpa yang mengalami nekrosis tidak lagi memiliki suplai darah, sehingga rentan terhadap infeksi bakteri yang dapat menyebar ke jaringan periapikal dan menyebabkan lesi inflamasi. Oleh karena itu, perawatan saluran akar pada kasus ini bertujuan untuk dekontaminasi saluran akar, membentuknya secara mekanis agar siap untuk obturasi, serta menutupnya guna mencegah reinfeksi. Keberhasilan perawatan ini bergantung pada eliminasi mikroorganisme di dalam sistem saluran akar, yang dilakukan melalui kombinasi preparasi mekanis, irigasi, medikasi intrakanal, serta obturasi dengan teknik yang tepat.^[7]

Dalam perawatan ini, digunakan metode *step back* yang bertujuan untuk memperoleh bentuk saluran akar yang memungkinkan irigasi dan obturasi yang optimal. Irigasi dengan natrium hipoklorit (NaOCl) 2,5% berperan penting dalam menghilangkan jaringan nekrotik dan memiliki sifat antibakteri yang efektif terhadap mikroorganisme anaerob, yang merupakan penyebab utama infeksi dalam saluran akar.^[8] Larutan ini merupakan agen irigasi utama dalam perawatan endodontik karena kemampuannya dalam membersihkan sistem saluran akar yang telah dipreparasi.^[8] Selain itu, larutan ini efektif dalam melarutkan debris dentin dan sisa jaringan pulpa, memiliki sifat antimikroba, serta berfungsi sebagai pelumas selama proses instrumentasi. Hingga saat ini, NaOCl tetap menjadi pilihan utama sebagai larutan irigasi dalam prosedur perawatan saluran akar.

Selain itu, pemberian kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) sebagai medikasi intrakanal bertujuan untuk meningkatkan pH lingkungan dalam saluran akar, sehingga menghambat pertumbuhan bakteri dan menetralkan endotoksin yang dapat menyebabkan inflamasi di jaringan periapikal.

Kalsium hidroksida pada tahap *dressing* bekerja dengan melepaskan ion Ca^{2+} , yang berperan dalam proses mineralisasi jaringan, serta ion OH^- , yang meningkatkan pH dan menciptakan lingkungan alkalin. Kondisi ini memberikan efek antimikroba, karena sebagian besar mikroorganisme dalam saluran akar tidak mampu bertahan dalam lingkungan dengan pH tinggi. Selain itu, kalsium hidroksida dapat menghancurkan sisa jaringan nekrotik serta bakteri beserta produknya, berkat sifatnya yang antimikroba pada pH tinggi. Senyawa ini juga memiliki keunggulan karena bersifat radiopak, sehingga mudah terdeteksi secara radiografi.^[9]

Setelah memastikan tidak adanya infeksi aktif melalui uji bakteri dengan H_2O_2 , dilakukan obturasi dengan teknik kondensasi lateral, yang menghasilkan penyegelan saluran akar secara hermetis dengan gutta-percha dan sealer. Teknik ini dipilih karena mampu memberikan adaptasi yang baik terhadap dinding saluran akar dan meminimalkan kebocoran mikro yang dapat menyebabkan reinfeksi.

Pasca-perawatan saluran akar, gigi yang telah kehilangan struktur koronalnya memerlukan restorasi yang mampu mengembalikan fungsionalitas serta estetika.^[10] Dalam kasus ini, dilakukan restorasi dengan mahkota jaket PFM yang diperkuat dengan pasak fiber. Pemilihan pasak fiber didasarkan pada sifatnya yang memiliki elastisitas mendekati dentin, sehingga mampu mendistribusikan beban kunyah secara lebih merata dan mengurangi risiko fraktur akar. Selain itu, pasak fiber memiliki translusensi yang lebih baik dibandingkan pasak logam, menjadikannya pilihan yang lebih estetik terutama untuk gigi anterior seperti insisivus lateral rahang atas. Setelah pasak fiber diinsersikan, dilakukan *core build-up* untuk membangun kembali struktur gigi yang hilang dan memberikan dukungan yang cukup bagi mahkota jaket.^[11]

Pemilihan mahkota jaket PFM sebagai restorasi akhir didasarkan pada keunggulannya dalam hal kekuatan mekanis dan estetika. Lapisan porselen pada mahkota PFM memberikan tampilan yang menyerupai gigi alami, sementara struktur logam di dalamnya memberikan daya tahan yang lebih tinggi terhadap beban kunyah. Dibandingkan dengan mahkota akrilik atau full metal, mahkota PFM memiliki ketahanan yang lebih baik dan stabilitas warna yang lebih lama, sehingga lebih cocok untuk restorasi gigi anterior yang membutuhkan keseimbangan antara estetika dan daya tahan. Inseri mahkota jaket PFM pada

kunjungan terakhir memastikan bahwa gigi yang telah dirawat tetap dapat berfungsi secara optimal dan memiliki tampilan yang baik dengan gigi sekitarnya.^[12]

Berdasarkan berbagai penelitian, kombinasi perawatan saluran akar yang optimal dengan restorasi pasca-perawatan yang tepat dapat meningkatkan prognosis jangka panjang gigi non-vital. Keberhasilan perawatan saluran akar dipengaruhi oleh teknik irigasi yang efektif, penggunaan medikasi intrakanal yang tepat, serta obturasi yang mampu menutup saluran akar secara sempurna. Penggunaan pasak fiber pada gigi non-vital dapat meningkatkan ketahanan terhadap fraktur dibandingkan dengan pasak logam. Dengan demikian, perawatan yang dilakukan dalam kasus ini telah mengikuti prinsip-prinsip endodontik dan prostodontik yang berbasis bukti ilmiah untuk memastikan keberhasilan jangka panjang restorasi gigi.

KESIMPULAN

Perawatan saluran akar pada nekrosis pulpa gigi insisivus lateral rahang atas bertujuan untuk menghilangkan infeksi dan mempertahankan gigi dalam fungsi yang optimal. Setelah perawatan endodontik, restorasi yang tepat diperlukan untuk mencegah fraktur dan mengembalikan estetika serta daya tahan gigi. Pasak fiber digunakan untuk meningkatkan retensi, sementara mahkota jaket PFM dipilih sebagai restorasi akhir karena kekuatan dan estetika yang baik. Kombinasi perawatan ini memungkinkan gigi non-vital tetap berfungsi dengan baik dalam jangka panjang, meningkatkan prognosis serta kualitas hidup pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. Widyastuti NH, Difa Y. Perawatan saluran akar dan restorasi porcelain fusi metal pada gigi fraktur mahkota nekrosis pulpa. *J Ilmu Kedokt Gigi*. 2021;4(1):1-5.
2. Cahyani, Rahmahwati D. Perawatan saluran akar multivisit dengan teknik step back pada insisivus lateral. *J Ilmu Kedokt Gigi*. 2022;5(2):1-6.
3. Makanjuola JO, Oderinu OH, Umesi DC. Treatment outcome and root canal preparation techniques: 5-year follow-up. *Int Dent J*. 2022 Dec;72(6):811-818. doi: 10.1016/j.identj.2022.08.008. Epub 2022 Sep 22. PMID: 36153168; PMCID: PMC9676548.
4. Reddy ER, Raju SS, Sandipamu T, Kiranmayi M, Mudusu SP, Saraswati SD. Modified conventional root canal shaping technique in primary teeth: an in vivo study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2022;15(Suppl 1):S8-S11. doi: 10.5005/jp-journals-10005-2121. PMID: 35645492; PMCID: PMC9108825.
5. Wiratama IP, Yolanda. Perawatan saluran akar satu kali kunjungan dengan restorasi mahkota PFM pada gigi premolar kedua kiri rahang bawah: laporan kasus. *Sound Dent (SONDE)*. 2021;6(1):34-44.
6. Al-Manei KK, Alzaidi S, Almalki G, Al-Manei K, Almotairy N. Incidence and influential factors in pulp necrosis and periapical pathosis following indirect restorations: a systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*. 2023 Apr 2;23(1):195. doi: 10.1186/s12903-023-02826-1. PMID: 37009911; PMCID: PMC10069144.
7. Koç S, Del Fabbro M. Does the Etiology of Pulp Necrosis Affect Regenerative Endodontic Treatment Outcomes? A Systematic Review and Meta-analyses. *J Evid Based Dent Pract*. 2020 Mar;20(1):101400. doi: 10.1016/j.jebdp.2020.101400. Epub 2020 Jan 29. PMID: 32381409.
8. Burns LE, Kim J, Wu Y, Alzwaideh R, McGowan R, Sigurdsson A. Outcomes of primary root canal therapy: An updated systematic review of longitudinal clinical studies published between 2003 and 2020. *Int Endod J*. 2022 Jul;55(7):714-731. doi: 10.1111/iej.13736. Epub 2022 May 4. PMID: 35334111; PMCID: PMC9322405.
9. Widyastuti, Noor Hafida, 2017, Penyakit Pulpa dan Periapikal beserta Pelaksanaannya, Surakarta, *Muhammadiyah University Press*.
10. Ningsih, Juwita R, Retno Asih, Rizky M K Putri. 2020. Restorasi Mahkota Jaket Resin Komposit pada Gigi Insisivus Lateralis Maksila yang Mengalami Mikrodonsia. *Journal of Medicine and Health Restorasi Mahkota Jaket Resin* Vol. 3 No. 1 February 2021 e-ISSN : 2442-5257.
11. Carey C, Din ND, Lamb J, Wright H, Robb ND, Abuzar M. Survival of Single-Unit Porcelain-Fused-to-Metal (PFM) and Metal Crowns Placed by Students at an Australian University Dental Clinic over a Five-Year Period. *Dent J (Basel)*. 2021 May 28;9(6):60. doi: 10.3390/dj9060060. PMID: 34071165; PMCID: PMC8227166.

12. Newaskar PS, Sonkesriya S, Singh R, Palekar U, Bagde H, Dhopte A. Evaluation and Comparison of Five-Year Survival of Tooth-Supported Porcelain Fused to Metal and All-Ceramic Multiple Unit Fixed Prostheses: A Systematic Review. *Cureus*. 2022 Oct 15;14(10):e30338. doi: 10.7759/cureus.30338. PMID: 36407172; PMCID: PMC9663878.

PENATALAKSANAAN APIKAL FENESTRASI AKIBAT TRAUMA GIGI SULUNG : LAPORAN KASUS

Ardelia Griselda Tjiawi^{1*}, Annisa Anindya², Purwandito Pujoraharjo³

^{1,2}Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Universitas Sriwijaya

³Departemen Kedokteran Gigi Anak, RSUP Dr. Mohammad Hoesin, Palembang

ABSTRAK

Latar belakang: Apikal fenestrasi didefinisikan sebagai defek pada apeks yang menembus mukosa dan terekspos di rongga mulut. Hal ini terjadi akibat proses fisiologis dan patologis, yang bermula dari tekanan trauma oklusi sehingga terjadi inflamasi kronis pada periodontal. Daerah terisolasi pada fenestrasi memperlihatkan permukaan akar gigi yang hanya dilapisi oleh periosteum dan gingiva, namun tulang kortikal di sekitarnya tetap utuh. Hal ini memerlukan penanganan multidisiplin untuk memberikan prognosis yang lebih baik kepada pasien. Apikal fenestrasi dapat menjadi area retensi plak dan memengaruhi mukosa di sekitarnya. **Tujuan:** Laporan kasus ini bertujuan untuk mendeskripsikan pasien dengan diagnosis apikal fenestrasi pada gigi 51. **Laporan Kasus:** Seorang pasien laki-laki berusia delapan tahun datang ke Poli Gigi mengeluhkan gigi depan kanan atas yang menonjol ke area gingiva labial disertai stomatitis akibat trauma. Gigi 11 erupsi sebagian di palatal dan gigi 61 non vital. Apikal fenestrasi terdapat pada tulang alveolar labial gigi 51. Gigi 51 diekstraksi agar gigi 11 dapat mengalami reposisi fisiologis. **Diskusi:** Apikal fenestrasi dapat disebabkan oleh tekanan dari trauma oklusi dan jarang terdeteksi oleh klinisi, terutama pada gigi sulung. Pemahaman menyeluruh tentang kondisi ini adalah kunci untuk diagnosis yang tepat serta penanganan yang sesuai. **Kesimpulan:** Ekstraksi merupakan salah satu pilihan perawatan untuk apikal fenestrasi akibat trauma pada gigi sulung.

Kata Kunci: Apikal Fenestrasi, Ekstraksi, Gigi Sulung

ABSTRACT

Background: Apical fenestration is defined as a defect in which the apices perforate the mucosa and the root apex exposed to the oral environment. It arise from physiological and pathological processes, ranging from traumatic occlusal forces to chronic periodontal inflammation. The isolated areas of the fenestration exposed the root surface covered only by the periosteum and gingiva but remaining the intact cortical bone. These require a multidisciplinary management in order to give a better prognosis to the patient. Apical fenestration can become retentive area of plaque and affecting the surrounding mucosa. **Objective:** The case report aimed to describe patient diagnosed with apical fenestration in 51. **Case report:** An eight-year-old male patient coming to the Dentistry Department and complaining about the right upper front teeth that protruded to the labial gingival area followed by stomatitis with history of trauma. The tooth 11 has partially erupted palatally and the 61 nonvital. There was an apical fenestration occur on the labial aspect of the alveolar bone 51. The 51 was extracted so the physiological reposition of the 21 can be occurred. **Discussion:** Apical fenestration may caused by traumatic occlusal forces and rarely detected by clinical practitioners, especially in primary teeth. In depth understanding of these condition is key for timely diagnosis and proper management. **Conclusion:** Extraction is one of the treatment choice due to apical fenestration because of trauma occurring in primary teeth.

Keywords: Apical Fenestration, Extraction, Primary Teeth

PENDAHULUAN

Fenestrasi didefinisikan sebagai defek atau bukaan seperti jendela pada tulang kortikal yang seringkali memperlihatkan sebagian akar gigi.¹ Apikal fenestrasi merupakan defek apeks menembus mukosa kemudian terekspos di rongga

^{*)} Ardelia Griselda Tjiawi
E-mail: ardeliagriselda99@gmail.com
Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping,
Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia
Submisi : 6 Juni 2025; Revisi : 6 Mei 2025
Penerimaan : 20 Juni 2025

mulut.² Prevalensi apikal fenestrasi tanpa memperdulikan posisi akar adalah 4,3-16,9%.³ Lokasi apikal fenestrasi yang paling sering terjadi yaitu pada sepertiga apikal akar.^{3,4} Prevalensi terjadinya apikal fenestrasi lebih sering pada maksila dibandingkan mandibula dengan perbandingan 16 : 1.^{4,5}

Apikal fenestrasi dapat terjadi akibat dari proses fisiologis dan patologis. Faktor etiologi utama belum diketahui, namun terdapat beberapa faktor predisposisi yang dapat menyebabkan apikal fenestrasi seperti akar gigi yang menonjol, maloklusi, dan posisi gigi lebih ke bukal disertai tulang kortikal yang tipis.^{5,6} Faktor etiologi lain dari apikal fenestrasi meliputi penyakit periodontal, patologi endodontik, perawatan ortodontik, trauma, atrisi dan trauma oklusi.³

Apikal fenestrasi umumnya bersifat asimtomatik namun terdapat juga kasus yang memiliki gejala nyeri saat mengunyah, abses, defek gingiva, dan akibatnya dapat menjadi tempat retensi plak.^{3,6,7} Akumulasi plak pada apikal fenestrasi dapat menyebabkan inflamasi pada mukosa sekitar.⁶ Diagnosis apikal fenestrasi dapat dilakukan dengan mudah karena gambaran klinis dan bentuk defek yang menunjukkan bagian apikal yang terlihat.⁶ Pemilihan pemeriksaan penunjang seperti *Cone Beam Computed Tomography* (CBCT) disarankan dilakukan untuk membantu penegakan diagnosis.^{3,7}

Perawatan apikal fenestrasi pada gigi sulung umumnya adalah ekstraksi. Alternatif perawatan apikal fenestrasi pada gigi permanen adalah perawatan saluran akar yang dilanjutkan dengan reseksi ujung akar.^{3,6} Penanganan kasus ini memerlukan kolaborasi multidisiplin antara dokter gigi anak dan periodontis demi hasil klinis dan prognosis yang baik.⁸ Apikal fenestrasi yang tidak segera dilakukan tatalaksana, dapat menjadi area retensi biofilm dan memengaruhi mukosa di sekitarnya sehingga dapat menurunkan kualitas hidup pasien.

LAPORAN KASUS

Seorang pasien anak laki-laki berusia delapan tahun datang ke Poli Gigi Puskesmas Sindangkerta, Cianjur, Jawa Barat bersama orang tuanya dengan keluhan nyeri akibat sariawan pada bibir atas karena adanya tonjolan gigi pada gusinya. Orang tua pasien menjelaskan bahwa anaknya terjatuh dan mengenai gigi tersebut saat berusia tujuh tahun, sejak saat itu gigi menjadi

rapuh dan sering patah. Pasien sering mengalami sariawan karena kondisinya tersebut sehingga menyebabkan kesulitan dalam makan dan bicara. Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik, tidak sedang mengonsumsi obat-obatan, tidak memiliki riwayat alergi, dan saat ini baru pertama kali mengunjungi dokter gigi. Pasien dan orang tuanya ingin kondisi tersebut dirawat.

Pasien dalam kondisi *compos mentis* dengan tekanan darah 96/70 mmHg, frekuensi pernapasan 23 kali/menit, denyut nadi 82 kali/menit, suhu tubuh 36,8°C dan SpO₂ 98%. Berat badan 25 kg dengan tinggi badan 125 cm.

Pemeriksaan ekstraoral tidak menunjukkan kelainan. Pemeriksaan intraoral menunjukkan tahapan periode gigi bercampur. Tidak ditemukan adanya anomali gigi, maloklusi, maupun *premature loss*. Karies mencapai enamel pada gigi 54 dan 65, karies mencapai dentin pada gigi 62 dan 84 serta sisa akar gigi 51 dan 61. Fenestrasi mukosa bagian labial (3 mm × 4 mm) yang memperlihatkan eritema di sekitar apeks akar gigi 51 disertai retensi plak (Gambar 1). Gigi 51 dan 61 vitalitas (-), perkusi (-), palpasi (-), dan nyeri tekan (-). Gigi 11 erupsi parsial pada regio palatal dan gigi 21 belum erupsi. Diagnosis ditegakkan berdasarkan hasil anamnesis dan pemeriksaan klinis yaitu apikal fenestrasi gigi 51. Prognosis pada kasus ini yaitu bonam.



Gambar 1. Fenestrasi apikal gigi 51.

Tatalaksana dilakukan dengan ekstraksi gigi 51 sesuai dengan persetujuan orang tua pasien. Pasien memperlihatkan perilaku sangat kooperatif dengan kategori 4 *Frankl Behavior Scale*. Pertama-tama, dilakukan persiapan alat dan bahan yang terdiri dari kaca mulut, pinset, sonde, ekskavator, *cotton roll*, kassa, *povidone iodine* 10%, *forcep* sisa akar anterior anak, anestesi topikal (*Benzocaine* 20%), anestesi infiltrasi *Pehacaine®* (*Lidocaine* HCl 20 mg dan epinefrin 0,0125 dalam 1 mg), dan spuit 1 cc. Asepsis dengan mengoleskan *povidone iodine* pada *cotton roll* di area yang akan dilakukan

ekstraksi dengan gerakan memutar dari dalam ke luar. Isolasi daerah kerja dengan menggunakan *cotton roll*. Gel anestesi topikal dioleskan pada mukosa labial di sekitar apeks akar gigi 51 yang terbuka dilanjutkan anestesi infiltrasi pada gingiva labial. Gingiva diperiksa untuk memastikan anestesi telah bekerja. Ligamen periodontal dipisahkan dengan gingiva menggunakan sonde. Radiks gigi 51 diekstraksi menggunakan *forcep* sisa akar anterior anak dengan menghindari tekanan ke arah apikal. Soket bekas gigi yang diekstraksi (Gambar 2) dan elemen gigi diperiksa keutuhannya (Gambar 3). Kontrol perdarahan dilakukan dengan menggunakan tampon.



Gambar 2. Gigi 51 pasca ekstraksi.



Gambar 3. Segmen gigi 51

Pasien dan orang tuanya diberikan instruksi pasca ekstraksi dan diinstruksikan untuk kontrol 1 bulan kemudian. Pasien diresepkan analgesik (Ibuprofen 200 mg 3x1 selama 3 hari) dan antibiotik (Amoxicilin 250 mg 3x1 selama 3 hari). Kontrol satu bulan pasca ekstraksi menunjukkan area yang sebelumnya terdapat apikal fenestrasi menunjukkan penyembuhan yang sempurna.

DISKUSI

Fenestrasi dijelaskan menurut *Glossary of Endodontic Terms* ialah defek atau bukaan

seperti jendela pada tulang kortikal yang seringkali memperlihatkan sebagian akar gigi dan biasanya terletak pada bagian fasial dari tulang alveolar.⁹ Fenestrasi mukosa pertama kali dijelaskan oleh Menendez pada tahun 1967 sebagai “fenestrasi tulang akibat akar gigi sulung”.¹⁰ Apikal fenestrasi sendiri diperkenalkan oleh Kelly *et al.* pada tahun 1976.¹¹ Apikal fenestrasi merupakan komplikasi yang relatif jarang terjadi pada kategori penyakit pulpa-periradikular.¹⁰

Apikal fenestrasi umumnya terjadi pada maksila dan paling sering pada gigi insisivus sentral (21,4%), diikuti dengan gigi premolar maksila, gigi insisivus lateral maksila, dan gigi insisivus sentral mandibula.³ Persentase apikal fenestrasi pada laki-laki sebesar 50% dan perempuan 39%, namun tidak ada hubungan signifikan antara perbedaan jenis kelamin dengan apikal fenestrasi.³ Kasus ini melaporkan seorang anak laki-laki berusia delapan tahun yang mengalami apikal fenestrasi pada gigi insisivus sentral desidui maksila (gigi 51).

Kondisi apikal fenestrasi dapat terjadi secara fisiologis maupun karena prosedur dental yang melibatkan apikal.¹⁰ Berbagai faktor yang dapat menyebabkan apikal fenestrasi antara lain plak dan kalkulus, trauma, maloklusi, kebiasaan parafungsional, dan faktor iatrogenik.¹² Mukosa gingiva yang tipis menyebabkan area tersebut lebih rentan terhadap trauma sehingga mengakibatkan permukaan akar terekspos.¹³ Apikal fenestrasi pada laporan kasus ini kemungkinan diakibatkan oleh trauma yang menyebabkan tekanan pada tulang kortikal dan gingiva yang tipis pada area labial. Hal ini menjelaskan mengapa faktor predisposisi sangat penting diketahui untuk menilai dan mempertimbangkan tatalaksana pada kasus apikal fenestrasi.¹⁰

Kasus apikal fenestrasi umumnya tidak menunjukkan adanya gejala, namun akar yang terekspos dapat berperan sebagai retensi plak yang dapat menyebabkan inflamasi pada mukosa sekitarnya.⁶ Pasien apikal fenestrasi yang terkait dengan perawatan saluran akar dapat menunjukkan beberapa keluhan dan gejala terutama saat palpasi dan pengunyahan.³ Pasien dapat memiliki kebiasaan menggosok area yang tidak nyaman sehingga memperburuk gejala.³ Eritema dan stomatitis menjadi keluhan yang dialami pasien pada kasus ini. Hal tersebut

menyebabkan pasien menjadi kesulitan saat makan dan bicara.

Apikal fenestrasi memiliki manifestasi klinis tereksposnya akar pada tulang kortikal, namun juga dapat menyebabkan kerusakan jaringan periodontal, resorpsi tulang dan akar, serta resesi gingiva.^{10,14} Gambaran klinis dan defek yang biasanya berbentuk bulat dengan bagian apikal akar yang terekspos menjadikan diagnosis pada apikal fenestrasi relatif mudah. Diagnosis yang akurat memerlukan pemeriksaan penunjang seperti *Cone Beam Computed Tomography* (CBCT).⁶ Diagnosis kasus ini ditegakkan berdasarkan anamnesis dan gambaran klinis.

Pendekatan multidisiplin diperlukan sebagai upaya eliminasi faktor etiologi sebagai tujuan utama tatalaksana apikal fenestrasi pada gigi desidui maupun gigi permanen.² *American Academy of Pediatric Dentistry* menjelaskan beberapa panduan tatalaksana apikal fenestrasi. Apikal gigi desidui yang sudah terekspos pada tulang labial dapat mengganggu perkembangan benih gigi permanen, sehingga pada kasus ini sangat dianjurkan untuk dilakukan ekstraksi.^{1,3} Alternatif perawatan pada apikal fenestrasi yang terjadi pada gigi permanen didasarkan pada faktor etiologinya, seperti *soft-tissue grafting*, prosedur *flap*, maupun *guided tissue regeneration* (GTR) dilakukan sebagai upaya perawatan pada defek yang disebabkan apikal fenestrasi.⁷ Alternatif lainnya juga dapat dilakukan dengan perawatan saluran akar yang dilanjutkan dengan reseksi ujung akar.^{3,6}

Ekstraksi dini pada gigi desidui perlu diperhatikan karena jika dilakukan pada akar gigi yang belum terbentuk sempurna dapat menyebabkan tertundanya erupsi gigi permanen.¹⁵ Pasien anak dianjurkan untuk diberikan anestesi topikal sebelum anestesi infiltrasi agar serabut saraf pada tepi area gingiva teranestesi sehingga mengurangi rasa tidak nyaman saat dilakukan injeksi anestesi.¹ Ekstraksi menggunakan *forcep* dilakukan dengan menghindari tekanan pada bagian koronal ke apikal untuk mencegah intrusi apeks akar yang lebih dalam ke benih gigi permanen.¹

American Academy of Pediatric Dentistry merekomendasikan tindak lanjut untuk pasien pasca ekstraksi apikal fenestrasi yaitu kontrol 1 minggu, kontrol 3-4 minggu, kontrol 6-8 minggu, dan kontrol 6 bulan dengan pemeriksaan radiografi jika diperlukan. Observasi pada kasus

ini dilakukan sebagai evaluasi pasca defek terhadap mukosa dan memastikan tidak ada komplikasi pasca ekstraksi gigi dengan apikal fenestrasi.

KESIMPULAN

Ekstraksi gigi dengan apikal fenestrasi merupakan pilihan perawatan tepat pada gigi desidui. Keberhasilan perawatan pada kasus ini difokuskan untuk menghilangkan faktor etiologi yang menyebabkan ketidaknyamanan pasien akibat trauma pada mukosa, menghindari komplikasi lebih lanjut, dan mengembalikan estetika pasien. Fenestrasi apikal memerlukan penanganan multidisiplin untuk memberikan prognosis yang lebih baik kepada pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. American Association of Endodontic, 2020, Glossary of Endodontic Terms, 10th Ed.
2. Rahayu JR, et al., 2019, Management of Apical Fenestration in Children: A Case Report, *Journal Of Applied Dental and Medical Sciences*, Vol. 5(2) : 59-64.
3. Wong J, Lee AHC, Zhang C., 2021, Diagnosis and Management of Apical Fenestrations Associated with Endodontic Diseases: A Literature Review, *Eur Endod J.*, 6: 25-33.
4. Kajan ZD, Seyed Monir SE, Khosravifard N, Jahri D., 2020, Fenestration and Dehiscence in the Alveolar Bone of Anterior Maxillary and Mandibular Teeth in Cone-Beam Computed Tomography of an Iranian Population, *Dent Res J.*, 17: 380-7.
5. Travassos R, Soares B, Bhandi SH, da Silva MB, Bandeca MC, Mouchrek Jr JCE, da Silva VC, Benatti BB., 2015, Multidisciplinary Treatment of a Fenestration-type Defect, *J Contemp Dent Pract.*, Vol. 16(4): 329-334.
6. Kumar R, Karupiah N, A R, et al., 2023, Conservative Management of a Rare Presentation of Mucosal Fenestration in a Four- Year-Old Child, *Cureus*, Vol. 15(10): e47694.
7. Gonzalez R, Zeng Q, Nissan R, Yesilsoy C, Yang MB., 2016, Dentin Hypersensitivity Related to Apical Fenestration, *Austin J Dent.*, Vol. 3(4): 1043.
8. Aleman ASG, Fernandez WJA, Soto JMZ, Delgadillo ZD, Amozurrutia IEC, Jimenez MGR, et al., 2023, Multidisciplinary Management of Apical Fenestration by Dens Invaginatus: Report of a Clinical Case,

- International Journal of Applied Dental Sciences*, Vol. 9(2):219-222.
9. Akbulut A, et al, 2021, Assessment of Dehiscence and Fenestration in Children and Adolescents Using Cone Beam Computed Tomography, *Dentistry 3000*, Vol. 9(1).
 10. Ferrari, C.H., de Carvalho, L.S., Rocha, C.T., Abu Hasna, A, 2024, Correlation etween Tooth Position Parameters and Apical Fenestration: A Cone-Beam Computed Tomography Study, *Methods Protoc*, Vol. 7 : 14.
 11. Goldar K., Chaubey K.K., Tandon S., Agarwal T., 2021, Management of a Case of Mucosal Fenestration: A Case Report, *Journal of Medical and Dental Science Research*, Vol. 8 (6) : 34-37.
 12. Jaglan S., Tewari S., 2023, Treatment of Gingival Fenestration using Mucoperiosteal Flap with Connective Tissue Graft: a Report of Two Cases, *J Dent Indones*, Vol. 30 (1) : 52-56.
 13. Zeba J., Nishat S., Nafis A., Anika D., 2019, An Infrequent Clinical Case of Mucosal Fenestration: Treated with an Interdisciplinary Approach and Regenerative Therapy, *J Indian Soc Periodontol*, Vol. 23 (2) : 168-71.
 14. Soxman, Jane A., 2022, Handbook of Clinical Techniques in Pediatric Dentistry, Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, p. 251.
 15. Koch G., Poulsen S., Espelid I., Haubek D., 2017, Pediatric Dentistry: a Clinical Approach, 3rd Ed, Chichester West Sussex, WILEY BLACKWELL.

IDENTIFIKASI SALURAN MESIOBUKAL KEDUA PADA GIGI MOLAR RAHANG ATAS BERDASARKAN MORFOLOGI ANATOMIS

Beta Cyndiana¹, Dini Asrianti²

¹Peserta Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

²Staf Pengajar Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang : Identifikasi saluran mesiobukal kedua (MB2) sangat penting, karena jika gagal menemukannya dapat meningkatkan risiko infeksi. Hal ini juga berkorelasi dengan insiden yang relatif tinggi dari kanal MB2 pada kasus gigi molar atas (69.6% kasus gigi molar pertama rahang atas dan 39.0% pada gigi molar kedua rahang atas). **Tujuan :** Laporan kasus ini bertujuan untuk menggambarkan proses identifikasi dan perawatan saluran MB2 pada gigi molar kedua maksila, serta menyoroti metode yang digunakan untuk menghindari *missed canal*. **Laporan Kasus :** Seorang pasien perempuan berusia 43 tahun dirujuk untuk perawatan saluran akar pada gigi 17 sebagai persiapan untuk pemasangan gigi tiruan. Pemeriksaan klinis dan radiografi menunjukkan nekrosis pulpa dengan periodontitis apikalis asimtomatik. Saat preparasi akses, orifis MB2 tidak langsung terlihat dan ditemukan setelah perluasan akses menggunakan instrumen ultrasonik dengan bantuan magnifikasi dan pencahayaan. Saluran kemudian dipreparasi dan diobtulasi dengan baik. **Diskusi :** Saluran MB2 sering kali tertutup oleh *pulpstone* atau dentin sekunder yang dapat menyebabkan kalsifikasi pada saluran tersebut. Pembesaran yang baik dengan menggunakan *loupe* atau mikroskop dapat membantu identifikasi MB2 dengan menggunakan radiografi 2D, juga dengan menggunakan instrumen ultrasonik. Keberhasilan perawatan bergantung pada deteksi dini dan preparasi yang adekuat untuk mencegah infeksi residual. **Kesimpulan :** Pengenalan anatomi kamar pulpa dan teknik eksplorasi yang tepat sangat penting dalam menemukan saluran MB2 guna memastikan keberhasilan perawatan endodontik.

Kata Kunci: Identifikasi, mesiobukal 2, ultrasonik.

ABSTRACT

Background: Identifying the second mesiobuccal (MB2) canal is crucial, as failing to locate it can increase the risk of infection. This is also correlated with the relatively high incidences of MB2 canals in upper molar cases (69.6% cases of maxillary 1st molar and 39.0% in maxillary 2nd molar). **Objective:** The purpose of this case report is to describe the process of identifying and treating an MB2 canal in a maxillary second molar and to highlight the methods used to avoid missed canals. **Case Report:** A 43-year-old female patient was referred for root canal treatment of tooth 17 in preparation for denture placement. Clinical and radiographic examination revealed pulp necrosis with asymptomatic apical periodontitis. During access preparation, the MB2 orifice was not immediately visible and was discovered after access expansion using ultrasonic instruments with the aid of magnification and lighting. The canal was then prepared and well obturated. **Discussion:** The MB2 canal is often covered with *pulpstone* or secondary dentin that may lead to calcification of the canal. A good magnification using *loupe* or microscope can help the identification of MB2 using 2D radiograph, also the use of ultrasonic tip. Successful treatment depends on early detection and adequate preparation to prevent residual infection. **Conclusion:** Recognition of pulp chamber anatomy and proper exploration techniques are essential in locating MB2 canals to ensure successful endodontic treatment.

Keywords: Identification, mesiobuccal 2, ultrasonic.

*) Beta Cyndiana.

E-mail: cyndichangio@gmail.com

Jl. Salemba Raya Jl. Salemba Raya IV No.2, RT.2/RW.5,
Kenari, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus
Ibukota Jakarta 10430

Submisi : 6 Mei 2025 ; Revisi : 12 Juni 2025

Penerimaan : 20 Juni 2025

PENDAHULUAN

Gigi geraham rahang atas memiliki jumlah akar terbanyak dalam berbagai bentuk dan struktur, sehingga sistem saluran internalnya rumit. Akar mesiobukal sebagian besar memiliki satu atau beberapa saluran tambahan, seperti saluran mesiobukal kedua (MB2). Hal ini dapat terjadi berupa satu orifis, dua orifis yang terpisah namun berdekatan, atau dua orifis yang berjarak (Shah dkk, 2014). Orifis saluran akar MB2 terletak sekitar mesiopalatal dari orifis saluran akar mesiobukal pertama (MB1).¹ Tinjauan sistematis oleh Martins dkk., (2020) mendapatkan prevalensi saluran MB2 sebesar 69.6% kasus pada gigi molar pertama rahang atas dan 39.0% pada gigi molar kedua rahang atas.²

Saluran MB2 pada gigi molar maksila memiliki saluran akar yang kecil dan melengkung, lubang saluran akar yang sulit dideteksi, dan jenis saluran akar yang kompleks, yang rentan terhadap saluran akar yang tidak terdeteksi pada praktik klinis, sehingga saluran yang terlewat (*missed canal*) dan kegagalan dalam perawatan saluran akar bisa terjadi. Oleh karena itu, keberadaan saluran MB2 harus dipertimbangkan sebelum perawatan.³ Terdapat beberapa strategi untuk meminimalkan kemungkinan saluran akar yang terlewat, dimulai dengan radiografi pra-operasi yang memadai, dan CBCT untuk mengatasi keterbatasan radiografi konvensional. Preparasi akses kavitas yang tepat sangat penting dalam menentukan posisi orifis saluran akar. Selain itu, penggunaan ultrasonik sangat berguna untuk menemukan *missed canal*. Penggunaan magnifikasi dan pencahayaan yang baik juga dapat meningkatkan kemungkinan menemukan seluruh saluran akar.⁴ Laporan kasus ini membahas bagaimana mengidentifikasi tanda-tanda anatomis saluran MB2 pada gigi molar kedua maksila saat prosedur preparasi akses untuk meminimalisir terjadi *missed canal* saat melakukan perawatan saluran akar, khususnya pada gigi molar kedua maksila.

Gigi Molar Maksila

Morfologi dan prevalensi saluran MB2

Akar mesiobukal menunjukkan variasi konfigurasi saluran akar paling banyak dibandingkan dengan akar distobukal dan palatal.⁵ Sebagian besar akar mesiobukal memiliki deviasi distal-bukal. Foramen apikal akar mesiobukal sebagian besar lurus pada bidang koronal dan menyimpang ke arah distal pada bidang sagital.¹ Saluran akar mesiobukal memiliki bentuk penampang saluran akar berbentuk oval atau lonjong pipih pada bagian koronal dan tengah, serta bulat pada bagian apikal. Pada radiografi, saluran mesiobukal yang tidak terletak di tengah akar mesiobukal mengindikasikan adanya lebih dari satu saluran pada akar tersebut.¹

Morfogenesis saluran akar mesiobukal pada awalnya berbentuk ginjal, dengan MB1 berupa lubang yang lebih besar, dan MB2 lebih kecil. Dengan pengendapan dentin sekunder yang terus berlanjut, *isthmus* di antara kedua lubang menjadi lebih sempit dan menutup membentuk dua saluran. Hal ini juga dapat terjadi di daerah apikal, membentuk dua foramina. Pada saat yang sama, karena segmen mesiopalatal saluran berada di lubang yang lebih kecil, maka segmen ini akan menyempit dan menyisakan lubang saluran yang kecil, sehingga akan lebih sulit untuk ditemukan.⁶ Saluran MB2 lebih jarang ditemukan pada sepertiga tengah dan apikal dibandingkan sepertiga koronal. Abarca dkk. (2015) menemukan bahwa saluran MB2 terdapat pada semua sepertiga akar pada lebih dari 13% gigi molar kedua rahang atas.¹

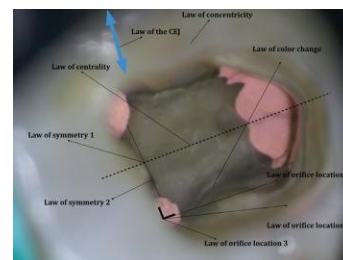
Penelitian oleh Sri dkk., (2024) menemukan persentase yang bervariasi dari saluran akar MB2 pada akar mesiobukal molar kedua maksila, dari 7,7% hingga 93%, dengan rata-rata gabungan sebesar 32,74%. Temuan ini lebih rendah dari hasil tinjauan sistematis sebelumnya oleh Martins dkk., (2020), yang melaporkan bahwa prevalensi saluran MB2 pada molar kedua rahang atas adalah 39%.^{1,7} Beberapa penelitian menunjukkan kejadian saluran akar MB2 menggunakan CBCT pada populasi yang berbeda, Zhang dkk menemukan 52% saluran akar MB2 pada gigi molar pertama rahang atas pertama rahang atas dan 22% saluran MB2 pada gigi molar kedua rahang atas, sementara penelitian lain menemukan saluran akar MB2 pada 74,5% dan 57,8% dari molar pertama rahang atas dan kedua pada populasi Mesir; 73,6%, dan 56,2% pada

populasi Thailand.⁸ Prevalensi saluran MB2 yang lebih tinggi pada perempuan (34,5%) jika dibandingkan dengan laki-laki (29,8%, $p=0,048$). Secara keseluruhan, prevalensi tertinggi dari saluran akar MB2 berada di sisi kiri (33,7%) jika dibandingkan dengan sisi kanan rahang atas (30,7%, $p=0,147$).⁵

Anatomi ruang pulpa

Ruang pulpa terletak di tengah mahkota gigi dan anatominya dalam kondisi nonpatologis menyerupai bentuk permukaan mahkota gigi. Berdasarkan studi anatomi dari 500 gigi, Krasner dan Rankow mengusulkan beberapa prinsip untuk membantu penentuan posisi ruang pulpa serta lokasi dan jumlah jalur masuk saluran akar pada setiap kelompok gigi, yang disebut dengan *Krasner and Rankow's Laws of Access Opening*, yaitu: *Law of centrality*, dasar kamar pulpa selalu terletak di pertengahan gigi pada level *cemento-enamel junction* (CEJ). *Law of concentricity* adalah dinding kamar pulpa selalu konsentris dengan permukaan eksternal gigi pada daerah CEJ. *Law of the CEJ*, jarak dari permukaan eksternal mahkota klinis ke dinding kamar pulpa adalah sama di sekeliling gigi pada level CEJ. CEJ merupakan penanda paling konsisten untuk menentukan posisi ruang pulpa. *Law of symmetry 1*: Selain molar maksila, orifis saluran akar berjarak yang sama dari garis yang ditarik ke arah mesial distal melewati tengah dasar kamar pulpa. *Law of symmetry 2*: Selain molar maksila, orifis saluran akar terletak pada garis yang dibentuk tegak lurus terhadap garis yang ditarik dari arah mesial distal melalui tengah dasar kamar pulpa. *Law of color change*: Warna dasar kamar pulpa selalu lebih gelap dibandingkan dengan dindingnya. *Law of orifices location 1*: Orifis saluran akar selalu terletak pada pertemuan dinding dan dasar kamar pulpa. *Law of orifices location 2*: Orifis saluran akar selalu terletak pada sudut yang dibentuk antara pertemuan dinding dan dasar kamar pulpa. *Law of orifices location 3*: Orifis saluran akar terletak pada ujung dari *root developmental fusion lines*. (Gambar 1).⁹ Pada *Law of color change*, dapat diidentifikasi dengan enamel berwarna putih, dentin memiliki warna lebih kekuningan, dasar kamar pulpa berwarna abu-abu, orifis saluran akar abu-abu gelap, atau hitam, dan apabila terdapat *pulp stone*, akan terlihat berwarna putih berkilat, dan ada yang berwarna kuning gelap.⁹⁻¹¹ Selain mengetahui hukum-hukum ini, penggunaan iluminasi dan

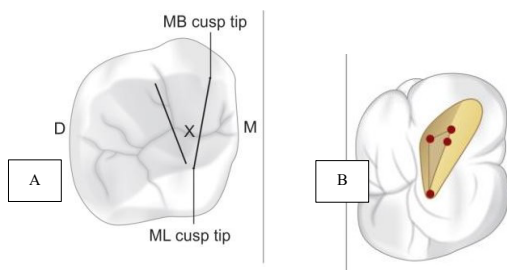
magnifikasi pada akses kavitas dapat memberikan pendekatan terbaik dalam menjelajahi seluruh variasi anatomi ruang pulpa untuk menemukan seluruh orifis dan menghindari *missed canal*.¹⁰



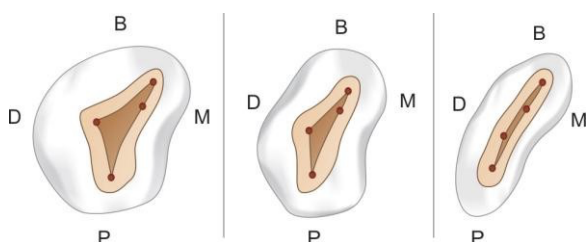
Gambar 1. *Krasner & Rankow's Law of Orifice Location*¹⁰

Preparasi akses pada gigi molar maksila

Outline awal gigi geraham berbentuk oval; dengan melebar pada dimensi pada gigi geraham rahang atas. Bentuk garis akhir gigi geraham kira-kira berbentuk *triangular* (untuk tiga saluran akar) atau *rhomboid* (untuk empat saluran akar), dengan orifis saluran akar menentukan posisi sudut-sudut bentuk geometris ini.^{9,10,12} Batas mesial untuk gigi molar rahang atas dan rahang bawah adalah garis yang menghubungkan ujung cusp mesial. Ruang pulpa jarang ditemukan di mesial garis imajiner ini. Batas distal awal yang baik untuk gigi geraham rahang atas adalah *oblique ridge*.¹² Bentuk ruang pulpa adalah rhomboid dengan sudut mesiobukal yang lancip, sudut distobukal yang tumpul, dan sudut palatal yang menyiku (Gambar 2). Sebuah garis yang ditarik untuk menghubungkan ketiga orifis (yaitu MB, DB, dan palatal) membentuk sebuah segitiga, yang disebut sebagai segitiga molar (Gambar 3). Pada gigi geraham rahang atas pertama, hampir selalu ada saluran akar MB2 yang terletak di palatal dan mesial dari MB1. MB2 lebih kecil kemungkinannya untuk ditemukan pada gigi molar kedua. Luebke menunjukkan bahwa seluruh dinding tidak diperluas untuk mencari dan memfasilitasi pembersihan, pembentukan dan obturasi saluran akar. Direkomendasikan perluasan hanya pada bagian dinding di mana terdapat ekstra saluran akar, dan hal ini dapat mengakibatkan "*cloverleaf appearance*" pada bentuk *outline*. Luebke menyebut hal ini sebagai *shamrock preparation*.¹³



Gambar 2 A, B. Outline akses kavitas gigi molar maksila ditentukan oleh batas mesial dan distal. Batas mesial adalah garis yang menghubungkan cusp mesial dan batas distal adalah oblique ridge. Titik awal penetrasi bur adalah pada alur tengah di antara batas mesial dan distal¹³

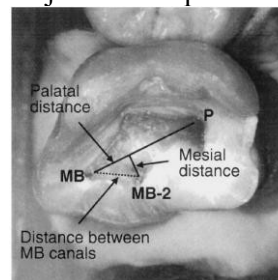


Gambar 3. Sebuah garis menghubungkan ketiga orifis (yaitu MB, DB, dan palatal)

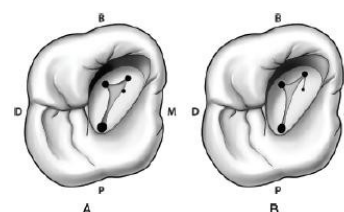
Saluran mb2 pada gigi molar maksila

Preparasi akses bentuk segitiga pada gigi molar rahang atas dimodifikasi menjadi bentuk romboid setiap kali saluran MB-2 dicurigai atau ditelusuri. Secara klinis, orifis dari saluran akar MB-2 sering kali sulit ditemukan. Area umum di mana seorang dokter gigi harus mencari adalah 2-3 mm palatal dari saluran akar MB-1, ke arah garis imajiner yang menghubungkan saluran akar MB-1 ke saluran akar palatal (Gambar 4).¹³ Gorduysus dkk., mempelajari lokasi dan jalur dari saluran MB2 pada gigi molar pertama dan kedua maksila menggunakan mikroskop dan menemukan bahwa lokasi dari saluran akar ini memiliki beberapa variasi. Saluran MB2 sering terletak ke mesial atau tepat di garis antara orifis MB1 dan palatal, kisaran 3.5mm lebih palatal, dan 2mm lebih mesial dari orifis MB1 (Gambar 5). Menurut Xin Qiao dkk (2021), perkiraan posisi MB2 dapat disimpulkan: sebagian besar MB2 terletak di sisi palatal lubang saluran akar MB, dan mesial garis MB-P (kadang-kadang di distal), dengan panjang dari MB2 ke garis MB-P sekitar 0,6 mm, jarak antara MB dan MB2 sekitar 1-1,5 mm, dan sudut antara MB-P dan MB-MB2 sekitar 23-25 derajat.¹⁴ Tidak semua orifis MB2 berupa saluran. Terdapat 16% dari gigi yang diteliti, memiliki

saluran akar MB-2 yang 'tampak', namun tidak dapat ditelusuri jauh melampaui orifis.⁵

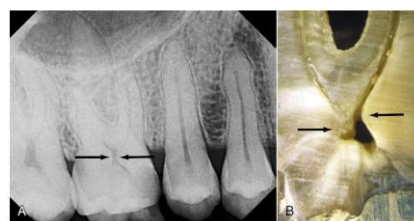


Gambar 4. Perkiraan morfometri untuk memetakan lokasi saluran MB2. MB= orifis mesiobukal; MB2= orifis saluran mesiobukal kedua; P= orifis saluran palatal.⁵



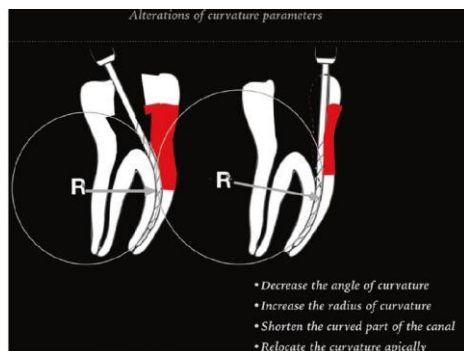
Gambar 5. Gambaran posisi orifis saluran akar MB2 pada molar maksila⁵

Setelah ruang pulpa gigi posterior dapat divisualisasikan dengan baik, identifikasi hubungan anatomis yang sering terlihat pada dasar ruang sangat penting untuk menentukan lokasi orifis dan mencegah terjadinya perforasi. Dalam menyempurnakan bukaan akses posterior, perlu membuang *cervical ledges* dan *bulges* yang sering menghalangi akses garis lurus ke dalam saluran (Gambar 6).¹³ Hal ini juga termasuk konstriksi alami saluran koronal pada dinding dentin yang sering menutupi orifis pada gigi posterior, membatasi akses ke dalam saluran akar dan meningkatkan kelengkungan saluran yang sudah ada.^{9,12,13}

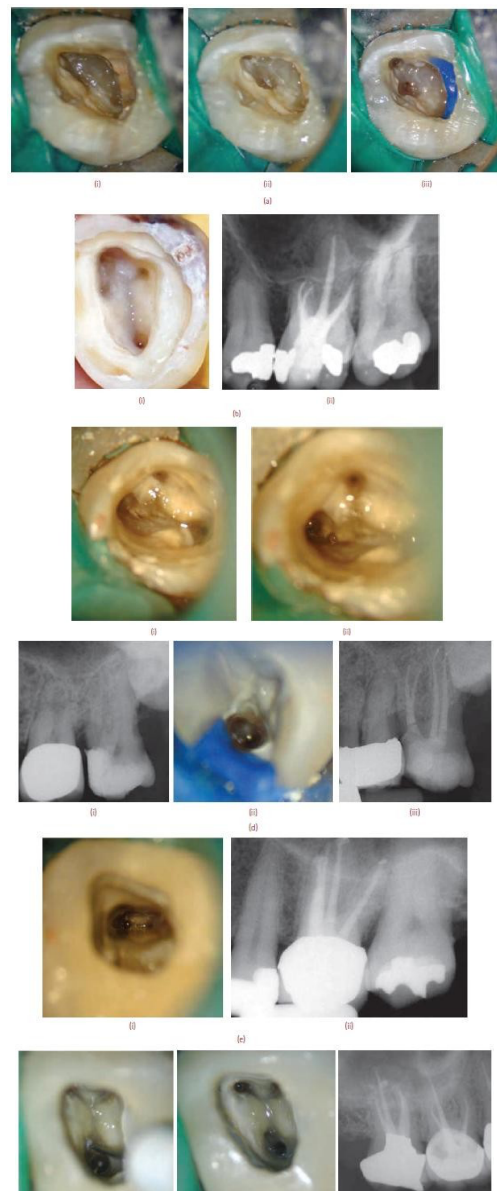


Gambar 6. Radiografi gigi molar maksila dengan cervical ledges (tanda panah). B, Gigi molar maksila yang dibelah yang menggambarkan apa yang terjadi pada lapisan dentin yang mengalami iritasi dan perkembangan ledge (tanda panah) yang dapat menghalangi akses.¹³

Negosiasi saluran akar MB-2 sering kali sulit dilakukan karena adanya dinding dentin (*dentin shelf*) yang menutupi orifis, kemiringan mesiobukal dari orifis di dasar pulpa dan jalurnya sering membentuk satu atau dua lengkung tajam di bagian koronal akar. Sebagian besar obstruksi ini dapat dihilangkan dengan '*troughing* atau *countersinking*' dengan *tip* ultrasonik secara mesial dan apikal di sepanjang *groove* mesiobukal-palatal. Prosedur ini menyebabkan saluran bergeser secara mesial sehingga membutuhkan pergeseran dinding akses lebih jauh ke mesial (Gambar 7). *Troughing* diperluas sedalam 0,5-3mm. Harus berhati-hati untuk menghindari perforasi dinding furkal pada akar ini karena terdapat cekungan pada permukaan distalnya. Apikal dari permukaan *troughing*, saluran dapat lurus atau melengkung tajam ke distobukal, bukal atau palatal.⁹ Dua saluran akar mesiobukal yang terpisah terjadi pada 84% gigi dengan dua orifis yang berbeda (Gambar 8). Akar palatal dapat melengkung pada sepertiga apikal ke arah kelengkungan bukal (55% kasus) dan kelengkungan ini tidak terlihat secara radiografi. Menurut Nallapati, terdapat beberapa lokasi yang mungkin untuk saluran MB-2 pada gigi molar pertama rahang atas (Gambar 8 a-f).⁹



Gambar 7. Mengubah kurvatur dan perluasan akses lurus¹⁰



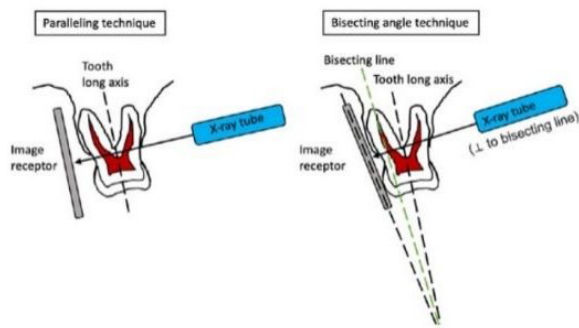
Gambar 8. (a) Saluran akar MB-2 pada developmental line MB1-P. (b) Saluran akar MB-2 mesial pada developmental line. (c) MB-2 sebagai cekungan pada dinding palatal saluran akar MB-1. d) MB-2 cabang saluran akar MB-1 di sepertiga tengah saluran akar. (e) MB-2 cabang saluran MB-1 di sepertiga bagian apikal saluran. (f) MB-2 keluar dari dinding bukal saluran palatal. (sumber: Sashi Nallapati, Jamaica.)⁹

Metode Untuk Mengurangi Kemungkinan Missed Root Canal

Radiografi untuk interpretasi saluran akar

Walaupun radiografi periapikal adalah gambar dua dimensi dari sistem saluran akar tiga dimensi, interpretasinya menunjukkan detail anatomi eksternal dan internal yang menunjukkan adanya saluran dan/atau akar ekstra. Untuk

evaluasi morfologi saluran akar yang cermat, setidaknya dua radiografi periapikal harus diambil menggunakan teknik paralel dengan pergeseran tabung horizontal mesial atau distal. Dilakukan *tube shift technique* atau SLOB (*same lingual, opposite buccal*) dengan menggeser tabung ke arah distal dan mesial, yang disebut juga dengan *horizontal angulation*. Radiografi miring (*angled radiography*) membantu visualisasi akar yang bertumpukan, memungkinkan visualisasi yang baik dari akar bukal yang sering ditutupi oleh akar palatal gigi geraham atas, menghilangkan proses zigomatik tulang rahang atas yang dapat menutupi apeks gigi geraham, dan menunjukkan posisi (bukal atau palatal) benda asing (Gambar 9).^{1,4}



Gambar 9. Radiografi paralel dan bisecting angle¹⁵

Sebelum melakukan preparasi akses kavitas, diperlukan studi radiografi periapikal preoperatif dengan teknik paralel. Radiografi membantu untuk mengetahui morfologi gigi, anatomi sistem saluran akar, jumlah saluran, kelengkungan dan percabangan sistem saluran. panjang saluran akar, posisi dan ukuran ruang pulpa dan jaraknya dari permukaan oklusal, posisi foramen apikal, kalsifikasi, dan adanya resorpsi.¹³ Radiografi pra-operasi harus diperiksa dengan hati-hati; perbedaan kepadatan radiografi ruang pulpa biasanya mengindikasikan adanya saluran tambahan, sedangkan penyempitan atau hilangnya ruang saluran akar mengindikasikan adanya percabangan dua atau tiga. Radiografi pasca operasi juga dapat memberikan informasi keberadaan dan posisi akar dan/atau saluran tambahan. Jika bahan obturasi tidak berada di tengah-tengah akar, mungkin ada saluran yang terlewat.⁴

Meskipun demikian, radiografi mungkin tidak dapat memperlihatkan semua percabangan saluran, saluran aksesori dan delta apikal. Nattress dkk. (1991) melaporkan bahwa sepertiga dari percabangan saluran pada akar tidak terlihat pada

radiografi yang diambil dengan arah buko-lingual standar. Dalam penelitian lain, Bedford dkk. (2004) menunjukkan bahwa radiografi tidak sensitif dalam menilai jumlah saluran akar yang ada. Informasi mengenai anatomi saluran akar yang terlihat jelas secara radiografi harus selalu diintegrasikan dengan pemeriksaan klinis yang cermat. Analisis radiografi pra-operasi sangat penting untuk endodontik dan beberapa pandangan *angled periapical* membantu mengungkapkan keberadaan akar dan sistem saluran akar.⁴

Pemindaian CBCT dengan bidang pandang kecil (*field of view*) memberikan gambar tiga dimensi dan memungkinkan analisis beberapa irisan per gigi, berupa bidang aksial, sagital, dan koronal dari akar dan saluran akar. Hal ini dapat mengurangi penumpukan struktur di sekitar akar dan menghasilkan identifikasi saluran akar yang lebih baik daripada gambar radiografi digital (Matherne dkk. 2008). Baratto Filho dkk. (2009) dan beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa mikroskop operasi dan pemindaian CBCT dapat digunakan untuk identifikasi awal morfologi internal gigi molar pertama maksila, seperti untuk mendeteksi saluran MB2 pada gigi geraham pertama maksila (Gambar 10). CBCT telah digunakan secara luas di daerah endodontik karena memberikan akurasi yang lebih baik, resolusi yang lebih tinggi, dan dosis radiasi efektif yang lebih rendah dibandingkan dengan CT konvensional.^{4,5,16}



Gambar 10. Saluran akar MB2 pada CBCT scan

Sebuah penelitian menemukan 74,1% saluran MB2 selama prosedur akses ruang pulpa rutin. Sebanyak 14,2% membutuhkan *troughing* dengan bur atau ujung ultrasonik untuk menemukan orifis saluran. Sebanyak 11,7% lainnya ditemukan dengan menggunakan bantuan pencitraan CBCT. Dengan menggunakan gambar CBCT dalam perawatan pra operasi, lebih banyak saluran akar MB2 yang ditemukan pada gigi molar kedua rahang atas (Studebaker dkk., 2018).^{1,17,18}

CBCT tidak direkomendasikan untuk penggunaan diagnostik rutin selama perawatan/*retreatment* saluran akar karena dosis radiasi untuk pemeriksaan CBCT lebih besar dibandingkan dengan radiografi intraoral. *Position paper* yang diterbitkan bersama oleh *American Association of Endodontists* (AAE) dan *American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology* (AAOMR), tidak mendukung penggunaan CBCT secara rutin untuk semua kasus kecuali jika dicurigai adanya anatomi saluran akar yang kompleks.⁴ Oleh karena itu, dokter gigi harus fokus pada pendekatan lain yang dapat membantu mengidentifikasi dan menemukan saluran akar, termasuk preparasi rongga akses dengan visibilitas yang memadai, pemeriksaan dasar ruang pulpa di bawah magnifikasi dengan pencahayaan yang tepat, dan menggunakan instrumen ultrasonik untuk menghilangkan kalsifikasi dan debris di atas lubang saluran akar (Yoshioka dkk. 2005).¹⁸

Ultrasonic devices

Penggunaan perangkat ultrasonik dalam endodontik telah meningkatkan perawatan dan merupakan tambahan yang penting ketika menangani kasus-kasus yang sulit. Perangkat ini sangat berguna dalam aplikasi seperti mendapatkan akses ke orifis, *cleaning and shaping*, mengisi saluran akar, menghilangkan bahan intra-saluran akar dan obstruksi, dan selama operasi endodontik. Teknik ultrasonik pada dasarnya adalah metode non-rotasi untuk memotong jaringan keras gigi dan bahan restoratif dengan menggunakan osilasi piezo-elektrik. Obstruksi saluran akar dihilangkan dengan cara yang lebih konservatif tanpa merusak struktur akar. Salah satu tantangan dalam endodontik adalah menemukan saluran, terutama orifis yang telah tersumbat oleh dentin sekunder atau dentin yang mengalami kalsifikasi akibat penempatan bahan restorasi atau pulpotomi. Kurangnya akses garis lurus dapat dikatakan sebagai penyebab utama separasi instrumen, perforasi, dan kegagalan untuk menegosiasikan file ke ujung radiografi.¹⁹

Tip ultrasonik dengan lapisan abrasif berukuran sekitar 10 kali lebih kecil dari bur bundar terkecil yang tersedia dan oleh karena itu dapat digunakan pada dinding dan/atau lantai ruang pulpa untuk mencari orifis saluran. Penggunaan tip tersebut menggantikan kepala besar dari *handpiece* konvensional, yang sering

menghalangi penglihatan, dan memungkinkan pencarian orifis dilakukan di bawah penglihatan langsung. Setiap penggunaan instrumen di dasar ruang pulpa hanya boleh dilakukan di bawah penglihatan langsung karena adanya risiko perforasi.⁴

Magnifikasi dan iluminasi

Bagi beberapa dokter, rongga akses paling baik dipreparasi dengan menggunakan magnifikasi dan sumber cahaya yang sesuai. Dalam endodontik, DOM telah secara signifikan meningkatkan pembesaran dan pencahayaan bagi dokter. Sebagai pengganti DOM, *surgical loupes* dengan sumber cahaya tambahan sangat dianjurkan.¹² Penggunaan magnifikasi, mulai dari *loupes* dan kaca pembesar hingga mikroskop operasi, telah meningkatkan tingkat deteksi saluran MB2.^{1,17}

Burhley dkk. (2002) melakukan penelitian klinis *in vivo* untuk mengevaluasi apakah mikroskop dan/atau dental loupes meningkatkan kemampuan dokter gigi untuk menemukan saluran mesio-palatal pada geraham rahang atas. Mereka menemukan bahwa para praktisi yang menggunakan mikroskop menemukan saluran mesio-palatal pada 57,4% kasus, sementara pencarian dengan menggunakan dental loupes menemukannya pada 55,3% kasus. Ketika tidak ada pembesaran yang digunakan, saluran akar mesio-palatal hanya ditemukan pada 18,2% kasus.⁴

Kegagalan Mengidentifikasi Saluran MB2

Kegagalan menemukan keseluruhan sistem saluran akar dapat mempengaruhi prognosis perawatan endodontik, karena *missed canal system* dapat meningkatkan risiko kegagalan terapi saluran akar jika saluran akar tidak dipreparasi dan diobturasi dengan baik.⁶ Adanya saluran akar MB2 merupakan salah satu faktor kompleksitas morfologi gigi molar kedua rahang atas (Rosaline dkk., 2021). Oleh karena itu, salah satu alasan utama perawatan endodontik pada gigi molar kedua rahang atas tidak tuntas adalah karena kegagalan dalam mendeteksi saluran akar MB2.^{1,6,20}

Periodontitis apikal (AP) pasca perawatan adalah lesi inflamasi yang mempengaruhi jaringan periradikular, yang disebabkan terutama oleh infeksi sekunder atau infeksi yang menetap pada sistem saluran akar. Literatur melaporkan bahwa antara 17% dan 23% AP dapat dikaitkan dengan

saluran yang tidak dirawat, dengan gigi geraham sebagai gigi yang paling banyak terkena, diikuti oleh gigi premolar, gigi seri, dan gigi kaninus. Penyebabnya yang paling sering terkait dengan persistensi bakteri (intra-saluran akar dan ekstra-saluran akar), pengisian saluran akar yang tidak adekuat, pengisian bahan tambal yang berlebihan, dan saluran yang tidak dirawat, dan penyebab lainnya. Dalam penelitian oleh Benoa dkk., (2023), ditemukan 70% dari semua gigi molar atas dengan periodontitis apikal, saluran MB2 tidak dirawat.²¹ Gigi nekrosis pulpa dengan saluran yang tidak dirawat memiliki peluang lebih besar untuk menyebabkan AP daripada gigi dengan pulpa pada awalnya vital (atau sebagian vital). Hal ini menyoroti pentingnya penggunaan mikroskop gigi klinis yang terkait dengan pengangkatan dentin secara selektif dengan tip ultrasonik, yang telah digambarkan sebagai alat yang paling efisien untuk menemukan saluran MB2.²¹

LAPORAN KASUS

Pasien perempuan 43 tahun datang dengan rujukan dari departemen prostodonti RSKGM FKG UI untuk dibuatkan gigi tiruan pada area gigi yang *edentulous* dan keluhan restorasi tidak baik pada gigi belakang kanan atas. Gigi tersebut akan dijadikan penjangkaran pada desain gigi tiruan yang akan dibuat. Tidak ada keluhan nyeri pada gigi tersebut. Gigi tersebut dilakukan penambalan sewarna gigi sekitar 3 tahun yang lalu di klinik luar. Pasien menyangkal adanya riwayat pembengkakan.

Pasien menyangkal adanya riwayat penyakit umum, tidak ada riwayat penyakit sistemik. Pada pemeriksaan klinis (Gambar 11 dan 12) terdapat restorasi sewarna gigi yang kurang baik pada bagian oklusal gigi 17. Gigi tidak peka terhadap perkusi dan palpasi, tes vitalitas pulpa negatif, tidak ada kegoyangan. Dari rontgen periapikal (Gambar 13) ditemukan gambaran radiopak berupa bahan restorasi dari oklusal mencapai ruang pulpa. Ruang pulpa terlihat radiopak dengan bahan restorasi, ligamen periodontal melebar dan lamina dura terputus. Berdasarkan panduan *American Association of Endodontists* (AAE), diagnosis gigi 17 nekrosis pulpa dengan periodontitis apikalis asimtomatik. Direncanakan perawatan saluran akar non vital pada gigi 17 untuk keperluan *abutment* gigi tiruan dengan rencana restorasi berupa *dowel post core-crown* di bagian prostodonti. Prognosis gigi 17 baik karena sisa struktur gigi masih cukup adekuat

untuk dapat dipertahankan dan berfungsi secara optimal setelah perawatan selesai dilakukan dan sikap pasien yang kooperatif.



Gambar 11. Foto Klinis Praoperatif



Gambar 12. Foto Intraoral Pasien (a) Tampak Oklusal Rahang Atas, (b) Tampak Oklusal Rahang Bawah, (c) Tampak depan, (d) Tampak kanan, dan (e) Tampak kiri

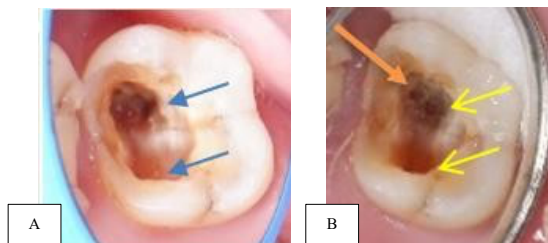


Gambar 13. Foto Radiografis Periapikal Pra-operatif Gigi 17

Penatalaksanaan kasus

Setelah dilakukan pemeriksaan lengkap pada pasien dan edukasi secara komprehensif, dilakukan perawatan saluran akar pada gigi 17 dengan terlebih dahulu membongkar restorasi sewarna gigi dengan bur intan bulat *high speed* dengan bantuan magnifikasi dan pencahayaan dari *loupe*, dan ekskavasi jaringan karies yang masih tersisa. Kemudian dilakukan pembukaan akses

sesuai regangan kamar pulpa dengan bur intan bulat *high speed* dengan gerakan ke arah latero-oklusal untuk mengangkat atap kamar pulpa. Pada saat pembukaan akses ditemukan 2 orifis pada dasar kamar pulpa, yaitu orifis palatal dan distal (Gambar 14). Orifis distal terletak lebih ke tengah dari gigi, dengan dinding ruang pulpa terlihat tebal dan tidak terlihat orifis mesial, sehingga dilakukan perluasan pengambilan dinding kamar pulpa ke arah mesial dan bukal menggunakan *scaler* ultrasonik endodontik (Acteon®, Satelec, France) dan tip CAP2 (Gambar 15) dengan cara memotong jaringan dinding kamar pulpa ke arah lateral secara hati-hati hingga didapatkan orifis mesial yang terletak pada sudut pertemuan dinding aksial dan mesiobukal.



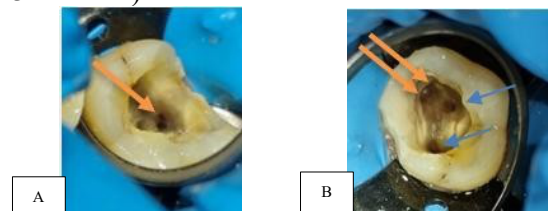
Gambar 14. A. Foto klinis pembukaan akses gigi, orifis palatal dan orifis distal (panah biru), B. foto klinis perluasan akses gigi ke mesiobukal, orifis mesial (panah oranye)



Gambar 15. A Scaler Ultrasonik; B. Endo Success CAP2 Canal Access Prep tip (Acteon®, Satelec, France); C. Loupe magnifikasi 4X (Dr. Kim Headlight, USA)

Saluran mesial berada dekat dengan sudut dinding aksial mesial, dilakukan perluasan dinding dentin mesial untuk membuang *dentin bulge* yang dapat menutupi arah akses lurus

saluran mesial dan orifis MB2 menggunakan *scaler* Acteon dan tip (CAP2) dengan bantuan *loupe* pembesaran 4x. Tip digerakkan ke arah palatal dari orifis akses mesiobukal untuk memperluas akses, dan ditemukan titik terletak lebih ke mesial di bagian dalam dinding orifis MB1 (Gambar 16 A) sehingga didapatkan 4 orifis saluran akar (Gambar 16 B, C dan D). Dilakukan *rewalling* dengan bahan GIC (Fuji IX, GC Europe) pada sisi mesial lalu dilakukan penjajakan dengan K-file ISO #10 (M-access, Dentsply, Switzerland) dan penentuan panjang kerja menggunakan apex locator (Tri Auto ZXii, Morita, Japan). Kemudian dilakukan preparasi saluran akar dengan NiTi *rotary file* (Protaper Ultimate, Dentsply, Switzerland) disertai irigasi NaOCl 2,5% setiap pergantian alat. Kon gutta percha utama (KGU) dicobakan dan dievaluasi dengan foto radiograf (Gambar 17). Saluran akar kembali diirigasi dengan NaOCl 2,5% dan diaktivasi selama 30 detik pada setiap saluran akar dengan alat aktivasi sonik (*Endoactivator*, Dentsply, Switzerland), diselingi dengan saline dan dilanjutkan dengan EDTA 17% dan diaktivasi selama 1 menit pada setiap saluran akar dengan *Endoactivator* dan diakhiri dengan irigasi saline. Saluran akar dikeringkan dengan *paper point* dan diberi medikamen pasta kalsium hidroksida (Calcipex, Nishika, Japan) serta ditumpat sementara (Cavit, 3M-ESPE).



Gambar 16. A. Terlihat titik orifis MB2 pada dinding mesial orifis mesiobukal (panah); B. 4 orifis saluran akar, mesiobukal, MB2, distal dan palatal



Gambar 17. Foto Radiografis Evaluasi KGU

Kunjungan ke 2, gigi 17 tidak ada keluhan, perkusi dan palpasi negatif. Tumpatan sementara dibongkar dengan *scaler* ultrasonik kemudian dilakukan irigasi dengan NaOCl 2,5%, saline, dan EDTA 17% serta diaktivasi untuk membilas medikamen dalam saluran akar. Kemudian saluran akar dikeringkan dengan paper point dan dilakukan obturasi menggunakan *sealer AH Plus® Bioceramic* (Dentsply Sirona®, USA) dengan teknik kondensasi hidrolik *single cone*. Hasil obturasi dievaluasi dengan foto radiografis periapikal (Gambar 18) kemudian dasar kamar pulpa dibasis dengan *Resin-Modified Glass Ionomer Cement* (Fuji II LC, GC, Japan) dan ditumpat sementara (Caviton, GC, Japan). Pasien kemudian dirujuk kembali ke departemen Prostodonti untuk pembuatan restorasi *indirect* dan gigi tiruan (Gambar 19).



Gambar 18. Foto Radiografis Pasca Obturasi



Gambar 19. Pengerjaan restorasi indirect dan gigi tiruan rahang atas di Departemen Prostodonti

DISKUSI

Prevalensi saluran MB2 pada gigi molar kedua maksila dapat terjadi pada 1 dari 3 gigi, sehingga saat melakukan preparasi akses perlu identifikasi ruang dan dasar kamar pulpa untuk menemukan semua orifis, dan perluasan dinding pulpa yang non-invasif. Pada kasus ini saluran MB2 ditemukan pada dinding mesial di dalam orifis MB1, lebih mesial dari garis imajiner yang menghubungkan orifis MB1 dan orifis palatal, setelah pembuangan jaringan kalsifikasi dan *troughing* pada sisi mesial dalam dinding orifis MB1 menggunakan instrumen *scaler* ultrasonik endodontik, dengan *loupe* magnifikasi x4.0 dan iluminasi. Faktor yang memperumit pencarian MB2 adalah zona mesial molar kedua maksila mengalami karies, dan mendapat prosedur restorasi konservatif yang cukup besar. Hal ini dapat menyebabkan iritasi kronis pada jaringan pulpa yang dapat menyebabkan kalsifikasi dalam ruang pulpa.⁶

Kemungkinan orifis saluran MB2 tertutup oleh dentin sekunder yang terbentuk secara alami, dan kalsifikasi dinding pulpa yang merupakan reaksi perlawanan kompleks dentin-pulpa saat terjadi iritasi eksternal dari karies yang mengakibatkan inflamasi pulpa.²¹ Dentin sekunder mulai terbentuk setelah perkembangan akar, dengan struktur mirip dentin primer, namun pembentukannya tidak terjadi secara merata di ruang pulpa. Kalsifikasi jaringan oleh dentin sekunder ataupun tersier dapat mengurangi jumlah sel dalam pulpa.²¹⁻²³ Penyempitan ruang pulpa dapat menyebabkan berkurangnya suplai darah yang dapat mengakibatkan atrofi pulpa, dan dapat berkembang menjadi nekrosis pulpa.²⁴ Gigi yang mengalami nekrosis pulpa total umumnya tidak menunjukkan gejala. Ini adalah fase hibernasi kolonisasi bakteri di dalam gigi, yang dapat memperparah peradangan di daerah periapikal di sekitarnya.²⁵

Pada kasus ini dilakukan pembuangan dinding kamar pulpa menggunakan *scaler* ultrasonik endodontik yang bekerja dengan prinsip piezoelektrik dan tip khusus *endo access tip* karena penggunaan *scaler* ultrasonik memberikan keuntungan berupa visibilitas area yang lebih baik, kontrol pergerakan tip yang lebih mudah dikendalikan dibandingkan penggunaan *handpiece* dan bur.¹⁹ Getaran yang dihasilkan oleh *scaler* ultrasonik ini bersifat linear ke arah lateral, sehingga pembuangan dinding dentin dapat minimal invasif dengan tetap mempertahankan

struktur jaringan keras gigi tanpa pembuangan jaringan yang tidak diperlukan. Tip ultrasonik CAP2 dipilih karena tip berbentuk *micro-blades*, yang tidak seafresif bur diamond dan memiliki ukuran (panjang 9mm, *taper* 5%) dengan ujung membulat dan sisi aktif pada bagian lateral sehingga meminimalisir kemungkinan perforasi dan mempermudah *refinement* akses.

Pengambilan radiografi pra-operasi diperlukan setidaknya dua radiografi periapikal, dengan teknik paralel dan SLOB untuk memastikan visualisasi semua saluran akar.¹⁵ Pada akar mesial terlihat gambaran radiolusen saluran akar yang tumpang tindih saat evaluasi foto KGU. Foto radiografi dilakukan dengan foto intraoral periapikal, dengan teknik *bisecting angle* dengan menempatkan *receiver* sensor sedekat mungkin dengan gigi dan sinar-X tegak lurus dengan bidang bisektris imajiner yang membagi sudut antara film dan sumbu panjang gigi sama besar.²⁶ Kemudian dilakukan SLOB (*same lingual, opposite buccal*) dengan menggeser tabung ke arah distal dan mesial. Untuk menemukan gambaran saluran MB1 dan MB2 yang terlihat jelas, tabung digeser ke distal, sehingga objek yang berada di bukal akan menjadi bergerak ke mesial.

Pada kasus ini, adanya kalsifikasi dan dinding dentin yang menutupi orifis saluran MB2 dapat mengakibatkan *missed canal* yang tidak dilakukan preparasi dan *sealing* dengan obturasi. Bakteri dapat di area dinding saluran yang tidak tersentuh instrumen. Jika bakteri tidak teratasi dengan prosedur kemomekanik, maka akan meningkatkan risiko terjadinya periodontitis apikal pasca perawatan.²⁷ Gigi molar atas adalah gigi yang paling sering terkena periodontitis apikal karena saluran yang tidak dirawat, penyebabnya terutama disebabkan oleh tidak ditemukannya saluran mesiobukal kedua (MB2).

21,28

KESIMPULAN

Penting untuk mengetahui anatomi dasar kamar pulpa dan *dentinal map* serta kemungkinan titik lokasi saluran MB2 berada, terutama bila dihadapkan dengan kendala untuk melakukan radiografi seperti CBCT. Pengenalan anatomi dasar pulpa dapat membantu klinisi untuk mempersiapkan akses ruang pulpa yang lurus, minimal invasif dan menghindari terjadinya nyeri dan penyakit pasca-operatif perawatan saluran

akar yang disebabkan oleh *untreated* atau *missed canal*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sri L, Yoo YJ, Yu SK, Park YS. Morphology of the Second Mesiobuccal Canal in the Maxillary Second Molar. *Int J Morphol*. 2024 Apr;42(2):483–90.
2. Martins JNR, Marques D, Silva EJNL, Caramês J, Mata A, Versiani MA. Second mesiobuccal root canal in maxillary molars—A systematic review and meta-analysis of prevalence studies using cone beam computed tomography. *Arch Oral Biol*. 2020 May;113:104589.
3. Xiang Y, Wu Z, Yang L, Zhang W, Cao N, Xu X, et al. Morphology and classification of the second mesiobuccal canal in maxillary first molars: a cone-beam computed tomography analysis in a Chinese population. *BMC Oral Health*. 2024 May 14;24(1):568.
4. Mohammadi Z, Asgary S, Shalavi S, V Abbott P. A Clinical Update on the Different Methods to Decrease the Occurrence of Missed Root Canals. *Iran Endod J*. 2016;11(3):208–13.
5. Alnowailaty Y, Alghamdi F. The Prevalence and Location of the Second Mesiobuccal Canals in Maxillary First and Second Molars Assessed by Cone-Beam Computed Tomography. *Cureus* [Internet]. 2022 May 11 [cited 2024 Dec 15]; Available from: <https://www.cureus.com/articles/91937-the-prevalence-and-location-of-the-second-mesiobuccal-canals-in-maxillary-first-and-second-molars-assessed-by-cone-beam-computed-tomography>
6. Kharouf N, Mancino D. An In Vivo Study: Location and Instrumentation of the Second Mesiobuccal Canal of the Maxillary Second Molar. *J Contemp Dent Pract*. 2019 Feb 1;20(2):131–5.
7. Martins JNR, Gu Y, Marques D, Francisco H, Caramês J. Differences on the Root and Root Canal Morphologies between Asian and White Ethnic Groups Analyzed by

- Cone-beam Computed Tomography. *J Endod.* 2018 Jul;44(7):1096–104.
8. Coelho MS, Lacerda MFLS, Chagas Silva MH, Rios MDA. Locating the second mesiobuccal canal in maxillary molars: challenges and solutions. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2018 Sep;Volume 10:195–202.
9. Grossman LI. Grossman's endodontic practice. 14th edition. Gopikrishna V, editor. Gurgaon: Wolters Kluwer Health (India); 2021.
10. Plotino G, editor. Minimally Invasive Approaches in Endodontic Practice. 1st ed. 2021. Cham: Springer International Publishing; 2021. 1 p. (Springer eBook Collection).
11. Rotstein I, Ingle JI, editors. Ingle's endodontics 7. Volume 2. 50th anniversary edition, 7th edition. Raleigh, North Carolina: PMPH USA; 2019. 635 p.
12. Berman LH, Hargreaves KM, Rotstein I, editors. Cohen's pathways of the pulp. Twelfth edition. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2021.
13. Garg N, Garg A. Textbook of endodontics. Fourth edition. New Delhi ; Philadelphia: Jaypee Brothers Medical Publishers (P) LTD; 2019. 605 p.
14. Qiao X, Xu T, Chen L, Yang D. Analysis of Root Canal Curvature and Root Canal Morphology of Maxillary Posterior Teeth in Guizhou, China. *Med Sci Monit [Internet].* 2021 Jan 13 [cited 2024 Dec 18];27. Available from: <https://www.medscimonit.com/abstract/index/idArt/928758>
15. Whaites E. Essentials of dental radiography and radiology. 6th ed. Elsevier; 2020. 496 p.
16. Wu D, Zhang G, Liang R, Zhou G, Wu Y, Sun C, et al. Root and canal morphology of maxillary second molars by cone-beam computed tomography in a native Chinese population. *J Int Med Res.* 2017 Apr;45(2):830–42.
17. Manigandan K, Ravishankar P, Sridevi K, Keerthi V, Prashanth P, Pradeep Kumar A. Impact of dental operating microscope, selective dentin removal and cone beam computed tomography on detection of second mesiobuccal canal in maxillary molars: A clinical study. *Indian J Dent Res.* 2020;31(4):526.
18. Costa FFNP, Pacheco-Yanes J, Siqueira JF, Oliveira ACS, Gazzaneo I, Amorim CA, et al. Association between missed canals and apical periodontitis. *Int Endod J.* 2019 Apr;52(4):400–6.
19. Post graduate student, Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Yenepoya Dental College, Yenepoya University, Deralakatte, Mangalore, Karnataka-575018., Ansar A, HarishsShetty K, Senior Professor & Head of the Department, Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Yenepoya Dental College, Yenepoya University, Deralakatte, Mangalore, Karnataka -575018. USES OF ULTRASONICS IN ENDODONTICS, A REVIEW. *Int J Adv Res.* 2018 Nov 30;6(12):1448–59.
20. Betancourt P, Navarro P, Muñoz G, Fuentes R. Prevalence and location of the secondary mesiobuccal canal in 1,100 maxillary molars using cone beam computed tomography. *BMC Med Imaging.* 2016 Dec;16(1):66.
21. Peña-Bengoa F, Cáceres C, Niklander S, Meléndez P. Association between second mesiobuccal missed canals and apical periodontitis in maxillary molars of a Chilean subpopulation. *J Clin Exp Dent.* 2023;e173–6.
22. Zhang Y, Xu H, Wang D, Gu Y, Wang J, Tu S, et al. Assessment of the Second Mesiobuccal Root Canal in Maxillary First Molars: A Cone-beam Computed Tomographic Study. *J Endod.* 2017 Dec;43(12):1990–6.
23. Iandolo A, Abdellatif D, Amato A, Pisano M, Carboncini F, Pontoriero DIK, et al. Calcifications detection and management in the obliterated endodontic space. *J Osseointegration [Internet].* 2023 Jan 11

- [cited 2024 Dec 15];(Early Access).
Available from:
<https://doi.org/10.23805/JO.2023.15.01.07>
24. Abbott PV. Pulp, Root Canal and Periradicular Conditions: The Need for Re-classification. *Iran Endod J.* 2024 Jun 26;19(3):158–75.
 25. Dhull KS, Dutta B, Verma RK, Bagchi A, Mahapatra N, Samir P. A Correlation between Clinical Classification of Dental Pulp and Periapical Diseases with its Patho Physiology and Pain Pathway. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2023 Sep 11;16(4):639–44.
 26. Damayanti MA, Firman RN, Sitam S. Teknik “Clark’s Rule” dalam bidang Kedokteran Gigi. *J Radiol Dentomaksilofasial Indones JRDI.* 2020 Jan 15;3(3):13.
 27. Siqueira Junior JF, Rôças IDN, Marceliano-Alves MF, Pérez AR, Ricucci D. Unprepared root canal surface areas: causes, clinical implications, and therapeutic strategies. *Braz Oral Res [Internet].* 2018 Oct 18 [cited 2025 Jun 11];32(suppl 1). Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242018000500600&lng=en&tlng=en
 28. Howait M, Al-Habib M. Assessment of Mesio Buccal Canal Configuration, Prevalence and Inter-Orifice Distance at Different Root Thirds of Maxillary First Molars: A CBCT Study. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2021 Mar;Volume 13:105–11.

TATALAKSANA NON BEDAH PERFORASI IATROGENIK MOLAR PERTAMA RAHANG ATAS DENGAN BIO-C REPAIR: LAPORAN KASUS

Affiva Aqmarina^{1*}, Ratna Meidyawati²

¹Program Pendidikan Spesialis Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia

²Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang: Perforasi iatrogenik dapat terjadi dalam proses preparasi akses perawatan endodontik. Kesalahan umumnya terjadi karena kurangnya pemahaman tentang morfologi gigi. Prevalensi perforasi pada permukaan servikal adalah 71.93% didominasi oleh permukaan mesial. Tatalaksana cepat dan tepat merupakan hal penting. Bio-C Repair merupakan material biokeramik berbahan kalsium silikat, memenuhi kriteria ideal sebagai pilihan material untuk menutup perforasi. **Tujuan:** Laporan kasus ini bertujuan menjabarkan tatalaksana non bedah perforasi iatrogenik pada molar pertama rahang atas menggunakan Bio-C Repair. **Laporan kasus:** Pasien wanita 71 tahun dirujuk ke klinik Spesialis Konservasi RSGM FKG UI dengan keluhan tambalannya lepas dan terasas nyeri serta tidak nyaman. Pemeriksaan klinis menunjukkan perforasi iatrogenik permukaan mesio-servikal pada molar pertama rahang atas yang telah dirawat sebelumnya. Pemeriksaan radiografis menunjukkan radiolusensi pada mesio-servikal mahkota meluas dari CEJ hingga puncak tulang alveolar. Penutupan perforasi dilakukan dengan Bio-C repair serta perawatan saluran akar dilakukan dengan Protaper Ultimate Rotary File. **Diskusi:** Perforasi iatrogenik pada tahap preparasi akses perawatan endodontik gigi yang telah dirawat sebelumnya dapat terjadi karena operator gagal dalam menentukan *law of concentricity* sehingga menyebabkan terjadinya komunikasi dengan jaringan periodontal. Bio-C repair merupakan material bioaktif berbasis kalsium silikat yang osteokonduktif, aplikasinya sederhana, dan memiliki solubilitas yang rendah dapat memfasilitasi *sealing ability* lebih baik sehingga menjadi pilihan material untuk mencapai keberhasilan perawatan. **Kesimpulan:** Tatalaksana non bedah perforasi iatrogenik pada gigi molar pertama rahang atas dengan bio-c repair efektif dalam mencapai keberhasilan dan penyembuhan. **Kata Kunci:** Bio-C repair, Endodontik, Iatrogenik, Perforasi

ABSTRACT

Background: Iatrogenic perforation can occur during the access cavity preparation in endodontic treatment. Errors generally due to a lack of understanding tooth morphology. The prevalence of perforation on the cervical surface is 71.93%, predominantly on the mesial surface. Timely and appropriate management is crucial. Bio-C Repair, calcium silicate-based bioceramic material, meets the ideal criteria for perforation repair to achieve successful treatment. **Objective:** This case report aims to describe non-surgical management of iatrogenic perforation in maxillary first molar using Bio-C Repair. **Case Report:** A 71-year-old female patient was referred to the Conservative Specialist Clinic at RSGM FKG UI with a chief complaint of a dislodged restoration, causing pain and discomfort. Clinical examination revealed an iatrogenic perforation on the mesio-cervical aspect of a previously treated maxillary first molar. Radiographic examination showed a radiolucent area at the mesio-cervical crown extending from the CEJ to the alveolar crest. Perforation closure was performed using Bio-C Repair, followed by root canal treatment using the Protaper Ultimate Rotary File system. **Discussion:** Iatrogenic perforation during access cavity preparation in a previously treated tooth can occur when the operator fails to adhere to the law of concentricity, leading to communication with periodontal tissues. Bio-C Repair is a bioactive calcium silicate-based material which osteoconductive, simpler application and low solubility, enhancing its sealing ability thus very crucial to achieve successful outcomes. **Conclusion:** The non-surgical management of iatrogenic perforation in a maxillary first molar using Bio-C Repair is effective in achieving successful outcomes and tissue healing.

Keywords: Bio-C Repair, Endodontics, Iatrogenic, Perforation

*) Affiva Aqmarina, Ratna Meidyawati. Email: ivaqmarina@gmail.com
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia Jalan Salemba Raya no 4, Jakarta Pusat

PENDAHULUAN

Perforasi dalam perawatan saluran akar merupakan komplikasi yang dapat terjadi dan menyebabkan kehilangan integritas akar dan jaringan periodontal sekitar. Berdasarkan American Association of Endodontists (AAE), perforasi didefinisikan sebagai terciptanya komunikasi patologis atau mekanis antara sistem saluran akar dan lingkungan rongga mulut. Hal ini dapat terjadi secara patologis akibat proses karies atau disebabkan oleh kejadian iatrogenik sebagai hasil dari komplikasi perawatan saluran akar. Perforasi servikal yang terjadi relatif dekat dengan tulang krestal dan perlekatan epitelial dapat menurunkan prognosis keberhasilan perawatan endodontik karena terdapat kontaminasi bakteri dari lingkungan rongga mulut yang akan menghambat proses penyembuhan.¹⁻³ Prevalensi perforasi pada gigi molar atas adalah 22% menurut Kouzmanova et al., 2002 dengan prevalensi distribusi lokasi tertinggi sebesar 71,93% terjadi pada sisi mesial dimana 12,28% terjadi pada level servikal.⁴

Prognosis kasus perforasi iatrogenik ini ditentukan berdasarkan ukuran, lokasi, jarak waktu kejadian hingga intervensi, dan pemilihan material reparatif. Perforasi kecil bisa lebih terprediksi penutupannya dibandingkan dengan ukuran yang lebih besar. Jarak waktu kejadian hingga intervensi mempengaruhi kolonisasi bakteri pada area perforasi sehingga dapat menyebabkan kerusakan tulang dan kehilangan perlekatan periodontal dan pada akhirnya menciptakan lesi endodontik periodontal. Lokasi perforasi di subkrestal dapat menurunkan prognosis hingga 40%. Sehingga tatalaksana yang cepat dan tepat dapat memperbaiki kasus secara terprediksi tanpa mempengaruhi signifikansi keberhasilan perawatan.^{1,4-6}

Perforasi pada area furkasi dapat ditatalaksana baik secara bedah maupun non bedah. Tatalaksana perforasi non-bedah bertujuan mencegah inflamasi periradikuler. Hal ini dapat dicapai dengan segera menyegel area perforasi dengan material bioaktif non-

iritatif yang dapat menyediakan penyegelan adekuat dan mencegah penetrasi bakteri. Syarat ideal suatu material reparasi adalah 1) menyediakan penyegelan adekuat, 2) biokompatibel, 3) memiliki kemampuan osteogenesis dan sementogenesis, 4) bersifat bakteriostatik dan radiopak, non toksik, dan non kariogenik, dan 5) harus menyediakan matriks yang dapat terabsorpsi ketika material dikondensasikan.⁷

Bio-C repair merupakan material biokeramik yang mengandung kalsium silikat, kalsium aluminat, kalsium oksida, zirkonium oksida, oksida besi, silikon dioksida, dan agen pendispersi. Penggunaannya sebagai material perbaikan perforasi telah terbukti efektif dan menunjukkan viabilitas, adhesi, dan kecepatan migrasi sel yang tinggi.⁵ Laporan kasus ini bertujuan menjabarkan tatalaksana non bedah perforasi iatrogenik pada molar pertama rahang atas menggunakan Bio-C Repair.

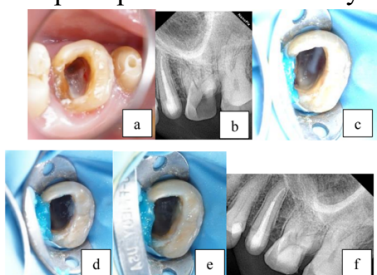
LAPORAN KASUS

Pasien wanita 71 tahun dirujuk ke klinik Spesialis Konservasi RSGM FKG UI dengan keluhan tambalannya lepas dan terasa nyeri serta tidak nyaman sejak 2 bulan yang lalu. Sebelumnya pada 1 bulan yang lalu, pasien telah melakukan perawatan di klinik gigi untuk diberi tambalan sementara. Pemeriksaan klinis menunjukkan perforasi iatrogenik dan perdarahan pada permukaan mesio-servikal molar pertama rahang atas (gambar 1a). Tes vitalitas negatif dengan kondisi 3 saluran akar telah terbuka, sehingga diagnosis pulpanya adalah *previously initiated therapy* berdasarkan AAE (American Associations of Endodontists). Kemudian berdasarkan tes perkusi positif, diagnosis periapikalnya adalah periodontitis apikalis simptomatik berdasarkan AAE. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan radiograf pre-operatif ditemukan radiolusensi pada mesio-servikal mahkota meluas dari CEJ (cemento-enamel junction) hingga ke puncak tulang alveolar dengan radiolusensi mencapai kamar pulpa meluas hingga ke bagian distal yang mengindikasikan adanya komunikasi

sistem saluran akar dengan lingkungan rongga mulut (gambar 1b).

Tatalaksana dimulai dengan infiltrasi anestesi lokal pehacaine untuk kenyamanan pasien serta pemasangan *rubber dam* dan *gingival barrier* pada area distal untuk isolasi dan visualisasi yang baik (gambar 1c). Kemudian dilakukan desinfeksi dengan sodium hipoklorit konsentrasi 2,5% serta hemostasis dicapai dengan larutan saline pada kapas lembab yang diaplikasikan pada area perforasi selama 2 menit. Kemudian Bio-C repair diaplikasikan pada area perforasi dan dipadatkan dengan *cotton pellet* lembab (gambar 1d).

Selanjutnya diaplikasikan bonding pada area yang tidak tertutup Bio-C repair, dilakukan *light curing* selanjutnya diaplikasikan Theracal LC dan dilakukan *light curing* kembali (gambar 1e). Setelah itu dilakukan foto radiograf periapikal untuk evaluasi (gambar 1f). Setelah hasil penutupan perforasi dari gambaran radiograf dan klinis dinilai baik, kemudian dilakukan medikamen dengan ChKM dan tumpatan sementara Cavit (GC, Japan) dan perawatan saluran akar dilanjutkan pada pertemuan berikutnya.



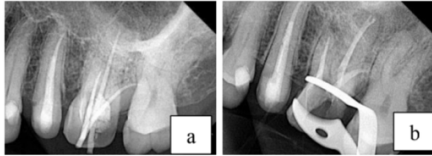
Gambar 1. a) perforasi iatrogenik area mesioservikal, b) gambaran radiografis menunjukkan radiolusensi mesio-servikal mahkota meluas dari CEJ hingga tulang alveolar, c) pemasangan rubberdam dan gingival barrier untuk isolasi dan visualisasi lebih baik, d) penutupan perforasi dengan Bio-C repair, e) aplikasi Theracal LC, dan f) evaluasi radiograf periapikal.

Pada kunjungan berikutnya dilakukan pemasangan rubberdam, pembongkaran tambalan sementara kemudian perbaikan akses dengan skaler ultrasonik endodontik (Acteon Satelec, France) dengan tip ET 20 untuk mencapai *straightline access*. Saluran akar

kemudian dijajaki dengan K-file (Dentsply, Maillefer USA) nomor #10 yang dilumasi EDTA gel dan dilakukan pengukuran panjang kerja menggunakan *apex locator* (Eighteenth, China). Panjang kerja mesiobukal dan distobukal 19 mm dan palatal 20,5 mm. Selanjutnya *glide path* dicapai hingga k-file nomor #15 (Dentsply, Maillefer USA) sepanjang kerja dan dilakukan *coronal preflaring* dengan Sx ProTaper Gold (Dentsply, Maillefer USA) hingga 2/3 panjang kerja. Preparasi saluran akar dilakukan dengan menggunakan sistem ProTaper Ultimate hingga ukuran F2 pada saluran akar mesiobukal dan distobukal serta ukuran F3 untuk saluran akar palatal. Irigasi sodium hipoklorit 2,5% dilakukan setiap pergantian alat. Selanjutnya dilakukan evaluasi radiograf Kon Gutta Percha Utama seperti pada gambar 2a. Kemudian saluran akar diirigasi kembali dengan kombinasi sodium hipoklorit 2,5% dan EDTA 17%, dikeringkan kemudian saluran akar diisi dengan kalsium hidroksida (Calcipex II, Nishika) sebagai medikamen intrakanal.

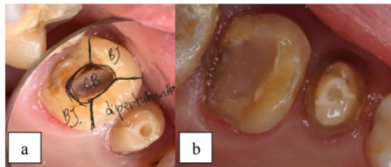
Pada kunjungan ketiga yaitu 7 hari pasca medikamen intrakanal, dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif pasien berupa tes perkusi dan palpasi. Pasien mengaku tidak ada keluhan dan hasil tes perkusi dan palpasinya negatif sehingga dapat dilakukan obturasi. Tahapan obturasi yang pertama adalah dilakukan pembuangan residu kalsium hidroksida dengan menggunakan EDTA 17% kemudian dilakukan irigasi final dengan kombinasi sodium hipoklorit 2,5% dan EDTA 17% yang diaktivasi dengan menggunakan sonik EndoActivator (Dentsply, USA) selama 30 detik. Saluran akar kemudian dikeringkan dan dilakukan obturasi dengan teknik *single cone* menggunakan *bioceramic sealer* (Ceraseal, Meta Biomed) seperti pada gambar 2b. Setelah mendapatkan kon guttap utama yang pas sepanjang kerja, masukkan sealer biokeramik ke area koronal pada saluran akar secara pasif. Kemudian 4 mm apikal gutta percha dilapisi sealer biokeramik dan dimasukkan kedalam saluran akar sepanjang kerja. Selanjutnya bagian koronal gutta percha

dipotong dengan plugger 150 derajat celcius 2 mm dibawah orifis. Setelah pengisian dinilai hermetis dan tidak ada void, diaplikasikan basis RM GIC (GC, Japan) pada kavitas. Kemudian dilakukan tambalan sementara.



Gambar 2. a) Radiograf periapikal kon gutta percha utama dengan ukuran F2 pada saluran akar mesiobukal dan distobukal serta F3 untuk saluran akar palatal. b) Radiograf periapikal untuk evaluasi obturasi yang hermetis.

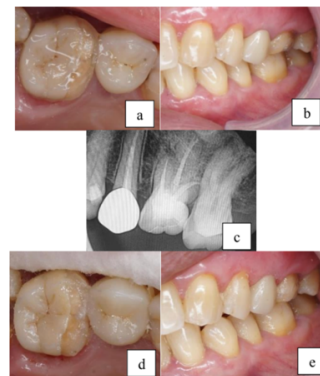
Pada pertemuan ke empat gigi dipreparasi untuk onlay *lithium disilicate*. Batas tepi preparasi adalah *butt-joint* dan ketika preparasi telah dinilai *smooth*, tidak ada step, sesuai desain pada gambar 3a, kondisi kavitas yang telah dipreparasi seperti gambar 3b maka dilakukan pemilihan warna dan pencetakan dengan bahan elastomer teknik *double impression* dan dikirim ke laboratorium dental.



Gambar 3. a) desain preparasi onlay 26 dengan margin *butt-joint*, b) hasil preparasi akhir gigi 26.

Pada kunjungan selanjutnya ketika onlay sudah jadi maka di cobakan pada kavitas dan dinilai *fitness*, oklusi, batas tepi restorasi dan apakah ada step pada tepi restorasi serta pada bagian kontak dengan gigi sebelah apakah terdapat tahanan ringan atau tidak ketika dilewatkan dengan *dental floss* seperti pada gambar 4a dan b. Selanjutnya dilakukan ronsen radiografi periapikal untuk menilai adaptasi margin seperti pada gambar 4c. Ketika dinilai sudah fit maka onlay di sementasikan dengan prosedur *pretreatment* pada gigi berupa etsa asam fosforik 37%, selama 15 detik bilas dan keringkan dengan kondisi tetap lembab dan bonding dengan Clearfill Universal Bond™ selama 10 detik dan diratakan dengan microbursh selama 10 detik kemudian disinari selama 10 detik. Selanjutnya lakukan

pretreatment pada intaglio onlay yaitu dengan etsa asam hidroflorik 9% (Ultradent™) selama 60 detik, bilas dan dianginkan kemudian aplikasikan silane selama 60 detik untuk *wetting agent*. Selanjutnya aplikasikan semen resin dualcure TotalCem (Itena) pada area intaglio onlay lalu sementasikan pada kavitas dan di *tack cure* selama 2 detik untuk membuang kelebihan semen kemudian di sinari selama 20 detik. Hasil pasca sementasi dapat dilihat pada gambar 4 d dan oklusi pasien dapat di lihat pada gambar 4e.



Gambar 4. a) Try in onlay 26, b) Evaluasi oklusi onlay 26, c) Evaluasi radiograf try in onlay gigi 26, d) Pasca sementasi onlay 26 tampak oklusal, e) Pasca sementasi onlay tampak bukal

DISKUSI

Perforasi iatrogenik pada tahap preparasi akses perawatan endodontik gigi yang telah dirawat sebelumnya dapat terjadi karena operator gagal dalam menentukan *law of concentricity* sehingga menyebabkan terjadinya komunikasi dengan jaringan periodontal. Bio-C repair merupakan material bioaktif berbasis kalsium silikat yang osteokonduktif, aplikasinya sederhana, dan memiliki solubilitas yang rendah dapat memfasilitasi *sealing ability* lebih baik sehingga menjadi pilihan material untuk mencapai keberhasilan perawatan.^{1,5}

Pada perawatan endodontik, salah satu kesalahan prosedur yang dapat terjadi adalah perforasi. Secara definisi menurut AAE perforasi adalah kondisi dimana terjadi komunikasi baik secara mekanis maupun patologis antara sistem saluran akar dengan permukaan eksternal gigi yang disebabkan oleh

karies, resorpsi, atau faktor iatrogenik. Perforasi teridentifikasi sebagai penyebab kegagalan endodontik kedua tertinggi pada 9,6% kasus. Infeksi jangka panjang pada area perforasi akan menyebabkan kerusakan tulang, penetrasi bakteri, dan inflamasi periradikuler sehingga perbaikan dini merupakan faktor penting untuk menunjang keberhasilan perawatan endodontik.^{1,5} Pada gigi akar ganda, perforasi dapat terjadi ketika mengambil dentin dari dasar kamar pulpa untuk mencari orifis. Selain itu angulasi dan pembuangan dentin koronal berlebih juga merupakan penyebab utama perforasi pada bagian koronal. Pada kasus ini perforasi pada gigi 26 terjadi karena angulasi gigi yang telah bergeser karena telah dirawat sebelumnya sehingga menyebabkan kesalahan operator dalam penempatan bur sesuai sumbu panjang gigi serta pengambilan dentin untuk mencari orifis berlebih.³

Sebagai pencegahan perforasi koronal iatrogenik, *endodontist* harus dapat memproyeksikan anatomi ruang pulpa pada area eksternal dengan mengadaptasikan hukum Krasner dan Rankow *law of concentricity* dimana dinding kamar pulpa selalu konsentris terhadap permukaan luar gigi pada tingkat CEJ sehingga bur akses dapat diarahkan sejajar dengan sumbu gigi.^{8,9}

Menurut Fuss dan Trope., 1996 perforasi dapat diklasifikasikan berdasarkan waktu, ukuran, dan lokasi. Berdasarkan waktu, perforasi yang baru terjadi memiliki prognosis yang lebih baik ketika segera mendapatkan tatalaksana jika dibandingkan dengan perforasi yang lama. Berdasarkan ukuran, perforasi kecil memiliki kerusakan minimal dan lebih mudah ditutup memiliki prognosis lebih baik dibandingkan perforasi besar dengan kemungkinan kontaminasi bakteri lebih tinggi. Berdasarkan lokasi, perforasi koronal dengan posisi lebih koronal dari tulang krestal dan perlekatan epitelial memiliki prognosis lebih baik dibandingkan dengan perforasi krestal dan apikal.⁷ Pada kasus ini jarak waktu kejadian perforasi hingga penutupan adalah 1 bulan, ukurannya kecil, dan terletak di tengah tulang krestal sehingga prognosisnya adalah sedang.

Perforasi dapat ditatalaksana baik secara bedah maupun non-bedah. Tatalaksana bedah dilakukan ketika tidak didapatkan visibilitas yang baik serta apabila tidak ada respon penyembuhan pasca perawatan non-bedah. Selain itu tatalaksana bedah beresiko menimbulkan komplikasi yaitu kehilangan perlekatan epitelial sehingga tatalaksana non bedah lebih dipilih ketika masih didapatkan visibilitas yang baik pada area perforasi. Tujuan utama tatalaksana non-bedah pada perforasi adalah untuk mencegah inflamasi periradikuler dengan segera menyegel perforasi menggunakan material bioaktif non iritatif sehingga mencegah penetrasi bakteri. Tatalaksana non bedah pada kasus ini dipilih karena masih didapatkan visibilitas yang baik pada area perforasi.^{3,5}

Bio-C Repair (Angelus, Londrina, Brazil) merupakan material bioaktif dan biokompatibel berupa semen *pre-mixed* berbahan dasar kalsium silikat memiliki waktu pengerasan kurang dari 120 menit dimana reaksi settingnya terjadi ketika bertemu kelembaban dentin dan jaringan sekitar. Material ini memiliki sitokompatibilitas yang mirip dengan material trikalsium silikat, menginisiasi biomineralisasi, dengan *handling* yang lebih baik dan hasil klinis yang baik.^{5,10,11} Material ini bersifat bioaktif melalui difusi molekul selama dan pasca pengerasan dimana molekul-molekul ini memiliki efek antiinflamasi dan sementogenik pada jaringan periapikal baik secara langsung maupun tidak langsung. Material ini juga diketahui memiliki biokompatibilitas yang unggul terhadap *periodontal ligament stem cells* (PDLSCs) jika dibandingkan dengan biodentin. Bio-C repair mengandung oksida zirkonium lebih tinggi yang kemungkinan berkaitan dengan upregulasi protein sementogenik CEMP1 dan CAP, mengindikasikan bahwa material ini meningkatkan proses sementogenik pada PDLSCs sehingga lebih poten dalam penyembuhan periapikal dan regenerasi jaringan periodonsium. Meningkatnya pelepasan ion kalsium Bio-C Repair memainkan peran signifikan dalam

bioaktivitasnya karena pelepasan ion ini berkontribusi terhadap pH netral yang akan mendukung proses mineralisasi. Selain itu pelepasan ion kalsium yang tinggi pada Bio-C Repair juga menyebabkan ekspresi TGF-Beta 1 dan BMP 2 yang akan mengaktifkan *cellular signaling pathway* dalam proses penyembuhan.¹²

Selanjutnya dibutuhkan penutupan yang baik pasca penempatan material reparasi yang dapat meningkatkan resistensi fraktur gigi. Menurut Tsujimoto et al., 2013 material resin komposit dengan agen bonding dapat segera diaplikasikan diatas material reparasi. Theracal LC (Bisco Inc, USA) merupakan material baru *resin modified calcium silicates* (RMCS) yang telah diketahui meningkatkan pembentukan apatit dan dentin sekunder, memiliki sifat fisik yang baik, serta solubilitas yang rendah. Solubilitas Theracal LC lebih rendah jika dibandingkan dengan MTA dan Biodentine karena keberadaan resin yang dapat disinari sehingga reaksi pengerasannya cepat. Namun demikian biokompatibilitasnya lebih rendah jika dibandingkan dengan material biokeramik lainnya karena ketika berkontak langsung dengan jaringan periodontal dapat menimbulkan inflamasi. Rekonstruksi cepat dengan material restorasi adhesif ini dapat mengurangi kemungkinan kebocoran koronal dan memperkuat gigi.^{3,13}

Tatalaksana perforasi non-bedah pada kasus ini diawali dengan hemostasis menggunakan sodium hipoklorit 2,5% sebelum menempatkan material perbaikan. Penggunaan larutan desinfeksi sodium hipoklorit dapat meningkatkan interaksi antibakterial dan sangat membantu namun harus digunakan secara hati-hati karena dapat menimbulkan komplikasi jika terinjeksi kedalam tulang. Maka dari itu pada kasus ini hemostasis dengan sodium hipoklorit 2,5% dilakukan dengan kapas lembab yang diletakkan diatas area perforasi selama 2 menit. Selanjutnya dilakukan aplikasi material Bio-C Repair (Angelus, Londrina, Brazil) diatas perforasi dan diratakan dengan kapas lembab untuk menginisiasi pengerasan. Selanjutnya

dilakukan aplikasi Theracal LC untuk mengurangi kemungkinan kebocoran sebelum tercapainya reaksi pengerasan Bio-C Repair yaitu selama 120 menit.^{3,5}

Setelah Bio-C repair dan Theracal LC diaplikasikan dan penutupan perforasi telah selesai, prosedur pembersihan dan pembentukan saluran akar dapat dilakukan diikuti dengan pengisian saluran akar.³ Sebelum memulai pembersihan dan pembentukan saluran akar dilakukan perbaikan akses dengan skaler endodontik ultrasonik tip ET 20 untuk mencapai *straightline access*. Keunggulan penggunaan tip ultrasonik dalam perbaikan akses dan identifikasi saluran akar terkalsifikasi ini adalah alat ini tidak berotasi sehingga menjaga dan mengontrol keamanan meminimalisir resiko perforasi dengan tetap memiliki efisiensi potong yang tinggi.¹⁴

Pembersihan dan pembentukan saluran akar dilakukan dengan menggunakan sistem ProTaper Ultimate (Dentsply sirona, USA) preparasi berhenti di file F2 diawali dengan pembuatan *glide path* dengan k-file nomor #10 (Dentsply, Maillefer USA) yang dilumasi EDTA gel serta *coronal preflaring* untuk mencegah separasi instrumen, ledge, dan transportasi kanal.¹⁵ Sistem ProTaper Ultimate dipilih karena merupakan generasi kelompok protaper terbaru yang menggunakan *thermal treatment* secara efisien untuk memproduksi set instrumen dengan sifat mekanis berbeda untuk mencapai keseimbangan antara fleksibilitas dan kekuatan sehingga tepat digunakan terutama pada saluran akar distobukal yang ber kurvatur. Instrumen ini terdiri atas Slider (16/0.02), SX (20/0.03), Shaper (20/0.04), F1 (20/0.07), F2 (25/0.08), F3 (30/0.09), FX (35/0.12), dan FXL (50/0.10) dibuat dari 3 jenis *heat-treated alloy*: *M-wire* (Slider), *Gold-wire* (SX, Shaper, F1-F3) dan *Blue heat treated wire* (FX dan FXL).¹⁶ Setiap pergantian alat diiringi dengan irigasi larutan sodium hipoklorit konsentrasi 2,5% dan irigasi final dengan sodium hipoklorit 2,5%, larutan saline, dan EDTA 17% yang diaktivasi. NaOCl merupakan irigasi yang paling umum digunakan karena memiliki efek bakterisidal luas dan kemampuan pelarutan jaringan.

Protokol irigasi konvensional melibatkan aplikasi berurutan NaOCl dalam konsentrasi dalam rentang 0,5-5,25% serta EDTA 17%. Sehingga tujuan perawatan endodontik menjadi bukan hanya penghilangan residu pulpa dan pembesaran saluran akar melainkan juga eliminasi *smear layer*.¹⁷ Selanjutnya dilakukan aktivasi irigasi sonik dengan EndoActivator (Dentsply ®) agar irigan bisa berkontak langsung dengan saluran akar, membersihkan smear layer dan debris secara efektif pada tubuli dentin sehingga meningkatkan kebersihan saluran akar pasca instrumentasi mekanis. Aktivasi dengan EndoActivator (Dentsply ®) dipilih karena efektif menghilangkan debri dan *smear layer* serta memiliki tip yang fleksibel serta memiliki keunggulan jika dibandingkan dengan tip metal pada irigasi lain sehingga dapat mencapai pembersihan area apikal terutama pada kanal berkurvatur. Tip yang fleksibel ini dapat tetap beresilasi bahkan pada saluran akar sempit berkurvatur.¹⁸

Selanjutnya saluran akar dikeringkan dan diberikan medikamen intrakanal kalsium hidroksida (Calcipex II, Nishika) selama 7 hari. Kalsium hidroksida dipilih sebagai medikamen intrakanal karena kalsium hidroksida memiliki sifat alkalin, kemampuan melarutkan jaringan, dapat menetralkan endotoksin dan kemampuan antibakteri. Kalsium hidroksida dengan pH 12,5 ketika berkontak dengan dinding saluran akar selama minimal 7 hari, ion hidroksilnya dapat menciptakan radikal bebas sehingga mengganggu komponen membran sel bakteri. Radikal bebas ini juga dapat beraksi terhadap penghambatan replikasi DNA dan aktivitas sel bakteri sehingga menyebabkan mutasi dan berubahnya aktivitas enzim dan struktur protein dalam bakteri. Ion hidroksil menurut Tronstad et. Al 1981 dapat bertindak sebagai medikamen transdentin karena kemampuannya berdifusi kedalam tubuli dentin dengan pH 9.¹⁹ Satu minggu setelahnya dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif untuk persiapan obturasi saluran akar. Teknik obturasi yang digunakan adalah *single cone* dengan *bioceramic sealer*. Teknik pengisian ini dipilih karena bioceramic

sealer memiliki sifat bioaktif yang memicu pembentukan hidroksiapatit sehingga memfasilitasi ikatan langsung antara material dengan permukaan dentin. Sifat hidraulik yang baik pada sealer ini dapat memastikan performa efektif pada situasi dimana sealer berinteraksi dengan jaringan biologis sekitar dan cairan serta dapat mengisi ruang saluran akar. Selain itu bioceramic sealer bersifat biokompatibel terhadap jaringan periapikal serta memiliki sifat antimikrobia melawan bakteri resisten seperti *E. Faecalis*.²⁰

Setelah perawatan endodontik selesai, tidak ada keluhan subjektif dari pasien dan pengisian telah dinilai hermetis dilakukan persiapan restorasi indirek onlay *partial coverage* dengan material lithium disilicate dengan desain *morphology drive preparation technique* (MDPT). Restorasi onlay parsial dipilih karena masih terdapat tiga dinding tegak dengan ketebalan 2 mm pada gigi 26 yang telah kehilangan kamar pulpa sehingga dibutuhkan perlindungan *cusp*. Restorasi *partial coverage* dengan menggunakan bahan adhesif merupakan alternatif yang baik dibandingkan dengan mahkota tiruan penuh pada perawatan gigi posterior dengan kehilangan struktur karena batas preparasi onlay bergantung pada kavitas, lebih konservatif terhadap struktur jaringan gigi yang sehat. Teknik preparasi MDPT adalah suatu teknik dimana reduksi oklusal dipandu oleh morfologi gigi tanpa preparasi ismus, dan preparasi juga menggunakan tepi *butt-joint* pada *proximal box* sehingga distribusi beban mekanis yang diterima merata atau homogen berdasarkan penilaian *finite elemen analysis* (FEA).²¹ Onlay yang digunakan adalah onlay berbahan lithium disilicate. Lithium disilicate merupakan keramik yang diperkuat dengan material kaca dan aluminosilikat merupakan alternatif yang populer karena sifat mekanis dan performa dibawah beban dan penuaan menunjukkan bahan ini baik untuk penggunaan klinis. Teknologi dental material telah berevolusi menjadi restorasi adhesif dengan perkembangan *dental ceramic* karena material ini dapat mengoptimalkan sifat optik dan

mekanis, memiliki kemampuan meniru enamel karena sifatnya yang rigid sehingga menciptakan sifat mekanis yang serupa dengan gigi utuh. Sementasi dengan proses adhesif membuat restorasi, lapisan adhesif, dan gigi menjadi suatu unit biomekanis yang kuat dalam menahan distribusi beban kunyah. Ketika onlay di *try in* sudah fit, terdapat tahanan ringan ketika dimasukkan *dental floss* pada area kontak dan terlihat fit pada pemeriksaan radiografi periapikal kemudian onlay lithium disilicate dipersiapkan untuk sementasi. Prosedur sementasi meliputi *pretreatment* gigi, *pretreatment* onlay dan aplikasi semen resin. Gigi dipersiapkan dengan cara dibersihkan menggunakan *brush pumice* untuk membersihkan permukaan kemudian dilakukan pengetsaan dengan asam fosforik 37% selama 15 detik, dibilas dengan air dan dikeringkan biarkan lembab kemudian aplikasikan bonding dengan monomer 10-MDP dan di *light cure* selama 10 detik. Penggunaan bonding dengan monomer 10-MDP pada pretreatment gigi dengan onlay berbahan lithium disilicate ini berfungsi untuk meningkatkan *microshear bond strength* ketika dilakukan aplikasi silane terhadap bagian intaglio onlay. Kemudian pretreatment pada onlay dimulai dengan pengetsaan dengan etsa porselen asam hidrofluorik 9% (UltradentTM) selama 60 detik, bilas dan keringkan lalu aplikasikan silane(UltradentTM) sebagai *wetting agent*. Kemudian aplikasikan semen resin TotalCem (Itena) pada bagian intaglio onlay dan sementasikan pada gigi selanjutnya aplikasikan gliserin pada permukaan onlay sebagai *oxygen inhibiting layer* dan di *light cure* selama 20 detik.^{22,23}

KESIMPULAN

Tatalaksana non bedah perforasi iatrogenik pada gigi molar pertama rahang atas dengan Bio-c repair yang ditunjang dengan perawatan endodontik dengan pengisian hermetis serta restorasi indirek sewarna gigi efektif dalam mencapai keberhasilan dan penyembuhan. Hal ini dapat dinilai dari keluhan subjektif pasien yang hilang serta dari

pemeriksaan objektif berupa radiograf periapikal pada kontrol 3 bulan menunjukkan penyembuhan di area perforasi dan juga periapikal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bhuva B, Ikram O. Complications in Endodontics. Prim Dent J. 2020 Dec;9(4):52–8.
2. Poli Kopper P, Schmidt B, Zaccara I, Reis S  M, Kuga M, Palma-Dibb R. Influence of operating microscope in the sealing of cervical perforations. J Conserv Dent. 2016;19(2):152.
3. Clauder T. Present status and future directions – Managing perforations. Int Endodontic J. 2022 Oct;55(S4):872–91.
4. Assistant Professor, Department of Conservative Dentistry, Medical University, Sofia., Kouzmanova Y, V. Dimitrova I, Associate Professor, Department of Conservative Dentistry, Medical University, Sofia. Prevalence Of Iatrogenic Perforations According To Their Location And Affected Root Surfaces. Ijar. 2022 Jul 31;10(7):794–800.
5. Postgraduate student, Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Vishnu dental college, Bhimavaram, Andhra Pradesh. ORCID ID: 0000-0002-9540-2939, G S. Bioceramic perforation repair materials. IJMSCRS [Internet]. 2022 Jun 23 [cited 2025 May 1];02(06). Available from: <https://ijmscr.org/index.php/ijmscrs/article/view/215>
6. Yaneta Kouzmanova, Ivanka Dimitrova. Prevalence of Endodontic Perforations Committed by Bulgarian General Dental Practitioners. International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT). Vol. 33 No. 2(July 2022):195–201.
7. Mahalakshmi Nandakumar, Iffat Nasim Nasim. Management of perforation - A review. Journal of Advanced Pharmacy Education & Research [Internet]. 2018; Available from: chrome-extension://efaidnbmnnnbpcajpcglclefin dmkaj/https://japer.in/storage/models/article/y88UYtyMQaspgLSMq4hkyXdDmP1Jnq0JqFAYqLBFkCavj6Kzmx5t8o

- QunV/management-of-perforation-a-review.pdf
8. Gopikrishna V, editor. Procedural Errors: Prevention and Management. In: Grossman's endodontic practice. 14th edition. Gurgaon: Wolters Kluwer Health (India); 2021. p. 342–54.
9. Krasner P, Rankow H. Anatomy of the Pulp-Chamber Floor. *Journal of Endodontics*. 2004 Jan;30(1):5–16.
10. Campi LB, Rodrigues EM, Torres FFE, Reis JMDSN, Guerreiro-Tanomaru JM, Tanomaru-Filho M. Physicochemical properties, cytotoxicity and bioactivity of a ready-to-use bioceramic repair material. *Braz Dent J*. 2023 Feb;34(1):29–38.
11. Cassiano Ferraz D, Garuba Rahhal J, Paz Dotto ME, Alberti Ferreira L, Sipert CR, Letra A, et al. Physicochemical and Biological Properties of Biodentine XP, Endosequence RRM, and Bio-C Repair Cements. *Journal of Endodontics*. 2025 Apr;S0099239925001864.
12. Bakr MM, Al Ankily M, Meer M, Shamel M. Comparative Analysis of Gene Expression in Periodontal Ligament Stem Cells Exposed to Biodentine and Bio-C Repair: Implications for Cementogenesis—An In Vitro Study. *Oral*. 2025 Mar 13;5(1):19.
13. Alazrag MA, Abu-Seida AM, El-Batouty KM, El Ashry SH. Marginal adaptation, solubility and biocompatibility of TheraCal LC compared with MTA-angelus and biodentine as a furcation perforation repair material. *BMC Oral Health*. 2020 Dec;20(1):298.
14. Shazia Salim, Feroze Raheem, Ganapati Anil Kumar. Ultrasonic in Endodontics: Review. (30.06.2019). Available from: https://www.researchgate.net/publication/335608829_Ultrasonic_in_Endodontics_Review
15. Gopikrishna V, editor. Shaping and Cleaning of the Radicular Space: Instruments and Techniques. In: Grossman's endodontic practice. 14th edition. Gurgaon: Wolters Kluwer Health (India); 2021. p. 265–93.
16. Sharawy WW, Shater WHE. Shaping Ability of Protaper Gold and Protaper Ultimate in Simulated Root Canals: A Comparative Study. *Sch J Dent Sci*. 2023 Jan 30;10(1):12–9.
17. Tandon J, Yadav RK, Tikku AP, Shakya VK, Singh SK. Comparative evaluation of different irrigating and irrigant activation system in removal of gutta-percha/sealer during retreatment: An in vitro Micro-CT study. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2022 Jul;12(4):444–8.
18. Urban K, Donnermeyer D, Schäfer E, Bürklein S. Canal cleanliness using different irrigation activation systems: a SEM evaluation. *Clin Oral Invest*. 2017 Dec;21(9):2681–7.
19. Ordinola-Zapata R, Noblett WC, Perez-Ron A, Ye Z, Vera J. Present status and future directions of intracanal medicaments. *Int Endodontic J*. 2022 May;55(S3):613–36.
20. Sabeti MA, Karimpourtalebi N, Shahravan A, Dianat O. Clinical and Radiographic Failure of Nonsurgical Endodontic Treatment and Retreatment Using Single-cone Technique With Calcium Silicate-based Sealers: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Endodontics*. 2024 Jun;50(6):735–746.e1.
21. Gomes De Carvalho AB, De Andrade GS, Mendes Tribst JP, Grassi EDA, Ausiello P, Saavedra GDSFA, et al. Mechanical Behavior of Different Restorative Materials and Onlay Preparation Designs in Endodontically Treated Molars. *Materials*. 2021 Apr 12;14(8):1923.
22. Alotaibi AO, Alghamdi A, Alshammari H, Larsson C, Papia E. The effect of different pretreatments and cleaning methods prior to adhesive cementation of lithium disilicate restorations. In vitro study. *The Saudi Dental Journal*. 2024 Dec;36(12):1623–6.
23. Effect of MDP-containing Silane and Adhesive Used Alone or in Combination on the Long-term Bond Strength and Chemical Interaction with Lithium Disilicate Ceramics. *The Journal of Adhesive Dentistry*. 2017 Jun 30;19(3):203–12.

PERAWATAN ENDODONTIK GIGI MOLAR PERTAMA MANDIBULA DENGAN KONFIGURASI VERTUCCI TIPE II: LAPORAN KASUS

Faradilla Mauliningrum^{1*}, Ratna Meidyawati²

¹Program Pendidikan Spesialis Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia

²Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang: Gigi molar pertama mandibula memiliki variasi anatomi saluran akar yang kompleks, salah satunya adalah konfigurasi Vertucci Tipe II. Konfigurasi ini ditandai dengan dua saluran akar yang terpisah di bagian koronal namun bergabung sebelum mencapai foramen apikal, sehingga menimbulkan tantangan dalam preparasi, irigasi, dan obturasi saluran akar. **Tujuan:** Laporan kasus ini bertujuan untuk menggambarkan pendekatan diagnostik dan strategi perawatan saluran akar pada gigi molar pertama mandibula dengan konfigurasi Vertucci Tipe II untuk meningkatkan keberhasilan terapi endodontik. **Laporan kasus:** Seorang pasien perempuan berusia 47 tahun dirujuk untuk perawatan saluran akar gigi 46 dengan diagnosis nekrosis pulpa dan periodontitis apikalis simptomatik. Pemeriksaan radiografi dengan teknik *tube shift* mengungkapkan konfigurasi Vertucci Tipe II pada akar mesial. Konfirmasi dilakukan menggunakan *Electronic Apex Locator (EAL)* dan teknik indentasi gutta percha. Preparasi saluran akar dilakukan dengan teknik *crown-down* menggunakan ProTaper Gold. Irigasi menggunakan NaOCl 2,5% dan EDTA 17% yang diaktivasi dengan EndoActivator. Obturasi dilakukan dengan teknik kondensasi hidrolik berbasis *calcium silicate sealer*. **Diskusi:** Strategi perawatan pada konfigurasi Vertucci Tipe II harus mempertimbangkan panjang kerja yang berbeda antara dua saluran akar untuk menghindari transportasi apikal. Irigasi aktif diperlukan untuk membersihkan area konfluensi secara optimal. Teknik kondensasi hidrolik memastikan adaptasi *sealer* lebih baik pada sistem saluran akar yang menyatu. **Kesimpulan:** Identifikasi dini konfigurasi Vertucci Tipe II dengan radiografi *tube shift*, konfirmasi dengan *Electronic Apex Locator (EAL)* dan indentasi gutta percha, serta pendekatan preparasi dan obturasi yang tepat, meningkatkan keberhasilan perawatan saluran akar pada kasus ini.

Kata Kunci: *Indentasi, konfigurasi Vertucci Tipe II, konfluensi*

ABSTRACT

Background: The mandibular first molar often exhibits complex root canal morphology, with Vertucci Type II configuration being one of the common variations. This configuration consists of two separate canals in the coronal portion that merge before reaching the apical foramen, presenting challenges in preparation, irrigation, and obturation. **Objective:** This case report aims to illustrate the diagnostic approach and endodontic treatment strategies for a mandibular first molar with Vertucci Type II canal configuration to optimize treatment success. **Case Report:** A 47-year-old female patient was referred for root canal treatment of tooth #46 due to pulp necrosis and symptomatic apical periodontitis. Tube shift radiographic analysis confirmed the presence of a Vertucci Type II canal configuration in the mesial root. Further confirmation was achieved using an Electronic Apex Locator (EAL) and gutta percha indentation technique. Root canal preparation was performed with the crown-down technique using ProTaper Gold. Irrigation was carried out with 2.5% NaOCl and 17% EDTA, activated with the EndoActivator. Obturation was completed using hydraulic condensation with a calcium silicate based sealer. **Discussion:** Vertucci Type II canals requires careful determination of working length to prevent apical transportation. Active irrigation ensures thorough cleaning of the confluence area, while hydraulic condensation allows for an optimal seal in the merged canal system. **Conclusion:** Early identification of Vertucci Type II canal configuration through tube shift radiography, confirmation with EAL and gutta-percha indentation, and a tailored approach to preparation and obturation enhance the success of endodontic treatment in such cases. **Keywords:** *Confluens, indentation, Vertucci Type II configuration*

PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar bertujuan untuk membersihkan jaringan pulpa yang terinfeksi dan mencegah penyebaran infeksi lebih lanjut. Keberhasilan dalam prosedur perawatan ini bergantung pada pemahaman yang mendalam tentang morfologi saluran akar, mengingat variasi anatomi saluran akar sering kali menjadi tantangan bagi praktisi klinis.¹ Struktur saluran akar yang kompleks dapat menjadi tempat bakteri bertahan, sehingga deteksi dan pembersihan menyeluruh sangat penting untuk memastikan keberhasilan perawatan.²

Gigi molar pertama mandibula dikenal sebagai salah satu gigi dengan kompleksitas anatomi tertinggi. Penelitian menunjukkan bahwa akar mesial dari gigi ini seringkali memiliki dua saluran yang bergabung sebelum mencapai apeks, dikenal sebagai konfigurasi Vertucci Tipe II.³ Kompleksitas yang lebih besar pada akar mesial dibandingkan dengan akar distal ini dapat menimbulkan tantangan yang memengaruhi prognosis jangka panjang perawatan saluran akar.⁴ Konfigurasi Vertucci tipe II dan IV dilaporkan sebagai konfigurasi yang paling umum ditemukan pada gigi molar pertama mandibula. Konfigurasi ini menghadirkan tiga tantangan klinis utama yaitu dalam preparasi saluran akar, irigasi, dan obturasi saluran akar, yang semuanya sangat penting untuk keberhasilan perawatan endodontik.⁵ Variasi anatomi saluran akar ini tidak hanya dipengaruhi oleh faktor genetik, tetapi juga oleh karakteristik populasi tertentu. Pada ras Mongoloid, prevalensi saluran akar dengan konfigurasi Vertucci Tipe II cenderung lebih tinggi.⁶

Konfigurasi Vertucci tipe II harus dideteksi sebelum dilakukan prosedur preparasi saluran akar. Jika tidak, dan diperlakukan sebagai dua saluran akar yang terpisah, maka dapat terjadi transportasi apikal yang mempengaruhi kualitas pengisian saluran akar.⁷ Pada banyak kasus, konfigurasi saluran akar ini sulit diidentifikasi dan baru diketahui pada saat saluran akar sudah diobtulasi. Preparasi saluran akar yang dilakukan dari dua arah berbeda pada konfigurasi Vertucci tipe II dapat menimbulkan transportasi foramen atau pembentukan *tear-drop foramen*, *stripping* pada dinding kanal, hingga instrumen patah.⁸ Untuk mencegah kondisi iatrogenik pada sistem saluran akar dengan klasifikasi Vertucci Tipe II, diperlukan konfirmasi konfluensi kanal sedini mungkin sebelum dilakukan preparasi saluran

akar dari gigi tersebut. Identifikasi variasi anatomi sebelum memulai prosedur perawatan saluran akar merupakan tahapan yang penting karena akan memengaruhi prosedur dan keberhasilan perawatan yang akan dilakukan. Pertimbangan yang paling utama dalam perawatan saluran akar konfigurasi Vertucci tipe II adalah menentukan panjang kerja preparasi agar area konfluensi dan sepertiga apikal tidak terpreparasi dari dua arah. Salah satu cara yang paling mudah dilakukan dan terbukti memberikan hasil perawatan yang baik pada penelitian terdahulu adalah dengan melakukan konfirmasi konfluensi dengan teknik indentasi gutta-percha.⁹

Radiografi konvensional dengan teknik *tube shift* sangat membantu dalam mendeteksi adanya penyatuan saluran akar. *Tube shift technique* adalah teknik radiografi modifikasi sudut horizontal untuk melihat struktur yang bertumpang tindih secara bukolingual. Teknik ini memiliki prinsip *SLOB (Same Lingual Opposite Buccal)*. Prinsip ini disebut juga dengan *buccal-object rule* atau *Clark's Rule*. Teknik ini melakukan penggeseran sudut sinar-X secara horizontal. Prinsip SLOB menjelaskan apabila sinar-X digeser dan objek tersebut bergerak searah dengan pergeseran sinar-X, maka objek tersebut berada pada lingual (*Same Lingual*). Apabila objek tersebut bergerak berlawanan arah dengan pergeseran sinar-X, maka objek tersebut berada pada bukal (*Opposite Buccal*).¹⁰

Preparasi saluran akar dilakukan dengan ProTaper Gold dan teknik *crown down*. Konsep minimal invasif yang diterapkan pada preparasi saluran akar bertujuan untuk mempertahankan lebih banyak dentin pada daerah periservikal. Desain taper progresif pada *ProTaper Gold* memungkinkan efisiensi pengangkatan debris sekaligus menjaga struktur dentin.¹¹ *File rotary ProTaper Gold* memiliki fitur-fitur seperti *convex triangular cross section* dan *progressive taper*, peningkatan fleksibilitas karena proses metalurgi yang lebih mutakhir, ketahanan yang lebih tinggi terhadap *cyclic fatigue* sehingga mengurangi kemungkinan *file* patah dan desain *noncutting tip* yang memungkinkan setiap instrumen mengikuti saluran dengan aman sementara area datar kecil di ujungnya meningkatkan kemampuannya untuk menembus jaringan lunak dan debris.¹²

Irigasi saluran akar menjadi prosedur kritis untuk memastikan keberhasilan perawatan.. Sistem aktivasi irigan, seperti *ultrasonic activated irrigation* (UAI) dan *sonic activated irrigation*

(SAI), dirancang untuk meningkatkan efisiensi distribusi dan penetrasi irigan ke area sulit dijangkau.¹³ Penggunaan instrumen untuk aktivasi irigasi terbukti dapat mereduksi sisa debris pada iregularitas saluran akar mencapai 50%.¹⁴

Obturasi dilakukan dengan kondensasi hidrolik, yaitu metode obturasi yang memanfaatkan *sealer* hidrolik. *Sealer* hidrolik adalah jenis *sealer* yang mengeras dalam kondisi kelembaban, contohnya adalah *sealer* biokeramik. *Sealer* yang digunakan dalam kasus ini adalah *sealer AH Plus® Bioceramic* (Dentsply Sirona®, USA) yang berbahan dasar kalsium silikat. *Bioceramic sealer* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan *sealer* berbasis *zinc oxide eugenol* atau resin metakrilat, di antaranya sifat hidrofiliknya yang memungkinkan kelembaban pada saluran dan tubulus, pH di atas 12 pada saat belum mengeras yang memberikan efek antibakteri yang kuat, tidak mengalami penyusutan dan bahkan sedikit ekspansi untuk menghasilkan kerapatan yang lebih baik, serta sifat bioaktifnya yang dapat mendukung proses mineralisasi. Setelah saluran akar selesai dibersihkan dan dibentuk, saluran tersebut dikeringkan tanpa menghilangkan kelembaban sepenuhnya, karena kelembaban sisa dibutuhkan untuk proses *setting sealer*. Gutta-percha yang digunakan harus memiliki ukuran dan taper yang sama dengan instrumen terakhir yang digunakan. *Sealer* disiapkan sesuai petunjuk produsen dan diaplikasikan ke saluran akar menggunakan injeksi yang memungkinkan distribusi *sealer* yang lebih merata di ruang saluran akar. Setelah *sealer* diaplikasikan, ujung gutta-percha master dilapisi dengan *sealer*, lalu dimasukkan perlahan ke saluran akar hingga mencapai panjang kerja (*working length*). Gutta-percha harus dimasukkan secara perlahan untuk mencegah ekstrusi *sealer* ke jaringan periapikal atau terbentuknya *void* dalam *massa sealer*. Kon gutta-percha utama akan menciptakan tekanan hidrolik di saluran akar, mendistribusikan *sealer* lebih baik ke ruang akar, area tidak beraturan (iregularitas), serta membantu penetrasi ke tubulus dentin.¹⁵

Restorasi akhir yang ideal untuk gigi 46 berupa restorasi tidak langsung *onlay lithium disilicate*. Gigi nonvital pasca PSA rentan fraktur akibat hilangnya atap pulpa. *Onlay* dapat menyatukan dinding-dinding mahkota gigi dengan kontrabevel dan mendistribusikan tekanan oklusal.¹⁶

Alternatif restorasi akhir berupa restorasi resin komposit direk dengan *cuspal coverage*.

Restorasi resin komposit direk memberikan resistensi terhadap fraktur gigi dan memberikan dukungan intrakoronar. Restorasi akhir komposit direk merupakan teknik restorasi gigi pasca PSA yang paling konservatif terhadap sisa jaringan gigi yang ada. Merupakan metode alternatif yang paling sering digunakan untuk restorasi pasca endodontik.¹⁶

Laporan kasus ini bertujuan untuk memberikan paparan tentang pendekatan perawatan saluran akar gigi molar pertama mandibula dengan konfigurasi Vertucci Tipe II. Dengan pemahaman morfologi saluran akar, laporan kasus ini diharapkan dapat memberikan panduan yang berguna bagi praktisi dalam meningkatkan keberhasilan perawatan saluran akar pada gigi molar pertama mandibula dengan konfigurasi Vertucci Tipe II.¹⁷

LAPORAN KASUS

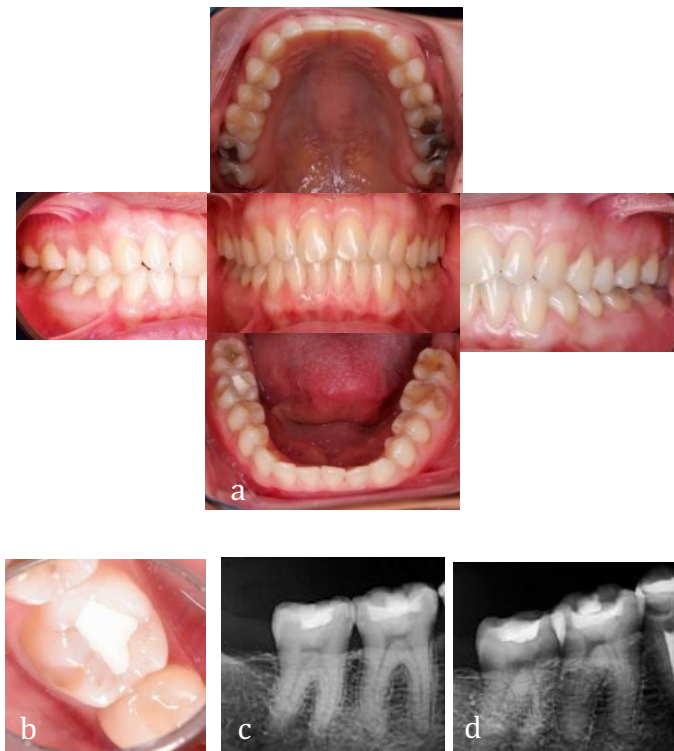
Pasien perempuan berusia 47 tahun dirujuk dari Faskes 1 untuk perawatan saluran akar gigi bawah kanan di Rumah Sakit Gigi dan Mulut FKGM Universitas Indonesia. Gigi tersebut satu minggu sebelumnya di tambal sementara di Faskes 1 dan pada saat itu sempat keluar darah dari dalam lubang gigi saat dibersihkan. Saat ini gigi tersebut saat ini tidak ada keluhan sakit, namun terasa tidak nyaman saat digunakan mengunyah.

Pasien mengaku tidak memiliki riwayat penyakit sistemik dan tidak memiliki alergi terhadap makanan dan obat-obatan tertentu. Pemeriksaan kesehatan umum pasien menunjukkan kondisi yang baik dengan tanda vital sebagai berikut tekanan darah 120/75 mmHg, denyut nadi 72x/menit, pernapasan 20x/menit, saturasi oksigen 99% dan suhu badan 36°C. Pemeriksaan ekstraoral tidak ada kelainan.

Pada pemeriksaan objektif ditemukan adanya tambalan sementara pada gigi 46. Vitalitas (-), palpasi (-), gigi tidak merespon terhadap stimulus termal tapi peka terhadap perkusi dan tidak ada kegoyangan. Oklusinya berupa hubungan molar kelas I.

Dilakukan foto klinis kondisi pasien pre-operatif dari 5 sisi (Gambar 1a). Gambaran klinis pre-operatif gigi 46 (Gambar 1b) menunjukkan adanya tumpatan sementara di oklusal dan restorasi resin komposit di pit bukal. Pada radiografi periapikal pre-operatif terdapat gambaran radiopak mencapai tanduk pulpa pada sisi mesioklusal yang menunjukkan tumpatan sementara. Terdapat radiolusensi di 1/3 apikal

akar mesial gigi 46 dengan batas tidak jelas, kamar pulpa dan akar tampak normal, tampak pelebaran ruang ligamen periodontal dan putusnya lamina dura (Gambar 1c). Dilakukan foto radiograf pre-operatif kedua untuk mengkonfirmasi kemungkinan adanya Vertucci pada akar mesial dengan menggeser sudut horizontal *cone* x-ray ke mesial sejauh 20°, tampak terdapat 2 saluran akar di mesial yang menyatu di bagian 1/3 apikal (Gambar 1d).



Gambar 1. a) Klinis pre-operatif 5 sisi, b) Klinis pre-operatif gigi 46, c) Radiografi periapikal gigi 46, d) *Tube-shifting technique* (SLOB)

Berdasarkan pemeriksaan subjektif, objektif dan penunjang, ditegakkan diagnosis gigi 46 Nekrosis pulpa; periodontitis apikalis simptomatik sesuai dengan klasifikasi *American Academy of Endodontics* (AAE). Sedangkan klasifikasi Grossman menunjukkan gigi 46 Periodontitis apikalis simptomatik et causa nekrosis pulpa. Rencana perawatan saluran akar non bedah. Prosedur dilakukan atas *informed consent* pasien. Prognosis gigi tersebut baik karena sisa stuktur gigi dan jaringan penyangga masih cukup untuk mendukung restorasi, akses ke apikal memadai dan sikap pasien kooperatif.

PENATALAKSANAAN KASUS

Kunjungan 1

Pada kunjungan pertama dilakukan pemasangan *rubberdam*, dilanjutkan dengan pembersihan tumpatan sementara dan karies dengan bur metal bulat kecepatan rendah dari area perifer menuju atap kamar pulpa. Preparasi akses dilakukan menggunakan bur akses *diamond* (EndoAccess Bur, Dentsply-Maillefer) dan instrumen ultrasonik tip CAP 2 (Acteon®, Satelec, France) (Gambar 2). Ditemukan 2 orifis saluran akar pada akar mesial, yaitu saluran akar mesiobukal (MB), mesiolingual (ML) dan 2 orifis saluran akar pada akar distal, yaitu saluran akar distobukal (DB) dan distolingual (DL). Kavitas ditutup dengan medikamen ChKm dan (Cavit, 3M-ESPE).



Gambar 2. Preparasi akses menggunakan bur akses *diamond* (EndoAccess Bur, Dentsply-Maillefer) dan penghilangan triangular dentin menggunakan instrumen ultrasonik CAP 2 (Acteon®, Satelec, France)

Kunjungan 2

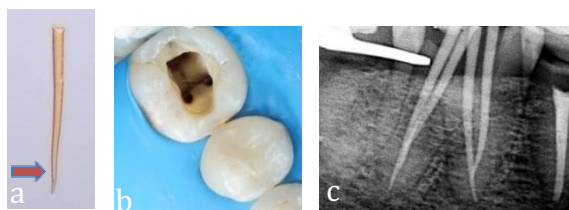
Pada kunjungan kedua, dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif. Pemeriksaan tes vitalitas negatif, perkusi tidak peka dan palpasi negatif. Dilakukan isolasi dengan *rubberdam* dan pembukaan tumpatan sementara. Dilakukan penjajakan saluran akar dengan K-File #10 dan pengukuran panjang kerja menggunakan *electronic apex locator* (Propex-pixi, Dentsply-Maillefer). Pada tahap ini ditemukan panjang kerja saluran akar mesiobukal adalah 18 mm, sedangkan panjang kerja saluran akar mesiolingual dihitung hingga area konfluensinya yaitu 16 mm. Konfluensi kedua saluran akar dengan konfigurasi Vertucci tipe II terkonfirmasi terdapat pada area 2 mm dari foramen apikal.

Pada kasus konfigurasi saluran akar Vertucci tipe II yang berarti dua saluran keluar dari satu foramen apikal, sebelum preparasi terlebih dahulu ditentukan saluran akar utama dan saluran akar modifikasi, dimana pada kasus ini saluran akar utama adalah saluran akar mesiobukal yang lebih lurus, sedangkan saluran

akar mesiolingual merupakan saluran akar modifikasi.

Preparasi saluran akar dilakukan dengan teknik *crown down* dengan Protaper Gold. Preparasi pertama pada saluran akar mesiobukal dimana dilakukan preparasi orifis (*preflaring*) menggunakan SX sampai 2/3 panjang kerja. Selanjutnya preparasi saluran akar sepanjang kerja dimulai dengan K-file #10 sampai K-file #20 (M-access, Dentsply, Switzerland) yang kemudian secara bertahap dilanjutkan dengan ProTaper Gold *rotary* dari ukuran #F1 sampai dengan ukuran #F2 pada saluran akar mesiobukal. Setelah preparasi saluran akar bukal mencapai KGU, dilakukan konfirmasi konfluensi dengan teknik indentasi *gutta-percha* dengan cara memasukkan KGU #F2 pada saluran akar mesiobukal dan memasukkan K-file #20 pada saluran akar mesiolingual, tampak terdapat jejas indentasi pada KGU bukal (± 2 mm) dari foramen apikal (Gambar 3a).

Preparasi dilanjutkan pada saluran akar mesiolingual sampai dengan titik konfluensi dari dua saluran akar (16 mm), diikuti preparasi pada saluran akar distobukal (17 mm) dan distolingual (18.5 mm). Setiap pergantian file dilakukan irigasi menggunakan sodium hipoklorit (NaOCl) 2,5% yang di aktivasi dengan *Endoactivator* (Dentsply) selama 60 detik, dibilas salin dan diirigasi kembali dengan EDTA 17% selama 60 detik, salin, dan dikeringkan dengan *paper point* (Gambar 3b). Dilakukan percobaan KGU sesuai dengan file terakhir yang digunakan yaitu mesiobukal #F2/18 mm, mesiolingual #F2/16 mm, distobukal #F2/17 mm, distolingual #F2/18.5 mm. Pada KGU didapatkan *apical stop* dan *tug back* dan dilakukan foto radiograf dengan teknik SLOB untuk memeriksa adaptasi KGU terhadap 1/3 apikal.



Gambar 3. a) Indentasi *gutta-percha* (panah merah), b) Preparasi Saluran Akar, c) Foto rontgen KGU (SLOB)

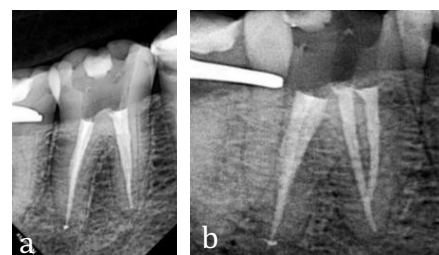
Evaluasi foto radiograf KGU menunjukkan KGU sudah pas dan area konfluensi dapat terisi dengan rapat (Gambar 3c). Saluran akar dikeringkan menggunakan *paper point*. Kedua saluran akar diisi dengan medikamen

Ca(OH)₂ (Calcipex II, Nishika) dan tambalan sementara (Cavit, 3M-ESPE). Pasien diinstruksikan untuk kontrol 2 minggu kemudian.

Kunjungan 3

Setelah dua minggu, pasien datang kontrol untuk melanjutkan perawatan. Tidak ada keluhan subjektif dan pemeriksaan objektif perkusi dan palpasi tidak peka. Dilakukan pembongkaran tumpatan sementara dan pembersihan medikamen Ca(OH)₂ dari saluran akar. Selanjutnya saluran akar di irigasi akhir dengan NaOCl 2,5%, saline, EDTA 17% dan saline, setiap larutan dilakukan aktivasi menggunakan EndoActivator (Dentsply, Tulsa) selama 60 detik. Setelah saluran akar dipastikan bersih dari sisa pasta Ca(OH)₂, kemudian saluran akar dikeringkan dengan *paper point*.

Obturasi saluran akar menggunakan teknik kondensasi hidrolik *single cone* dengan *sealer AH Plus® Bioceramic* (Dentsply Sirona®, USA). Dilakukan injeksi *sealer* menggunakan *tip syringe* dimasukkan ke saluran akar hingga mencapai sepertiga tengah-apikal. Gunakan kon *guttapercha* utama (KGU) untuk melapisi dinding saluran akar dengan *sealer*. Dilakukan obturasi pada saluran utama terlebih dahulu (saluran akar mesiobukal) dilanjutkan dengan saluran akar modifikasi (mesiolingual). Setelah itu obturasi saluran akar distobukal dan distolingual. *Gutta-percha* dipotong dibawah orifis menggunakan *Tip Faspac* (Eighteeth®, China) dan mampatkan area dengan *endoplugger* (Schilder plugger posterior sterile, Dentsply Maillefer, North America) agar permukaan *gutta-percha* rata dan kemudian dilakukan evaluasi radiograf periapikal. Setelah pengisian dinilai cukup hermetis, aplikasikan basis *resin modified glass ionomer cements* selanjutnya dilakukan foto radiologi untuk mengevaluasi hasil pengisian. (Gambar 4a, 4b). Pasien diinstruksikan untuk kontrol 1 bulan.



Gambar 4. a) Foto radiograf obturasi, b) Foto radiograf obturasi dengan teknik SLOB

Kunjungan 4

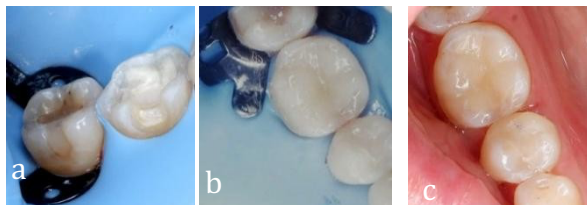
*) Faradilla Mauliningrum. E-mail: dokdill@gmail.com . Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia, Jl. Salemba Raya No.4 Jakarta 10430. **Submisi : 06 Mei 2025; Penerimaan: 20 Juni 2025**

Evaluasi setelah 1 bulan pasca pengisian saluran akar, pasien kembali untuk melanjutkan pembuatan restorasi. Keluhan subjektif tidak ada, pemeriksaan objektif perkusi dan palpasi tidak peka. Hasil pemeriksaan radiografi periapikal tidak tampak ada kelainan di periapikal (Gambar 5).



Gambar 5. Foto radiograf periapikal saat kontrol 1 bulan (teknik SLOB)

Dilakukan restorasi resin komposit direk dengan *cuspal coverage*. Preparasi resin komposit dilakukan dengan reduksi permukaan oklusal $\pm 1,5$ mm dan pembuatan bevel menggunakan bur *flame shaped* dengan sudut 45° ke arah permukaan luar gigi. Pada *margin cavosurface* kavitas dibentuk *short bevel* (1 mm) dengan *tapered micropreparation bur*. Digunakan resin komposit universal (Neo SpectraTM ST, Dentsply Sirona) dan 3MTM *Single bond Universal Adhesive*. (Gambar 6a, 6b, 6c).



Gambar 6. a) reduksi oklusal gigi 46, b) Restorasi resin komposit, c) Restorasi resin komposit setelah *polishing*

DISKUSI

Pada kasus ini dilakukan perawatan saluran akar pada gigi molar pertama mandibula. Variasi anatomi saluran akar mulai dicurigai sejak foto radiografi *pre-operatif* dengan *tube shift technique* dimana terlihat terdapat 2 saluran akar di mesial yang menyatu di 1/3 apikal. Pengambilan foto radiografi dilakukan dengan dua teknik, yaitu teknik paralel dan *Same Lingual Opposite Buccal* (SLOB).¹⁸ Pada kasus ini tidak dilakukan CBCT karena radiografi *tube shift technique* pada kasus ini sudah dapat menunjukkan perbedaan saluran dan memperkirakan konfluensi (titik pertemuan dua saluran akar).¹⁹

Konfirmasi konfigurasi Vertucci tipe II pada kasus ini dilakukan dengan indentasi *gutta-percha*. Panjang kerja saluran akar mesiolingual disesuaikan mencapai pertemuan kedua saluran akar. Titik pertemuan kedua saluran akar ditentukan dengan memasukkan KGU pada saluran akar mesibukal dan K-file dari saluran akar mesiolingual sehingga didapatkan jejas pada KGU. Hal ini juga dapat digunakan untuk mengkonfirmasi adanya penyatuan saluran akar (konfluensi) pada sepertiga apikal. Penyesuaian panjang kerja bertujuan mencegah preparasi yang tidak diperlukan dari dua sisi yang berbeda yang cenderung mengakibatkan transportasi apikal, bentuk saluran akar “jam pasir” dan meningkatkan resiko fraktur instrumen.²⁰

TruNatomy dan ProTaper Gold disebutkan efisien untuk preparasi saluran akar pada molar mandibula. Sistem yang diuji serupa dalam hal dinding saluran akar yang tidak tersentuh dan ketebalan dentin yang tersisa dan sedikit berbeda dalam transportasi apikal saluran akar mesial dan persentase penghilangan dentin pada sepertiga koronal tetapi tanpa kesalahan yang signifikan secara klinis.²¹ ProTaper Gold memiliki *centering ability* yang lebih baik dan deviasi yang lebih rendah dibandingkan ProTaper Universal saat digunakan untuk preparasi saluran akar mesial gigi molar rahang bawah dengan kurvatur moderat (25° - 35°).²² Karakteristik ini memiliki implikasi dapat mencegah terjadinya transportasi apikal ataupun preparasi yang mengakibatkan berubahnya dimensi kurvatur akar menjadi lebih lurus. Selain itu, teknologi pengerasan logam meningkatkan ketahanan terhadap *cyclic fatigue*, mengurangi risiko fraktur instrumen selama prosedur.²³ Pada kasus ini, keberhasilan dalam mengidentifikasi konfluensi saluran akar mesial sangat penting untuk menentukan strategi preparasi dan obturasi.

Penggunaan irigasi dengan natrium hipoklorit (NaOCl) dan EDTA sangat penting selama dan setelah *shaping* untuk membersihkan *isthmus* dan area konfluensi. Irigasi ini memastikan bahwa *smear layer* dihilangkan sepenuhnya sebelum obturasi dilakukan.¹⁹ Setiap pergantian alat dilakukan irigasi dengan NaOCl 2,5 % dan rekapitulasi panjang kerja. Hal ini mencegah terdesaknya debris ke apikal serta iregularitas pada saluran akar seperti *isthmus* yang sering ditemui pada bagian penyatuan saluran akar konfigurasi Vertucci tipe II. Pada 80% akar mesial gigi molar mandibula ditemukan *isthmus* pada

sepertiga tengah dan sepertiga apikal. Ketika terjadi infeksi pada pulpa, bakteri dan produk metabolismenya dapat mencapai area isthmus. Preparasi secara mekanik tidak dapat menjangkau isthmus.²⁴

Suatu studi mengenai irigasi secara manual pada saluran akar Vertucci tipe II menunjukkan adanya 11,48% debris jaringan keras pada sepertiga tengah dan apikal akar yang dapat menghambat efek disinfeksi dari irigan dan bila ditinggalkan dapat menjadi sumber nutrisi bagi bakteri anaerob.²⁵ Disinfeksi pada iregularitas saluran akar dalam kasus ini dilakukan dengan mengaktifkan irigan menggunakan EndoActivator (Dentsply, Tulsa) yang dilengkapi tip 25/04 selama satu menit. Tip yang fleksibel memungkinkan alat ini menjangkau kurvatur saluran akar dengan risiko patah yang sangat rendah.¹⁴

Penelitian yang dilakukan Puspita,dkk menunjukkan teknik aktivasi sonik lebih efektif dalam membersihkan sepertiga apikal saluran akar dari *smear layer* dibandingkan dengan teknik ultrasonik. Kelompok aktivasi sonik paling baik dalam membersihkan sepertiga apikal saluran akar karena aktivasi sonik menghasilkan amplitudo yang lebih besar. Amplitudo lebih besar secara signifikan mempengaruhi fenomena hidrodinamik, meskipun aktivasi ultrasonik menghasilkan frekuensi tinggi, tetapi amplitudo pada aktivasi ultrasonik lebih rendah dibandingkan dengan aktivasi sonik. Amplitudo besar dapat memaksimalkan fenomena hidrodinamik, sehingga pembersihan menjadi lebih efektif di saluran akar yang kompleks, saluran akar yang membutuhkan penetrasi irigasi mendalam dengan frekuensi lebih rendah (1-6 kHz) dan gerakan tiga dimensi.²⁶

Penelitian menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan teknik obturasi kondensasi hidrolik tidak berbeda secara signifikan dibandingkan dengan teknik *warm vertical compaction* yang menggunakan *sealer* berbasis resin.²⁷ Penelitian yang dilakukan oleh Iglecias et al. melaporkan bahwa teknik *single cone* memiliki kualitas yang setara dengan teknik *continuous wave condensation*, kecuali pada sepertiga koronal.²⁸ Sifat unik dari *calcium silicate sealer* (CSC) memungkinkan para dokter gigi untuk mengalihkan filosofi tradisional obturasi saluran akar berbasis *gutta-percha* dan telah menciptakan kembali konsep "*single cone*". *Flow* yang sangat baik dan sedikit ekspansi volume selama *sealer*

setting memungkinkan *sealer* digunakan dalam volume yang relatif besar tanpa kekhawatiran akan terbentuk *void*.²⁹

Dengan teknik kondensasi hidrolik, prosedur obturasi menjadi lebih sederhana dibandingkan teknik *warm vertical compaction*. Pada kasus dengan konfigurasi Vertucci tipe II, obturasi dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan saluran yang akan diisi dengan *gutta-percha* utama hingga panjang kerja, sementara untuk saluran lainnya, panjang *gutta-percha* disesuaikan dengan lokasi tempat kedua saluran bergabung. Penelitian Haytham S. Jaha pada tahun 2022 membandingkan efektivitas teknik obturasi kondensasi hidrolik (*single cone*) dengan *warm vertical compaction* menggunakan *sealer* berbasis resin, menyimpulkan bahwa kedua teknik tersebut menunjukkan tingkat keberhasilan klinis yang serupa, tanpa perbedaan signifikan dalam hal *apical seal* dan keberhasilan perawatan.³⁰

Pada kasus ini ketinggian dinding gigi yang tersisa > 5mm sehingga masih cukup untuk dilakukan reduksi oklusal. *Cuspal coverage* dilakukan untuk mencegah fraktur karena dengan menutupi *cusp* gigi, tekanan kunyah yang diterima dapat didistribusikan lebih merata, sehingga mencegah fraktur pada struktur gigi yang tersisa, terutama pada gigi yang telah kehilangan banyak jaringan akibat karies atau preparasi. Selain itu dapat menambah resistensi dan stabilitas untuk restorasi sehingga lebih stabil dan tidak mudah lepas serta melindungi struktur gigi yang rapuh pasca perawatan saluran akar.³¹

Reduksi sekitar 1.5 – 2 mm pada permukaan oklusal dilakukan untuk memastikan ketebalan material resin komposit yang memadai, sehingga restorasi dapat menahan tekanan kunyah tanpa risiko fraktur. Reduksi oklusal memungkinkan pembentukan anatomi oklusal yang optimal, termasuk kontak oklusal yang baik, sehingga gigi dapat berfungsi dengan normal dan meminimalkan tekanan yang diterima oleh struktur gigi selama aktivitas mastikasi.³¹

Material resin komposit banyak digunakan karena *handlingnya* mudah dan dapat memperkuat struktur gigi. Resin komposit yang umum digunakan adalah *nano hybrid* dimana biasa dipilih untuk restorasi kecil-sedang dengan teknik direk.³² Restorasi akhir pada kasus ini menggunakan universal resin komposit warna A3 (Neo Spectra™ ST, Dentsply). Neo Spectra ST adalah komposit nano-keramik, *light-cured*, *radiopaque*, *universal* dengan teknologi pengisi

Sphere TEC baru yang diindikasikan untuk restorasi langsung dan tidak langsung.

Keberhasilan terapi terlihat dari berkurangnya gejala klinis dan respon positif radiografis pasca satu bulan, yang menunjukkan penurunan lesi periapikal. Hal ini mendukung temuan bahwa pembersihan, irigasi aktif, dan obturasi yang sesuai pada kasus Vertucci Tipe II dapat menghasilkan prognosis yang baik. Dari radiografi periapikal pada saat pasien kontrol 1 bulan terlihat bahwa terjadi penyembuhan, dimana membran periodontal tidak menebal dan lamina dura intact.

KESIMPULAN

Identifikasi konfigurasi saluran akar Vertucci tipe II sebelum perawatan dengan melakukan radiografi *tube shift technique*, konfirmasi konfluensi menggunakan *electronic apex locator* (EAL) dan teknik indentasi *gutta-percha*, terbukti efektif dan dapat meningkatkan keberhasilan perawatan pada kasus ini.

Keberhasilan perawatan setelah satu bulan pada kasus ini ditandai dengan hilangnya keluhan subjektif pasien, pemeriksaan objektif menunjukkan palpasi negatif dan perkusi tidak peka, pemeriksaan radiografi menunjukkan hasil obturasi yang hermetis, ruang periodontal normal dan lamina dura utuh di sepanjang akar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Wolf TG, Wentaschek S, Wierichs RJ, Briseño-Marroquín B. Interradicular Root Canals in Mandibular First Molars: A Literature Review and Ex Vivo Study. *Journal of Endodontics* [Internet]. 2019 Feb [cited 2024 Dec 27];45(2):129–35. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239918307532>
2. M K R, R G, Ramdas R, Rehman NK, Rehman MA. Endodontic Management of Mandibular Second Molar with a Type II Vertucci Canal Configuration Evaluated Using ConeBeam Computed Tomography Scanning – A Case Report. *IOSR JDMS* [Internet]. 2017 May [cited 2024 Dec 27];16(5):54–7. Available from: <http://www.iosrjournals.org/iosr-jdms/papers/Vol16-issue5/Version-9/N1605095457.pdf>
3. Patel B, Chhabra N, Jain D. 24. Identification and Endodontic Management of Confluent Middle Mesial Canal in Mandibular

- First Molar A Case Report. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*. 2015;3(1).
4. AL-Rammahi HM, Chai WL, Nabhan MS, Ahmed HMA. Root and canal anatomy of mandibular first molars using micro-computed tomography: a systematic review. *BMC Oral Health* [Internet]. 2023 May 29 [cited 2024 Dec 29];23(1):339. Available from: <https://bmcoralhealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12903-023-03036-5>
5. Keleş A, Keskin C. Quantitative Analysis of Root Canal System and Apical Part with Vertucci Type II Configuration Following Preparation with Three Different Preparation Systems: A Micro-computed Tomography Study. *CMIR* [Internet]. 2020 May 7 [cited 2024 Dec 29];16(4):438–43. Available from: <https://www.eurekaselect.com/167408/article>
6. Keleş A, Keskin C. Apical Root Canal Morphology of Mesial Roots of Mandibular First Molar Teeth with Vertucci Type II Configuration by Means of Micro-Computed Tomography. *Journal of Endodontics* [Internet]. 2017 Mar [cited 2024 Dec 21];43(3):481–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239916308639>
7. Moradi S, Gharechahi M, Bonyadimanesh F. Influence of Two Preparation Techniques on Transportation of Simulated Type II Root Canals. *Iranian Endodontic Journal* [Internet]. 2018 Jul 10 [cited 2025 Jan 1];13(3). Available from: <https://doi.org/10.22037/iej.v13i3.20366>
8. Sun Y, Lu TY, Chen YC, Yang SF. The best radiographic method for determining root canal morphology in mandibular first premolars: A study of Chinese descendants in Taiwan. *Journal of Dental Sciences* [Internet]. 2016 Jun [cited 2024 Dec 27];11(2):175–81. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1991790216000210>
9. Do S, Seo MS. The effect of different confluence confirmation strategies on the obturation of Vertucci type II canal: micro-CT analysis. *Restor Dent Endod* [Internet]. 2021 [cited 2024 Dec 27];46(1):e12. Available from: <https://rde.ac/DOIx.php?id=10.5395/rde.2021.46.e12>
10. Torabinejad M, Fouad AF, Shabahang S. *Endodontics: Principles and Practice*. Sixth edition. London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydney: Elsevier; 2021. 507 p.

11. Keleş A, Keskin C. Apical Root Canal Morphology of Mesial Roots of Mandibular First Molar Teeth with Vertucci Type II Configuration by Means of Micro-Computed Tomography. *Journal of Endodontics* [Internet]. 2017 Mar [cited 2025 Jan 1];43(3):481–5. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239916308639>
12. Garg N, Garg A. Textbook of endodontics. Fourth edition. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2019. 583 p.
13. Paixão S, Gomes PS, Fernandes MH, Rodrigues C, Grenho L. Comparative Evaluation of Ultrasonic and Sonic Irrigant Activation Systems: Assessing Extrusion Risk, Debridement, and Biofilm Removal in Distinct Apical Preparation Sizes. *Applied Sciences* [Internet]. 2024 May 3 [cited 2025 Jan 2];14(9):3904. Available from: <https://www.mdpi.com/2076-3417/14/9/3904>
14. Rödiger T, Koberg C, Baxter S, Konietzschke F, Wiegand A, Rizk M. Micro-CT evaluation of sonically and ultrasonically activated irrigation on the removal of hard-tissue debris from isthmus-containing mesial root canal systems of mandibular molars. *Int Endodontic J* [Internet]. 2019 Aug [cited 2025 Jan 1];52(8):1173–81. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/iej.13100>
15. Drukteinis S, Camilleri J, editors. *Bioceramic Materials in Clinical Endodontics* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2021 [cited 2023 Dec 10]. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-58170-1>
16. Belli S, Eraslan O, Eskitascioglu G. Direct Restoration of Endodontically Treated Teeth: a Brief Summary of Materials and Techniques. *Curr Oral Health Rep* [Internet]. 2015 Dec [cited 2025 Jan 2];2(4):182–9. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s40496-015-0068-5>
17. Jonker CH, Van Der Vyver PJ, Oetlél AC. Root and canal morphology of the mandibular first molar: A micro-computed tomography-focused observation of literature with illustrative cases. Part 1: External root morphology. *S Afr dent j* [Internet]. 2023 Dec 23 [cited 2024 Dec 27];78(09):449–56. Available from: <https://letterkunde.africa/index.php/sadj/article/view/17513>
18. Cantatore G, Berutti E, Castellucci A. Missed anatomy: frequency and clinical impact. *Endodontic Topics* [Internet]. 2006 Nov [cited 2025 Jan 1];15(1):3–31. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1601-1546.2009.00240.x>
19. Vertucci FJ. Root canal morphology and its relationship to endodontic procedures. *Endodontic Topics* [Internet]. 2005 Mar [cited 2024 Dec 27];10(1):3–29. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1601-1546.2005.00129.x>
20. Naghavi N, Zarei M, Gharechahi M, Bagherpour A, Owsati Z. Root Canal Transportation in Canals Joining together: Assessed by Cone-Beam Computed Tomography. *JDMT* [Internet]. 2018 Jun [cited 2025 Jan 1];7(2). Available from: <https://doi.org/10.22038/jdmt.2018.10503>
21. Silva EJNL, Lima COD, Barbosa AFA, Lopes RT, Sassone LM, Versiani MA. The Impact of TruNatomy and ProTaper Gold Instruments on the Preservation of the Periradicular Dentin and on the Enlargement of the Apical Canal of Mandibular Molars. *Journal of Endodontics* [Internet]. 2022 May [cited 2025 Jan 2];48(5):650–8. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239922001108>
22. Duque JA, Vivan RR, Cavenago BC, Amoroso-Silva PA, Bernardes RA, Vasconcelos BCD, et al. Influence of NiTi alloy on the root canal shaping capabilities of the ProTaper Universal and ProTaper Gold rotary instrument systems. *J Appl Oral Sci* [Internet]. 2017 Feb [cited 2025 Jan 1];25(1):27–33. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-77572017000100027&lng=en&tlng=en
23. Yendriwati, Melissa. Konfigurasi Saluran Akar Gigi Pada Gigi Molar Satu Mandibula Permanen: Root Canal Configuration of Permanent Mandibular First Molars. *Dentika Dental J* [Internet]. 2015 Jul 1 [cited 2024 Dec 28];18(3):285–8. Available from: <https://talenta.usu.ac.id/dentika/article/view/1977>
24. Ove A. Peters, Christine I. Peters and Bettina Basrani. Cleaning and Shaping of the Root Canal System. In: *Cohen's Pathways of The Pulp*, Twelfth Edition. p. 270.
25. Siqueira Junior JF, Rôças IDN, Marceliano-Alves MF, Pérez AR, Ricucci D. Unprepared root canal surface areas: causes,

clinical implications, and therapeutic strategies. Braz oral res [Internet]. 2018 Oct 18 [cited 2025 Jan 1];32(suppl 1). Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-83242018000500600&lng=en&tlng=en)

83242018000500600&lng=en&tlng=en

26. Puspita D, Djuanda R, Evelyn A. Perbedaan Kebersihan Sepertiga Apikal Saluran Akar dari Smear Layer Menggunakan Sistem Aktivasi Ultrasonik dan Sonik. SONDE (Sound of Dentistry) Vol 4 No 1. 2019;

27. Zavattini A, Knight A, Foschi F, Mannocci F. Outcome of Root Canal Treatments Using a New Calcium Silicate Root Canal Sealer: A Non-Randomized Clinical Trial. JCM [Internet]. 2020 Mar 13 [cited 2025 Jan 1];9(3):782. Available from:

<https://www.mdpi.com/2077-0383/9/3/782>

28. Iglecias EF, Freire LG, De Miranda Candeiro GT, Dos Santos M, Antoniazzi JH, Gavini G. Presence of Voids after Continuous Wave of Condensation and Single-cone Obturation in Mandibular Molars: A Micro-computed Tomography Analysis. Journal of Endodontics [Internet]. 2017 Apr [cited 2025 Jan 2];43(4):638–42. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0099239916309773>

29. Drukteinis S. Root canal obturation techniques with hydraulic calcium silicate-based materials. Clin Dent Rev [Internet]. 2021 Dec [cited 2024 Mar 29];5(1):22. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s41894-021-00112-3>

30. Jaha HS. Hydraulic (Single Cone) Versus Thermogenic (Warm Vertical Compaction) Obturation Techniques: A Systematic Review. Cureus [Internet]. 2024 Jun 22 [cited 2025 Jan 1]; Available from: <https://www.cureus.com/articles/260974-hydraulic-single-cone-versus-thermogenic-warm-vertical-compaction-obturation-techniques-a-systematic-review>

31. I Gusti Ayu Fienna Novianthi Sidiartha. Penatalaksanaan Perawatan Saluran Akar Disertai Crown Lengthening Dan Restorasi Onlay Direct Dengan Pita fiber. B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah, Vol 8, No 3: page 299-308.

32. Alshiddi IF, Aljinbaz A. Fracture resistance of endodontically treated teeth restored with indirect composite inlay and onlay restorations – An in vitro study. The Saudi Dental

Journal [Internet]. 2016 Jan [cited 2025 Jan 2];28(1):49–55. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1013905215000796>

PERAWATAN SALURAN AKAR PREMOLAR MANDIBULA PADA PULPITIS IRREVERSIBEL DISERTAI PERIODONTITIS APIKALIS SIMPTOMATIK (*LAPORAN KASUS*)

Nabila Shalsa Dwi Putri¹, Juwita Raditya Ningsih², Cahyani²

¹. Mahasiswa Profesi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

²Dosen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang : Gigi merupakan jaringan keras tubuh yang memiliki salah satu struktur berisi pembuluh darah dan syaraf yang disebut sebagai pulpa. Peradangan pada pulpa disertai nyeri denyut terus-menerus adalah tanda dari pulpitis irreversibel. Kondisi ini memerlukan perawatan saluran akar untuk mengatasi rasa sakit dan mencegah perluasan infeksi yang lebih lanjut. **Tujuan :** Laporan kasus ini menjelaskan keberhasilan perawatan saluran akar pada kasus pulpitis irreversibel disertai periodontitis apikalis simptomatik. **Laporan kasus :** Laki-laki 26 tahun dengan keluhan gigi kanan bawah belakang berlubang disertai nyeri terus menerus. Pemeriksaan intraoral gigi 45 terdapat kavitas pada distoklusal kedalaman pulpa, sondasi(+), perkusi (+), palpasi (-), tes vitalitas (+), EPT 37, OHI 1,8 (sedang). Pemeriksaan radiograf periapikal menunjukkan adanya gambaran radiolusen berbatas jelas pada area apikal. Perawatan saluran akar dilakukan pada gigi berhasil dilakukan diikuti restorasi akhir berupa onlay indirek berbahan resin komposit. **Diskusi:** Perawatan saluran akar yang dilakukan secara efektif memungkinkan gigi masih dapat dipertahankan. Perawatan dikatakan berhasil jika tidak ada keluhan dan gigi kembali berfungsi secara fisiologis dengan pengisian saluran akar yang hermetis meminimalkan celah bagi bakteri untuk berkembang biak. Restorasi akhir onlay resin komposit menjadi alternatif perawatan endodontik yang memberikan prognosis yang baik. **Kesimpulan :** Perawatan saluran akar yang adekuat diikuti restorasi akhir *full coverage* menghilangkan rasa sakit, mengembalikan fungsi, dan mempertahankan gigi lebih lama di rongga mulut.

Kata Kunci: *onlay, pulpitis irreversibel, perawatan saluran akar*

ABSTRACT

Background: Teeth are hard tissues of the body that have one structure containing blood vessels and nerves called pulp. Inflammation of the pulp accompanied by constant throbbing pain is a sign of irreversible pulpitis. This condition requires root canal treatment to manage the pain and prevent further expansion of the infection. **Objective:** This case report describes the success of root canal treatment in cases of irrevecible pulpitis accompanied by symptomatic apical periodontitis. **Case report:** A 26-year-old man with a complaint of hollow-out right and back teeth accompanied by continuous pain. Intraoral examination of tooth 45 showed cavities in distoklusal depth of pulp, sondation (+), percussion (+), palpation (-), vitality test (+), EPT 37, OHI 1.8 (moderate). Periapical radiograph examination showed a clear radioluscent image of the apical area. Root canal treatment was carried out on the teeth successfully followed by final restoration in the form of an indirek onlay made of composite resin. **Discussion:** Effective root canal treatment allows the teeth to still be maintained. Treatment is said to be successful if there are no complaints and the teeth return to physiological function with hermetic root canal filling minimizing gaps for bacteria to multiply. End-to-end restoration of composite resin onlays becomes an alternative to endodontic treatment that provides a good prognosis. **Conclusion:** Adequate root canal treatment followed by full coverage final restoration relieves pain, restores function, and maintains teeth longer in the oral cavity. **Keywords:** *irreversible pulpitis, onlay, root canal treatment*

PENDAHULUAN

Gigi adalah jaringan tubuh yang sangat keras dibandingkan dengan jaringan yang lainnya. Strukturnya yang berlapis-lapis mulai dari email yang keras, dentin (tulang gigi) di dalamnya, pulpa yang berisi pembuluh darah, pembuluh saraf, dan jaringan periodontal yang memperkuat gigi(1). Pulpitis irreversibel adalah radang pada pulpa yang disebabkan oleh invasi bakteri yang sudah menyebar sehingga sistem pertahanan jaringan pulpa tidak dapat memperbaiki dan pulpa tidak dapat pulih kembali(2). Gejala dari pulpitis irreversibel diantaranya adalah nyeri spontan yang terus menerus meski tanpa adanya penyebab dari luar, nyeri yang sangat mengganggu pekerjaan, nyeri tidak dapat terlokalisasi, dan nyeri yang berkepanjangan jika terdapat stimulus eksternal seperti rangsangan panas atau dingin(3). Gigi dengan penyakit pulpa dan penyakit periodontal merupakan salah satu indikasi perawatan endodontik, yaitu perawatan saluran akar (PSA). PSA merupakan salah satu perawatan penyakit pulpa dengan cara pengambilan pulpa vital atau nekrotik dari saluran akar dan menggantinya dengan bahan pengisi(4).

Tiga tahap penting dalam perawatan saluran akar adalah Triad Endodontik yang meliputi preparasi biomekanis, sterilisasi dan pengisian saluran akar yang hermetis(5). Perawatan saluran akar bertujuan untuk mencegah perluasan penyakit dari pulpa ke jaringan periapikal dan mengembalikan keadaan gigi yang sakit agar dapat diterima secara biologis oleh jaringan sekitarnya. Perawatan saluran akar memiliki keuntungan yaitu dapat mempertahankan fungsi penyunyahan gigi, mencegah perluasan inflamasi pulpa(6).

Penentuan rencana perawatan pasca perawatan endodontik didasarkan pada kondisi permukaan gigi yang tersisa, besar beban kunyah yang akan diterima pada gigi, kehilangan gigi, oklusi dan kondisi parafungsional pasien. Kelebihan restorasi indirek cenderung meminimalisir terjadinya

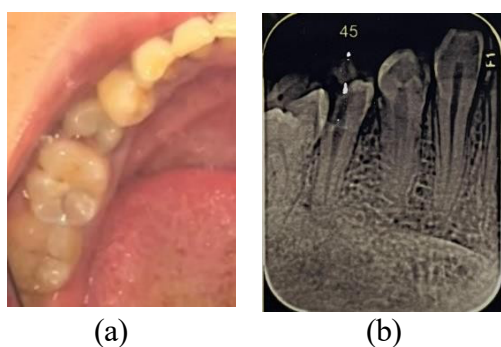
kebocoran tepi dan pengerutan, tahan lama, menghasilkan bentuk anatomi gigi yang baik, menghasilkan adaptasi tepi restorasi yang baik serta mampu meminimalisir terbentuknya lesi karies sekunder. Penggunaan komposit sebagai bahan restorasi onlay memiliki berbagai keuntungan diantaranya dapat dilakukan perbaikan pasca proses laboratoris, memiliki kemampuan resistensi terhadap permukaan oklusal gigi antagonisnya, serta memiliki koefisien muai thermal yang cenderung sama dengan gigi serta tidak mudah pecah(10).

Laporan kasus ini bertujuan untuk menjelaskan keberhasilan perawatan saluran akar pada kasus pulpitis irreversibel disertai periodontitis apikalis simptomatik.

LAPORAN KASUS

Laki-laki berusia 26 tahun datang ke Rumah Sakit Gigi dan Mulut Soelastri dengan keluhan gigi berlubang. Keluhan dirasakan sejak 2 tahun yang lalu, pada gigi bawah kiri belakang. Pasien mengatakan gigi terasa nyeri terus menerus dan merasa tidak nyaman, sebelumnya pasien pernah ke dokter gigi terkait keluhan namun belum melakukan perawatan untuk keluhannya tersebut. Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik, tidak memiliki alergi, baik obat maupun makanan dan pasien tidak pernah dirawat di rumah sakit. Pasien memiliki kebiasaan buruk merokok elektrik.

Pemeriksaan ekstraoral tidak ditemukan adanya kelainan sedangkan pemeriksaan intraoral terdapat kavitas kedalaman pulpa gigi 45. Pemeriksaan dilakukan pada gigi 45 dengan tes sondasi (+), perkusi vertikal (+), palpasi (-), dan vitalitas positif dengan skor 37 pada EPT (*electric pulp test*). Pemeriksaan penunjang radiografi periapikal menunjukkan adanya gambaran radiolusen terbatas jelas pada area apikal dengan skor PAI (*periapical index*) 4. Berdasarkan pemeriksaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan pasien mengalami pulpitis irreversibel disertai periodontitis apikalis simptomatik.



Gambar 1. (a) Foto intraoral sebelum tindakan perawatan saluran akar, (b) Ronsen periapikal gigi 45 menunjukkan gambaran radiolusen berbatas jelas pada apikal

Pada kunjungan ke-1, perawatan dimulai dengan melakukan komunikasi, informasi, dan edukasi (KIE) kepada pasien terkait diagnosis dan rencana perawatan. Selanjutnya dilakukan pengukuran panjang kerja estimasi menggunakan jangka sorong, hasil didapatkan 21,5 mm. Pasien dilakukan asepsis pada daerah yang akan dianestesi dengan mengoleskan diikuti anestesi infiltrasi area gigi 45.

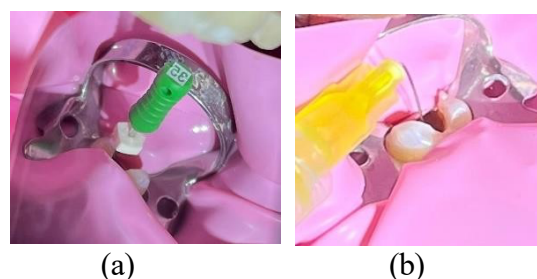
Pemasangan *rubber dam* dan pembersihan karies dengan bur metal dilanjutkan pembukaan akses dengan *endo access* bur sampai menemukan orifice dan pelebaran sekitar orifice dengan menggunakan diamendo bur. Pengambilan jaringan nekrotik dengan menggunakan *barbed broach*. Pengukuran panjang kerja dengan menggunakan K-file yang dimasukkan sepanjang panjang kerja estimasi, kemudian dilakukan ronsen periapikal dan didapatkan panjang kerja 20,5 mm.



Gambar 2. Ronsen periapikal panjang kerja gigi 45

Irigasi dilakukan dengan larutan NaOCl 2,5 % sebanyak 2 ml hingga saluran bersih dari jaringan nekrotik dan dikeringkan dengan *paper point*, kemudian dilakukan dressing dengan menggunakan CaOH + Iod gliserin dimasukkan ke dalam saluran akar dengan menggunakan lentulo, kemudian kavitas ditutup dengan menggunakan tambalan sementara (Cavition®, GC). Pasien diintruksikan untuk kontrol 1 minggu kemudian.

Pada kunjungan ke-2, pemeriksaan pada pasien sondasi (-), perkusi(-) dan palpasi (-), maka melanjutkan tahap berikutnya yaitu preparasi saluran akar. Pertama, melakukan pemasangan *rubber dam* dan persiapan alat bahan yang akan digunakan, kemudian membongkar tumpatan sementara dan melakukan irigasi pada saluran akar dengan menggunakan NaOCl 2,5% sebanyak 2 ml hingga saluran akar bersih, selanjutnya melakukan preparasi saluran akar metode *step back* yang akan menghasilkan bentuk corong dari corona ke apikal dengan menggunakan K-file No.20-35 mm dan Hfile no.70 mm diawali dengan penentuan file awal (IAF #20) dilanjutkan preparasi apikal untuk mendapatkan *master apical file* (MAF #35) dan preparasi badan saluran akar. Setiap pergantian alat, saluran akar diirigasi dengan larutan NaOCl 2,5%. Dressing saluran akar dilakukan dengan menggunakan pasta CaOH + iod gliserin, dimasukan dengan lentulo. Kemudian dilakukan penumpatan dengan bahan tumpatan sementara. Pasien diintruksikan untuk kontrol 1 minggu.



Gambar 3. (a) Preparasi saluran akar dan (b) Irigasi saluran akar

Pada kunjungan ke-3, pasien tidak ada keluhan dan pemeriksaan sondasi (-), perkusi (-) dan palpasi (-) serta tidak terdapat eksudat dalam saluran akar maka melanjutkan tahap berikutnya yaitu obturasi saluran akar. Pertama, melakukan pemasangan *rubber dam* kemudian membongkar tumpatan sementara dan melakukan kombinasi irigasi pada saluran akar dengan menggunakan NaOCL 2,5% 2 ml, *chlorhexidine*, dan larutan *saline* hingga saluran akar bersih. Saluran akar dikeringkan dengan menggunakan *paper point* serta dilakukan tes bakteri dengan mencelupkan *paper point* ke dalam larutan H₂O₂ dan tidak tampak adanya gelembung dengan hasil yang negatif. Pengukuran MAC (*master apical cone*) sesuai MAF (*file no.#35 PK 20,5 mm*) yang diberi marker dimasukkan ke saluran akar sampai terdapat *tugback* (tertahan pada apikal) kemudian masukkan *gutta percha* dan *sealer* ke dalam saluran akar dengan teknik kondensasi lateral (MAC #35). *Gutta percha* dimasukkan ke dalam saluran akar hingga hermetis dan kelebihan *gutta percha* dipotong dengan *plugger* yang dipanaskan sampai sebatas orifis, tumpat sementara dengan cavit dan melakukan rontgen untuk mengetahui hasil obturasi. kemudian diberikan lining menggunakan Semen Ionomer Kaca (SIK) tipe III kemudian ditumpat sementara dengan dengan *Zinc Phosphate*.



Gambar 4. Ronsen obturasi

Pada pertemuan ke-4, satu minggu setelah pengisian saluran akar dilakukan kontrol. Berdasarkan hasil pemeriksaan subjektif, pasien tidak merasakan sakit atau nyeri pada gigi yang dirawat dan hasil pemeriksaan objektif didapatkan sondasi (-),

perkusi (-), palpasi (-) dan tidak ada mobilitas. Restorasi akhir dari perawatan dilakukan restorasi *indirect onlay* komposit.



Gambar 5. Restorasi akhir onlay indirek komposit

Prinsip desain preparasi onlay diantaranya membulatkan sudut dinding aksial terhadap dasar kavitas, sudut internal bevel minimal 10°, batas cavo-superficial tajam tanpa bevel. Tahapan setelah preparasi ialah melakukan pencetakan gigi menggunakan bahan *double impression* untuk mendapatkan detail hasil preparasi yang tepat dan selanjutnya dilakukan *processing* laboratoris. Sebelum dilakukan sementasi onlay, hasil restorasi onlay dilakukan *try in* untuk mengecek warna, bentuk, adaptasi marginal, kerapatan dan trauma. Pasca dilakukan sementasi menggunakan bahan sementasi (*semen resin dual cured*), dilakukan pengecekan oklusi menggunakan *articulating paper* untuk melihat ada tidaknya traumatik oklusi pada restorasi terhadap gigi antagonis. Keberhasilan restorasi onlay ini ditentukan dari tidak adanya keluhan subjektif pada pasien dan kondisi klinis restorasi onlay yang baik.

DISKUSI

Perawatan saluran gigi 45 dengan diagnosis *pulpitis irreversibel* disertai periodontitis apikalis simptomatik dilakukan dengan beberapa kali kunjungan (*multivisit*). Gigi mengalami hal tersebut dikarenakan pasien merasakan nyeri denyut terus-menerus didapatkan karies yang meluas kedalaman pulpa dengan hasil sondasi (+), perkusi (+) serta tes vitalitas (+) sehingga perawatan

saluran akar gigi vital adalah pilihan perawatan yang paling tepat untuk kasus ini.

Tahap pertama perawatan saluran akar yaitu dilakukan ekstirpasi (pengambilan jaringan pulpa), kemudian dilanjutkan dengan preparasi saluran akar dengan teknik *step back*, yaitu preparasi dimulai dari apeks ke bagian koronal. Pada teknik ini didapatkan pengkerucutan saluran akar yang baik, jarang terjadi perforasi, tidak terbentuknya *step* pada saluran akar memudahkan pengambilan debris lebih banyak dan memudahkan penempatan *gutta percha*. Teknik ini juga memiliki kekurangan antara lain, pada akar yang sempit instrumen mudah obstruksi dan patah, kebersihan daerah apikal dengan irigasi sulit dicapai, prosedur perawatan membutuhkan waktu yang lebih lama dan membutuhkan banyak peralatan(8).

Larutan irigasi yang sering digunakan oleh para klinisi adalah NaOCl dengan konsentrasi 0,5-2,5%, karena *sodium hipoklorit* dinilai sebagai antimikroba yang efektif dalam membunuh *Enterococcus*, *Actinomyces*, *C.albicans*, dan mikroorganisme lain yang sulit dihilangkan dalam saluran akar. Di samping itu, larutan NaOCl memiliki beberapa kelebihan seperti, menyebabkan jaringan lunak dissolusi, mengakibatkan lubrikasi dari kanal, dan mudah didapatkan dengan harga yang terjangkau(1).

Kalsium hidroksida digunakan sebagai bahan dressing saluran akar yang mampu untuk mengeliminasi pertumbuhan bakteri yang masih ada setelah preparasi biomekanis saluran akar dan hal ini berhubungan dengan penyembuhan periradikular. Pengaruh antibakteri kalsium hidroksida adalah karena sifat basa dan pelepasan ion hidroksil kalsium hidroksida. Ion hidroksil akan merusak struktur dari membran sel bakteri dan dapat menghancurkan DNA bakteri. Sifat basa dari kalsium hidroksida menyebabkan terjadinya denaturasi protein. Efek tersebut mencapai waktu optimum yaitu tujuh hari dan bekerja selama dua minggu(7).

Bahan obturasi saluran akar yang digunakan hingga saat ini adalah *gutta percha*

yang dalam aplikasinya harus dikombinasikan dengan *sealer*. *Endomethasone* merupakan *sealer* saluran akar berbahan dasar *oxida seng eugenol*. *Sealer* saluran akar ini memiliki beberapa keunggulan, selain harganya murah, mudah didapat, mudah diaplikasikan, juga memiliki daya antimikroba yang tinggi (10). Fungsi utama dari *sealer* yaitu untuk mengisi celah yang terjadi antara *gutta percha* dan dinding saluran akar baik ke arah apikal maupun lateral sehingga mencegah terjadinya kebocoran apikal(11).

Fase obturasi merupakan tahap penting dan penyebab sejumlah besar kegagalan pada perawatan saluran akar akibat obturasi yang tidak hermetis. Tujuan obturasi saluran akar adalah untuk mendapatkan suatu kondisi yang disebut *fluid tight seal* pada bagian sepertiga apikal. *Fluid tight seal* adalah kemampuan untuk mencegah merembesnya cairan jaringan ke dalam saluran akar. Kondisi *fluid tight seal* ini diperlukan untuk mencegah adanya kebocoran penutupan saluran akar yang dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi bakteri ke jaringan atau sebaliknya sehingga menyebabkan kegagalan perawatan saluran akar(12).

Penentuan rencana perawatan pasca perawatan endodontik didasarkan pada kondisi permukaan gigi yang tersisa, besar beban kunyah yang akan diterima pada gigi, kehilangan gigi, oklusi dan kondisi parafungsional pasien. Restorasi akhiran yang dilakukan dapat secara langsung (*direct*) dan *indirect*. Restorasi *indirect* merupakan teknik restorasi yang memerlukan bantuan proses laboratoris yang sebelumnya telah dilakukan pencetakan pada gigi yang telah dipreparasi. Bahan yang biasa digunakan pada teknik ini yaitu porselen, logam, *porcelain fused to metal* dan resin komposit. Penggunaan komposit sebagai bahan restorasi onlay memiliki berbagai keuntungan dibandingkan bahan keramik diantaranya dapat dilakukan perbaikan pasca proses laboratoris, memiliki kemampuan resistensi terhadap permukaan oklusal gigi antagonisnya, memiliki koefisien muai thermal yang cenderung sama dengan gigi

serta tidak mudah pecah dibandingkan keramik. Namun, onlay berbahan resin komposit juga memiliki kelemahan dapat terjadi fraktur *marginal ridge*, elastisitas rendah, kontur proksimal inadekuat dan *open* kontak. Berdasarkan kondisi klinis gigi premolar pasien yang beban pengunyahan cukup besar pada laporan kasus diatas sehingga perawatan saluran akar yang diperlukan diikuti restorasi akhir onlay resin komposit secara *indirect*(13).

Keberhasilan perawatan saluran akar diikuti restorasi akhir onlay resin komposit *indirect* merupakan suatu pencapaian yang baik pada perawatan sesuai dengan kriteria yang ditentukan(14). Secara umum, idealnya perawatan saluran akar dikatakan berhasil jika tidak ada keluhan dan gigi fungsional. Kriteria keberhasilan secara umum diantaranya tidak ada rasa sakit atau pembengkakan pada gigi yang dirawat, tidak ada gejala klinis dan gigi dapat kembali berfungsi secara fisiologis serta gambaran foto rontgen di daerah apeks terlihat normal(15).

KESIMPULAN

Perawatan pulpitis *irreversibel* disertai periodontitis apikalis simptomatik maka harus dilakukan perawatan saluran akar yang diikuti restorasi akhir onlay resin komposit *indirect* sehingga didapatkan hasil berkurangnya perluasan inflamasi pulpa dan kekambuhan nyeri yang terjadi. Pentingnya menjaga kebersihan mulut dan rutin ke dokter gigi sehingga peradangan pada pulpa dapat diobservasi dan evaluasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Widyastuti, Noor Hafida, Penyakit Pulpa dan Periapikal beserta Pelaksanaannya, 2017, Surakarta, Muhammadiyah University Press..
- Subrata, Anastasia Elsa Prahasti, Bernard Ongki Iskandar, Influence of Two Root Canal Obturation Techniques with Resin Based Sealer to Enterococcus faecalis Penetration. 2019, Journal of Indonesian Dental
- Adisetyani Y, Mulyawati E. Perawatan saluran akar pada gigi parulis dengan restorasi resin komposit diperkuat pita fiber.2016. MKGK;2(3): 156-162.
- Ghany YM, Juwita RN. Composite Onlay Restoration of Left Lower First Molar Post Indirect Pulp Capping (Case Report). 2021. Prosiding 14th Urecol: Seri Kesehatan
- Cahyani, Dessy R. Perawatan saluran akar multivisit dengan teknik step back pada incisivus lateral (laporan kasus). 2022. IKG (Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi) Vol. 5 No. 2- Desember 2022.
- Arny TK, Arida KA.. Penyakit pulpa dan perawatan saluran akar satu kali kunjungan: literature review. 2021. JIKG (Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi) Vol. 4 No. 2 – Desember 2021.
- Aishwarya, Tamase, et al, Role of Single Visit Endodontics In Contemporary Dental Practice, 2020. IP Indian Journal of Conservative and Endodontics, Vol. 5(4): 165-167
- Abdillah, Fadil, Single Visit Endodontics and Direct Restoration of Inadequate Treated Mandibular Molar, 2019. Makassar Dent Journal, Vol. 8(3): 131-134
- Wong, AW, et al, A Systematic Review of Nonsurgical Single Visit Versus Multiple-visit Endodontic Treatment Clinical, Cosmetic and Investigation Dentistry, 2015. BMC Oral Health, Vol. 15(1):162-165.
- Santoso, Laurensia, Yulita Kristanti, Perawatan Saluran Akar Satu Kunjungan Gigi Molar Kedua Kiri Mandibula Nekrosis Pulpa dan Lesi Periapikal, 2016. Majalah Kedokteran Gigi Klinik, Vol. 2 (2): 65-71
- Adisetyani Y, Mulyawati E. Perawatan saluran akar pada gigi parulis dengan restorasi resin komposit diperkuat pita fiber. 2016. MKGK; 2(3): 156-162
- Gopinath V.Comparative evaluation of microleakage between bulk esthetic materials versus resin -modified glass ionomer to restore class II cavities in

- primary molars. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2017;35(3):238–43
13. Torabinejad M, Walton R. Principles and practice of endodontics. 6th ed. Philadelphia: W.B. Saunders. 2020. p. 15-61.
 14. Hajir. R., Iswani. R., widyawati. Perbedaan Radiopasitas Antara Bahan Obturasi Sealer Berbahan Dasar Kalsium Hidroksida Dan Epoksi Resin Dengan Teknik Radiografi Cone Beam Computed Tomography (Cbct). 2018. Jurnal B- Dent 5(1):49-55
 15. Bintang, Q, A., Fatmawati, D, W, A., Rakhmadian, R, D., dan Lestari, S. 2022. Tingkat keberhasilan perawatan saluran akar pada gigi non vital di RSGM Universitas Jember tahun 2016. Jurnal Ilmu Kesehatan 3(3); 95-102

PENDEKATAN KONSERVATIF PADA LESI KARIES DENGAN ICDAS D5 PADA GIGI PREMOLAR PERTAMA MAKSILA

Salsabila Luthfi Nur Insani¹, Juwita Raditya Ningsih²

^{1,2} Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Latar belakang : *Indirect pulp capping* merupakan perawatan yang bertujuan untuk mencegah terbukanya pulpa. *Indirect pulp capping* dapat dilakukan untuk lesi karies yang dalam tetapi belum mengenai pulpa. **Tujuan :** Laporan kasus ini melaporkan keberhasilan perawatan *indirect pulp capping* pada gigi premolar pertama rahang atas. **Laporan kasus :** Wanita usia 23 tahun datang ke Rumah Sakit Gigi dan Mulut Soelastris UMS mengeluhkan gigi atas kiri belakang berlubang disertai nyeri jika makan/minum dingin. Kondisi klinis menunjukkan terdapat kavitas pada oklusal dengan kedalaman dentin pada gigi premolar pertama rahang atas dan dilakukan perawatan berupa *indirect pulp capping* diakhiri dengan restorasi kelas 1 untuk mengembalikan fungsi gigi. **Diskusi :** Perawatan *pulp capping indirect* dilakukan untuk mempertahankan vitalitas pulpa dengan memfasilitasi terjadinya penyembuhan dan perbaikan jaringan pulpa dengan terbentuknya dentin reparatif. Penggunaan bahan kalsium hidroksida dalam perawatan *indirect pulp capping* merupakan *gold standard* karena memiliki pH yang tinggi, bersifat antibakteri, dan kemampuan untuk menstimulasi odontoblas dan sel-sel pulpa lainnya dalam berbagai cara untuk membentuk dentin reparatif dan perawatan yang diakhiri dengan restorasi kelas 1 sebagai akhiran yang berfungsi untuk mengembalikan struktur gigi dan mengembalikan fungsi gigi. **Kesimpulan :** Perawatan *indirect pulp capping* dengan bahan kalsium hidroksida diikuti dengan restorasi kelas 1 resin komposit menunjukkan keberhasilan pasca perawatan setelah dua minggu, dimana pasien tidak mengeluhkan rasa sakit dan merasa nyaman pada gigi yang telah dilakukan perawatan.

Kata Kunci: *Indirect pulp capping*, Kalsium Hidroksida, Karies.

ABSTRACT

Background: *Indirect pulp capping* is a treatment aimed at preventing pulp exposure. *Indirect pulp capping* can be performed for deep carious lesions that have not yet reached the pulp. **Objective:** This case report documents the success of *indirect pulp capping* treatment on the first bicuspid. **Case report:** A 23-year-old woman came to the Soelastris UMS Dental and Oral Hospital complaining of a cavity in her upper left back tooth accompanied by pain when consuming cold food/drinks. The clinical condition showed the presence of a cavity on the occlusal surface with dentin depth on the first bicuspid, and treatment was performed in the form of *indirect pulp capping* followed by class 1 restoration to restore the tooth's function. **Discussion:** *Indirect pulp capping* treatment is performed to maintain pulp vitality by facilitating the healing and repair of pulp tissue through the formation of reparative dentin. The use of calcium hydroxide in *indirect pulp capping* treatment is considered the gold standard because it has a high pH, is antibacterial, and has the ability to stimulate odontoblasts and other pulp cells in various ways to form reparative dentin. The treatment is concluded with a class 1 restoration, which serves to restore the tooth structure and function. **Conclusion:** The *indirect pulp capping* treatment in the case report is stated to be successful, as the patient did not complain of pain and felt comfortable with the treated tooth.

Keywords: Calcium Hydroxide, Caries, *Indirect pulp capping*.

PENDAHULUAN

WHO melaporkan terkait Status Kesehatan Gigi dan Mulut tahun 2022, sekitar 3,5

miliar orang di seluruh dunia atau hampir setengah populasi dunia mengalami penyakit gigi dan mulut. Menurut Riset Kesehatan Dasar

(RISKESDAS) tahun 2018, prevalensi terjadinya karies mencapai 88,8%. Hal tersebut menunjukkan bahwa terdapat kenaikan dibandingkan dengan data RISKESDAS tahun 2013 yang prevalensinya 72,6% (1).

Karies gigi merupakan penyakit kronis multifaktorial di dalam rongga mulut yang disebabkan oleh biofilm yang memfermentasi karbohidrat pada permukaan gigi dari waktu ke waktu (2). Berdasarkan tingkat kedalamannya, karies diklasifikasikan menjadi karies email, karies dentin, dan karies pulpa. Karies pada dentin dan pulpa dapat berkembang menjadi penyakit yang lebih parah, yaitu pulpitis reversibel dan pulpitis irreversibel. Tanda dan gejala pulpitis reversibel adalah adanya rasa ngilu singkat apabila gigi mendapat rangsang termal berupa panas atau dingin dan makanan manis atau asam. Rasa ngilu tersebut dapat hilang segera apabila stimulus dihilangkan. Pulpitis irreversibel ditandai dengan adanya rasa ngilu yang timbul spontan dan berdenyut, dan tidak dapat hilang meskipun stimulus sudah dihilangkan sehingga membutuhkan perawatan saluran akar (3) (4).

Lesi yang telah meluas dan mendekati pulpa maka perawatan yang dapat dilakukan adalah *pulp capping*. *Pulp capping* dilakukan ketika lesi karies sudah dalam dan mengiritasi jaringan pulpa yang disertai adanya kelainan periapikal sebagai bentuk pertahanan vitalitas pulpa (3) (5). *Pulp capping* dibagi menjadi 2, yaitu *direct* dan *indirect pulp capping* (3) (6).

Indirect pulp capping dapat dilakukan untuk lesi karies yang dalam tetapi belum mengenai pulpa. Bahan *pulp capping* yang diaplikasikan harus memiliki karakteristik yaitu dapat merangsang pembentukan dentin reparatif, mempertahankan vitalitas pulpa, melepas fluor untuk mencegah terjadinya karies sekunder, memiliki sifat bakterisidal atau bakteriostatik, melekat pada dentin dan bahan restorasi, tahan terhadap tekanan selama pengaplikasian bahan restorasi, serta terlihat radiopak pada gambaran radiografi (7) (8).

Terdapat beberapa pilihan bahan untuk melakukan *pulp capping*. Bahan yang sering digunakan dewasa ini adalah Kalsium Hidroksida sebagai *gold standard*, Mineral Trioxide Aggregate (MTA) dan Semen Tricalcium Silicate (Biodentine) (9). Material kaping pulpa ini harus dikontakkan dengan jaringan pulpa, sehingga syarat utama material ini adalah nontoksik, biokompatibel, menutup area pulpa yang terekspos dengan baik, memiliki daya larut yang rendah, dan memiliki tingkat kesuksesan yang tinggi pada prosedur restoratif (9). Kalsium hidroksida merupakan material yang paling umum digunakan untuk perawatan *pulp capping*. Kalsium hidroksida memiliki kemampuan material yang berfungsi untuk berdisosiasi menjadi ion kalsium dan ion hidroksil. Material ini memiliki pH yang tinggi, sifat antibakteri, dan kemampuan untuk menstimulasi odontoblas dan sel-sel pulpa lainnya dalam berbagai cara untuk membentuk dentin reparative (3) (10).

Tujuan perawatan kasus ini melaporkan keberhasilan perawatan *indirect pulp capping* pada gigi premolar pertama rahang atas (11).

LAPORAN KASUS

Wanita berusia 23 tahun datang ke Rumah Sakit Gigi dan Mulut Soelastris UMS dengan keluhan gigi atas kiri belakang berlubang disertai nyeri jika makan atau minum dingin. Keluhan tersebut sudah dirasakan sejak kurang lebih 6 bulan lalu. Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik maupun alergi terhadap makanan, cuaca dan obat-obatan tertentu. Pasien mengaku pernah melakukan perawatan saluran akar pada gigi 36 dan scaling gigi. Pasien mengaku menyikat gigi dua kali sehari dan sering mengonsumsi kopi setiap hari. Pasien mampu berkomunikasi dan bekerja sama dengan baik dalam menerima semua informasi selama perawatan.

Pemeriksaan ekstraoral menunjukkan tidak ada kelainan yang signifikan. OHI pasien 2,4 (sedang). Hasil pemeriksaan intraoral menunjukkan terdapat kavitas pada permukaan oklusal kedalaman dentin pada gigi 24. Tes sondasi menunjukkan hasil positif, tes palpasi dan perkusi menunjukkan hasil negatif. Hasil pemeriksaan vitalitas positif dan hasil EPT menunjukkan angka 27. Hasil pemeriksaan GJ Mount yaitu site 1, size 3, serta pemeriksaan ICDAS dengan hasil D5. Jaringan periodontal dan periapikal di sekitar gigi dalam kondisi normal, ditemukan juga beberapa lesi karies pada gigi,

^{*)} Salsabila Luthfi Nur Insani

E-mail: j530245022@student.ums.ac.id

Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping,
Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025 ; Revisi : 12 Juni 2025;

Penerimaan 20 Juni 2025

namun beberapa gigi lainnya dalam kondisi baik. Pemeriksaan penunjang yang telah dilakukan yaitu pengambilan radiografi periapikal menunjukkan gambaran radiolusen pada permukaan mesiooklusal gigi 24 mendekati permukaan kamar pulpa, seperti pada [Gambar 1a](#). Diagnosis yang dapat ditegakkan berdasarkan anamnesis, pemeriksaan ekstraoral dan intraoral serta pemeriksaan radiografi periapikal yaitu pulpitis reversibel pada gigi 24.

Tahap pertama yaitu membuka kavitas agar bur metal dapat membersihkan jaringan karies dengan optimal sedalam *firm dentin* [Gambar 1b dan 1c](#). Kemudian dilakukan pembersihan kavitas dengan menggunakan *cavity cleanser* dan dibilas kembali dengan menggunakan *three way syringe*. Setelah itu, melakukan perawatan *pulp capping* dengan mengaplikasikan selapis tipis $\text{Ca}(\text{OH})_2$ pada permukaan titik terdalam pada dasar kavitas menggunakan ball aplikator disajikan [Gambar 1d](#). Kemudian dilanjutkan dengan mengaplikasikan bahan lining SIK tipe 3 dan kavitas ditutup dengan menggunakan bahan tumpatan sementara disajikan [Gambar 1e](#).

Evaluasi perawatan dilakukan seminggu kemudian dengan pemeriksaan subjektif dan pemeriksaan objektif. Hasil pemeriksaan subjektif pasien tidak mengeluhkan nyeri spontan dan pada pemeriksaan objektif dilakukan tes vitalitas dengan hasil tidak didapatkan respon ngilu pada pasien.

Perawatan selanjutnya yaitu melakukan preparasi kelas 1, dengan membuka kavitas dengan menggunakan bur metal dan membuang jaringan email yang tidak didukung dentin menggunakan bur *diamond* berbentuk *fissure*. Kemudian dibilas dengan menggunakan *saline* dan dilanjutkan dengan pembuatan bevel pada *cavosurface line angel* dengan menggunakan bur *flame diamond*.

Setelah selesai dipreparasi, melakukan pengaplikasian etsa asam (asam fosfat 37%) pada gigi yang telah dipreparasi selama 20 detik pada email dan 15 detik pada dentin kemudian dibilas dan dikeringkan dengan menggunakan *three way syringe*. Selanjutnya, aplikasikan bahan bonding dengan menggunakan *microbrush* pada permukaan kavitas yang telah dikeringkan kemudian ditunggu selama 10 detik dan dilakukan penyinaran dengan menggunakan *light cure* selama 20 detik. Resin komposit diaplikasikan ke dalam kavitas dengan teknik *incremental* menggunakan instrumen plastis. Ketebalan setiap

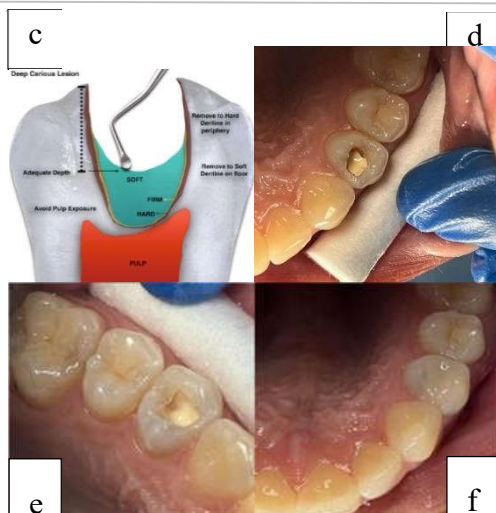
lapisan tidak lebih dari 2mm dengan arah diagonal. Struktur dentin digantikan dengan komposit berwarna dentin sedangkan struktur enamel digantikan dengan komposit berwarna enamel. Setiap lapisan resin komposit dilakukan kondensasi kemudian dilakukan penyinaran dengan *light cure* yang ditempatkan sedekat mungkin dengan resin komposit disajikan [Gambar 1f](#).

Finishing dilakukan dengan menggunakan bur pita kuning dari arah restorasi ke gigi. Bur finishing menggunakan bentuk *round shape/flame finishing diamond bur*. Setelah itu dilakukan pengecekan menggunakan sonde untuk melihat apakah masih terdapat ekses. Dengan cara pengecekan sonde dari arah gigi ke restorasi. Kemudian dilakukan *polishing* apabila permukaan sudah tidak terdapat ekses dengan menggunakan *rubber silicone* pada permukaan oklusal sampai permukaan restorasi halus dan mengkilap. Tahapan terakhir yaitu pengecekan oklusi dengan cara pasien diminta menggigit *articulating paper* dan bagian tumpatan yang terdapat pewarnaan tebal maka dikurangi dengan menggunakan bur *finishing* pita kuning dan dipoles dengan bur *polishing*.

Kunjungan selanjutnya yaitu melakukan kontrol restorasi kelas 1 pada seminggu kemudian untuk mengevaluasi kondisi hasil restorasi. Melakukan pemeriksaan subjektif dengan menanyakan kepada pasien apakah terdapat kondisi yang kurang nyaman saat dilakukan pengunyahan, apakah mengganjal atau tidak dan apakah terdapat permukaan yang kasar pada restorasi tersebut. Pemeriksaan objektif dilakukan dengan melakukan inspeksi dan sondasi pada permukaan restorasi untuk melihat apakah terdapat step atau celah pada hasil restorasi.

Hasil perawatan *indirect pulp capping* yang dilakukan didapatkan hasil evaluasi USPHS (*United States Public Health Service*) sebagai berikut: anatomi: A, kecocokan warna: A, adaptasi margin: A, perubahan warna margin: A, kekerasan permukaan: A, karies sekunder: A.





Gambar 1. a. Kondisi Klinis gigi 24, b. Pembersihan Karies Sampai Firm Dentin, c. Kedalaman Struktur Dentin, d. Pengaplikasian Ca(OH)₂, e. Pengaplikasian Bahan Lining SIK Tipe 3, f. Hasil Perawatan

DISKUSI

Etiologi pulpitis ireversibel pada kasus yaitu karies pada oklusal gigi yang disebabkan oleh bakteri (12). Karies gigi dapat menyebabkan rasa sakit bila terkena makanan atau minuman manis dan dingin. Hal ini menjadi salah satu indikasi terjadinya pulpitis reversibel yang apabila dibiarkan tidak dirawat dapat berlanjut menjadi pulpitis ireversibel. Karies gigi yang dibiarkan saja hingga mencapai pulpa dapat menyebabkan perawatan yang lebih lama dan kompleks (13).

Tujuan dari perawatan *indirect pulp capping* yaitu mengembalikan kondisi pulpa yang mengalami inflamasi ringan sehingga menjadi sehat dengan cara mempertahankan vitalitas dari pulpa, mencegah inflamasi pulpa akibat bakteri dan iritan yang mengiritasi pulpa, merangsang pembentukan dentin reparatif. Syarat dilakukannya perawatan *indirect pulp capping* yaitu kondisi pulpa mengalami inflamasi ringan dan pulpa belum terbuka dan pada kasus telah memenuhi syarat dilakukan perawatan tersebut (14).

Perawatan *indirect pulp capping* memperhatikan beberapa hal yaitu: memastikan lesi karies dalam tetapi belum mengenai pulpa, pemilihan bahan yang tepat seperti kalsium hidroksida, menjaga kebersihan dan isolasi area kerja serta pemilihan restorasi akhir yang sesuai pasca perawatan. Prosedur pada saat pembersihan karies dilakukan dengan menghilangkan *infected dentin* dan meninggalkan selapis tipis *affected dentin* kemudian mengaplikasikan bahan biokompatibel diatas permukaan dentin (3).

Pemilihan bahan kalsium hidroksida sebagai material yang digunakan karena memiliki kemampuan untuk berdisosiasi menjadi ion kalsium dan ion hidroksil. Material ini memiliki pH yang tinggi, sifat antibakteri, dan kemampuan untuk menstimulasi odontoblas dan sel-sel pulpa lainnya dalam berbagai cara untuk membentuk dentin reparatif. Pengaplikasian bahan GIC diatas kalsium hidroksida dapat digunakan sebagai material restorasi, *liner*, dan *base*. GIC memiliki sifat melepaskan *fluoride* yang merupakan salah satu keunggulan dari GIC. GIC yang digunakan adalah GIC yang digunakan sebagai *base/liner* yaitu GIC tipe III. Kemudian, setelah pengaplikasian GIC dilakukan penempatan restorasi sementara untuk menutup kavitas dan mencegah invasi bakteri ke dalam kavitas (3).

Evaluasi pemberian bahan *indirect pulp capping* dapat dilakukan pada rentang 1-4 minggu (6). *Indirect pulp capping* dikatakan berhasil bila didapatkan hasil pemeriksaan perkusi, palpasi, dan tes vitalitas negatif. dan pada kasus didapatkan hasil pemeriksaan subjektif pasien tidak merasa nyeri pada saat makan dan minum dingin. Pemeriksaan objektif meliputi perkusi negatif, palpasi negatif, vitalitas positif, mobilitas negatif dan fistula negatif (14) (15). Perawatan yang telah dilakukan dikatakan baik secara fungsi kemudian restorasi akhir menggunakan teknik *incremental cusp-by-cusp* dipilih saat melakukan restorasi komposit Kelas I untuk meminimalkan efek penyusutan polimerisasi (11).

KESIMPULAN

Restorasi yang dilakukan menunjukkan keberhasilan perawatan *indirect pulp capping* dengan kalsium hidroksida. Pasien tidak melaporkan ketidaknyamanan atau nyeri, sebagaimana dikonfirmasi oleh pemeriksaan. Perawatan *indirect pulp capping* dikatakan memuaskan jika secara fungsional baik dan restorasi yang dilakukan awet.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes RI. Survei Kesehatan Indonesia 2023 (SKI). Kemenkes. 2023;235.
2. Izzati AF, Fatriadi F. *Indirect Pulp Capping With Calcium Hydroxide in Permanent Molars*. Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung. 2023;15(2):541–7.
3. Karina TA, Fatriadi F. *Indirect Pulp Capping Treatment Using Calcium*

- Hydroxide with Follow-Up Class 1 Composite Restoration on Tooth 36. *Jurnal Kesehatan Gigi*. 2023;10(2):178–85.
4. Alp Ş, Ulusoy N. *Current Approaches in Pulp Capping: A Review*. *Cyprus Journal Medicine*. 2024;9(3):154–60.
5. Hapsari NM, Fatriadi F. *Indirect Pulp Capping Treatment on Tooth 26 with Follow Up Class 1 Composite Restoration*. *International Journal of Scientific Engineering and Research*. 2020;11(9):14–8. Available from: www.ijser.in
6. Sofiani E, Fajriyani R. Evaluasi Klinis Keberhasilan Indirect Pulp Capping Dengan Kalsium Hidroksida Tipe Hard-Setting Pada Rsgm Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. *B-Dent Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*. 2021;8(1):64–70.
7. Moniaga W, Elline, Elsa Prahasti A, Ratnasari D. Perawatan kaping pulpa indirek disertai restorasi resin komposit pada premolar kedua kanan maksila. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*. 2023;5(2):32–4.
8. Alex G. *Direct and Indirect Pulp Capping: A Brief History, Material Innovations, and Clinical Case Report*. *Compendium Continuing Education in Dentostry*. 2018;39(3):182–9.
9. Hanafi MGS, Izham A, Harismanto H, Bahtiar EW. Biokompatibilitas Bahan Kaping Pulpa (Tinjauan Pustaka). *Cakradonya Dental Journal*. 2023;13(1):14–21.
10. Ningtyas EAE, Santoso O, Sadhana U, Sunarintyas S. *Role of Combination Casein and Lactoferrin Bovineâ€™s Collostrum As a Pulp Capping on Macrophage Expression in Male Wistar Rats*. *Odonto Dental Journal*. 2021;8(2):156.
11. Gracesheila T, Fatriadi F. *Indirect Pulp Capping Treatment With Class I Composite Restoration Follow-Up in Second Right Mandibullary Molar*. *Jurnal Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*. 2023;33(3):60–7.
12. Kartinawanti AT, Khoiruza Asy'ari A. Penyakit Pulpa Dan Perawatan Saluran Akar Satu Kali Kunjungan: Literature Review. *JIKG (Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi)*.
13. Dewiyani S. Distribusi Frekuensi Pulpitis Reversibel Dan Pulpitis Ireversibel Di Rsgm Fkg Moestopo (B) Tahun 2014-2016 (Berdasarkan Jenis Kelamin, Usia dan Lokasi Gigi). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kedokteran Gigi*. 2019;15(2):41.
14. Cahyani, Dendy Murdiyanto, Juwita Raditya Ningsih EH. Pembentukan Dentinal Bridge Sebagai Respon Penyembuhan Pasca Direct Pulp Capping Menggunakan Medikamen MTA dan Resin Komposit Bioaktif.
15. Hismawanl GY, Juwita Raditya Ningsih. Composite Onlay Restoration of Left Lower First Molar Post Indirect Pulp Capping (Case Report). 14th Universitas Research Colloquium. 2021;

PENGAMBILAN PATAHAN FILE PADA GIGI MOLAR PERTAMA KANAN BAWAH MENGGUNAKAN INSTRUMEN ULTRASONIK

Winasih¹, Citra Kusumasari²

¹ Program Spesialis Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia, Indonesia
² Staf Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia, Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang: Fraktur instrumen endodontik pada saluran akar secara signifikan dapat mempengaruhi prognosis perawatan. Tingkat frekuensi fraktur instrumen yang dilaporkan bervariasi dari 0,7%-13,54% kasus dan 73,4% terjadi pada gigi molar. Pendekatan umum untuk menangani fraktur instrumen endodontik adalah dengan mengeluarkannya. Penggunaan DOM (*Dental Operating Microscope*) dan teknologi ultrasonik secara signifikan dapat meningkatkan prognosis perawatan. Namun, pertimbangan lebih lanjut sesuai kasus tetap diperlukan. **Tujuan:** Untuk menggambarkan manajemen pengambilan instrumen pada saluran akar gigi molar menggunakan DOM dan teknologi ultrasonik. **Laporan Kasus:** Seorang pasien laki-laki berusia 20 tahun dirujuk dari Klinik Integrasi RSKGM FKG UI karena fraktur instrumen pada saluran akar gigi molar pertama bawah kanan belakang. Pemeriksaan radiograf menunjukkan adanya gambaran radiopak tipis sepanjang 2 mm pada sepertiga apikal saluran akar distolingual. Perawatan dimulai dengan pembuatan *staging platform* menggunakan *ultrasonic tip* ET-20 dan ET-25 (Satelec®, Prancis) untuk menciptakan celah di belakang instrumen dan melonggarkannya dari dinding dentin. Selanjutnya, dilakukan aktivasi irigasi dengan larutan 2,5% NaOCl, salin dan 17% EDTA. Setelah fraktur instrumen berhasil diangkat dan panjang kerja definitif sudah tercapai, prosedur selanjutnya yaitu preparasi saluran akar dan diakhiri dengan pembuatan restorasi onlay dengan teknik PIAR (*Posterior Indirect Adhesive Restoration*). **Diskusi:** Dalam kasus ini, fraktur instrumen endodontik berhasil dikeluarkan menggunakan DOM dan teknologi ultrasonik. Metode ini telah terbukti secara ilmiah efektif dapat mengangkat instrumen patah dalam saluran akar dengan resiko minimal terjadinya kerusakan pada jaringan sehat. **Kesimpulan:** *Dental operating microscope* dan teknologi ultrasonik memberikan solusi yang efektif dan efisien untuk menangani fraktur instrumen endodontik sesuai indikasi. Metode ini mampu meningkatkan prognosis perawatan dan meminimalkan risiko komplikasi. *Follow-up* jangka panjang sangat penting untuk mengevaluasi hasil perawatan.

Kata Kunci: *Fraktur instrumen, Mikroskop, Ultrasonik*

ABSTRACT

Background: Fracture of endodontic instruments in the root canal can significantly affect the treatment prognosis. The reported frequency of instrument fractures varies from 0.7% to 13.54% of cases, with 73.4% occurring in molar teeth. The general approach to managing endodontic instrument fractures is by retrieving them. The use of a Dental Operating Microscope (DOM) and ultrasonic technology can significantly improve treatment prognosis. However, further case-specific considerations are still required. **Objective:** To describe the management of instrument retrieval in the root canal of molar teeth using DOM and ultrasonic technology. **Case Report:** A 20-year-old male patient was referred from the RSKGM FKG UI Integration Clinic due to an instrument fracture in the root canal of the lower right first molar. Radiographic examination showed a thin radiopaque image of approximately 2 mm along the apical third of the distolingual root canal. Treatment began by creating a staging platform

using ultrasonic tips ET-20 and ET-25 (Satelec®, France) to create a gap behind the instrument and loosen it from the dentin wall. Subsequently, irrigation activation was performed with 2.5% NaOCl, saline, and 17% EDTA solutions. After the fractured instrument was successfully removed and the working length was achieved, the next steps involved root canal preparation and the placement of an onlay restoration using the PIAR (Posterior Indirect Adhesive Restoration) technique. **Discussion:** In this case, the endodontic instrument fracture was successfully removed using DOM and ultrasonic technology. This method has been scientifically proven to be effective in removing fractured instruments from the root canal with minimal risk of damage to healthy tissue. **Conclusion:** The Dental Operating Microscope and ultrasonic technology provide an effective and efficient solution for managing endodontic instrument fractures when indicated. This method enhances treatment prognosis and minimizes the risk of complications. Long-term follow-up is crucial to evaluate treatment outcomes.

Keywords: Instrument Fracture, Microscope, Ultrasonic

*) Winasih

E-mail: winasihwin25@gmail.com

Jl. Salemba Raya No. 4, Senen, Jakarta

Pusat, DKI Jakarta, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025;

Penerimaan 20 Juni 2025

PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar bertujuan untuk menyembuhkan penyakit pulpa dan periapikal agar gigi bisa berfungsi kembali dan bebas dari infeksi. Perawatan ini melibatkan *cleaning*, *shaping* dan *obturation*.¹ Keberhasilan prosedur ini sangat bergantung pada penggunaan instrumen endodontik dalam membersihkan saluran akar dengan cara berkontak dan menghaluskan dinding saluran akar.¹ Instrumen nikel-titanium (NiTi), baik instrumen tangan maupun putar digunakan karena fleksibilitas yang lebih baik daripada instrumen *stainless steel*. Namun, dalam beberapa kasus, instrumen *stainless steel* masih digunakan untuk menciptakan *glide path*.^{1,2}

Separasi instrumen adalah hal yang mungkin terjadi selama proses perawatan saluran akar, dengan insiden yang bervariasi antara 0,4%-23%.²⁻⁴ Instrumen yang tertinggal di dalam saluran akar dapat menyebabkan berkurangnya prosedur *cleaning* dan *shaping* menjadi tidak optimal karena terhalangnya akses ke apikal dan proses disinfeksi, sehingga mempengaruhi hasil perawatan.²⁻⁴ Selain itu, hasil perawatan juga sangat bergantung pada sejauh mana saluran akar sudah dibersihkan dan dibentuk sebelum instrumen patah dan kondisi gigi apakah terdapat lesi periradikular.

Separasi instrumen lebih sering ditemukan pada penggunaan instrumen putar dibandingkan instrumen tangan.³ Insidensi separasi instrumen putar NiTi dalam beberapa dekade terakhir dilaporkan antara 1,3-10%, sedangkan pada instrumen tangan *stainless steel* mencapai 0,25-6%.²⁻⁴ Selain itu, separasi instrumen biasanya terjadi di gigi molar yang memiliki insidensi tertinggi sebesar 77-89% dengan risiko lebih besar pada rahang bawah dibandingkan rahang atas 50-55%.^{2,3,4} Berdasarkan lokasi separasi paling sering terjadi pada sepertiga apikal (41-82,7%) disusul sepertiga tengah (14,8-32%) dan paling jarang ditemukan di sepertiga koronal (2,5-20%).⁴ Secara klinis separasi instrumen biasanya terjadi pada saluran akar yang berdiameter kecil atau sempit, akses yang sulit dan melengkung.^{2-6,11-13}

Faktor utama yang menyebabkan terjadinya separasi instrumen yaitu teknik penggunaan instrumen yang kurang tepat, kelelahan material, serta variasi morfologi saluran akar.⁶ Diagnosis separasi instrumen dapat ditegakkan melalui hilangnya patensi panjang kerja atau melalui pemeriksaan radiograf. Keberadaan separasi instrumen yang tidak dapat diangkat berpotensi menghambat penyembuhan karena dapat menghalangi proses pembersihan debris secara optimal.⁵⁻⁸ Negosiasi terhadap instrumen tersebut juga meningkatkan kompleksitas prosedur, khususnya pada saluran sempit dan melengkung.⁶ Strategi perawatan pada kasus separasi instrumen perlu mempertimbangkan beberapa faktor, antara lain lokasi dan panjang

fragmen, jenis instrumen, tingkat infeksi di bawah fragmen, morfologi saluran akar, keterampilan operator, ketersediaan alat bantu seperti *Dental Operating Microscope* (DOM) dan *ultrasonic tip*, serta motivasi pasien.⁶⁻⁸ Perawatan untuk separasi instrumen dibagi menjadi *non-surgical* dan *surgical*. Pendekatan *non-surgical* meliputi upaya *retrieval* fragmen, *bypass* atau melanjutkan preparasi dan obturasi terbatas hingga bagian koronal fragmen (*leave in situ*).⁶ Pemilihan metode tersebut harus memperhitungkan potensi kerusakan struktur gigi yang tersisa, karena dapat menurunkan integritas gigi dan meningkatkan risiko perforasi.⁶⁻⁹ Laporan kasus ini membahas mengenai metode *retrieval* sebagai tatalaksana separasi instrumen endodontik dalam saluran akar pada gigi molar satu rahang bawah menggunakan *ultrasonic tips* dan *dental operating microscope* sebagai solusi minimal invasif dengan prognosis baik.

LAPORAN KASUS

Seorang Laki-laki usia 22 tahun rujukan dari Klinik Integrasi Rumah Sakit Kesehatan Gigi Mulut Universitas Indonesia, terdapat patah instrumen pada salah satu saluran akar gigi bawah kanan belakang. Riwayat pada gigi tersebut berlubang sejak 7 tahun yang lalu. Gigi tersebut pernah sakit berdenyut spontan pada 2 tahun yang lalu, kemudian hilang sendiri tanpa minum obat antinyeri. Saat ini gigi tersebut tidak sakit, namun pasien merasa tidak nyaman karena belum dilakukan penambalan. Pasien menyangkal adanya riwayat bengkok. Pasien menyikat gigi 2 kali sehari. Pasien menyangkal kebiasaan menggunakan benang gigi dan obat kumur.



Gambar 1. Foto profil pasien

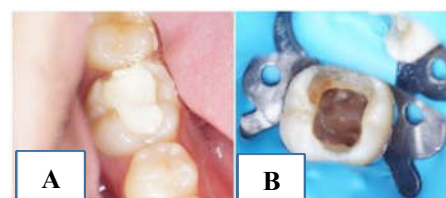
Pasien dilakukan pemeriksaan objektif yang terdiri dari pemeriksaan ekstraoral dan intraoral. Pada pemeriksaan ekstraoral (gambar

1) terlihat wajah pasien simetris, bibir sehat, kelenjar getah bening submandibular kanan dan kiri tidak teraba dan tidak sakit. Pada pemeriksaan intraoral (gambar 2) terdapat debri, plak, kalkulus, perdarahan papilla interdental dan hiperemi gingiva di regio 1,2,3,4. Mukosa sehat, palatum dan dasar mulut normal, hubungan molar kanan dan kiri kelas 1.

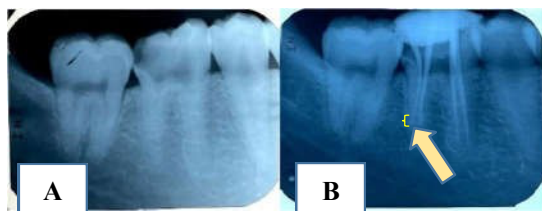


Gambar 2 Foto *Intra Oral* 5 sisi

Keluhan utama pasien yaitu pada gigi 46 yang sudah dilakukan prosedur perawatan saluran akar, namun belum selesai. Pada pemeriksaan objektif mengenai keluhan utama pasien, secara klinis terdapat kavitas oklusal yang meluas hingga dasar kamar pulpa. Dilanjutkan pemeriksaan termis pada gigi 46 (tidak peka), perkusi (-), palpasi (-), gingiva normal, poket bukal mesial distal dan lingual 2 mm. Foto klinis gigi 46 sebelum dan setelah pembongkaran tambalan sementara (Gambar 3). Pada pemeriksaan radiograf awal (saat pasien dirujuk) terlihat pada gambar 4A dan 4B. Gambar 4A menunjukkan adanya kalsifikasi di 1/3 apikal saluran akar distobukal dan lingual. Gambar 4B menunjukkan adanya separasi instrumen sepanjang 2 mm di saluran akar distolingual dan diketahui dari operator sebelumnya bahwa instrumen yang patah yaitu C+ file #8.



Gambar 3. (3A) Foto klinis #46 saat dirujuk, terdapat tambalan sementara. (3B) Foto klinis #46 setelah tumpatan sementara di bongkar.



Gambar 4. Foto dental awal sebelum dirujuk. (4A) menunjukkan obliterasi di 1/3 apikal distobukal dan distolingual, (4B) Lokasi separasi instrumen

Selanjutnya dilakukan foto rontgen dental kembali untuk melihat detail kondisi gigi 46 (gambar 5). Interpretasi radiograf tersebut pada mahkota terdapat gambaran radiopak pada oklusal meluas hingga kamar pulpa, pada saluran akar terdapat gambaran radiopak 2 mm (file C+ #8) di 1/3 apikal saluran akar distolingual, lamina dura menebal dan ruang periodontal melebar serta periapiks terdapat radiolusen berbatas jelas.



Gambar 5. Foto dental digital lokasi separasi instrumen gigi 46

Berdasarkan pemeriksaan lengkap tersebut gigi 46 di diagnosis *Previously initiated therapy; Periodontitis apikalis asimptomatik* berdasarkan *American Association of Endodontists (AAE)*, *Periodontitis apikalis asimptomatik et causa Nekrosis pulpa* berdasarkan *Grossman*. Diagnosis banding gigi 46 *Nekrosis pulpa*; *Abses apikalis kronis (AAE)*, *Abses apikalis asimptomatik et causa Nekrosis Pulpa (Grossman)*. Rencana perawatan gigi 46 yaitu *Perawatan saluran akar non vital dengan restorasi onlay dan prognosis baik*.

Tatalaksana pada gigi 46 diawali dengan pembongkaran tambalan sementara menggunakan *scaler*, diikuti dengan isolasi menggunakan *rubber dam*. Akses diperbaiki menggunakan *Acteon Newtron® Booster EndoSuccess Canal Access Prep Kit* yaitu *CAP1 Tip (Acteon, France)*. Irigasi dilakukan dengan larutan *NaOCl 2,5%* pada kamar pulpa, kemudian dikeringkan. Ditemukan empat orifis mesiobukal, mesiolingual, distobukal, distolingual. Persiapkan magnifikasi dengan menggunakan *Dental Operating Microscope (DOM)* untuk visualisasi lebih jelas. Akses *straight line* ke fragmen dibuat menggunakan *Gates Glidden #3* tanpa mengubah terlalu banyak struktur gigi agar kekuatan tetap terjaga. Gunakan *ultrasonic tip ET-20* untuk pembuatan *staging platform* dikoronal fragmen. Kemudian dilanjutkan trepanasi menggunakan *ultrasonic tip ET-25* disekitar fragmen agar longgar dan mudah diangkat. Lakukan irigasi dengan *NaOCl 2,5%* dan aktivasi dengan *Ultra X EndoActivator (Eighteeth, China)*. Saat diperiksa dengan mikroskop fragmen sudah tidak terlihat di saluran akar. Kemudian konfirmasi pengambilan instrumen yang patah menggunakan *K-file #8 (Dentsply Sirona, Germany)* dan radiograf digital *Nanopix (Eighteeth, China)*.



Gambar 6. Konfirmasi separasi instrumen sudah terangkat

Penjajakan dengan *K-file ISO #10 (Dentsply Sirona, Germany)* sepanjang kerja estimasi pada saluran akar mesiobukal dan mesiolingual. Pada saluran akar distobukal dan distolingual dilakukan negosiasi dengan *file C+ #8 (Dentsply Sirona, Germany)*. Pastikan *file* telah mencapai panjang kerja definitif dengan

apex locator root ZX3 (Morita, Japan) yaitu Mesiobukal (MB), Mesiolingual (ML), Distobukal (DB) 21 mm dan Distolingual 18 mm. Selanjutnya dilakukan penentuan file awal, didapatkan *K-file ISO #15 (Dentsply Sirona, Germany)*. Preparasi saluran akar dengan *Protaper Gold (Dentsply Sirona, Germany)* hingga MB,ML,DB F3/21 mm dan DL F3/18 mm. Irigasi NaOCl 2,5% dan aktivasi dengan *Ultra X EndoActivator (Eighteeth, China)* tiap pergantian alat. Evaluasi KGU (*Dentsply Sirona, Germany*) dengan rontgen digital *Nanopix (Eighteeth, China)* (Gambar 7). Kemudian irigasi NaOCl 2,5%, EDTA 17% aktivasi ultrasonik 20 detik persiklus dan dilakukan 3 siklus, kemudian irigasi NaOCl 2,5% selama 30 detik bilas dengan *saline*. Keringkan saluran akar dengan *paper point (Dentsply Sirona, Germany)*. Medikasi Ca(OH)_2 dan tumpat sementara.



Gambar 7. Foto dental KGU #46

Pada kunjungan kedua dilakukan pembongkaran tumpatan sementara dengan *scaler* dan pemasangan *rubber dam*. Irigasi saluran akar dengan NaOCl 2,5%, *saline*, EDTA 17% untuk membersihkan medikamen Ca(OH)_2 . Aktivasi ultrasonik selama 30 detik, irigasi kembali dengan *saline*, keringkan saluran akar dengan *paper point*. Obturasi dengan teknik *single cone* menggunakan *NeoSealer Flo Bioceramic Sealer* (Gambar 8). Evaluasi pengisian dengan foto radiograf dental digital *nanopix (Eighteeth, China)*. Basis resin komposit dan tumpat sementara menggunakan tumpatan sementara (*Caviton, GC Japan*).

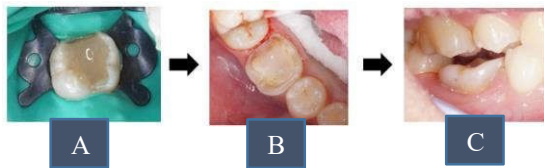


Gambar 8. Foto obturasi #46

Pada kunjungan ketiga dilakukan pembongkaran tumpatan sementara dan isolasi menggunakan *rubber dam*. Aplikasi etsa pada email selama 15 detik bilas dengan air, keringkan dengan *cotton pellet*. Aplikasi *bonding* pada mahkota, *light cure* 10 detik. Lakukan *Core build-up* dengan *dual cure resin cement (Dentocore body, Itena)*, *Light cure* selama 40 detik. Preparasi *fully onlay* gigi 46 dengan material *lithium disilicate*. Preparasi indirek gigi 46 menggunakan teknik *Posterior Indirect Adhesive Restorations (PIAR)* dengan *design* seperti gambar 10. Selanjutnya pemilihan *shade* warna gigi terlebih dahulu. Reduksi oklusal sebanyak 1,5 mm. Preparasi dengan margin akhir *buttjoint*. Pastikan tidak ada *undercut*, haluskan permukaan kavitas dan bulatkan tepi yang tajam (gambar 10). Cetak *rubber base* pada rahang bawah, alginat pada rahang atas serta pembuatan catatan gigit. Aplikasi etsa dan *bonding* pada satu titik, buat onlay sementara dengan bahan resin *light-cured temporary (Ezi-crown, medichus)*. Lalu cek oklusi dan artikulasi, pastikan sudah sesuai.

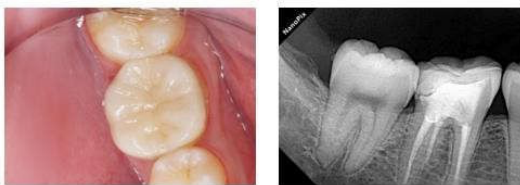


Gambar 9. *Design indirect restoration*, warna hijau *ridge coverage*, ungu *hollow chamfer*, pink *butt joint*, biru *proximal box*.



Gambar 10 A. Core build-up, B dan C. Preparasi restorasi indirek teknik PIAR

Pada kunjungan keempat dilakukan pelepasan *onlay* sementara. Profilaksis gigi 46 dengan pasta dan *brush*. Try in *onlay*, cek retensi, margin, warna dan oklusi. Periksa titik kontak dengan *dental floss* (terdapat tahanan ringan), evaluasi dengan foto radiograf (gambar 11). Selanjutnya pemasangan *rubber dam*. (Gambar 12) Aplikasi asam hidrofluorik pada intaglio *onlay* selama 90 detik, bilas dan keringkan. Aplikasikan *silane* pada intaglio *onlay*, diamkan 60 detik lalu keringkan. Aplikasi etsa pada gigi selama 15 detik, bilas dengan air, keringkan dengan *cotton pellet*, biarkan lembab. Aplikasikan *bonding*, *light cure* selama 10 detik. Aplikasi *self adhesive dual cure resin cement* (Bisco) pada intaglio *onlay* dan gigi. Insersikan *onlay*, *tack cure* 3 detik, buang kelebihan semen. *light cure* 20 detik pada masing-masing sisi. Periksa oklusi dan artikulasi, kemudian poles. Evaluasi dengan radiograf.



Gambar 11. Try in *onlay* lithium disilicate



Gambar 12. Sementasi *onlay* lithium disilicate



Gambar 13. Foto klinis setelah perawatan gigi 46

DISKUSI

Pada kasus ini, pasien laki-laki usia 22 tahun dilakukan perawatan di klinik konservasi gigi. Berdasarkan pemeriksaan subjektif dan objektif, gigi 46 pasien ini didiagnosis *previously Initiated Therapy* menurut *American Association of Endodontists (AAE)*. Gigi tersebut sudah pernah dilakukan proses perawatan saluran akar, namun belum selesai hingga pengisian. Kasus pasien ini merupakan rujukan dari klinik integrasi RSKGM FKG UI dengan kasus separasi instrumen.¹⁰⁻¹² Instrumen yang patah pada saluran akar distolingual yaitu C+ *file* dengan bahan *stainless steel*. Kejadian separasi instrumen dapat memperburuk peluang keberhasilan perawatan saluran akar menjadi tidak optimal.⁷⁻⁹ Bahan ini memiliki sifat tidak elastis sehingga rentan mengalami distorsi dan patah, berbeda dengan nikel-titanium yang bersifat fleksibel.⁸⁻⁹ C+ *file* merupakan alat endodontik yang digunakan untuk menemukan *orifice* saluran akar dan mengatasi saluran akar yang mengalami kalsifikasi. *Taper* pada C+ *files* dapat bervariasi tergantung pada produsen dan desain produk. Terdapat *taper* standar 2%, *variable taper* dan *taper* khusus. *Variable taper* memberikan daya penetrasi yang lebih agresif dan lebih efektif dalam membuka saluran akar yang terkalsifikasi atau sulit diakses, serta memberikan ketahanan lebih terhadap pembengkokan (*bucking*) saat digunakan dalam saluran akar yang sempit.⁸⁻⁹

C+ memiliki berbagai fitur yaitu (1) *active pyramid-shaped tip* untuk memudahkan penetrasi dan memotong dentin, (2) *square section* untuk resistensi terhadap distorsi dan meningkatkan *safety*, (3) *calibration rings* untuk memudahkan penentuan kedalaman dan (4) *highly polished* untuk menghilangkan debris dan *smooth insertion* ke dalam saluran akar.^{8-9,11-12}

Pada sebuah penelitian yang dilakukan Sang-Woon Kwak et al (2014), membandingkan *mechanical properties* (*buckling resistance, bending stiffness, ultimate torsional strength, fracture angle*) berbagai instrumen (*C+ file, M access K-file, Mani K-file, NitiFlex K-File*) untuk mengeksplorasi saluran akar dan *glide-path preparations*. Hasil studi menunjukkan bahwa *bending stiffness* dan *torsional resistance* memiliki kecenderungan yang berlawanan. C+ (CP) adalah instrumen yang paling kaku diantara yang diuji, sedangkan *NiTiFlex* (NT) yang paling fleksibel. C+ memiliki *taper* instrumen yang lebih besar yaitu 4% di 4 mm dari ujung apikal dan 2% *along the rest of the shaft*. Hal ini menjelaskan mengapa C+ memiliki *bending stiffness* dan *torsional resistance* yang tertinggi, karena memiliki area penampang terbesar sekitar 0,045 μm^2 . C+ juga memiliki *fracture angle* terkecil, yang menunjukkan sedikit *angular distortion* sebelum mengalami kerusakan. Instrumen konvensional *stainless steel K-File* dan NT lebih baik dari CP dalam hal ketahanan terhadap *angular distortion* yang dapat dianggap sebagai faktor *safety* selama rotasi instrumen oleh dokter gigi. C+ *file* memiliki *buckling resistance* yang lebih tinggi dibandingkan NiTi, hal ini menyebabkan NiTi menjadi lebih fleksibel dan memiliki modulus elastisitas lebih rendah dibandingkan dengan C+ *file*.⁸⁻¹³

Pada penelitian yang dilakukan Helio et al (2011) membandingkan *torsional properties C-pilot, C+ files, K-type instruments (KCC)*. KCC dan C-pilot memiliki *taper* 0,02 mm/mm pada batang helikalnya yang artinya ukuran instrumen menipis dengan tingkat 0,02 mm untuk setiap millimeter panjangnya. Sedangkan C+ *files* memiliki *taper* 0,04 mm/mm pada 4 mm pertama dari ujung instrumen kemudian *taper*-nya berkurang

menjadi 0,02 mm/mm sepanjang sisa batang helikalnya. Hal ini menunjukkan C+ memiliki konus yang lebih besar di bagian ujungnya dan lebih kecil di bagian sisa batangnya. Berdasarkan beberapa penelitian mengenai *mechanical properties* pada C+ *files* menunjukkan bahwa *file* ini rentan terjadinya patah. Pada kasus ini, selain terjadi separasi instrumen, pada beberapa saluran akar juga terjadi kalsifikasi. Oleh karena itu, diperlukan pemahaman yang baik mengenai teknik dan indikasi saat menggunakan instrumen ini.^{8-9,14-16}

Secara umum separasi instrumen endodontik terjadi melalui beberapa mekanisme utama yaitu *cyclic fatigue, torsional failure* maupun kombinasi keduanya.⁶ Penyebab separasi instrumen pada kasus ini diperkirakan akibat *cyclic fatigue* karena penggunaan instrumen yang berulang, teknik instrumentasi yang salah dan jumlah prosedur sterilisasi instrumen yang berulang. Penggunaan yang berulang dapat menyebabkan aus pada permukaan instrumen akibat interaksi dengan dentin dan cairan irigasi selama instrumentasi sehingga mempengaruhi sifat mekanis instrumen.¹⁻⁷ Disisi lain, *torsional failure* mungkin juga bisa menjadi penyebab pada kasus ini. *Torsional failure* terjadi saat ujung atau bagian lain dari instrument terikat ke dinding saluran akar, sedangkan leher *file* yang digerakkan oleh *handpiece* terus berputar. Saat kondisi ini terjadi dan kekuatan maksimum maupun batas elastisitas material terlampaui, separasi instrumen bisa terjadi.^{6,7} Pada *torsional failure*, separasi instrumen menunjukkan deformasi yang bervariasi seperti *unwinding, straightening, reverse winding*, dan *twisting*. Berbeda dengan *cyclic fatigue*, terjadinya *torsional failure* lebih bergantung pada faktor operator.⁶ Penggunaan instrumen endodontik dengan *taper* besar pada saluran akar sempit yang belum dipreparasi atau saluran akar dengan anatomi yang kompleks dapat meningkatkan beban torsional yang berisiko menyebabkan *torsional failure*.¹⁻⁷ Secara klinis, *cyclic fatigue* terjadi lebih sering pada saluran akar yang bengkok. Sedangkan *torsional failure* dapat terjadi bahkan pada saluran akar yang lurus.^{6,11,13} Penggunaan instrumen yang tidak adekuat merupakan

penyebab utama terjadinya separasi instrumen. Hal tersebut mencakup beberapa faktor, meliputi preparasi akses yang tidak adekuat, tidak adanya *glide path*, penggunaan instrumen yang berlebihan, tekanan ke apikal yang berlebihan saat instrumentasi, ukuran atau *taper* yang lebih besar pada saluran akar yang tipis dan bengkok, irigasi tidak adekuat, kurangnya pengalaman operator, proses pembuatan pabrik yang tidak baik, desain instrumen dan teknik instrumentasi, penggunaan instrumen dengan torsi atau kecepatan yang tidak tepat, jenis gerakan rotasi (gerakan *continuous* atau resiprokal), jumlah siklus sterilisasi instrumen yang telah dilakukan, perawatan endodontik sebelumnya, jenis gigi, geometri saluran akar, serta potongan melintang saluran akar.^{6,12,14-16}

Pilihan perawatan untuk separasi instrumen terdapat beberapa pendekatan yaitu pendekatan *surgical* dan *non-surgical*.^{6,7,11-14} Pendekatan *non-surgical* seperti *bypass*, *retrieval* dan *leave in situ*. Pendekatan *surgical* yaitu dengan mengambil fragmen instrumen secara langsung melalui prosedur pembedahan.¹¹ Pilihan terbaik adalah mengambil fragmen, karena dengan begitu saluran akar bisa dibersihkan dengan maksimal dan infeksi bisa diatasi. Pada kasus ini, operator memutuskan mengangkat fragmen menggunakan teknik ultrasonik dengan bantuan DOM, agar bisa membersihkan bagian saluran yang lebih dalam dari lokasi patahnya fragmen, sehingga panjang kerja definitif dapat tercapai.¹³⁻¹⁸ Pengangkatan separasi instrumen sangat penting, terutama jika ada lesi periradikular. Jika ada alat yang patah dan tidak ditangani, PSA bisa gagal sembuh dengan baik.^{6,19} Mengangkat serpihan alat akan membantu mengontrol panjang kerja dengan tepat, membentuk dan menutup saluran akar dengan baik. Kemungkinan keberhasilan dalam mengangkat instrumen patah bagi dokter gigi bervariasi antara 53-93%.^{4,6,7} Variasi besar ini terjadi karena banyak faktor yang mempengaruhi yaitu letak, panjang, jenis dan bahan instrumen yang patah, jenis gigi, kemampuan operator dan alat-alat yang tersedia seperti *dental operating microscope*, *ultrasonic tip* khusus untuk mengangkat *broken file*. Selain teknik ultrasonik yang telah terbukti

keberhasilannya melalui penelitian, terdapat teknik lain yaitu teknik *grasping* untuk mengangkat separasi instrumen dalam saluran akar. Namun belum banyak bukti ilmiah yang mendukung keefektifitasnya. Akibatnya, dokter gigi sulit menilai seberapa efektif alat-alat *grasping* dibandingkan dengan teknik lain. Pada studi kasus lain menyebutkan tidak ada satu teknik atau alat yang pasti cocok untuk semua kasus. Semua kasus harus dinilai dulu dengan baik sebelum memilih metode pengangkatan yang tepat.¹⁷⁻²⁰

Pada tahun 1950, pengambilan separasi instrumen menggunakan teknik konvensional yaitu *K-file*, *barbed broach* atau modifikasi *Gates-Glidden* drill serta alat seperti *Masserann Kit*. Namun, metode ini memiliki keterbatasan berupa visibilitas yang rendah, risiko kehilangan struktur dentin yang signifikan dan tingkat keberhasilan yang terbatas. Sekarang dengan teknik modern kebanyakan *file* bisa diambil dengan aman. *Ultrasonic* diperkenalkan dalam bidang endodontik oleh Richman tahun 1957.⁶ *Ultrasonic* lebih sederhana dan *minimal invasive* dibandingkan teknik lain. *Ultrasonic tip* bisa masuk ke bagian saluran yang lebih dalam karena desain *counter-angled*. Tingkat keberhasilan penggunaan *ultrasonic tip* dalam mengambil instrumen patah yaitu 55-79%.^{6,7,17} Ultrasonik menggunakan gelombang dengan frekuensi minimal 25 kHz dengan dua teknologi *transducer* utama yaitu *magnetostrictive* dan *piezoelectric* yang digunakan untuk menggetarkan perangkat ultrasonik dengan fokus pada efisiensi *piezoelectric* dalam menghasilkan gerakan *linear* dan mengurangi panas. Keunggulan *piezoelectric* menghasilkan gerakan linear yang lebih presisi, meminimalkan panas dan lebih hemat energi. Hal ini mendukung perawatan yang lebih konservatif dan akurat, terutama dalam prosedur bedah. Sedangkan *magnetostrictive* memiliki gerakan elips yang kurang ideal untuk endodontik dan cenderung menghasilkan panas berlebih.^{12,17}

Langkah-langkah *retrieval* fragmen dalam saluran akar diawali dengan mengevaluasi radiograf terlebih dahulu untuk menentukan lokasi, panjang dan kelengkungan saluran akar tempat fragmen instrumen berada.

Sebenarnya CBCT direkomendasikan karena memberikan gambaran yang lebih detail untuk menilai kondisi saluran akar dan fragmen instrumen. Namun pada kasus ini, fragmen bisa jelas terlihat dengan menggunakan teknik SLOB periapikal. Selanjutnya mengekspos instrumen yang patah dengan membuka akses *straight line* ke fragmen menggunakan *Gates Glidden no 2* lalu *ultrasonic tip* digunakan untuk melepaskan fragmen instrumen dari dinding saluran akar, terakhir larutan EDTA diaktifkan menggunakan *ultrasonic* untuk membantu melonggarkan fragmen dan mengeluarkannya ke ruang pulpa.¹⁻⁷

Bekerja dalam kondisi kering tanpa cairan lebih baik untuk visibilitas di bawah mikroskop, sehingga meminimalkan kesalahan prosedur. Tapi, getaran ultrasonik menghasilkan panas yang bisa meningkatkan suhu lebih dari 100°C di permukaan akar yang berpotensi merusak jaringan periodontal. Oleh karena itu, penggunaan EDTA saat aktivasi ultrasonik dipertimbangkan untuk mengurangi panas dan meningkatkan kebersihan dinding saluran akar. *Ultrasonic tips* yang digunakan pada kasus ini yaitu *ET-20* dan *ET-25* dari *Acteon Newtron® Booster EndoSuccess Retreatment Kit* berbahan titanium niobium dengan lapisan *diamond* sehingga lebih abrasif. *ET-20* diputar berlawanan arah jarum jam di sepertiga koronal dan *ET-25* digunakan dibagian 1/3 tengah akar dengan tujuan memberi efek *unscrewing*.^{1-7,12-17}

Dalam prosedur *cleaning* dan *shaping*, sterilisasi saluran akar dapat dicapai menggunakan larutan irigasi dan medikamen intrakanal karena preparasi secara mekanis tidak dapat menjangkau iregularitas pada saluran akar.¹¹⁻¹³ Pada 83% akar mesial gigi molar mandibular, ditemukan *isthmus* di sepertiga tengah dan sepertiga apikal saluran akar yang dapat menjadi kolonisasi bakteri dan produk metabolismenya.^{11-13,20} Natrium hipoklorit (NaOCl) dapat menghilangkan debris dari saluran akar, melarutkan jaringan vital dan nekrosis, serta memiliki aksi antimikroba dan lubrikasi. NaOCl dengan konsentrasi 2,5% memiliki aktivitas antibakteri dan dapat melarutkan jaringan serta potensi toksisitas yang lebih rendah daripada konsentrasi 5,2%.^{11-13,20} Kelemahan NaOCl

adalah tidak mampu menghilangkan jaringan anorganik sehingga dibutuhkan larutan irigasi EDTA. EDTA 17% digunakan sebagai agen *chelating* untuk menghilangkan *smear layer* yang dihasilkan oleh preparasi mekanis saluran akar.^{11-13,20} EDTA bekerja dengan mengikat ion kalsium dalam *smear layer*, sehingga memungkinkan pengangkatan lapisan tersebut dan meningkatkan akses NaOCl ke jaringan yang terkontaminasi. Konsentrasi EDTA 17% telah terbukti efektif dalam waktu aplikasi singkat (kurang dari 1 menit) tanpa meningkatkan risiko kerusakan dentin. Penggunaan EDTA yang tidak berlebihan juga membantu mencegah pengurangan efisiensi NaOCl akibat interaksi kimia antar larutan. *Saline* dapat digunakan sebagai larutan bilas netral untuk menyeimbangkan efek samping potensial, seperti pelemahan struktur dentin jika NaOCl digunakan dalam durasi panjang atau konsentrasi tinggi. Aktivasi irigasi menggunakan *Ultra-X* meningkatkan kinerja NaOCl dengan menghasilkan kavitas dan aliran mikro yang meningkatkan penetrasi larutan ke area sulit dijangkau seperti saluran lateral atau biofilm.^{11-13,17-20}

Setelah separasi instrumen terangkat, dilakukan negosiasi dengan menggunakan *C+ file* pada saluran akar yang mengalami kalsifikasi.^{8,9,11} *C+ file* dibuat dari *stainless steel* yang telah diproses khusus untuk memberikan kekakuan dan kekuatan ekstra. Hal ini penting agar *file* tetap stabil saat digunakan pada saluran akar yang keras atau sempit.^{8,9} *C+* memiliki desain dan material yang lebih kuat yang dapat lebih mudah menembus saluran akar yang mengalami kalsifikasi.^{8,11} Selanjutnya dilakukan preparasi saluran akar menggunakan *protaper gold* dengan teknik *crown down*. *Protaper gold* menggunakan *gold-wire NiTi alloy*, hasil dari proses *heat treatment*. Perlakuan panas ini mengubah struktur kristal *NiTi*, menghasilkan fleksibilitas lebih tinggi dibandingkan *NiTi* konvensional atau *M-Wire*.^{8,9,11,14} Memori elastisitas lebih rendah, sehingga *file* mudah mengikuti kontur saluran melengkung. Ketahanan *cyclic fatigue* meningkat sehingga menurunkan risiko fraktur. Desainnya mirip dengan *ProTaper universal*, dengan *taper* progresif dan *cross-section convex triangular*.

Kombinasi ini menghasilkan *cutting efficiency* tinggi pada dentin, mengurangi ekstrusi debris karena kemampuan mengangkat dentin secara efisien, desain *non-cutting tip* yang aman.^{6,8,9,11,14} Selain itu *protaper gold* memiliki *centric ability* yang baik yaitu kemampuan *file* tetap berada di tengah saluran akar selama preparasi.¹¹⁻¹⁴ Kemampuan ini penting untuk menghindari transportasi saluran akar, mencegah preforasi lateral dan mempertahankan bentuk asli saluran akar. Preparasi akhir diselesaikan sampai F3 pada semua saluran akar.¹⁻¹⁴ Selanjutnya penggunaan pasta $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (*Calcipex II*, *Nishika, Japan*) digunakan sebagai medikamen dalam kasus ini untuk mengatasi infeksi periradikular pada gigi 46.¹¹⁻¹³ Kalsium hidroksida memiliki sifat antibakteri, biokompatibilitas, kemampuan melarutkan jaringan dan dapat memicu pembentukan jaringan mineral.¹¹⁻¹³ Medikamen kalsium hidroksida bekerja dengan cara berkontak langsung dengan jaringan dan melepaskan ion kalsium serta hidroksil. Ion kalsium berperan dalam perbaikan dan pembentukan jaringan keras, sedangkan ion hidroksil berperan sebagai antibakteri dan penghambat aktivitas osteoklas. Kalsium hidroksida memiliki pH basa, yaitu 12,5 dan bersifat bakterisidal di awal waktu aplikasi. Kalsium hidroksida paling efektif digunakan sebagai medikamen selama 2 minggu untuk aktivitas bakterisidalnya. Setelah 4 minggu, pH-nya menurun menjadi 9-10 dan bersifat bakteriostatik.¹¹⁻¹³

Dua minggu setelah preparasi, pasien tidak melaporkan adanya keluhan, sehingga dilakukan obturasi saluran akar dengan teknik *hydraulic condensation obturation with bioceramic sealer*.²¹ Material *bioceramic* merupakan generasi kedua yang dikembangkan untuk memperbaiki kelemahan MTA generasi pertama (kontaminasi unsur logam berat dan aluminium dari *Portland cement*). *Trace elements* bisa berbahaya bagi jaringan tubuh dalam jangka panjang. Material baru *bioceramic* berbasis *tricalcium silicate* memiliki sifat murni, *inert* dan biokompatibel. Namun perlu diingat bahwa secara definisi ilmiah, istilah "*bioceramics*" sebenarnya terlalu luas. "*Ceramics*" secara umum berarti bahan anorganik non logam tahan panas dan di

kedokteran gigi *ceramic* bisa berarti kaca, zirconia, porcelain, dan lainnya.²¹⁻²³ Maka, sebenarnya istilah ini kurang tepat untuk spesifik menyebutkan bahan endodontik ini. Oleh karena itu, istilah yang lebih akurat adalah *Hydraulic calcium silicates* (artinya bahan berbasis kalsium silicate yang mengeras melalui reaksi dengan air). Keunggulan *sealer* ini tidak melepaskan *trace elements* berbahaya, radiopasitas tetap baik tanpa risiko perubahan warna gigi, menyediakan ion fosfat dan ion kalsium yang merangsang proses biomineralisasi, penyajian lebih praktis (ada bentuk *paste/putty/sealer* yang siap pakai. Beberapa bahan menambahkan *silicon oxide* sebagai *filler* untuk meningkatkan kekuatan jangka panjang dengan mendorong reaksi tambahan antara *calcium hydroxide* dan *silicone oxide* menghasilkan lebih banyak *calcium silicate hydrate*.²¹⁻²³

Bioceramics memiliki dua karakteristik utama yaitu sifat hidrolik (butuh air untuk mengeras) dan reaktif (menghasilkan kalsium hidroksida ketika kontak dengan cairan).²¹⁻²⁵ Oleh karena itu saluran akar tidak boleh terlalu kering, perlu memperhatikan kelembapan. *Bioceramics* menempel ke dentin dengan mekanisme yang disebut *alkaline etching*. Terbentuk zona infiltrasi mineral di *interface* dentin dengan material.²¹⁻²⁴ Dengan mikroskop konfokal ditemukan ada *sealer tags* yang masuk ke tubulus dentin dan ada zona mineralisasi terbentuk. Namun peneliti lain tidak menemukan bukti jelas adanya zona infiltrasi mineral ini dengan *electron probe microanalyses*.²¹⁻²⁴ Efek samping *bioceramics* ke dentin dapat melembekkan kolagen di dentin dan menurunkan kekuatan lentur dari gigi. Teknik obturasi *single cone* direkomendasikan ketika memakai *sealer* ini, karena *bioceramics sealer* sebagai bahan utama pengisi, sedangkan *cone gutta-percha* hanya sebagai *carrier*. Pada jarak 1 dan 5 mm dari apikal, baik teknik *single cone* maupun *warm vertical compaction* menghasilkan penetrasi *sealer* ke tubulus dentin yang mirip. Penetrasi ke tubuli dentin ini penting untuk mengeliminasi bakteri dan meningkatkan retensi *sealer*. Teknik *single-cone* menghasilkan ikatan ke dentin yang lebih kuat dibanding *warm vertical compaction*. *Endosequence BC (bioceramic sealer)*

performanya lebih bagus dibanding *sealer* berbasis *Mineral Trioxide Aggregate*. Jika menggunakan panas berlebih saat *warm vertical compaction* dengan *bioceramic sealer*, maka air dalam *sealer* bisa menguap, hal ini akan merusak sifat fisik *bioceramic*, akhirnya mengganggu keberhasilan jangka panjang.²¹⁻²⁴

Restorasi akhir pada kasus ini yaitu *onlay fully capping* dengan material *lithium disilicate*. Gigi nonvital pasca perawatan saluran akar rentan terjadi fraktur akibat hilangnya atap kamar pulpa.²⁴ Oleh karena itu, diperlukan *cuspal coverage* untuk menyediakan resistensi yang adekuat terhadap gaya oklusal maupun lateral. *Onlay* dipilih sebagai restorasi akhir karena bersifat konservatif dengan tetap mempertahankan stuktur jaringan gigi sehat sebanyak mungkin.²²⁻²⁴ Pendekatan restorasi yang digunakan pada kasus ini adalah restorasi adesif indirek posterior (PIAR) yang dilakukan dengan teknik adesif dan material dengan penyusutan rendah. Material *lithium disilicate* dipilih karena resistensi aus, estetika dan kekuatan yang sangat baik. Keramik berbasis silikat ini memiliki stuktur kristal dengan kandungan silika tinggi (SiO_2).^{23,24} Permukaannya mengandung gugus silanol (Si-OH) yang dapat berinteraksi dengan senyawa lain. Pada saat proses sementasi restorasi akhir, digunakan *silane* sebagai salah satu bahan adesif untuk melekatkan material ke permukaan gigi dan *core*. *Silane* memiliki dua bagian utama yaitu bagian silanol (bereaksi dengan permukaan *lithium disilicate*) dan bagian metakrilat (bereaksi dengan bahan resin komposit). Ikatan antara *silane* dan *lithium disilicate* terutama terjadi melalui ikatan kovalen Si-O-Si , yang meningkatkan adhesi dengan bahan resin.^{23,24} Diharapkan dengan kemajuan bahan adesif dapat meningkatkan keawetan restorasi jangka panjang. Selanjutnya diperlukan evaluasi pasca perawatan untuk menilai keberhasilan prosedur *retrieval* separasi instrumen pada pasien ini, baik secara klinis maupun radiograf.

KESIMPULAN

Pada kasus ini, gigi 46 dengan diagnosis *previously initiated therapy; periodontitis apikalis asimtomatik* telah berhasil ditangani melalui prosedur *non-*

surgical yaitu pengangkatan separasi instrumen (*retrieval*) dan dilanjutkan dengan perawatan saluran akar. Separasi instrumen berhasil diangkat menggunakan *Dental Operating Microscope* (DOM) dan *Ultrasonic Tip*, sehingga memungkinkan akses ke area apikal lebih optimal. Keberhasilan prosedur ini didukung oleh eliminasi infeksi secara efektif, teknik pengisian yang akurat dengan material pengisian yang memiliki kemampuan meregenerasi jaringan dan kooperatif pasien yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Glii, W. *et al.* Broken File Retrieval in the Lower Left Second Molar Using the Ultrasonic Technique. *Mathews J. Dent.* 7, (2023).
2. Malentacca A, Zaccheo F, Rupe C, Lajolo C. Endodontic Clinical Outcome after Separated Instrument Removal Using a Spinal Needle Technique: A Retrospective Study of Thirty Years of Clinical Experience. *Journal of Endodontics.* 2023 Aug;49(8):980–9.
3. Vouzara T, El C, Lyroudia K. Separated instrument in endodontics: Frequency, treatment and prognosis. *Balkan J Dent Med.* 2018;22(3):123–32.
4. Meidyawati, R., Suprastiwi, E. & Setiati, H. D. Broken File Retrieval in the Lower Right First Molar Using an Ultrasonic Instrument and Endodontic Micro Forceps. *Case Rep. Dent.* 2019, 1–4 (2019).
5. Terauchi, Y., Ali, W. T. & Abielhassan, M. M. Present status and future directions: Removal of fractured instruments. *Int. Endod. J.* 55, 685–709 (2022).
6. Lakshmaiah, D., Raj Kumar, J., Sakthi, N., Karunakaran, J. & Vishwanath, S. The Management of Fractured Dental Instruments: A Case Series. *Cureus* (2023) doi:10.7759/cureus.49132.
7. Ruchika Gupta. A comparison of different hand and rotary endodontic glide path files for buckling resistance: An in vitro study©2021

- Endodontology | Published by Wolters Kluwer – Medknow.
8. Nešković J, Jovanović-Medojević M, Grga Đ, Popovic B, Živković S. Microbiological status of root canal after unsuccessful endodontic treatment. *Serbian Dental Journal*. 2018 Dec 1;65(4):195–204.
 9. Cohen S. Cohen's pathways of the pulp. Eleventh edition. Hargreaves KM, Berman LH, Rotstein I, editors. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016. 907 p.
 10. Torabinejad M, Fouad AF, Shabahang S. Endodontics: Principles and Practice. Sixth edition. London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydney: Elsevier; 2021. 507 p
 11. Grossman LI. Grossman's endodontic practice. 14th edition. Gopikrishna V, editor. Gurgaon: Wolters Kluwer Health (India); 2021.
 12. Pillay M, Vorster M, Van Der Vyver PJ. Fracture of endodontic instruments - Part 1: Literature review on factors that influence instrument breakage. *S Afr dent j*. 2020 Nov 1;75(10):553–63.
 13. Kasuga Y, Kimura S, Maki K, Unno H, Omori S, Hirano K, et al. Phase transformation and mechanical properties of heat-treated nickel-titanium rotary endodontic instruments at room and body temperatures. *BMC Oral Health*. 2023 Oct 30;23(1):825.
 14. Fu, M., Huang, X., Zhang, K. & Hou, B. Effects of Ultrasonic Removal of Fractured Files from the Middle Third of Root Canals on the Resistance to Vertical Root Fracture. *Journal of Endodontics* 45, 1365–1370 (2019).
 15. Sachdeva, N., Nikhil, V. & Jha, P. Effect of ultrasonic root-end cavity preparation on dentinal microcrack formation: A micro-computed tomography study. *J Conserv Dent* 22, 362 (2019).
 16. Duncan, H. F. et al. Treatment of pulpal and apical disease: The European Society of Endodontology (ESE) S3-level clinical practice guideline. *Int Endodontic J* 56, 238–295 (2023).
 17. Gunes, B., Yeter, K. Y. & Altay, Y. Impact of different activation procedures on sodium hypochlorite penetration into dentinal tubules after endodontic retreatment via confocal laser scanning microscopy. *BMC Oral Health* 24, 1103 (2024).
 18. Camilleri, J. Will Bioceramics be the Future Root Canal Filling Materials? *Curr. Oral Health Rep.* 4, 228–238 (2017).
 19. Camilleri, J., Atmeh, A., Li, X. & Meschi, N. Present status and future directions: Hydraulic materials for endodontic use. *Int Endodontic J* 55, 710–777 (2022).
 20. Garrib, M. & Camilleri, J. Retreatment efficacy of hydraulic calcium silicate sealers used in single cone obturation. *Journal of Dentistry* 98, 103370 (2020).
 21. Fahed-Alakabani, T., Faus-Llacer, V. & Faus-Matoses, V. Evaluation of the time required to perform three retreatment techniques with dental microscope and ultrasonic activation for removing filling material from the oval root canal. *J Clin Exp Dent* 0–0 (2018) doi:10.4317/jced.55100.
 22. Hawwash, M. M. A. Efficacy of retreatment in single-rooted mandibular premolars obturated with a novel Bioceramic sealer with two different filling techniques (A comparative in-vitro <https://doi.org/10.21203/rs.3.pex-2634/v1> (2024).
 23. Ferraris F. Posterior indirect adhesive restorations (PIAR): preparation designs and adhesthetics clinical protocol. *Int J Esthet Dent*. 2017;12(4):482-502.
 24. Fuchs, F. *et al*. Influence of the Application Time of Silane for the Bonding Performance between Feldspar or Lithium Disilicate Ceramics and Luting Resin Composites. *J. Funct. Biomater.* 14, 231 (2023).

RESTORASI RESIN KOMPOSIT PADA GIGI-GIGI ANTERIOR MAKSILA

Muhammad Daffa Alam¹, Juwita Raditya Ningsih²

¹ Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

² Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Latar belakang : Karies gigi merupakan masalah kesehatan gigi yang umum dan dapat mempengaruhi individu dari segala usia. Kavitas kelas III dan IV menurut klasifikasi GV Black sering terjadi pada gigi anterior dan dapat melibatkan dentin. Restorasi yang tepat sangat penting untuk memulihkan fungsi dan estetika gigi yang terkena. **Tujuan :** Laporan ini mendokumentasikan prosedur restorasi resin komposit pada kavitas kelas III dan IV, sekaligus mengevaluasi hasil klinis dan estetikanya. Kami menekankan pentingnya teknik yang tepat dan pemilihan bahan yang sesuai untuk mencapai hasil optimal. **Laporan Kasus :** Seorang pria berusia 22 tahun, datang dengan keluhan gigi berlubang pada gigi 12, gigi 22, dan gigi 21 yang telah ada selama lebih dari 5 tahun yang lalu tanpa rasa nyeri. Pemeriksaan klinis menunjukkan adanya karies kelas III pada gigi 12 dan 22 serta kelas IV pada gigi 21 yang melibatkan dentin pada permukaan labial gigi. Prosedur restorasi dilakukan menggunakan resin komposit, dan hasilnya menunjukkan integrasi yang baik antara material restorasi dan struktur gigi asli, dengan tidak adanya komplikasi pasca-prosedur. **Diskusi :** Kasus ini menunjukkan efektivitas restorasi resin komposit pada karies kelas III dan IV dalam mengembalikan morfologi gigi-gigi anterior maksila. Teknik restoratif yang tepat dan pemilihan bahan yang sesuai berkontribusi pada keberhasilan restorasi. Masing-masing prosedur disesuaikan dengan kebutuhan gigi, dimulai dari pembersihan karies, preparasi, isolasi, teknik adhesif, hingga aplikasi layering resin komposit. Evaluasi menunjukkan hasil yang memuaskan baik secara estetika maupun fungsional. **Kesimpulan :** Restorasi resin komposit telah menjadi pilihan utama dalam perawatan gigi yang mengalami karies, terutama untuk mengembalikan fungsi dan estetika pada gigi-gigi anterior maksila.

Kata Kunci: Karies, Restorasi Resin Komposit, Restorasi Estetis.

ABSTRACT

Background: Dental caries is a common dental health problem that can affect individuals of all ages. Class III and IV cavities according to the GV Black classification often occur in anterior teeth and can involve dentin. Appropriate restoration is essential to restore the function and esthetics of the affected teeth. **Objective:** This report is to document the composite resin restoration procedure in class III and IV cavities and to evaluate the clinical and esthetic outcomes of these restorations. This report emphasizes the importance of using the correct technique and selecting the appropriate material in achieving good results. **Case Report:** A 22-year-old man came with complaints of cavities in teeth 12, 22, and 21 that had been present for more than 5 years without pain. Clinical examination showed class III caries in teeth 12 and 22 and class IV in tooth 21 involving dentin on the labial surface of the teeth. The restoration procedure was performed using composite resin, and the results showed good integration between the restoration material and the original tooth structure, with no post-procedure complications. **Discussion:** This case demonstrates the effectiveness of composite resin restoration in class III and IV caries in restoring the morphology of maxillary anterior teeth. Appropriate restorative techniques and selection of appropriate materials contributed to the success of the restoration. Each procedure was adjusted to the needs of the teeth, starting from caries cleaning, preparation, isolation, adhesive techniques, to the application of composite resin layering. The evaluation showed satisfactory results both aesthetically and functionally. **Conclusion:** Composite resin restoration has become the primary choice in the treatment of caries-affected teeth, especially to restore function and aesthetics to maxillary anterior teeth.

Keywords: Aesthetic Restoration, Caries, Composite Resin Restoration.

PENDAHULUAN

Karies gigi anterior maksila merupakan kondisi umum yang dapat menyebabkan gangguan estetik, fonetik, dan psikososial pada pasien. Kavitas pada gigi anterior maksila yang melibatkan proksimal menuntut restorasi yang tidak hanya fungsional namun juga memiliki nilai estetika tinggi. Restorasi resin komposit dengan teknik adhesif modern dan *layering* menjadi pilihan utama dalam restorasi anterior. Studi klinis telah menunjukkan keberhasilan jangka panjang restorasi anterior jika dilakukan dengan teknik yang benar dan penggunaan bahan berkualitas tinggi^(1,2).

Penanganan karies pada gigi-gigi anterior maksila, khususnya yang melibatkan permukaan proksimal, memerlukan keterampilan khusus karena kompleksitas anatomi serta keterbatasan akses kerja. Tantangan utama meliputi rekonstruksi kontak proksimal tanpa merusak jaringan gigi tetangga, penerapan isolasi yang optimal untuk mencegah kontaminasi selama prosedur, serta pembentukan kembali morfologi gigi agar hasil akhir menyerupai gigi asli. Oleh karena itu, pemilihan teknik dan material yang tepat, ditunjang dengan pemahaman mendalam terhadap prinsip estetika anterior, menjadi faktor penting dalam keberhasilan restorasi.

Laporan kasus ini bertujuan untuk menggambarkan secara pendekatan restoratif pada gigi-gigi anterior maksila dengan keterlibatan proksimal, serta menekankan pentingnya teknik dan pertimbangan estetika dalam mencapai hasil yang optimal.

¹⁾ Muhammad Daffa Alam E-mail:
muhammaddaffaalam@gmail.com

Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping Surakarta,
Jawa Tengah, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025;
Penerimaan 20 Juni 2025

LAPORAN KASUS

Pria berusia 22 tahun datang ke RSGM Soelastris dengan keluhan utama berupa gigi berlubang pada gigi anterior rahang atas. Pasien menyatakan bahwa lubang tersebut telah ada selama lebih dari lima tahun tanpa disertai rasa nyeri. Riwayat kesehatan umum dan riwayat alergi pasien tidak menunjukkan adanya kelainan. Pemeriksaan intraoral menunjukkan adanya kavitas pada gigi 12 yang melibatkan permukaan labial dan mesial, berukuran sekitar 2 mm × 3 mm, dengan tepi membulat dan tanpa tanda inflamasi pada gingiva sekitarnya. Gigi 21 menunjukkan

kavitas pada permukaan incisal, distal, bukal, dan palatal, dengan tepi tajam dan ukuran sekitar 3 mm × 4 mm. Sementara itu, gigi 22 menunjukkan kavitas pada permukaan bukal, mesial, dan distal yang sebelumnya pernah direstorasi, namun kini mengalami kebocoran. Semua gigi tidak menunjukkan gejala nyeri atau tanda-tanda infeksi periapikal (Gambar 1). Diagnosis klinis ditegakkan sebagai karies dentin pada gigi 12 dan 21, serta karies sekunder pada gigi 22. Pasien menyetujui rencana perawatan berupa restorasi resin komposit pada ketiga gigi tersebut dan telah menandatangani *informed consent* serta menyetujui kasusnya dipublikasikan.



Gambar 1. Kondisi awal gigi pasien

Seluruh prosedur restorasi dilakukan dengan prinsip dan tahapan klinis yang serupa, dengan penyesuaian terhadap bentuk dan lokasi kavitas pada masing-masing gigi. Perawatan diawali dengan pemilihan warna resin komposit menggunakan *shade guide* (A2) untuk memastikan kesesuaian warna akhir dengan jaringan gigi sekitarnya. Pada gigi 22, tambalan resin lama diangkat terlebih dahulu menggunakan *carbide bur*, kemudian seluruh jaringan karies dibersihkan menggunakan bur metal dan ekskavator.

Preparasi kavitas dilakukan secara konservatif untuk mempertahankan sebanyak mungkin struktur gigi asli, termasuk pembentukan bevel pada batas enamel guna memperluas area adhesi dan menyamarkan garis batas restorasi. Isolasi dilakukan dengan *cotton roll* pada regio mukobukal untuk menjaga area kerja tetap kering dan bebas kontaminasi. Setelah itu, matriks strip polyester dipasang dan distabilkan dengan *wood wedge* untuk membantu pembentukan kontur proksimal yang akurat.

Permukaan kavitas yang telah dipreparasi diberi cairan *cavity cleanser* menggunakan *cotton pellet* yang didiamkan selama 15 detik lalu dibilas dan dikeringkan, selanjutnya kavitas diberi etsa berupa asam fosfat 35% selama 15 detik,

dilanjutkan dengan pembilasan dan pengeringan. *Bonding agent* diaplikasikan menggunakan *microbrush*, dibiarkan selama 10 detik untuk penetrasi optimal, kemudian disinari selama 20 detik guna membentuk ikatan yang kuat antara struktur gigi dan bahan restorasi.

Resin komposit diaplikasikan secara bertahap dengan teknik *layering*, dimulai dari sisi palatal dan proksimal, lalu dilanjutkan ke bagian labial dan insisal. Setiap lapisan disinari selama 20 detik. Untuk menciptakan efek estetik yang natural, bagian dalam kavitas diisi dengan resin berwarna dentin guna memberikan opasitas, sedangkan lapisan permukaan menggunakan resin berwarna enamel untuk menghasilkan translusensi dan harmonisasi warna dengan gigi sekitarnya.

Setelah anatomi gigi dibentuk secara menyeluruh, tahap akhir dilakukan dengan finishing menggunakan bur pita kuning dan polishing dengan *Enhance bur* dan *rubber cup*, hingga diperoleh permukaan restorasi yang halus, mengilap, serta menyerupai struktur alami gigi. Hasil akhir restorasi kemudian dievaluasi pada kunjungan kontrol untuk menilai keberhasilan klinisnya. Evaluasi dilakukan menggunakan kriteria United States Public Health Service (USPHS), dimana empat bulan setelah restorasi gigi-gigi anterior maksila menunjukkan hasil restorasi yang memuaskan dimana bentuk anatomi restorasi menyerupai struktur gigi alami, kecocokan warna tampak harmonis dengan jaringan sekitarnya, serta tidak ditemukan celah atau ketidaksesuaian pada batas restorasi (integritas marginal baik). Tidak tampak perubahan warna di sekitar margin restorasi, tidak ada keluhan sensitivitas pascaoperasi, dan tidak ditemukan tanda-tanda karies sekunder. Temuan klinis ini menunjukkan keberhasilan prosedur restorasi yang dilakukan, dan sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa keberhasilan restorasi anterior sangat bergantung pada penerapan teknik yang tepat, pemilihan bahan resin komposit yang sesuai, serta kontrol isolasi dan kelembapan selama prosedur⁽³⁾.

Setelah prosedur restorasi selesai, pasien diberikan edukasi mengenai pentingnya menjaga kebersihan rongga mulut dengan teknik menyikat gigi yang benar, serta disarankan menggunakan alat bantu pembersih seperti benang gigi atau sikat interdental, khususnya pada area proksimal yang rentan akumulasi plak. Pasien juga dianjurkan untuk menghindari konsumsi makanan dan minuman berwarna serta menghentikan kebiasaan



Gambar 2.

a) kondisi awal gigi 21, b) pembersihan karies pada gigi 21, c) pembuatan bevel pada gigi 21, d) pengaplikasian etsa pada gigi 21, e) tampak depan gigi 21 setelah restorasi, f) tampak belakang gigi 21 setelah restorasi, g) Kondisi awal gigi 12 pasien h) hasil preparasi gigi 12, i) tampak depan gigi 12 setelah restorasi, j) Kondisi awal gigi 22 pasien, k) pembersihan gigi 22 dari tumpatan dan karies, l) hasil preparasi gigi 22, m) pengaplikasian etsa pada gigi 22, n) pengaplikasian bonding pada gigi 22, o) tampak depan gigi 22 setelah restorasi, p) Kondisi gigi pasien setelah restorasi

merokok guna mempertahankan hasil estetika restorasi. Selain itu, pasien dimotivasi untuk melakukan kontrol rutin setiap enam bulan dan menerapkan perubahan gaya hidup sehat demi menjaga integritas serta fungsi restorasi dalam jangka panjang.

DISKUSI

Karies pada gigi anterior pasien dalam kasus ini disebabkan oleh berbagai faktor yang saling berkaitan. Riwayat perawatan sebelumnya menunjukkan adanya restorasi resin komposit yang tidak sesuai secara teknis, sehingga tidak mengikuti anatomi alami gigi dan menyebabkan kebocoran marginal serta retensi plak ⁽⁴⁾. Restorasi resin bioaktif dengan bonding agent dengan *filler* memiliki kebocoran marginal yang lebih rendah dibandingkan bonding tanpa *filler* ⁽⁵⁾. Hal ini mendukung pentingnya pemilihan sistem adhesi yang tepat guna mengurangi risiko karies sekunder akibat kegagalan marginal, seperti yang ditemukan dalam kasus ini. Kebersihan gigi yang kurang, kondisi malposisi gigi anterior (crowding), serta penggunaan alat ortodontik yang tidak dilanjutkan semakin mempersulit pasien dalam menjaga kebersihan, terutama di area proksimal ⁽⁶⁾. Selain itu, kebiasaan seperti begadang, konsumsi rutin kopi dan teh, serta merokok turut mempercepat proses demineralisasi dan pigmentasi, sehingga memperburuk estetika gigi ⁽⁷⁾.

Restorasi direk menggunakan resin komposit dipilih berdasarkan pertimbangan konservatif, efisiensi waktu, fleksibilitas estetika, serta biaya yang lebih rendah dibandingkan restorasi tidak langsung atau mahkota penuh. Teknik ini memungkinkan pelestarian struktur gigi secara maksimal karena bersifat minimal invasif. Selain itu, resin komposit memiliki sejumlah keunggulan, seperti estetika tinggi karena dapat disesuaikan dengan warna dan transparansi gigi asli, adhesi yang baik terhadap struktur gigi melalui sistem bonding modern, serta kemampuan untuk diperbaiki secara parsial jika terjadi kerusakan tanpa perlu mengangkat seluruh restorasi ⁽⁸⁾. Resin komposit juga bersifat biokompatibel dan tidak korosif, serta perkembangan teknologi bulk-fill dan nanohybrid turut mempercepat proses aplikasi klinis tanpa mengorbankan kualitas ⁽⁹⁾. Namun demikian, penggunaan resin komposit juga memiliki sejumlah keterbatasan yang perlu diperhatikan. Teknik aplikasi yang sensitif terhadap

kelembaban menuntut kontrol isolasi yang ketat untuk mencegah kegagalan adhesi ⁽¹⁰⁾. Selain itu, risiko polimerisasi yang tidak sempurna dapat memicu pelepasan sisa monomer berbahaya jika penyinaran tidak optimal atau lapisan bahan terlalu tebal ⁽¹¹⁾. Penyusutan selama proses polimerisasi dapat menyebabkan kebocoran mikro yang meningkatkan risiko kerusakan sekunder ⁽¹²⁾, serta biaya relatif lebih tinggi karena waktu pengerjaan yang lebih lama dan prosedur teknis yang kompleks ⁽¹³⁾.

Dalam perencanaan restorasi anterior, pendekatan estetika dan fungsional menjadi kunci utama. Teknik *layering* digunakan untuk mendapatkan hasil restorasi yang menyerupai gigi alami, yakni dengan menempatkan komposit warna dentin di lapisan dalam untuk memberikan opasitas, dan warna enamel di lapisan luar untuk menghasilkan efek translusen ⁽¹⁴⁾. Teknik ini menekankan pentingnya pemilihan warna dan urutan aplikasi resin untuk mencapai hasil estetika optimal ⁽¹⁵⁾. Penyesuaian warna dilakukan menggunakan shade guide, sementara anatomi gigi seperti bentuk mesiodistal, tinggi insisal, dan kontur labial direkonstruksi dengan cermat.

Prosedur finishing dan polishing dilakukan secara bertahap menggunakan bur karbida, *Enhance bur*, *rubber cup*, hingga tahap akhir dengan pasta pemoles berbasis diamond. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan permukaan restorasi yang halus, mengilap, serta menyerupai enamel alami sekaligus mencegah penumpukan plak dan mempertahankan estetika jangka panjang ⁽¹⁶⁾.

Pemasangan matriks menggunakan *strip polyester pre-contoured* yang diposisikan mengikuti kontur alami gigi dan distabilkan dengan wood wedge. Penempatan yang tepat membantu membentuk kontur proksimal yang fisiologis dan mencegah resin mengenai gigi tetangga, sehingga *flossing* tetap dapat dilakukan dengan baik ⁽¹⁷⁾. Preparasi dilakukan secara minimal invasif dengan pembentukan bevel pada email untuk memperluas area adhesi. Teknik aplikasi resin dilakukan secara *incremental layering* dan *curing* bertahap guna mengurangi stres penyusutan dan memastikan kekuatan ikatan yang optimal ⁽¹⁸⁾.

Selain digunakan pada kasus restorasi direk anterior, resin komposit juga telah diterapkan pada restorasi tidak langsung dengan hasil yang memuaskan. Hal ini menunjukkan fleksibilitas bahan ini dalam berbagai kondisi klinis dan mendukung

penggunaannya sebagai pilihan utama dalam praktik kedokteran gigi restoratif⁽¹⁴⁾.

Evaluasi hasil restorasi dilakukan pada kunjungan kontrol menggunakan kriteria USPHS, yang mencakup anatomi, kecocokan warna, integritas margin, perubahan warna marginal, sensitivitas pasca perawatan, dan tanda-tanda karies sekunder. Semua aspek menunjukkan hasil yang memuaskan, sejalan dengan bukti ilmiah yang menunjukkan bahwa keberhasilan restorasi anterior sangat ditentukan oleh teknik klinis yang tepat, pemilihan bahan yang sesuai, serta isolasi dan kontrol kelembapan yang optimal⁽¹⁹⁾.

KESIMPULAN

Restorasi resin komposit merupakan pilihan yang efektif dan estetik dalam menangani karies pada gigi anterior maksila, terutama pada kavitas kelas III dan IV. Keberhasilan restorasi sangat ditentukan oleh teknik klinis yang tepat, pemilihan material yang sesuai, serta kontrol isolasi dan kelembapan yang optimal selama prosedur. Dalam kasus ini, restorasi menunjukkan hasil yang memuaskan baik dari segi fungsional maupun estetika, tanpa komplikasi pasca-perawatan. Evaluasi pasca-restorasi juga mengonfirmasi integritas marginal yang baik, kesesuaian warna, serta tidak adanya tanda-tanda karies sekunder atau sensitivitas, menegaskan bahwa pendekatan restoratif ini dapat diandalkan dalam perawatan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Li X, Wang W, Wang Y. Clinical effectiveness of composite resin restorations in anterior teeth: a systematic review. *J Dent*. 2020;95:103317.
- Elbishari H, Elkordy S, Niazy A. Long-term performance of anterior composite restorations: a retrospective clinical study. *Clin Oral Investig*. 2022;26(2):1033–1040.
- Da Rosa Rodolpho PA, Gonçalves FC, Demarco FF. Composite resin restorations in anterior teeth: 5-year clinical performance. *Oper Dent*. 2021;46(2):161–170.
- Hardan L, Ammoun R, Al-Tannir M, Bourgi R, Cuevas-Suárez CE, Jorquera G, et al. Treatment of tooth wear using direct or indirect restorations: a systematic review. *Bioengineering (Basel)*. 2022;9(8):346.
- Maulana A, Hafida N, Faizah A, Ningsih JR. A comparative study of microleakage in bioactive composite resin restoration with filled and unfilled bonding materials. *Maj Ked Gi Indones*. 2024;10(1):45–50.
- Apponi R, Karla R, Di Carlo S, Altieri JV, Scotto D'Abusco A, Ottolenghi L, et al. Direct versus indirect techniques for uncomplicated anterior crown fractures. *Dent J (Basel)*. 2021;9(6):64.
- Skorulska A, Piszko P, Rybak Z, Szumilas P, Szymańska J. Materials for CAD/CAM indirect restorations. *Materials (Basel)*. 2021;14(7):1781.
- Oktaviana FR, Auerkari EI, Gultom FP. Perbandingan teknik deteksi restorasi resin komposit dalam identifikasi gigi pada mayat. *Indones J Forensic*. 2024;4(1):14–19.
- Kurniawan R. Pengaruh pH saliva terhadap ketahanan warna resin komposit. *J Biomedik Gigi*. 2018;6(2):55–59.
- Dewiyani S. Restorasi gigi anterior menggunakan teknik direct komposit. *J Ilm Tek Ked Gi Indones*. 2017;5(2):77–81.
- Rani A, Puspita N. Evaluasi ketahanan resin komposit bulk-fill terhadap beban oklusal. *J Riset Ked Gi*. 2021;9(2):21–26.
- Kusumawardani D. Analisis shrinkage resin komposit terhadap kebocoran mikro. *J Ked Gi Terpadu*. 2019;7(1):35–40.
- Pradipta A, Rahmawati R, Cahyani N. Perbandingan efektivitas komposit konvensional dan bulk-fill pada restorasi kelas II. *J Klinik Gigi*. 2022;10(1):63–68.
- Ningsih JR, Saskianingtyas A. Resin komposit sebagai bahan restorasi estetik untuk gigi anterior: studi kasus. *J Ked Gi Terpadu*. 2021;8(2):134–140.
- Hismawan GY, Ningsih JR. Composite onlay restoration of left lower first molar post indirect pulp capping (case report). In: *University Research Colloquium*. 2021.
- Tekçe N, Demirci M, Tuncer S, Demirci T, Bayrak S, Uysal O. Direct composite in anterior teeth with amelogenesis imperfecta. *J Esthet Restor Dent*. 2022;34(1):143–150.
- Frese C, Ginter A, Staehle HJ, Wolff D. Evidence-based clinical practice on anterior direct composite. *J Esthet Restor Dent*. 2024;36(2):179–186.
- Wolff D, Ohlendorf J, Rücker M, Staehle HJ. Contemporary strategies to optimize adhesive direct restorations: a clinical and material-based perspective. *J Adhes Dent*. 2024;26(1):15–24.

19. Lo Giudice R, Lo Giudice F, Isola G, Fabiano F, Nicita F, Cervino G. Evaluation of the performance of anterior direct restorations using different composite resins: a randomized clinical trial. *Materials (Basel)*. 2019;12(24):4009.

TEKNIK OBTURASI HIDROLIK DALAM PERAWATAN ULANG NON BEDAH PADA GIGI INSISIVUS LATERAL MAKSILA: LAPORAN KASUS

Belladina Maulani Yofarindra¹, Iffi Aprillia²

¹ Program Spesialis Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia

² Staf Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang: Evaluasi hasil perawatan endodontik didasarkan pada pemeriksaan klinis dan radiografis. Periodontitis apikalis memiliki prevalensi sebesar 39% pada gigi yang telah dilakukan perawatan endodontik. Perawatan ulang endodontik nonbedah memiliki tingkat keberhasilan antara 78% hingga 87%. Teknik obturasi hidraulik dengan siler biokeramik berbasis kalsium silikat memberikan kemampuan *sealing* dan respons biologis yang lebih baik, sehingga meningkatkan hasil perawatan endodontik. **Tujuan:** Menjelaskan tentang teknik obturasi hidraulik pada perawatan ulang endodontik nonbedah insisivus lateral maksila. **Laporan kasus:** Seorang pasien laki-laki, 40 tahun, datang dengan keluhan perubahan warna pada gigi insisivus lateral kiri atas yang telah dilakukan perawatan endodontik tujuh tahun sebelumnya. Pemeriksaan radiografis menunjukkan adanya *sealing* tepi restorasi yang tidak adekuat, pengisian saluran akar tidak mencapai panjang kerja, serta radiolusensi tidak teratur pada sepertiga apikal disertai hilangnya kontinuitas lamina dura. Prosedur perawatan meliputi preparasi akses, serta pengangkatan material pengisi lama menggunakan tip ultrasonik, instrumen putar *retreatment*, dan *solvent*. Obturasi dilakukan dengan teknik hidraulik menggunakan satu kon *gutta-percha* dan siler CeraSeal. Evaluasi radiografis pasca perawatan menunjukkan *sealing* yang hermetis. **Diskusi:** Teknik obturasi hidraulik dengan satu kon *gutta-percha* dan siler biokeramik menghasilkan *sealing* yang hermetis, dengan tingkat keberhasilan antara 90% hingga 99%. Siler biokeramik bersifat bioaktif, hidrofilik, dan memiliki ukuran partikel kecil ($0,3\ \mu\text{m}$ – $0,68\ \mu\text{m}$), sehingga mampu berpenetrasi ke dalam tubulus dentin dan membentuk ikatan kimia dengan dentin, serta meningkatkan kemampuan *sealing* dan mencegah kebocoran bakteri. **Kesimpulan:** Obturasi hidraulik dengan siler biokeramik merupakan teknik yang efektif, cepat, dan mudah untuk perawatan ulang endodontik nonbedah, serta menghasilkan *sealing* biologis dan meningkatkan hasil perawatan.

Kata Kunci: Perawatan ulang nonbedah, periodontitis apikalis, siler biokeramik, teknik obturasi hidraulik

ABSTRACT

Background: The evaluation of endodontic treatment outcomes is based on clinical and radiographic assessments. Apical periodontitis has a prevalence rate of 39% in root-filled teeth. Nonsurgical endodontic retreatment has demonstrated success rates between 78% and 87%. The hydraulic obturation technique using calcium silicate-based bioceramic sealer offers increased sealing ability and biological response, improving endodontic outcomes. **Objective:** To describe the hydraulic obturation technique in nonsurgical retreatment of the maxillary lateral incisor. **Case report:** A 40-year-old male patient presented with discoloration of maxillary left lateral incisor which had undergone endodontic treatment seven years before. Radiographic examination revealed an inadequate marginal seal of the previous restoration, underfilled root canal, and irregular radiolucency along the apical third with loss of lamina dura continuity. The treatment procedures included access preparation and retrieval of the previous filling materials using ultrasonic tips, retreatment files, and solvent. Obturation was done using hydraulic technique with a single gutta-percha cone and CeraSeal. Postoperative radiographic evaluation confirmed a hermetic seal. **Discussion:** The hydraulic obturation technique, which requires a single gutta-percha cone and bioceramic

*) Belladina Maulani Y., Iffi Aprillia
E-mail: belladinamy@yahoo.com
Jl. Salemba Raya No. 4, Senen, Jakarta
Pusat, DKI Jakarta, Indonesia
Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12
Juni 2025;
Penerimaan 20 Juni 2025

*sealer, can create hermetic seal, with reported success rates between 90% and 99%. Bioceramic sealers are bioactive and hydrophilic with small particle sizes ranging from 0.3 μm to 0.68 μm , allowing penetration into dentinal tubules and forming a chemical bond to dentin which enhances sealing properties and creates biological seal to prevent bacterial leakage. **Conclusion:** Hydraulic obturation with bioceramic sealer is effective, fast, and easy technique for nonsurgical endodontic retreatment, providing a biological seal and improving treatment outcomes.*

Keywords: Apical periodontitis, bioceramic sealer, hydraulic obturation technique, nonsurgical retreatment

PENDAHULUAN

Periodontitis apikalis merupakan respons inflamasi akibat adanya infeksi pada pulpa, ditandai dengan terjadinya resorpsi tulang pada area periapikal gigi.¹ Oleh karena itu, perawatan endodontik dilakukan dengan tujuan mengeliminasi infeksi dari saluran akar dan *sealing* sistem saluran akar agar terjadi penyembuhan lesi periradikular.^{2,3} Keberhasilan perawatan endodontik dipengaruhi oleh instrumentasi, disinfeksi, dan obturasi yang adekuat pada sistem saluran akar.⁴ Obturasi merupakan tahapan akhir yang berperan sangat penting dalam perawatan endodontik.⁵ Menurut *American Association of Endodontists* (AAE), obturasi adalah metode yang digunakan untuk mengisi dan *seal* saluran akar yang telah dibersihkan dan dibentuk menggunakan siler dan bahan pengisi inti saluran akar.⁶ Obturasi bertujuan untuk menciptakan *watertight seal* sepanjang sistem saluran akar, mulai dari orifis hingga terminus apikal, sehingga dapat terjadi penyembuhan lesi periradikular.⁴

Pada gigi yang telah dilakukan perawatan endodontik, periodontitis apikalis memiliki prevalensi yang lebih besar dibandingkan dengan gigi yang belum dilakukan perawatan, yaitu sebesar 39%.¹ Adanya kompleksitas sistem saluran akar dapat menyebabkan instrumen, bahan irigasi, maupun medikamen intrakanal tidak dapat menjangkau area tersebut sehingga pembersihan dan obturasi tidak adekuat.^{3,6} Selain itu, restorasi akhir sebagai *coronal seal* yang tidak optimal juga dapat menyebabkan infeksi ulang maupun persisten pada saluran akar.⁷ Evaluasi keberhasilan perawatan endodontik didasarkan pada pemeriksaan subjektif, klinis, dan radiografis.³ Pada infeksi persisten pasca perawatan saluran akar, terdapat beberapa pilihan perawatan, meliputi observasi, ekstraksi, serta perawatan ulang endodontik secara nonbedah maupun bedah.³ Perawatan ulang endodontik nonbedah memiliki tingkat keberhasilan antara 78% hingga 87%.⁸

Untuk mencapai tujuan utama dari perawatan saluran akar, yaitu obturasi sistem saluran akar secara tiga dimensi setelah preparasi dan disinfeksi saluran akar, telah dikembangkan berbagai teknik obturasi dan siler untuk meningkatkan adaptasi bahan pengisi ke dinding saluran dan iregularitasnya.⁹ Beberapa teknik obturasi tersebut meliputi kondensasi lateral, kondensasi *warm vertical* (WVC), kondensasi *continuous wave*, obturasi berbasis *carrier*, serta teknik *single cone*.⁴ Prinsip dasar dari teknik obturasi konvensional adalah meningkatkan volume *gutta-percha* dan mengurangi jumlah siler.¹⁰ Teknik kondensasi lateral merupakan teknik obturasi yang umum digunakan.³ Namun, teknik ini memiliki beberapa kekurangan, seperti risiko terjadinya pembentukan celah, tidak dapat mengisi iregularitas saluran akar, serta adanya risiko fraktur akar vertikal akibat gaya *wedging* yang dihasilkan oleh *spreader*.^{3,11} Selanjutnya, teknik obturasi WVC diperkenalkan oleh Schilder (1967) untuk meningkatkan adaptasi terhadap dinding saluran akar.⁴ Teknik ini menggunakan panas untuk menghangatkan *gutta-percha*.⁴ Namun, teknik ini juga memiliki beberapa kekurangan, di antaranya sulit dilakukan, rentan terjadi ekstrusi siler melewati foramen apikal yang menyebabkan nyeri pasca tindakan, membutuhkan waktu yang lebih lama, serta adanya risiko fraktur akar vertikal akibat penggunaan panas.^{4,7}

Dalam beberapa dekade terakhir, banyak kemajuan yang terjadi pada bidang endodontik, salah satunya penggunaan material biokeramik.¹² Biokeramik sebagai siler saluran akar memiliki beberapa keunggulan, yaitu bersifat biokompatibel, bioaktif, dan memiliki aktivitas antibakteri yang tinggi.¹² Material bioaktif merupakan material yang dapat berinteraksi dengan jaringan sekitarnya, baik jaringan keras maupun lunak, serta dapat mengeluarkan respon biologis yang spesifik pada pertemuan antara permukaan material dan jaringan sehingga terbentuk ikatan di antara keduanya.¹³

Perkembangan siler biokeramik yang bersifat *flowable* secara signifikan mengubah prinsip obturasi saluran akar, yaitu dapat digunakan sebagai bahan pengisi biologis maupun sebagai siler yang digunakan bersama *gutta-percha*.¹⁰ Sifat *flowable* ini memungkinkan adesi yang optimal melalui penetrasi siler ke iregularitas saluran akar dan tubuli dentin.¹⁰ Di samping itu, sifat bioaktif dari siler biokeramik dapat menstimulasi proliferasi dan diferensiasi sel sehingga terjadi regenerasi jaringan.¹⁴ Penggunaan siler biokeramik pada teknik obturasi *single cone* dapat dilakukan pada saluran akar dengan instrumen preparasi dengan *taper* yang besar tanpa membutuhkan kon *gutta-percha* aksesoris.⁵ Teknik ini juga dapat mengurangi risiko ekstrusi siler melewati foramen apikal.⁵ Tingkat keberhasilan teknik *single cone* menggunakan siler biokeramik mencapai 96,8%, yang lebih besar daripada teknik WVC, yaitu sebesar 86%.¹⁵

Laporan kasus ini bertujuan untuk memberikan penjelasan mengenai teknik obturasi hidraulik menggunakan *single cone* dan siler biokeramik pada perawatan ulang nonbedah insisivus lateral maksila. Dengan adanya pemahaman lebih jauh mengenai teknik obturasi hidraulik dan siler biokeramik, laporan kasus ini diharapkan dapat memberikan panduan yang bermanfaat dalam aplikasi klinis dokter gigi dalam melakukan perawatan saluran akar sehingga dapat meningkatkan keberhasilan perawatan.

LAPORAN KASUS

Seorang pasien laki-laki berusia 40 tahun datang ke Klinik Konservasi Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Indonesia dengan keluhan adanya perubahan warna pada gigi atas kiri depan sejak lima tahun sebelumnya. Pasien mengaku gigi tersebut telah dilakukan perawatan saluran akar dan penambalan permanen tujuh tahun sebelumnya. Pasien mengaku bahwa tidak ada rasa sakit pada gigi tersebut. Pasien mengaku menyikat gigi dua hingga tiga kali sehari, yaitu pada pagi hari saat bangun tidur dan malam hari sebelum tidur menggunakan sikat gigi berbulu halus. Pasien juga mengaku sebagai seorang perokok sosial, tetapi beberapa waktu terakhir menggunakan rokok elektrik. Pasien menyangkal adanya riwayat sistemik maupun alergi terhadap makanan maupun obat-obatan tertentu. Pemeriksaan kesehatan umum pasien menunjukkan kondisi yang baik dengan tanda

vital meliputi tekanan darah 109/74 mmHg, denyut nadi 95 kali per menit, laju pernapasan 20 kali per menit, saturasi oksigen 99%, dan suhu badan 36°C. Pemeriksaan ekstroral tidak ditemukan adanya kelainan.

Pemeriksaan Klinis dan Radiografis

Pada pemeriksaan intraoral, ditemukan adanya restorasi sewarna gigi pada gigi 22 dengan tepi tidak intak dan anatomi tidak adekuat pada dinding mesial, servikolabial, dan sisi palatal hingga area servikopalatal tanpa melibatkan dinding distal (Gambar 1). Selain itu, terlihat bayangan keabuan disertai lesi berwarna kecoklatan pada sepertiga servikal bagian labial. Pemeriksaan vitalitas gigi negatif, perkusi negatif, dan palpasi negatif. Pemeriksaan radiografis menunjukkan adanya *sealing* tepi restorasi yang tidak adekuat, pengisian saluran akar yang tidak mencapai panjang kerja, serta gambaran radiolusensi yang tidak teratur pada sepertiga apikal disertai hilangnya kontinuitas lamina dura.



Gambar 1. Foto pra-operatif gigi 22. A) Klinis tampak labial, B) Klinis tampak insisal, dan (C) Radiografis periapikal.

Diagnosis dan Rencana Perawatan

Berdasarkan panduan *American Association of Endodontists* (AAE), gigi 22 didiagnosis sebagai *previously treated* dengan periodontitis apikalis asimtomatik. Berdasarkan klasifikasi Grossman, gigi 22 didiagnosis sebagai periodontitis apikalis asimtomatik *et causa* nekrosis pulpa. Oleh karena itu, rencana perawatan untuk gigi 22 adalah perawatan ulang saluran akar nonbedah. Prognosis gigi 22 baik karena sisa struktur gigi masih cukup adekuat untuk dapat dipertahankan dan berfungsi secara optimal setelah perawatan selesai dilakukan, serta sikap pasien yang kooperatif.

Perawatan

Pembuangan restorasi lama dan ekskavasi dilakukan menggunakan bur intan bulat (KometTM, Germany), dilanjutkan dengan

preparasi akses (Gambar 2) menggunakan bur akses (Endo Access Bur, Dentsply®, Switzerland) sejajar dengan sumbu tegak gigi. Selanjutnya, dilakukan pembuatan dinding artifisial pada sisi labial, mesial, dan servikopalatal menggunakan resin komposit (Palfique LX5, Tokuyama Dental Corporation, Japan). Pengangkatan material obturasi lama kemudian dilakukan menggunakan kombinasi tip ultrasonik ET20 (Satelec, Acteon®, France), instrumen putar *retreatment* (ProTaper Universal Retreatment Files, Dentsply®, Switzerland), dan *solvent* (GP Solvent, Nishika, Japan). Selanjutnya, dilakukan irigasi saluran akar menggunakan NaOCl 2,5% disertai aktivasi ultrasonik (Ultra X, Eighteeth™, China) selama 30 detik, dan saluran akar dikeringkan dengan *paper point*. Evaluasi radiografis pengambilan material obturasi lama menunjukkan material sudah terambil sepenuhnya dan saluran akar bersih (Gambar 3A).



Gambar 2. Preparasi akses gigi 22.

Kemudian, penjajakan dilakukan menggunakan K-file #10 (M-access, Dentsply®, Switzerland) dan penentuan panjang kerja menggunakan *electronic apex locator* (Tri Auto ZX2+, Morita, Japan). Panjang kerja definitif yang ditentukan adalah 20,5 mm dari titik acuan. Setelah itu, preparasi saluran akar dilakukan menggunakan instrumen putar ProTaper Gold® (Dentsply Sirona®, USA) dengan teknik *crown down* hingga F5/20,5 mm. Namun, saat dilakukan percobaan kon *gutta-percha* utama (KGU), *tug back* maupun *apical stop* tidak dapat diverifikasi sepanjang kerja. Oleh karena itu, preparasi saluran akar dilanjutkan menggunakan K-file ISO #55 hingga #60 dengan teknik *circumferential filing* hingga sepanjang kerja. Irigasi NaOCl 2,5% dilakukan setiap pergantian alat. Setelah preparasi selesai, dilakukan *apical gauging* menggunakan K-file #60 sepanjang kerja dengan tekanan ringan, dan *apical stop* terkonfirmasi pada semua saluran akar. Kemudian, percobaan KGU dilakukan sesuai ukuran dan panjang preparasi akhir, yaitu #60/20,5 mm (Gambar 3B), dengan memasukkan KGU ke dalam saluran akar

sesuai panjang kerja dan *tug back* terkonfirmasi pada saluran akar. Evaluasi KGU dilakukan dengan radiograf periapikal.



Gambar 3. Tahapan preparasi saluran akar gigi 22. A) Pengambilan material obturasi lama, B) Evaluasi KGU.

Setelah itu, dilakukan irigasi dengan NaOCl 2,5%, salin, dan EDTA 17% diikuti aktivasi ultrasonik (Ultra X, Eighteeth™, China) menggunakan *paper point* dan medikamen pasta kalsium hidroksida (Calcipect II, Nishika, Japan) diaplikasikan ke dalam saluran akar, dan gigi ditumpat sementara dengan Caviton (GC, Japan). Pasien diinstruksikan untuk datang melanjutkan perawatan dua minggu kemudian.

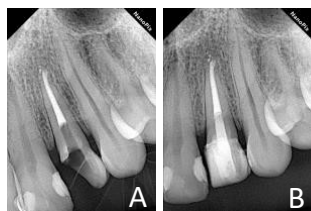
Setelah dua minggu, pasien melaporkan tidak adanya keluhan subjektif, serta pemeriksaan objektif ditemukan tumpatan sementara intak dengan perkusi dan palpasi negatif. Tumpatan sementara kemudian dibongkar dengan bur metal bulat dan *scaler*. Selanjutnya, saluran akar dilakukan irigasi menggunakan NaOCl 2,5%, saline, dan EDTA 17%, diikuti aktivasi selama 30 detik per siklus menggunakan aktivator endodontik ultrasonik (Ultra X, Eighteeth™, China). Sebelum obturasi, pembilasan akhir dilakukan dengan salin. Kemudian, saluran akar dikeringkan dengan *paper point* dan dilakukan obturasi dengan teknik hidraulik menggunakan satu kon *gutta-percha* dan siler biokeramik (CeraSeal, Meta Biomed, Korea). Aplikasi siler dilakukan dengan injeksi siler ke dalam saluran akar menggunakan tip *syringe* pada sepertiga koronal saluran akar dengan tekanan ringan hingga siler terlihat pada orifis. Tip dipastikan tetap berada dalam saluran akar selama injeksi untuk mengurangi risiko adanya ruang kosong (*void*) maupun gelembung. Kemudian, KGU dimasukkan ke dalam saluran akar dan didorong hingga mencapai *apical stop*. Tekanan berlebihan harus dihindari untuk mencegah terjadinya ekstrusi siler melewati foramen apikal. Selanjutnya, *gutta-percha* dipotong 1 mm di bawah orifis (Gambar 4) menggunakan Fast-Pack (Eighteeth®, China) dan dikondensasi

menggunakan *endo plugger*. Radiograf periapikal pasca obturasi menunjukkan pengisian saluran akar yang hermetis. Selanjutnya, dilakukan aplikasi basis semen ionomer kaca (Fuji IX, GC, Japan) pada batas orifis hingga setinggi insisal.



Gambar 4. Evaluasi obturasi gigi 22.

Setelah dua minggu pasca obturasi, pasien datang untuk kontrol dan pasien melaporkan tidak adanya keluhan subjektif. Pemeriksaan objektif meliputi perkusi dan palpasi negatif. Selanjutnya, dilakukan pembongkaran basis, dilanjutkan dengan pembuatan pasak anatomis. Preparasi pasak dilakukan menggunakan bur pasak (Dentoclic Posts Premium Kit, Itena, France) hingga sepanjang kerja pasak (Gambar 5A). Pasak anatomis dibuat menggunakan pasak *glass-fiber* (Dentoclic Posts Premium Kit, Itena, France) dan resin komposit (Neo Spectra® ST, Dentsply Sirona, Germany), kemudian dilakukan sementasi menggunakan semen resin adesif (Total C-Ram, Itena, France) (Gambar 5B).



Gambar 5. Tahapan restorasi pasak anatomis. A) Preparasi pasak, B) Sementasi pasak.

DISKUSI

Konsep dari teknik obturasi *single cone* adalah penggunaan siler trikalsium silikat hidrolik *flowable* dan satu kon *gutta-percha*, yang sesuai dengan ukuran dan *taper* instrumen preparasi saluran akar terakhir.¹² Sifat *flow* yang dimiliki oleh siler biokeramik memungkinkan terisinya area yang sulit dijangkau oleh siler, dan penggunaan kon *gutta-percha* pada teknik ini bertujuan untuk meningkatkan tekanan hidrolik di dalam saluran akar dan mendorong siler masuk ke dalam saluran akar, isthmus, dan iregularitas, serta memfasilitasi penetrasi siler ke dalam tubuli

dentin.^{12,13} Selain itu, dalam teknik ini, *gutta percha* berfungsi sebagai *carrier* dan jalur panduan jika terjadi kegagalan perawatan dan perlu dilakukan perawatan ulang di kemudian hari.¹⁶ Penggunaan siler biokeramik atau berbasis kalsium silikat telah mengubah prinsip obturasi menjadi sederhana sehingga lebih banyak dipilih oleh klinisi.^{12,17}

Setelah 2 minggu pasca aplikasi pasta kalsium hidroksida, gigi 22 dilakukan obturasi dengan teknik *single cone* menggunakan siler biokeramik yang berbasis kalsium silikat (CeraSeal, Meta Biomed, Korea). Selain penggunaan medikamen, sterilisasi saluran akar dapat dicapai menggunakan larutan irigasi, karena preparasi secara mekanis tidak dapat menjangkau iregularitas pada saluran akar.⁴ Larutan irigasi yang digunakan pada kasus ini meliputi NaOCl 2,5%, salin, dan EDTA 17%. NaOCl berfungsi menghilangkan debris dari saluran akar, melarutkan jaringan vital dan nekrosis, serta memiliki aksi antimikroba dan lubrikasi.⁴ Kelemahan NaOCl adalah tidak mampu menghilangkan jaringan anorganik sehingga dibutuhkan larutan irigasi EDTA. EDTA 17% dapat menghilangkan *smear layer* yang dihasilkan oleh preparasi mekanis saluran akar. Namun, jika digabungkan, NaOCl dan EDTA dapat berinteraksi secara kimia yang mempengaruhi kemampuan NaOCl dalam melarutkan jaringan, sehingga dibutuhkan pembilasan antara penggunaan kedua larutan irigasi tersebut menggunakan salin.⁴ Namun, siler biokeramik bersifat rentan terhadap perubahan di lingkungan sekitarnya, sehingga kandungan senyawa kimia dari larutan irigasi harus diperhatikan. NaOCl dapat memperkuat efek antimikroba siler biokeramik. Namun, interaksi mineral siler biokeramik tidak dapat terjadi jika *chelator* kalsium, seperti EDTA, tersisa dalam saluran akar saat siler diaplikasikan. Hal tersebut dapat menyebabkan gangguan kimia pada siler dan menurunkan *push-out bond strength* siler biokeramik. Oleh karena itu, dibutuhkan irigasi akhir menggunakan air atau salin sebelum dilakukan obturasi.¹²

Sebelum obturasi, saluran akar dikeringkan tanpa menghilangkan kelembaban sepenuhnya karena siler biokeramik bersifat hidrofilik sehingga dapat berikatan dengan dinding dentin melalui reaksi antara kelembaban dari tubuli dentin dan kalsium silikat yang menghasilkan kristalisasi kalsium hidroksida sehingga tidak terdapat celah antara dinding

dentin dan siler.^{13,18} Ikatan antara siler biokeramik dan dinding dentin terjadi melalui beberapa mekanisme, dimulai dari proses difusi partikel siler ke dalam tubuli dentin yang menghasilkan ikatan *mechanical interlocking*. Selanjutnya, terjadi infiltrasi mineral siler ke dalam tubuli dentin yang menghasilkan zona infiltrasi mineral setelah terjadinya denaturasi serat kolagen oleh siler dengan pH basa kuat. Setelah itu, terjadi reaksi parsial dari fosfat dengan hidrogel kalsium silikat dan kalsium hidroksida yang diproduksi melalui reaksi kalsium silikat pada kondisi dentin yang lembab sehingga menghasilkan pembentukan hidroksiapatit di sepanjang zona infiltrasi mineral.¹³

Kalsium silikat yang merupakan bahan utama siler biokeramik dapat membentuk kristal kalsium hidroksida sambil menyerap kelembaban dari jaringan di sekitar saluran akar.¹⁹ Kristal kalsium hidroksida memiliki pH tinggi, yaitu 12,8 sehingga bersifat bakterisidal pada *E. faecalis* setelah berkontak selama 2 menit. Hal ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri di dalam saluran akar, serta memastikan keberhasilan perawatan endodontik dengan menutup celah antara material pengisi *gutta-percha* dan dentin di saluran akar.^{13,19} Saat proses hidrasi, presipitasi kalsium fosfat memiliki kekuatan sama dengan tulang manusia.¹³ Siler biokeramik juga bersifat non-mutagenik, oseointduktif, serta memiliki radiopasitas yang baik.^{12,13} Selain itu, material ini resisten terhadap *washout* karena waktu *setting* yang lebih pendek.¹²

Sifat antibakteri siler saluran akar dipengaruhi oleh sifat basa dan ion kalsium yang dilepaskan untuk menstimulasi proses penyembuhan.¹³ Secara biologis, siler biokeramik menunjukkan tingkat proliferasi sel yang tinggi.¹² Sitotoksitas siler ini bergantung pada dosis. Kandungan kimia material yang melepaskan kadar kalsium yang lebih tinggi dapat meningkatkan viabilitas sel, perlekatan sel, dan laju migrasi sel. Selain itu, siler biokeramik juga memiliki efek antiinflamasi dan bersifat osteogenik.¹² Berdasarkan penelitian oleh Zamparini et al (2022), CeraSeal memiliki pH tertinggi setelah 3 jam, yaitu 9,51 dan selanjutnya meningkat pada 24 jam menjadi 10,01, kemudian menurun secara perlahan hingga 28 hari menjadi 8,13. Selain itu, CeraSeal memiliki jumlah pelepasan kalsium tertinggi pada 3 jam yaitu sebesar 43,73 ppm, lalu meningkat hingga hari ketiga menjadi 89,52 ppm, dan menurun hingga

hari ke-28 menjadi 38,30 ppm. Secara kumulatif, CeraSeal menunjukkan pelepasan kalsium tertinggi.²⁰ Di samping itu, penggunaan NaOCl yang dikombinasikan dengan siler biokeramik menghasilkan efek antimikroba yang lebih tinggi daripada jika digunakan secara terpisah.¹² Sifat antibakteri siler biokeramik dihasilkan oleh ion hidroksil yang merupakan radikal bebas kuat. Ion hidroksil dapat menghancurkan fosfolipid yang terdapat pada struktur membran bakteri. Selanjutnya, terjadi denaturasi protein dan gangguan pada aktivitas sehingga dapat menghambat metabolisme bakteri. Selain itu, ion hidroksil juga dapat menghambat replikasi DNA dan mengacaukan aktivitas seluler bakteri. Kalsium hidroksida yang dihasilkan oleh siler biokeramik dapat mengganggu aktivitas imunostimulasi pada asam lipoteikoat (LTA) *E. faecalis* sehingga lipopolisakarida (LPS) bakteri gram negatif menjadi tidak aktif. LPS selanjutnya akan mengalami kegagalan dalam menginduksi produksi TNF- α dari monosit dan stimulasi pembentukan osteoklas. Di samping itu, kalsium hidroksida juga menyebabkan detoksifikasi LPS melalui hidrolisis asam lemak.¹³

Gutmann (1993) menyatakan bahwa selain pembuangan debris dan bakteri, adaptasi yang baik terhadap dinding dentin sangat penting untuk mencapai pengisian saluran akar yang optimal. Hal ini dapat dinilai dari penetrasi material ke dalam tubuli dentin. Penetrasi yang dalam ke tubuli dentin dapat meningkatkan area kontak antara material pengisi saluran akar dan dentin sehingga meningkatkan kualitas *sealing* seluruh sistem saluran akar.²¹ Kemampuan penetrasi siler biokeramik berbasis kalsium silikat dipengaruhi oleh ukuran partikel yang kecil, sifat hidrofilik, serta sudut kontak yang rendah. Penetrasi siler ke dalam tubuli dentin dapat dipengaruhi oleh sifat fisikokimianya, seperti *flowability*, kelarutan, dan *setting time*, serta diameter tubuli dentin dan ukuran partikel siler.^{21,22} Untuk dapat berpenetrasi secara dalam, diameter partikel siler harus lebih kecil daripada diameter tubuli dentin.²¹ *Sealing* yang hermetis di area sepertiga apikal penting untuk mencegah infeksi ulang sistem saluran akar.²¹ Siler biokeramik, khususnya CeraSeal (Metabiomed, Korea) yang digunakan pada kasus ini, memiliki ukuran partikel 0,3 μm –0,68 μm , sedangkan tubuli dentin memiliki diameter 0,6–2,8 μm .^{23,24} CeraSeal (Metabiomed, Korea) memiliki *flowability* yang tinggi, yaitu sebesar 2,94 μm .²⁰

Marissa et al (2020) menyatakan bahwa siler biokeramik yang mengandung trikalsium silikat murni dapat berpenetrasi ke dalam tubuli dentin hingga kedalaman 84,07 μm .²¹

CeraSeal (Meta Biomed, Korea) mengandung komposisi trikalsium silikat (20-30%) dan dikalsium silikat (1-10%) sebagai komponen bioaktif, serta trikalsium aluminat (1-10%) dan zirkonium oksida (45-50%) sebagai *radiopacifier*. Selain itu, siler ini juga mengandung bahan pengental.²⁰ CeraSeal (Meta Biomed, Korea) memiliki *setting time* yang pendek, dengan *setting time* awal selama 60 menit dan *setting time* akhir selama 660 menit, sehingga sangat resisten terhadap *washout*.^{12,20} Dalam kondisi klinis, penggunaan siler disarankan untuk mengikuti instruksi pabrik.¹² Teknik aplikasi siler biokeramik yang lebih disarankan adalah injeksi menggunakan tip *syringe*, karena material ini memiliki *flowability* yang tinggi sehingga teknik ini memungkinkan volume siler yang masuk ke dalam saluran akar lebih banyak dan distribusi siler lebih merata.¹⁷ Pada siler dengan sediaan *premixed*, manipulasi tambahan tidak diperlukan.¹⁷ Teknik memasukkan kon *gutta-percha* ke dalam saluran akar harus dilakukan secara perlahan hingga mencapai panjang kerja, karena gerakan yang cepat dapat meningkatkan risiko ekstrusi siler ke jaringan periapikal dan terbentuknya *void* di antara siler dan material pengisi.¹² Setelah itu, kon *gutta-percha* utama dapat dipotong menggunakan instrumen panas sejajar orifis dan kavitas akses dibersihkan dari sisa siler menggunakan *cotton pellet* basah.^{12,17} Pada saluran akar yang sangat lebar, kon *gutta-percha* aksesoris dapat ditambahkan secara pasif tanpa dilakukan kondensasi.¹² Namun, hal tersebut tidak terlalu diperlukan karena siler berbasis trikalsium silikat dapat digunakan sebagai material pengisi biologis yang memiliki dimensi stabil, tidak mengalami penyusutan, dan bahkan sedikit berekspansi di dalam saluran akar.^{12,13} Oleh karena itu, pada kasus ini, meskipun obturasi dilakukan menggunakan kon *gutta-percha* ISO yang memiliki *taper* kecil, penggunaan siler biokeramik memungkinkan untuk dilakukan obturasi dengan teknik *single cone*.

Pada laporan kasus ini, evaluasi radiografis obturasi menunjukkan adanya ekstrusi siler ke jaringan periapikal. Hal ini dapat disebabkan oleh kelebihan siler yang keluar melalui foramen apikal akibat sifat *flowability*

yang tinggi.²⁵ Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Li et al (2022), adanya ekstrusi siler biokeramik melewati foramen apikal pada tahap obturasi memiliki tingkat keberhasilan perawatan sebesar 95,8%, dan tidak berbeda signifikan dengan kasus obturasi tanpa adanya ekstrusi siler.¹⁵ Hal ini berkaitan dengan biokompatibilitas dan bioaktivitas dari siler biokeramik. Di samping itu, pada sebagian besar kasus ekstrusi siler biokeramik, jarang ditemukan adanya keluhan subjektif berupa *flare-up* maupun nyeri pasca tindakan yang dipengaruhi oleh efek sitotoksitas siler yang berkurang setelah 24 jam.²⁵ Teknik obturasi hidraulik dengan satu kon *gutta-percha* dan siler biokeramik menghasilkan *sealing* yang hermetis, dengan tingkat keberhasilan antara 90% hingga 99%. Lesi dengan ukuran kecil (<5 mm) juga memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi daripada lesi besar (>5 mm).²⁶

KESIMPULAN

Evaluasi keberhasilan perawatan endodontik didasarkan pada pemeriksaan subjektif, klinis, dan radiografis. Teknik obturasi hidraulik yang dilakukan pada kasus perawatan ulang nonbedah insisivus dapat meningkatkan keberhasilan perawatan melalui sifat mekanis dan biologis yang dimiliki oleh siler biokeramik. Siler biokeramik bersifat bioaktif, hidrofilik, dan memiliki ukuran partikel kecil sehingga mampu berpenetrasi ke dalam tubuli dentin dan membentuk ikatan kimia dengan dentin, serta meningkatkan kemampuan *sealing* dan mencegah kebocoran bakteri. Ekstrusi siler biokeramik yang terjadi pada kasus juga tidak menyebabkan kegagalan perawatan. Keberhasilan perawatan dinilai dari hilangnya keluhan subjektif maupun gejala klinis, serta evaluasi radiografis yang menunjukkan obturasi yang hermetis pasca perawatan.

Restorasi pasak pada kasus ini penting dilakukan sebagai *coronal seal* yang mencegah kebocoran dari arah mahkota gigi. Tahapan irigasi juga berperan penting dalam keberhasilan perawatan dengan teknik obturasi hidraulik. Prognosis dari kasus ini baik dan perlu dilakukan *follow-up* lebih lanjut pada 1, 3, 6, dan 12 bulan untuk menilai penyembuhan secara menyeluruh.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arias Z, Nizami MZI, Chen X, Chai X, Xu B, Kuang C, et al. Recent Advances in Apical Periodontitis Treatment: A Narrative

- Review. *Bioengineering*. 2023 Apr 19;10(4):488.
2. Nešković J, Jovanović-Medojević M, Grga Đ, Popovic B, Živković S. Microbiological status of root canal after unsuccessful endodontic treatment. *Serbian Dental Journal*. 2018 Dec 1;65(4):195–204.
3. Cohen S. Cohen's pathways of the pulp. Eleventh edition. Hargreaves KM, Berman LH, Rotstein I, editors. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016. 907 p.
4. Torabinejad M, Fouad AF, Shabahang S. *Endodontics: Principles and Practice*. Sixth edition. London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydney: Elsevier; 2021. 507 p.
5. Jaha HS. Hydraulic (Single Cone) Versus Thermogenic (Warm Vertical Compaction) Obturation Techniques: A Systematic Review. *Cureus* [Internet]. 2024 Jun 22 [cited 2025 Jan 1]; Available from: <https://www.cureus.com/articles/260974-hydraulic-single-cone-versus-thermogenic-warm-vertical-compaction-obturation-techniques-a-systematic-review>
6. Grossman LI. Grossman's endodontic practice. 14th edition. Gopikrishna V, editor. Gurgaon: Wolters Kluwer Health (India); 2021.
7. Garg N, Garg A. *Textbook of endodontics*. Fourth edition. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2019.
8. Sabeti M, Chung YJ, Aghamohammadi N, Khansari A, Pakzad R, Azarpazhooh A. Outcome of Contemporary Nonsurgical Endodontic Retreatment: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials and Cohort Studies. *Journal of Endodontics*. 2024 Apr;50(4):414–33.
9. Kucuk M, Ratakonda M, Piasecki L. Teaching a New Obturation Technique in Preclinical Endodontic Training: Assessment of Student Learning Experience, Performance, and Self-Evaluation. *Journal of Endodontics*. 2024 Nov;50(11):1634–41.
10. Drukteinis S. Hydraulic calcium silicate-based materials for root canal obturation. *Clin Dent Rev*. 2022 Jan 27;6(1):1.
11. Nouroloyouni A, Samadi V, Salem Milani A, Noorolouny S, Valizadeh-Haghi H. Single Cone Obturation versus Cold Lateral Compaction Techniques with Bioceramic and Resin Sealers: Quality of Obturation and Push-Out Bond Strength. Pucci CR, editor. *International Journal of Dentistry*. 2023 Jan 17;2023:1–8.
12. Drukteinis S, Camilleri J, editors. *Bioceramic Materials in Clinical Endodontics* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2021 [cited 2025 Apr 4]. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/978-3-030-58170-1>
13. Suprastiwi E. *Material Bioaktif dalam Ruang Lingkup Perawatan Konservasi Gigi*. 1st ed. Jakarta; 2018. 90 p.
14. Aprillia I, Usman M, Asrianti D. Comparison of calcium ion release from MTA-Angelus® and Biodentine®. *J Phys: Conf Ser*. 2018 Aug;1073:052008.
15. Li J, Chen L, Zeng C, Liu Y, Gong Q, Jiang H. Clinical outcome of bioceramic sealer iRoot SP extrusion in root canal treatment: a retrospective analysis. *Head Face Med*. 2022 Aug 31;18(1):28.
16. Sfeir G, Zogheib C, Patel S, Giraud T, Nagendrababu V, Bukiet F. Calcium Silicate-Based Root Canal Sealers: A Narrative Review and Clinical Perspectives. *Materials*. 2021 Jul 15;14(14):3965.
17. Drukteinis S. Root canal obturation techniques with hydraulic calcium silicate-based materials. *Clin Dent Rev* [Internet]. 2021 Dec [cited 2024 Mar 29];5(1):22. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s41894-021-00112-3>
18. Rekha R, Kavitha R, Venkitachalam R, Prabath SVp, Deepthy S, Krishnan V. Comparison of the sealing ability of

- bioceramic sealer against epoxy resin based sealer: A systematic review & meta-analysis. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. 2023 Jan;13(1):28–35.
19. Koo J, Kwak SW, Kim HC. Differences in setting time of calcium silicate-based sealers under different test conditions. *Journal of Dental Sciences*. 2023 Jul;18(3):1042–6.
 20. Zamparini F, Prati C, Taddei P, Spinelli A, Di Foggia M, Gandolfi MG. Chemical-Physical Properties and Bioactivity of New Premixed Calcium Silicate-Bioceramic Root Canal Sealers. *IJMS*. 2022 Nov 11;23(22):13914.
 21. Marissa C, Usman M, Suprastiwi E, Erdiani A, Meidyawati R. COMPARISON OF DENTINAL TUBULAR PENETRATION OF THREE BIOCERAMIC SEALERS. *Int J App Pharm*. 2020 Jul 21;23–6.
 22. Mann NS, Mann NK, Kapur R. Evaluating the penetration efficacy of calcium silicate-based bioceramic sealers into dentinal tubules with cold lateral compaction technique using confocal laser scanning microscopy: An in vitro study. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*. 2025 Feb;28(2):150–4.
 23. Assiry AA, Karobari MI, Lin GSS, Batul R, Snigdha NT, Luke AM, et al. Microstructural and Elemental Characterization of Root Canal Sealers Using FTIR, SEM, and EDS Analysis. *Applied Sciences*. 2023 Apr 2;13(7):4517.
 24. Gevkaliuk NO, Martyts IM, Mykhailiuk VM, Pynda MY, Pudiak VY, Krupei VY. Quantity and diameter of dentinal tubules of human teeth and teeth of experimental animals according to scanning electron microscopy data. *Regul Mech Biosyst*. 2023 Nov 24;14(4):609–16.
 25. Fonseca B, Coelho MS, Bueno CEDS, Fontana CE, Martin ASD, Rocha DGP. Assessment of Extrusion and Postoperative Pain of a Bioceramic and Resin-Based Root Canal Sealer. *Eur J Dent*. 2019 Jul;13(03):343–8.
 26. AlBakhakh B, Al-Saedi A, Al-Tae R, Nahidh M. Rapid Apical Healing with Simple Obturation Technique in Response to a Calcium Silicate-Based Filling Material. Testarelli L, editor. *International Journal of Dentistry*. 2022 May 9;2022:1–6.

RESTORASI KOMPOSIT KELAS IV DAN MAHKOTA JAKET PORSELEN FUSI METAL PASCA PERAWATAN SALURAN AKAR

Alifa Winna Zahra Himawan¹, Tamara Al Kautsar Sugiharto¹, Juwita Raditya Ningsih¹

¹Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Latar belakang: Kasus karies gigi di Indonesia masih banyak ditemukan dengan tingkat keparahan yang cukup tinggi, namun sayangnya seringkali kurang mendapat perhatian dari masyarakat. Karies gigi merupakan penyakit yang menyebabkan kerusakan permanen pada struktur gigi yang dapat menghambat fungsi sehari-hari. **Tujuan:** untuk memaparkan dan mengevaluasi proses perawatan saluran akar, restorasi porselen fusi metal, dan restorasi komposit kelas IV pada gigi incisivus sentral atas yang mengalami karies. **Laporan kasus:** Laki-laki berusia 20 tahun mengeluhkan dua gigi depan atasnya berlubang dan datang ke RSGM Soelastris untuk mendapatkan perawatan. Setelah melakukan pemeriksaan menyeluruh dan diagnosis, pasien mengalami nekrosis pulpa pada gigi 11 dan karies dentin pada gigi 21. Pasien menjalani prosedur perawatan berupa restorasi komposit kelas IV pada gigi 21 dan perawatan saluran akar dengan pasak *Fiber Reinforced Composite* disertai mahkota jaket porselen fusi metal pada gigi 11. **Diskusi:** Karies yang terbatas pada email dan dentin umumnya dapat diatasi melalui tindakan restoratif, sementara kerusakan yang telah mencapai pulpa dan jaringan periapikal memerlukan penanganan berupa terapi endodontik berupa perawatan saluran akar. Perawatan saluran akar dilakukan untuk mempertahankan gigi dalam rongga mulut. **Kesimpulan:** Evaluasi klinis dan radiografis pada saat kontrol menunjukkan bahwa pasien telah mencapai hasil yang diinginkan, tanpa keluhan, dan merasa puas dengan perawatan yang diterima.

Kata Kunci: karies, mahkota jaket porcelain fusi metal, perawatan saluran akar, resin komposit

ABSTRACT

Background: Dental caries cases in Indonesia are still found with a high level of severity, but unfortunately often receive less attention from the community. Dental caries is a disease that causes permanent damage to the tooth structure which can hinder daily function. **Objective:** to describe and evaluate the process of root canal treatment, metal fusion porcelain restoration, and class IV composite restoration on fractured upper central incisor. **Case report:** A 20-year-old male complained of two cavities in his upper front teeth and came to Soelastris Dental Hospital for treatment. After a thorough examination and diagnosis, the patient had pulp necrosis on tooth 11 and dentinal caries on tooth 21. The patient underwent a treatment procedure of class IV composite restoration on tooth 21 and root canal treatment with *Fiber Reinforced Composite* pegs with metal fusion porcelain jacket crowns on tooth 11. **Discussion:** Caries limited to enamel and dentin can generally be treated through restorative measures, while damage that has reached the pulp and periapical tissues requires treatment in the form of endodontic therapy in the form of root canal treatment. Root canal treatment is performed to maintain the tooth in the oral cavity. **Conclusion:** Clinical and radiographic evaluation at the time of control showed that the patient had achieved the desired results, without complaints, and was satisfied with the treatment received.

Keywords: caries, composite resin, porcelain fused to metal crown, root canal treatment

*) Juwita Raditya Ningsih

E-mail: Juwita.R.Ningsih@ums.ac.id

Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumpung Surakarta, Jawa

Tengah, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025; Penerimaan : 20 Juni 2025

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut merupakan salah satu indikator utama yang mencerminkan kondisi kesehatan umum, kesejahteraan, serta kualitas hidup seseorang⁶. Berdasarkan definisi dari WHO, kesehatan gigi dan mulut adalah kondisi bebas dari penyakit maupun gangguan pada rongga mulut yang dapat menghambat fungsi sehari-hari seperti menggigit, mengunyah, berbicara, dan tersenyum. Oleh karena itu, menjaga kebersihan gigi dan mulut menjadi langkah penting dalam upaya meningkatkan kesehatan oral secara keseluruhan¹¹. Di Indonesia, kasus karies gigi masih banyak ditemukan dengan tingkat keparahan yang cukup tinggi, namun sayangnya seringkali kurang mendapat perhatian dari masyarakat⁶.

Karies gigi merupakan penyakit yang menyebabkan kerusakan permanen pada struktur gigi dan menghasilkan terbentuknya lubang. Proses ini bersifat patologis, diawali dengan pelunakan jaringan keras gigi yang pada akhirnya menyebabkan kavitas⁴. Terjadinya karies disebabkan oleh berbagai faktor, dengan empat komponen utama yaitu inang (gigi), substrat (asupan makanan), mikroorganisme (bakteri), serta waktu¹². Karies biasanya dimulai dari kerusakan pada email dan dentin, dan bila tidak segera ditangani, dapat berkembang menjadi gangguan pada jaringan pulpa yang kemudian bisa menjalar hingga ke jaringan periapikal^{4,6}. Karies yang terbatas pada email dan dentin umumnya dapat diatasi melalui tindakan restoratif, sementara kerusakan yang telah mencapai pulpa dan jaringan periapikal memerlukan penanganan berupa terapi endodontik berupa perawatan saluran akar⁶.

Karies yang mengenai lapisan email dan dentin masih dapat diatasi melalui prosedur restorasi. Jika kerusakan telah mencapai jaringan pulpa dan tidak segera ditangani, dapat menyebabkan kematian jaringan pulpa atau nekrosis. Pada kondisi ini, gigi memerlukan perawatan saluran akar (PSA) untuk menghilangkan faktor penyebab iritasi, seperti bakteri dan produknya, serta membersihkan jaringan nekrotik dari saluran akar. Gigi yang telah menjalani PSA umumnya menjadi lebih rapuh dibandingkan gigi vital karena kehilangan kelembaban dan elastisitas, serta berkurangnya jaringan keras akibat proses karies yang luas, sehingga kemampuan gigi dalam menahan beban fungsional pun menurun dan meningkatkan risiko fraktur. Untuk gigi anterior yang mengalami kerusakan parah, diperlukan pemasangan pasak

guna meningkatkan retensi dan kekuatan restorasi¹. Setelah pemasangan pasak, perawatan dapat dilanjutkan dengan pembuatan mahkota jaket berbahan porselen fusi logam (PFM), yang dipilih karena keunggulannya dalam memadukan kekuatan dari logam dan tampilan estetik dari porselen⁷.

LAPORAN KASUS

Laki-laki berusia 20 tahun datang ke RSGM Soelastri Universitas Muhammadiyah Surakarta untuk memeriksakan 2 gigi depan atas yang berlubang besar sejak 3 tahun lalu dan tidak enak dipandang. Gigi tersebut belum pernah dilakukan perawatan. Saat pemeriksaan gigi tidak terasa sakit. Pada pemeriksaan objektif gigi 21 terdapat lesi karies melibatkan enamel dan dentin dengan tes vitalitas (+), perkusi (-), dan palpasi (-). Pada gigi 11 terdapat lesi karies hingga melibatkan pulpa dengan tes vitalitas (-), perkusi (-), dan palpasi (-). Pemeriksaan radiografi periapikal terlihat pada gigi 11 terdapat gambaran radiolusen mencapai tanduk pulpa, saluran akar lurus, tidak terlihat adanya penyumbatan saluran akar, dan tidak terlihat pelebaran ligamen periodontal. Radiograf gigi 21 terlihat radiolusensi mencapai dentin dengan jaringan periodontal sekitarnya dalam batas normal.

Diagnosis gigi 11 adalah nekrosis pulpa dan gigi 21 adalah karies dentin. Rencana perawatan untuk gigi 11 adalah PSA multi kunjungan dilanjutkan restorasi mahkota jaket porselen fusi metal dengan pasak *Fiber Reinforced Composite* dan pada gigi 21 akan dilakukan restorasi resin komposit kavitas klas IV. Prognosis pada kasus ini baik karena saluran akar relatif lurus, sisa struktur jaringan keras gigi yang tersisa masih dapat direstorasi, jaringan pendukung baik, tidak ada kelainan di daerah periapikal dan pasien kooperatif.



Gambar 1. Foto klinis sebelum perawatan

Kunjungan pertama dilakukan pemeriksaan subjektif, objektif, dan radiografis. Pasien diberi penjelasan mengenai diagnosis serta rencana perawatan yang direncanakan, disertai dengan pemberian dan penandatanganan formulir persetujuan tindakan medis. Tahapan awal perawatan dimulai dengan terapi pendahuluan berupa pembersihan karang gigi

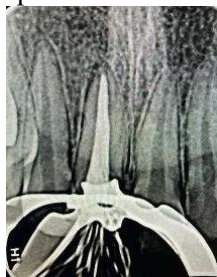
guna mencegah potensi kegagalan perawatan saluran akar akibat kontaminasi bakteri.

Kunjungan kedua meliputi prosedur *open access* dan penentuan panjang kerja. Isolasi area dilakukan dengan *rubber dam*, lalu dibuka atap pulpa menggunakan *round diamond bur* agar instrumen bisa masuk tanpa hambatan. Orifis dicari menggunakan *smooth broach* dan jaringan pulpa dibersihkan dengan *barbed broach*. Saluran akar kemudian diirigasi dengan NaOCl 2,5% dan dikeringkan menggunakan *paper point* steril.

Panjang kerja diperkirakan dari radiografi, kemudian dikonfirmasi dengan memasukkan *k-file* sesuai estimasi tersebut dan dilakukan radiografi periapikal. Hasilnya menunjukkan panjang kerja 17 mm. Selanjutnya preparasi saluran akar dilakukan dengan metode *step back*, dimulai dengan penentuan *Initial Apical File* (IAF #60) dan dilanjutkan ke preparasi apikal untuk menentukan *Master Apical File* (MAF), serta pembentukan bagian badan saluran akar. Irigasi dilakukan setiap pergantian file saluran menggunakan NaOCl 2,5% dan EDTA 17%.

Proses *dressing* saluran akar dilakukan dengan aplikasi pasta CaOH yang dicampur iod gliserin, dimasukkan ke dalam saluran menggunakan lentulo yang dipasang pada *handpiece lowspeed* hingga saluran akar terisi secara menyeluruh. Selanjutnya, dilakukan penutupan sementara. Seminggu kemudian, pasien datang kembali. Pemeriksaan menunjukkan tidak ada keluhan dan hasil tes bakteri dengan H₂O₂ negatif.

Prosedur dilanjutkan dengan obturasi saluran akar menggunakan teknik kondensasi lateral memakai *gutta percha* dan *sealer* endometason. *Gutta percha* dimasukkan hingga hermetis dan sisa bahan dipotong hingga sebatas orifis menggunakan *plugger* panas. Setelah itu, dilakukan penutupan sementara dengan bahan cavit dan diambil radiograf untuk mengevaluasi hasil obturasi. Jika hasil obturasi dinyatakan telah hermetis, tumpatan sementara diganti dengan bahan tumpatan permanen *Zinc Phosphate*.



Gambar 2. Hasil obturasi

Kunjungan kontrol dilakukan tujuh hari pasca perawatan. Pasien tidak ada keluhan, perkusi (-), palpasi (-), serta penumpatan masih utuh. Restorasi akhir pada kasus ini menggunakan mahkota jaket berbahan *porcelain fused to metal* (PFM) yang didukung oleh retensi pasak *Fiber Reinforced Composite*. Penggunaan pasak berfungsi untuk memberikan retensi tambahan di dalam gigi serta meningkatkan kekuatan dalam menahan beban oklusal, terutama karena gigi yang dirawat merupakan gigi anterior.

Panjang kerja pasak dihitung dari panjang kerja awal dikurangi 4 mm, yaitu 13 mm. Saluran akar dibersihkan sebagian dari *gutta percha* menggunakan *gates glidden drill* dan irigasi setiap pergantian bur menggunakan NaCl 2,5%. Ukuran pasak disesuaikan dengan diameter saluran akar. Pasak dicoba dan dilakukan *rontgen* untuk memastikan kesesuaiannya. Setelah itu, dilakukan sementasi pasak dan pembuatan inti (*core built-up*) menggunakan resin komposit. Dilanjutkan pengecekan oklusi dan proses *finishing* serta *polishing*.

Prosedur berikutnya yaitu melakukan pencetakan model kerja. Cetakan model kerja rahang atas diambil dengan *putty* dan elastomer menggunakan teknik *double impression*, dan rahang bawah dengan alginat. Cetakan dikirim ke laboratorium untuk pembuatan mahkota jaket PFM. Sementara menunggu, pasien dibuatkan mahkota sementara dari revotek di gigi 11 dengan mempertimbangkan anatomi gigi dan tanpa mengganggu oklusi. Pasien dijadwalkan kembali satu minggu kemudian.



Gambar 3. *Core built-up*

Kunjungan selanjutnya dilakukan perawatan pada gigi 21. Prosedur dimulai dengan preparasi kelas IV, karies dibersihkan menggunakan bur metal, kemudian dibuat bevel dengan *flame diamond* bur. Isolasi dilakukan dengan *cotton roll*, lalu aplikasi etsa asam fosfat 35%, pemasangan *celluloid strip*, *bonding agent*, dan penyinaran selama 10 detik secara bergantian di sisi labial dan palatal. Resin komposit diaplikasikan dengan teknik *incremental* (maksimal 2 mm per lapisan), dan disinari selama 20 detik tiap lapisan. Oklusi diperiksa menggunakan *articulating paper*. *Finishing*

dilakukan dengan bur *flat end tapered* (labial) dan *pear shape* (palatal), dilanjutkan *polishing* dengan bur *disc* serta *polishing strip* untuk area proksimal. Pasien diberi edukasi untuk kembali kontrol satu minggu kemudian.



Gambar 4. Hasil restorasi gigi 21

Pada kunjungan selanjutnya, dilakukan insersi mahkota jaket menggunakan semen resin setelah dilakukan *try-in* untuk mengecek anatomi, warna, oklusi, dan kontak proksimal. Pemeriksaan satu bulan pasca-insersi menunjukkan kondisi stabil, mahkota utuh, tidak ada keluhan, *marginal fit* baik, jaringan sekitar sehat, dan perkusi negatif. Sebagai penutup perawatan, pasien diberi edukasi menjaga kebersihan rongga mulut dan dianjurkan kontrol rutin ke dokter gigi minimal setiap enam bulan sekali.



Gambar 5. Hasil insersi mahkota jaket

DISKUSI

Karies gigi merupakan kondisi patologis yang menyebabkan kerusakan permanen pada struktur gigi⁴. Proses terjadinya karies dipengaruhi oleh beberapa faktor, dengan empat elemen utama yakni gigi sebagai inang, makanan sebagai substrat, bakteri sebagai mikroorganisme penyebab, serta lamanya waktu paparan¹². Umumnya, karies bermula dari kerusakan enamel dan dentin, dan bila tidak segera ditangani, dapat berkembang menjadi infeksi pada pulpa dan jaringan periapikal^{4,6}. Kondisi ini dapat berdampak pada fungsi, estetika, serta kesehatan psikologis pasien.

Pada kasus ini, gigi 21 mengalami karies hingga dentin, sementara gigi 11 mengalami karies yang mencapai pulpa dan menyebabkan non vitalitas. Karies yang hanya mengenai email dan dentin masih dapat ditangani dengan restorasi. Namun, bila pulpa telah mengalami nekrosis, maka diperlukan perawatan endodontik. Pada gigi 21 dilakukan restorasi kavitas kelas IV menggunakan resin komposit, sedangkan pada gigi 11 dilakukan perawatan

saluran akar secara multi-kunjungan dan dilanjutkan dengan pemasangan mahkota jaket berbahan PFM dengan dukungan pasak FRC.

Penggunaan resin komposit pada gigi 21 dipilih karena material ini memiliki warna yang menyerupai gigi asli, memberikan hasil estetika yang memuaskan pada gigi anterior. Selain itu, prosedurnya praktis dan memungkinkan penyelesaian dalam satu kunjungan¹⁴. Keunggulan lain dari komposit adalah kemampuannya untuk berikatan mikromekanik dengan enamel, berbeda dengan amalgam yang memerlukan preparasi retentif lebih luas¹⁰.

Untuk kasus nekrosis pulpa pada gigi 11, dilakukan perawatan saluran akar dengan metode *step-back*. Teknik ini menjaga ukuran kecil pada bagian apikal dan secara bertahap memperlebar ke arah koronal, menghasilkan bentuk saluran akar yang meruncing, dengan risiko rendah terjadinya perforasi⁸. Meski demikian, teknik ini memiliki kelemahan, seperti kemungkinan instrumen tersangkut atau patah pada akar yang sempit, kesulitan irigasi pada bagian apikal, serta waktu dan alat yang lebih banyak dibutuhkan¹³.

Restorasi pasca endodontik disesuaikan dengan jumlah jaringan gigi yang tersisa, kebutuhan fungsional, posisi gigi, dan morfologi saluran akar. Pada kasus ini, kondisi gigi memenuhi indikasi untuk penggunaan pasak karena sisa struktur koronal yang tidak mencukupi⁹. Pasak yang digunakan adalah *Fiber Reinforced Composite* (FRC), yang memiliki kelebihan seperti kebutuhan minimal dalam pengurangan jaringan gigi, kemampuan membentuk ikatan kuat dengan dentin akar, kekuatan mekanis tinggi, dan modulus elastisitas yang menyerupai dentin, sehingga mengurangi risiko fraktur. FRC juga unggul dalam hal estetika dibandingkan pasak logam atau karbon fiber yang dapat mengubah warna akhir restorasi¹⁵.

Restorasi akhir pada gigi 11 menggunakan mahkota jaket berbahan porselen fusi logam (PFM), yang dipilih karena menawarkan keseimbangan antara estetika dan kekuatan, serta pertimbangan biaya. PFM digunakan untuk merestorasi kerusakan gigi yang parah, untuk melindungi struktur jaringan gigi yang tersisa, dan menjaga oklusi². Dibandingkan dengan porselen penuh, PFM memiliki keunggulan seperti kekuatan mekanis lebih tinggi, ketahanan terhadap suhu, dan ketahanan terhadap retakan³. Namun, kekurangannya adalah warna yang kurang menyerupai gigi vital karena tingkat translusensi yang rendah. Permukaan

labial PFM lebih banyak memantulkan cahaya sehingga terlihat lebih mencolok. Meskipun demikian, PFM dikenal memiliki daya tahan yang baik dan jarang menimbulkan masalah klinis⁵.

KESIMPULAN

Restorasi resin komposit kavitas klas IV pada kasus karies dentin dan perawatan saluran akar dan dengan inti pasak *Fiber Reinforced Composite* disertai mahkota jaket porselen fusi metal nekrosis pulpa merupakan tindakan yang tepat. Laporan kasus ini dapat lebih sempurna apabila evaluasi dilakukan dalam jangka waktu yang lebih lama 3 bulan, 6 bulan sampai lebih dari 1 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

1. Arisanti TD, Mulyawati E. Restorasi mahkota jaket porselen fusi metal dan customed dowel pasca perawatan saluran akar satu kunjunga. MKGK (Majalah Kedokteran Gigi Klinik)(Clinical Dental Journal) UGM. 2016;2(1):26-31.
2. Fauzan AF, Hartomo BT. Literature Review: Rencana Perawatan pada Gigi Anomali Anatomi Microdontia. Jurnal Kesehatan. 2021 Nov 30;12(3):496-500.
3. Gunawan J, Takarini V, Hasratiningsih Z. Performa porselen fusi logam dan porselen penuh Performance of metal fusion and pure porcelain. Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran. 2017 Dec 29;29(3).
4. Hari TR, Sumijan S. Sistem Pakar dengan Menggunakan Metode Naive Bayes dalam Mengidentifikasi Penyakit Karies pada Gigi Manusia. Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi. 2021 Sep 3:233-8.
5. Mahardika C, Devega M, Abdurrohman MM. Root canal treatment with fiber post and jacket crowns restoration post trauma maxillary central incisor. Jurnal Medali. 2022;5(2):108-15.
6. Rumate DE, Wicaksono DA, Yuliana Y. Kepatuhan Pasien Menjalani Perawatan Saluran Akar Multi Kunjungan di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Sam Ratulangi. e-GiGi. 2023 Mar 5;11(2):176-82.
7. Saputra DC, Nugraheni T. Restorasi Mahkota Jaket Porselin Fusi Metal dan Crown Lenghtening pada Gigi 11 dan 21 Pasca Trauma. MKGK (Majalah Kedokteran Gigi Klinik)(Clinical Dental Journal) UGM. 2015;1(2):140-6.
8. Sidiartha IG, Handayani DM. Restorasi komposit kelas IV dan mahkota Richmond pasca perawatan saluran akar. Bali Dental Journal. 2020 Jun 6;4(2):64-7.
9. Sidiartha IG, Parama PW. PENATALAKSANAAN FRAKTUR ELLIS KELAS III 11 DENGAN PULPEKTOMI DAN RESTORASI MAHKOTA PASAK: a Case Report. Interdental: Jurnal Kedokteran Gigi. 2020 Dec 10;16(2).
10. Sidiartha IG, Sutela IG. Penatalaksanaan Restorasi Komposit Kelas Iv Dan Pasak Richmond Pasca Perawatan Saluran Akar. Interdental Jurnal Kedokteran Gigi (IJKG). 2020 Jun 18;16(1).
11. Sutowijoyo A, Nerito P. CASE MANAGEMENT OF ANTERIOR TOOTH INTRUSION DUE TO TRAUMA. Interdental Jurnal Kedokteran Gigi (IJKG). 2023 Dec 23;19(2):121-6.
12. Utami S. Faktor-faktor yang berhubungan dengan status karies gigi anak usia prasekolah Kabupaten Sleman tahun 2015. Mutiara Medika: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan. 2018 Jul;18(2):67-70.
13. Widyastuti NH. Penatalaksanaan gigi incisivus fraktur mahkota nekrosis pulpa. JIKG (Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi). 2021 Nov 3;4(1):1-5.
14. Murdiyanto D, Kartanawati AT, Larezha D. Cytotoxicity Study of Composite Restorative Materials in Dentistry. InProsiding University Research Colloquium 2022 Jun 30 (pp. 456-462).
15. Safwat EM, Khater AG, Abd-Elsatar AG, Khater GA. Glass fiber-reinforced composites in dentistry. Bulletin of the National Research Centre. 2021 Dec;45:1-9.

PENDEKATAN MULTIDISIPLIN DALAM DIAGNOSIS DAN TATALAKSANA LESI ENDO-PERIO: LAPORAN KASUS

Uais Muhammad Sahl Jalaluddin Abdurrohman^{1*}, Ratna Meidyawati²

¹Program Pendidikan Spesialis Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia

²Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang: Lesi endo-perio merupakan kondisi kompleks yang melibatkan interaksi antara sistem endodontik dan periodonsium. Sekitar 50% kasus kehilangan gigi disebabkan oleh infeksi endodontik, periodontal, atau kombinasi keduanya. Diagnosis yang akurat dan penatalaksanaan yang tepat merupakan faktor kunci perawatan lesi endo-perio karena kesalahan mengidentifikasi sumber infeksi menentukan keberhasilan perawatan. **Tujuan:** Laporan ini bertujuan untuk mengevaluasi dan membahas pendekatan multidisiplin dalam diagnosis dan penatalaksanaan lesi endo-perio. Dengan menekankan pentingnya diagnosis yang akurat dan perencanaan terapi yang tepat, kedua faktor ini menjadi aspek krusial dalam memastikan keberhasilan penanganan kasus lesi endo-perio. **Laporan kasus:** Seorang pasien wanita berusia 27 tahun datang dengan keluhan sensitivitas pada gigi molar pertama mandibula. Pemeriksaan klinis dan radiografi menunjukkan adanya lesi endodontik primer dengan keterlibatan periodontal sekunder, termasuk keterlibatan bifurkasi. Penatalaksanaan dilakukan melalui kombinasi perawatan saluran akar, dilanjutkan dengan restorasi endocrown lithium disilicate, serta perawatan periodontal berupa *free gingival graft*. **Diskusi:** Evaluasi pasca-perawatan menunjukkan perbaikan yang signifikan, ditandai dengan tidak adanya keluhan dari pasien serta regenerasi tulang dan jaringan periapikal. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa diagnosis yang akurat dan pendekatan multidisiplin yang mengintegrasikan perawatan endodontik dan periodontal secara efektif dapat mengatasi lesi endo-perio dan meningkatkan keberhasilan perawatan. **Kesimpulan :** Penatalaksanaan lesi endo-perio memerlukan pemahaman mendalam tentang hubungan antara pulpa dan jaringan periodontal. Keberhasilan perawatan pada kasus ini dipengaruhi oleh penerapan protokol diagnostik yang komprehensif serta strategi terapi endodontik dan periodontal yang terintegrasi secara tepat. Hasil kasus ini menunjukkan bahwa pendekatan multidisiplin efektif dalam menentukan keberhasilan perawatan.

Kata Kunci: *Diagnosis, lesi endo-perio, perawatan endodontik, perawatan periodontal, tatalaksana.*

ABSTRACT

Background: Endo-perio lesions are complex conditions involving interactions between the endodontic and periodontal systems. Approximately 50% of tooth loss cases result from endodontic, periodontal, or combined infections. Accurate diagnosis and appropriate management are critical, as misidentification of the infection source can determine treatment success. **Objective:** This case report aims to evaluate and discuss a multidisciplinary approach in diagnosing and managing endo-perio lesions. Emphasizing the importance of precise diagnosis and well-planned therapy, this approach is essential for ensuring successful treatment outcomes. **Case report:** A 27-year-old female patient presented with sensitivity in the mandibular first molar. Clinical and radiographic examinations revealed a primary endodontic lesion with secondary periodontal involvement, affecting the furcation area. The treatment involved a combination of root canal therapy, followed by lithium disilicate endocrown restoration, and periodontal management using a free gingival graft. **Discussion:** Post-treatment evaluation showed significant improvement, with the patient reporting no symptoms and evidence of bone and periapical tissue regeneration. These

^{*}) Uais Muhammad Sahl Jalaluddin Abdurrohman
E-mail: uaismsja@live.com
Jl. Salemba Raya No.4, Senen, Jakarta Pusat, DKI
Jakarta, Indonesia
Submisi : 6 Mei 2018; Revisi : 12
Juni 2025; Penerimaan 20 Juni 2025

findings indicate that accurate diagnosis and a multidisciplinary approach integrating endodontic and periodontal treatments effectively address endo-perio lesions, leading to successful outcomes. Conclusion: The management of endo-perio lesions requires a deep understanding of the relationship between the pulp and periodontium. The success of treatment in this case was influenced by the implementation of a comprehensive diagnostic protocol and a well-integrated endodontic and periodontal treatment strategy. The findings of this case demonstrate that a multidisciplinary approach is effective in determining treatment success.

Keywords: *Diagnosis, endo-perio lesion, endodontic treatment, management, periodontal treatment.*

PENDAHULUAN

Lesi endodontik dan periodontal merupakan dua entitas patologis yang secara klinis dapat berdiri sendiri maupun terjadi secara simultan, membentuk suatu kondisi kompleks yang dikenal sebagai lesi endo-perio.¹ Interaksi yang saling memengaruhi antara sistem pulpa dan jaringan periodonsium menjadikan proses diagnosis dan penatalaksanaan lesi ini sebagai tantangan tersendiri dalam praktik klinik kedokteran gigi, terutama karena kesamaan manifestasi klinis² dan kompleksitas anatomi yang terlibat, seperti adanya saluran aksesori, foramen apikal, dan tubulus dentin yang memungkinkan transmisi infeksi antar jaringan.³

Lesi ini dapat berasal dari infeksi endodontik yang meluas ke jaringan periodontal melalui jalur anatomi seperti foramen apikal atau saluran aksesori, atau sebaliknya, dari penyakit periodontal yang berkembang secara progresif hingga memengaruhi pulpa gigi.⁴ Kompleksitas hubungan ini disebabkan oleh keberadaan struktur penghubung—termasuk saluran lateral dan tubulus dentin—yang memungkinkan transmisi mikroorganisme, toksin, dan mediator inflamasi antar kedua jaringan, sehingga memperumit proses diagnosis dan penatalaksanaan.^{5,3}

Lesi endo-perio diklasifikasikan menjadi beberapa tipe berdasarkan asal mula dan perjalanan infeksi. Klasifikasi ini mencakup: lesi endodontik primer, lesi periodontal primer, lesi endodontik primer dengan keterlibatan periodontal sekunder, lesi periodontal primer dengan keterlibatan endodontik sekunder, serta lesi kombinasi sejati¹. Selain itu, sistem klasifikasi terbaru juga mempertimbangkan adanya komunikasi langsung antara saluran akar dan jaringan periodontal, seperti melalui saluran lateral dan aksesori.^{1,3} Lesi endodontik primer dengan keterlibatan periodontal sekunder terjadi ketika infeksi dari jaringan pulpa menyebar ke periodonsium melalui saluran anatomi tersebut, yang kemudian dapat memicu respons imun lokal

yang mengarah pada destruksi jaringan pendukung seperti tulang alveolar dan ligamen periodontal.⁵

Secara epidemiologis, sekitar 50% kasus kehilangan gigi disebabkan oleh infeksi endodontik, periodontal, atau kombinasi keduanya, dengan lesi endo-perio menjadi salah satu penyebab utama kerusakan jaringan penyangga gigi yang berujung pada pencabutan.⁶ Oleh karena itu, pemahaman mendalam mengenai patogenesis, jalur anatomi yang terlibat, serta faktor-faktor predisposisi lokal dan sistemik sangat penting untuk meningkatkan akurasi diagnosis dan efektivitas penatalaksanaan klinis.^{1,5}

Secara klinis, membedakan antara lesi endodontik dan periodontal seringkali menjadi tantangan karena keduanya dapat menunjukkan gejala yang mirip, seperti nyeri tekan, mobilitas gigi, penurunan gusi, dan keterlibatan furkasi.¹ Diagnosis lesi endo-perio yang akurat membutuhkan integrasi berbagai metode pemeriksaan, termasuk anamnesis mendalam, uji vitalitas pulpa, evaluasi klinis periodonsium, serta analisis radiografik yang komprehensif.^{1,2} Radiografi periapikal dan cone-beam computed tomography (CBCT) terbukti sangat membantu dalam mengidentifikasi pola destruksi tulang dan arah penyebaran infeksi.² Selain itu, *tracing sinus tract* menggunakan gutta-percha tetap menjadi metode yang efektif dalam menelusuri jalur infeksi dari fistula ke sumbernya, terutama pada kasus yang tidak menunjukkan tanda-tanda asal infeksi secara eksplisit.³

Penatalaksanaan lesi endo-perio harus disesuaikan dengan diagnosis utama dan jalur etiologi yang mendasarinya. Pada kasus lesi endodontik primer dengan keterlibatan periodontal sekunder, terapi endodontik menjadi langkah awal yang penting untuk mengeliminasi infeksi intrakanal, diikuti dengan terapi periodontal untuk memperbaiki kerusakan jaringan pendukung.⁷ Pendekatan bertahap ini telah terbukti memberikan hasil klinis yang lebih

baik dibandingkan dengan terapi tunggal, terutama dalam hal stabilitas jangka panjang dan pemulihan struktur periodontal.⁸

Laporan kasus ini menyajikan seorang pasien dengan keluhan nyeri dan bengkak pada gigi molar bawah pertama (gigi 46), yang secara klinis dan radiografis menunjukkan keterlibatan pulpa nekrotik disertai destruksi tulang di area furkasi. Pemeriksaan vitalitas negatif dan tidak adanya poket atau kerusakan tulang interdental mendukung diagnosis lesi endodontik primer. Namun, adanya penurunan gusi disertai furkasi kelas I Miller menunjukkan keterlibatan jaringan periodontal sekunder. Penatalaksanaan yang dilakukan mencakup perawatan saluran akar secara menyeluruh sebagai terapi utama, diikuti dengan tindakan periodontal untuk menangani kerusakan jaringan pendukung.

Kasus ini menjadi relevan untuk dibahas karena menggambarkan pentingnya diagnosis yang akurat dalam membedakan dan menangani lesi endo-perio secara berurutan dan multidisipliner. Pengabaian terhadap salah satu komponen—baik endodontik maupun periodontal—dapat menyebabkan kegagalan terapi dan memperburuk prognosis. Oleh karena itu, laporan ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara patogenesis lesi endo-perio secara teoritis dengan implementasi klinis dalam diagnosis, terapi, dan evaluasi prognosis kasus klinis lesi endodontik primer dengan keterlibatan periodontal sekunder pada gigi molar bawah pertama dengan keterlibatan furkasi. Kasus ini akan dibahas berdasarkan pendekatan teoritis yang komprehensif, mencakup aspek diagnostik, tatalaksana, serta analisis prognostik berdasarkan literatur ilmiah yang relevan sehingga dapat menjadi referensi dalam praktik klinik kedokteran gigi.

LAPORAN KASUS

Sorang pasien wanita usia 27 tahun datang ke klinik Spesialis Konservasi RSKGM FKG UI dengan keluhan gigi bawah kanan belakang sempat teras sakit satu bulan yang lalu saat mengunyah makanan. Sakit yang dirasakan tumpul dan sesaat hanya saat dipakai makan. Tidak ada keluhan pada saat terkena air dingin atau panas dan tidak ada sakit yang menetap atau spontan. Riwayat perawatan pada gigi tersebut pernah dilakukan perawatan saluran akar sekitar bulan Mei 2023 dan tidak ada riwayat bengkak atau demam. Kondisi umum pasien baik, kelainan

sistemik di sangkal, dan tidak ada riwayat alergi. Pasien ingin giginya diperiksa dan dilakukan perawatan.

Hasil pemeriksaan klinis pada gigi 46 (Gambar 1) menunjukkan tambalan komposit pada bagian disto oklusal dengan margin yang tidak baik pada bagian distal dan bukal. Hasil tes vitalitas tidak peka, tes perkusi dan tekan tidak peka, dan terdapat penurunan gusi pada bagian bukal. Pemeriksaan periodontal pada gigi tersebut tidak ditemukan poket periodontal, tidak ada bleeding on probe, dan tidak ada kegoyangan pada gigi. Namun ditemukan keterlibatan bifurkasi kelas I Miller.



Gambar 1.
Foto klinis pre-operatif gigi 46,

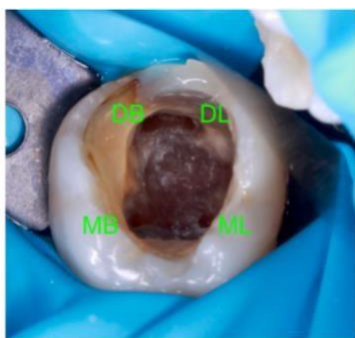
Hasil pemeriksaan radiografi periapikal (Gambar 2), pada bagian mahkota ditemukan gambaran radio opak diseluruh mahkota hingga mencapai kamar pulpa. Pada bagian kamar pulpa terdapat gambaran radio opak pada seluruh kamar pulpa mencapai bifurkasi. Saluran akar normal dan terdapat akar normal dengan lamina dura menghilang pada 1/3 apikal dan bifurkasi, ligamen periodontal melebar pada 1/3 apikal dan bifurkasi. Gambaran periapiks terdapat radiolusensi terbatas difus berukuran 2x2mm pada akar distal dan 1x1mm pada akar mesial.



Gambar 2.
Foto radiografis pre-operatif gigi 46,

Diagnosis gigi ini menurut AAE adalah Previously initiated therapy ;Periodontitis apikalis asimtomatik dan menurut Grossman adalah Periodontitis apiklis asimtomatik *ec* Nekrosis pulpa. Rencana perawatan untuk gigi tersebut adalah perawatan saluran akar non vital dengan rencana kerja restorasi endocrown lithium di silikat dan dengan prognosis yang questionable.

Tatalaksana kasus pada kunjungan pertama dilakukan ekskavasi karies pada gigi 46 yang dilanjutkan dengan pemasangan rubberdam. Preparasi akses dengan bur *open akses dan safe end bur high speed* dan membuat dinding buatan pada bagian distal. Didapatkan empat saluran akar MB, ML, DB, dan DL (Gambar 3).



Gambar 3.
Gambar preparasi akses gigi 46,

Dilakukan irigasi pada kamar pulpa dan saluran akar dilanjutkan dengan penjajakan menggunakan k file no 10 yang dilumasi dengan EDTA gel 17%. Penentuan panjang kerja definitif dengan apex locator (Tri Auto ZX2, Morita, Japan) dan ditemukan file awal MB (#15/17mm), ML (#15/18mm), DB (#15/17,5mm), dan DL (#15/17mm). Saluran akar dipreparasi dengan NiTi rotary file (Protaper Ultimate, Dentsply, Switzerland) menggunakan teknik crown down hingga file apikal utama MB (#F3/17mm), ML (#F3/18mm, DB (#F3/17,5mm), dan DL (#F3/17mm).. Dilanjutkan dengan foto kon gutta percha utama (Gambar 4).



Gambar 4.
Foto kon gutta percha utama pada gigi 46,

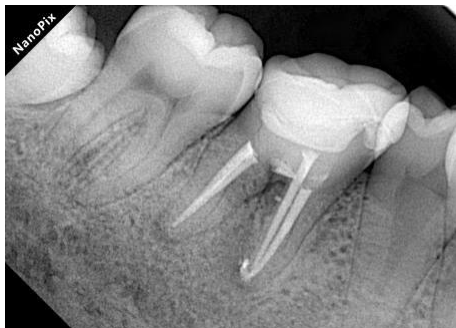
Setiap pergantian alat saluran akar diirigasi dengan NaOCl 2,5% dan dilakukan rekapitulasi. Pada akhir preparasi, bahan irigasi NaOCl 2,5% diaktivasi dengan alat aktivator ultrasonik (Ultra X, Eighteeth, China) selama 30 detik, diselingi dengan saline dan dilanjutkan dengan EDTA 17% yang diaktivasi selama 30 detik, lalu diirigasi kembali dengan NaOCl 2,5%. Saluran akar dikeringkan dengan paper point dan diisi dengan medikamen antar kunjungan kalsium hidroksida (Calcipect®[®], Nippon Shika- Yakuhin, Shimonoseki, Japan) yang kemudian ditumpat sementara (Caviton, GC, Japan).

Pada kunjungan kedua, pasien sudah tidak ada keluhan, perkusi, dan tekan negatif, maka dilakukan pengisian saluran akar dengan gutta percha (Protaper Ultimate, Dentsply, Switzerland) menggunakan teknik obturasi hydraulic condensation dengan siler biokeramik. Pertama, dilakukan pemasangan rubberdam. Kemudian bongkar tumpatan sementara dengan scaler. Irigasi saluran akar dengan menggunakan NaOCl 2,5%, saline, dan EDTA 17%, saline, aktivasi selama 30 detik dengan alat aktivator Keringkan saluran akar dengan paper point. Obturasi saluran akar dengan siler biokeramik (CeraSeal, Meta-Biomed, Korea) dengan teknik single cone hydraulic compaction. Aplikasi biokeramik putty (Bio-C®[®], Repair, Angelus, Brazil) pada bifurkasi dan aplikasikan basis RM-GIC (GC Gold Label 2 LC, GC, Japan). Kavitas kemudian ditumpat sementara (Caviton, GC, Japan). Konfirmasi pengisian saluran akar melalui foto periapikal menunjukkan pengisian hermetis sepanjang kerja (Gambar 5).



Gambar 5.
Foto obturasi gigi 46,

Pada pertemuan ketiga, pasien tidak ada keluhan setelah obturasi, hasil perkusi tidak peka. Gigi akan dilakukan preparasi endocrown dengan bahan litium disilikat. Setelah dilakukan preparasi, dilakukan pencetakan dengan rubber base, pembuatan cetakan gigi, pemilihan warna crown, dan pemasangan crown sementara. Selanjutnya dilakukan try in crown dan sementasi yang di evaluasi dengan foto radiograf (Gambar 6). Selanjutnya pada gigi 46 akan dilakukan *occlusal adjusment* dan *free gingival graft* untuk menutup resesi pada bifurkasi oleh departemen periodontik.



Gambar 6.
Foto radiografi sementasi endocrown,

DISKUSI

Lesi endodontik dan periodontal merupakan dua entitas patologis yang memiliki hubungan erat secara anatomi dan fungsional. Kedua sistem tersebut saling terhubung melalui struktur seperti foramen apikal, saluran lateral, saluran aksesori, dan tubulus dentin, yang memungkinkan transmisi mikroorganisme, toksin, dan mediator inflamasi antar jaringan.⁷ Hubungan anatomis ini menjelaskan bagaimana infeksi yang berasal dari sistem pulpa dapat meluas ke jaringan periodontal, membentuk suatu

kondisi kompleks yang dikenal sebagai lesi endo-perio.^{3,9}

Berdasarkan klasifikasi yang diperbarui oleh Herrera et al., kasus yang dibahas termasuk ke dalam kategori lesi endodontik primer dengan keterlibatan periodontal sekunder.¹⁰ Klasifikasi ini mengelompokkan lesi endo-perio menjadi beberapa kategori, yaitu lesi endodontik primer, lesi periodontal primer, lesi endodontik primer dengan keterlibatan periodontal sekunder, lesi periodontal primer dengan keterlibatan endodontik sekunder, serta lesi kombinasi sejati.^{10,1} Ciri khas dari lesi endodontik primer dengan keterlibatan periodontal sekunder adalah adanya infeksi dari sistem pulpa yang menyebar ke jaringan periodontal melalui struktur anatomi seperti foramen apikal, saluran aksesori, dan saluran lateral.³

Hal ini didasarkan pada hasil uji vitalitas yang menunjukkan nekrosis pulpa, adanya radiolusen di apeks dan area furkasi pada gigi 46, tidak adanya poket dan kerusakan tulang. Selain itu, ditemukan pula penurunan gusi dan furkasi kelas I Miller secara klinis, dikombinasikan dengan gambaran radiolusen pada area apeks dan furkasi, mendukung diagnosis lesi endodontik primer sebagai sumber infeksi utama. Manifestasi ini sesuai dengan temuan dalam studi oleh Al-Sibassi et al., yang menyatakan bahwa lesi endodontik primer dapat berkembang menjadi keterlibatan periodontal sekunder apabila infeksi saluran akar tidak ditangani dengan baik.⁷

Penyebaran infeksi dari sistem endodontik ke jaringan periodontal dimungkinkan melalui struktur anatomi yang menghubungkan kedua sistem tersebut. Studi oleh Gutmann menunjukkan bahwa saluran aksesori ditemukan di daerah furkasi pada 28,4% dari total sampel, dengan prevalensi 29,4% pada molar mandibula dan 27,4% pada molar maksila, yang menjadi jalur potensial transmisi mikroorganisme dan produk inflamasi dari saluran akar ke jaringan periodontal.¹¹ Penyebaran infeksi pada kasus ini terjadi melalui saluran aksesori di daerah furkasi, yang secara histologis ditemukan pada sekitar 30-60% khususnya pada molar pertama, sebagaimana dilaporkan oleh Vertucci dalam studi morfologi saluran akar.¹²

Saluran ini menjadi jalur transmisi utama antara pulpa dan periodonsium. Ketika jaringan pulpa mengalami nekrosis, bakteri dan produk-produk toksiknya seperti lipopolisakarida (LPS) serta mediator inflamasi seperti *interleukin-1 beta*

(IL-1 β) dan *tumor necrosis factor-alpha* (TNF- α), dan prostaglandin E2 dilepaskan, yang memicu reaksi peradangan, aktivitas osteoklastik, dan degradasi kolagen pada jaringan periodontal, menyebabkan kerusakan tulang alveolar dan keterlibatan furkasi yang terlihat secara klinis.^{13,14,15} Oleh karena itu, keterlibatan furkasi dan kehilangan tulang alveolar merupakan dampak lanjutan dari penyebaran infeksi endodontik yang tidak segera diatasi yang terlihat pada kasus ini.

Pemeriksaan radiografi pada kasus ini memperlihatkan gambaran radiolusen tidak hanya di apeks akar, tetapi juga di area bifurkasi, yang menunjukkan adanya penyebaran infeksi ke jaringan periodontal melalui struktur anatomi seperti saluran aksesori dan foramen apikal.¹⁶ Temuan ini konsisten dengan karakteristik lesi endodontik primer, di mana infeksi dari pulpa nekrotik dapat meluas ke periodonsium jika tidak segera ditangani secara endodontik.¹⁷ Gambaran radiolusen dengan batas tidak teratur yang meluas ke lateral akar atau ke area furkasi sering kali ditemukan pada lesi endo-perio yang mengalami penyebaran melalui jalur tersebut.¹⁸

Penatalaksanaan kasus ini dimulai dengan terapi saluran akar sebagai intervensi utama, sejalan dengan prinsip bahwa penyebab primer harus diatasi terlebih dahulu untuk mendukung penyembuhan jaringan sekunder. Prosedur dimulai dengan preparasi dan irigasi saluran akar menggunakan larutan sodium hipoklorit (NaOCl) untuk membunuh mikroorganisme dan melarutkan jaringan nekrotik, serta EDTA untuk mengeliminasi *smear layer*. Protokol ini diperkuat dengan aktivasi ultrasonik yang terbukti secara signifikan meningkatkan penetrasi larutan irigasi ke area saluran lateral dan aksesori.¹⁹ Obturasi dilakukan dengan bahan biokeramik (*sealer* dan *putty*) yang memiliki keunggulan dalam biokompatibilitas, kemampuan penyegelan, serta induksi mineralisasi jaringan keras.²⁰ Khusus pada kasus ini, penggunaan biokeramik *putty* pada area furkasi (Gambar 7) dimaksudkan untuk menutup saluran aksesori dan mencegah reinfeksi.



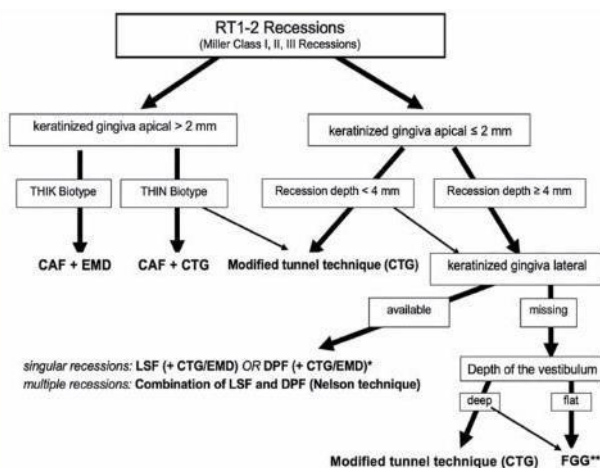
Gambar 7

Aplikasi biokeramik *putty* pada bifurkasi gigi 46,

Restorasi pasca perawatan saluran akar pada kasus ini dilakukan restorasi *indirect* berupa endocrown. Endocrown adalah restorasi konservatif yang diikatkan pada bagian dalam ruang pulpa dan tepi kavitas, sehingga menghasilkan retensi makro dan mikro mekanis oleh dinding pulpa dan sementasi adhesif.²¹ Keuntungan lain dari endocrown adalah jaringan gigi yang dibuang minimal, waktu pekerjaan yang lebih praktis, dan memberikan distribusi tegangan yang lebih baik dan peningkatan tahanan fraktur dibandingkan dengan mahkota konvensional.^{22,23} Pemilihan endocrown pada kasus ini dengan adanya trauma oklusi menjadi indikasi dibandingkan inlay, onlay, atau overlay.²⁴

Endocrown memiliki kekuatan fraktur yang lebih tinggi dibandingkan dengan inlay, onlay, atau *overlay*. Penelitian lain menyimpulkan bahwa endocrown memiliki kinerja yang lebih baik mengenai ketahanan fraktur dan distribusi tegangan beban oklusal yang lebih baik dibandingkan dengan inlay, onlay, atau *overlay*.²⁴ Pemilihan bahan restorasi berupa litium disilikat karena litium disilikat lebih direkomendasikan sebagai bahan restorasi endocrown karena kekuatan fraktur yang mirip dengan tekanan kunyah gigi posterior dan bahan zirkonia dapat menyebabkan terjadinya fraktur pada sisa jaringan gigi yang ada dan mahkota gigi antagonis.²⁵ Bahan zirkonia pada endocrown memiliki kekuatan adhesif yang lebih rendah dan kegagalan katastrofik tertinggi.²² Endocrown *lithium disilicate* menunjukkan kekuatan fraktur yang lebih tinggi daripada endocrown zirkonia, perbedaan ini mungkin dapat dikaitkan dengan tekanan pada endocrown *lithium disilicate*, gaya lateral terkonsentrasi di enamel, dentin, dan restorasi itu sendiri, dibandingkan dengan bahan zirkonia yang tidak merata.²³

Setelah infeksi intrakanal berhasil diatasi, dilakukan terapi periodontal berupa scaling dan root planing. Pendekatan bertahap ini sejalan dengan protokol penanganan lesi endo-perio yang menekankan pentingnya mengatasi sumber infeksi primer terlebih dahulu sebelum melakukan terapi periodontal lanjutan.¹ Pada kasus ini, ditemukan penurunan gusi dan keterlibatan furkasi Miller kelas I, sehingga direncanakan tindakan bedah regeneratif menggunakan teknik *modified tunnel* (Gambar 8) yang dikombinasikan dengan *subepithelial connective tissue graft* (SCTG). Teknik ini telah terbukti efektif dalam mengatasi resesi dan meningkatkan ketebalan jaringan lunak, terutama pada area furkasi, dengan tingkat keberhasilan yang tinggi dalam cakupan akar setelah 12 bulan.²⁶



Gambar 8.
Tahapan perawatan resesi gusi²⁷,

Pada bagian periodontik sudah dilakukan kontrol 1 bulan post perawatan dan hasil dari kontrol tersebut pada pemeriksaan tes fremitus didapatkan hasil negatif dan pada pemeriksaan radiografi terlihat penyembuhan lesi endodontik dan pengurangan lesi pada bifurkasi. Kombinasi terapi endodontik dan periodontal memberikan hasil terbaik terutama dalam kasus dengan keterlibatan furkasi.²⁸ Dalam beberapa penelitian ditemukan bahwa regenerasi jaringan periodontal dengan biomaterial seperti *bone graft* dan membran GTR dapat meningkatkan hasil perawatan jangka panjang.²⁹

Prognosis kasus ini ditentukan berdasarkan dua kriteria: klasifikasi dari American Association of Endodontists, yang menyatakan bahwa keterlibatan furkasi dan kerusakan tulang sedang

menempatkan kasus ini dalam kategori “questionable”⁴ serta kriteria Carranza et al., yang mengategorikan kasus ini sebagai “fair” karena keterlibatan furkasi kelas I masih memungkinkan dilakukan pembersihan efektif dan kehilangan perlekatan belum melebihi 25%.³⁰ Prognosis ini dapat membaik seiring kontrol plak yang baik dan keberhasilan regenerasi jaringan pasca terapi periodontal.

Evaluasi pasca perawatan menunjukkan adanya perbaikan klinis berupa hilangnya nyeri, fistula, dan penurunan mobilitas gigi, serta regresi lesi radiolusen secara radiografis (Gambar 9). Hal ini menunjukkan respons jaringan terhadap terapi yang dilakukan cukup baik. Temuan ini konsisten dengan studi oleh Tietmann et al., yang menunjukkan bahwa pendekatan kombinasi endodontik dan periodontal memiliki tingkat keberhasilan tinggi, khususnya pada kasus lesi endo-perio dengan keterlibatan furkasi ringan hingga sedang. Dalam studi tersebut, terapi kombinasi menunjukkan peningkatan signifikan pada kedalaman poket periodontal dan tingkat perlekatan klinis, serta peningkatan pengisian defek tulang setelah 12 bulan perawatan.⁶



Gambar 9.
Foto radiograf evaluasi perawatan gigi 46,

Pasien yang menjalani terapi suportif secara rutin memiliki tingkat keberhasilan lebih tinggi dalam jangka panjang.³¹ Dalam laporan kasus, pasien menunjukkan perbaikan yang signifikan setelah kombinasi terapi endodontik dan periodontal. Selain itu, dalam sebuah penelitian menekankan bahwa perawatan periodontal lanjutan sangat penting untuk mencegah rekurensi.²⁹ Studi pada penelitian lain juga menunjukkan bahwa pasien yang menerima pendekatan multidisiplin memiliki tingkat keberhasilan lebih tinggi dibandingkan mereka yang hanya menerima satu jenis terapi.³² Kombinasi terapi multidisiplin memberikan

tingkat keberhasilan 80-90% dalam kasus dengan keterlibatan furkasi.³²

KESIMPULAN

Secara keseluruhan, pembahasan kasus ini memperlihatkan korelasi erat antara teori anatomi saluran aksesori dan patogenesis inflamasi dengan temuan klinis dan radiografis yang diperoleh. Berdasarkan hasil anamnesis, pemeriksaan klinis, radiografis, dan penatalaksanaan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa lesi endo-perio pada kasus ini merupakan lesi endodontik primer dengan keterlibatan periodontal sekunder. Diagnosis ditegakkan berdasarkan temuan pulpa nekrotik, adanya fistula yang terhubung ke periapiks, serta keterlibatan furkasi kelas I Miller dan resesi gusi. Pendekatan terapeutik yang sistematis, dimulai dari terapi saluran akar hingga intervensi periodontal bedah, mencerminkan pentingnya penanganan berbasis diagnosis etiologis. Pendekatan terapi dilakukan secara berurutan, dimulai dari perawatan saluran akar untuk mengeliminasi infeksi primer, diikuti dengan terapi periodontal untuk menangani kerusakan jaringan pendukung. Hasil evaluasi menunjukkan respon perawatan yang baik secara klinis dan radiografis. Kunci keberhasilan dalam kasus seperti ini terletak pada diagnosis yang tepat, urutan terapi yang sesuai, pemilihan material berbasis evidensi, serta kolaborasi interdisipliner antara endodontis dan periodontis berbasis diagnosis etiologi menjadi kunci keberhasilan dalam kasus lesi endo-perio.

DAFTAR PUSTAKA

- Chen B, Zhu Y, Lin M, Zhang Y, Li Y, Ouyang X, et al. Expert consensus on the diagnosis and therapy of endo-periodontal lesions. *Int J Oral Sci.* 2024;16(1):12. doi:10.1038/s41368-024-00320-0
- Patel S, Durack C, Abella F, Shemesh H, Roig M, Lemberg K. The role of imaging in endodontics. *Br Dent J.* 2024;236(5):251–7. doi:10.1038/s41415-024-00247-y
- Shumilovich BR, Rostovtsev VV, Kunin VA, Bishtova IS, Paul RA, Tsesis I, et al. Endodontic management of endo-perio lesions. *Appl Sci.* 2021;11(23):11293. doi:10.3390/app112311293
- American Association of Endodontists. Endodontic-Periodontal Lesions. Chicago: AAE; 2024. Available from: <https://www.aae.org/specialty/endodontic-periodontic-lesions/>
- Cekici A, Gurgan CA, Kantarci A. Cytokines in gingivitis and periodontitis: from pathogenesis to clinical applications. *Front Immunol.* 2024;15:1435054. doi:10.3389/fimmu.2024.1435054
- Tietmann C, Scholz S, Hassfeld S, Jervøe-Storm PM, Lotz A, Stiesch M. Management of teeth with grade 3 endo-periodontal lesions by combined endodontic and regenerative periodontal therapy. *J Clin Med.* 2024;13(1):93. doi:10.3390/jcm13010093
- Al-Sibassi A, Niazi SA, Clarke P, Adeyemi A. Management of the endodontic-periodontal lesion. *Br Dent J.* 2025;238(9):536–44. doi:10.1038/s41415-025-8327-x
- Oktawati S, Siswanto H, Mardiana A, Supiaty, Neormansyah I, Basir I. Endodontic-periodontic lesion management: A systematic review. *Med Clin Pract.* 2020;3(Suppl1):100098. doi:10.1016/j.mcpsp.2020.100098
- Saha S, Saha S, Saha S. Exploring the interface: A case series on endo-perio lesions. *J Pharm Bioallied Sci.* 2024;16(Suppl 3):S2282–4. doi:10.4103/jpbs.jpbs_217_24
- Herrera D, Retamal-Valdes B, Alonso B, Feres M. Acute periodontal lesions and endo-periodontal lesions. *J Periodontol.* 2018;89(Suppl 1):S85–102. doi:10.1002/JPER.16-0673
- Estrela C, Holland R, Estrela CR, Alencar AHG, Sousa-Neto MD, Pécora JD. Morphologic analysis of accessory canals in the furcation region of molars using micro-CT. *J Appl Oral Sci.* 2015;23(5):497–502. doi:10.1590/1678-775720140466
- Versiani MA, Ordinola-Zapata R, Keleş A, Alvim J, Terças AG, Sousa-Neto MD. Root canal anatomy of the human permanent teeth analyzed by micro-computed tomography. *J Endod.* 2016;42(2):225–31. doi:10.1016/j.joen.2015.10.017

13. Zhou Y, Li Y, Zhang J, et al. Interleukin-1 β is a potential therapeutic target for periodontitis: a review. *Int J Oral Sci.* 2019;11(1):2. doi:10.1038/s41368-019-0068-8
14. Albuquerque DS, et al. Effect of ibuprofen on IL-1 β , TNF- α and PGE2 levels in periapical exudates: a double-blinded clinical trial. *J Endod.* 2011;37(6):699–702. doi:10.1016/j.joen.2011.02.002
15. Gursoy UK, et al. Proinflammatory cytokines in gingival crevicular fluid associate with periodontal disease severity. *J Clin Periodontol.* 2016;43(12):1044–51. doi:10.1111/jcpe.12622
16. Berès F, et al. Clinical identification and endodontic management of furcation canals. *J Conserv Dent.* 2023;26(1):45–50. doi:10.4103/jcd.jcd_217_22
17. Sonde N, Edwards M. *Perio-Endo Lesions: A Guide to Diagnosis and Clinical Management.* Prim Dent J. 2020;9(4):42–7. doi:10.1177/2050168420969340
18. Nemcovsky CE, Guirado JL, Moses O. Endodontic–periodontal lesions: Periodontal aspects. *Clin Dent Rev.* 2019;3(5):1–9. doi:10.1007/s41894-019-0032-1
19. Keskin C, et al. Effectiveness of different irrigation activation techniques for removal of calcium hydroxide from simulated immature teeth. *BMC Oral Health.* 2020; 20(1):14. doi:10.1186/s12903-020-1002-7
20. Zhang W, Li Z, Peng B. Ex vivo cytotoxicity of a new calcium silicate-based canal filling material. *Int Endod J.* 2010;43(9):769–74. doi:10.1111/j.1365-2591.2010.01730.x
21. Aldabeeb, et al. Endocrowns: Indications, preparation techniques, and material selection. *Cureus.* 2023;15(12):e49947. doi:10.7759/cureus.49947
22. Sahebi, et al. Comparison of retention and fracture load of endocrown made from zirconia and zirconium lithium silicate after aging. *BMC Oral Health.* 2022;22:41. doi:10.1186/s12903-022-02072-x
23. Veselinova M, et al. In-vitro comparison of fracture strength of endocrowns and overlays in endodontically treated teeth. *J Funct Biomater.* 2023;14(8):422. doi:10.3390/jfb14080422
24. Ciobanu P, et al. Endocrowns – a literature review. *Med Pharm Rep.* 2023;96(4):358–67. doi:10.15386/mpr-2581
25. Wulan Eka Suci, et al. Fracture toughness of monolithic zirconia and lithium disilicate CAD/CAM endocrown. *J Indonesian Dent Assoc.* 2023. doi:10.32793/jida.v6i2.968
26. de Andrade PF, et al. A modified tunnel technique to treat multiple gingival recessions. *J Appl Oral Sci.* 2023;31:e20230046. doi:10.1590/1678-7757-2023-0046
27. Stein J. Management of gingival recessions: options and prognostic factors. *Clin Dent Rev.* 2019;3:24. doi:10.1007/s41894-019-0065-7
28. Singhal N, et al. Endo-Perio Lesion: An Overview. *IOSR J Dent Med Sci.* 2022;21(7):46–50. doi:10.9790/0853-2107034650
29. Dwiyantri S. A Multi-Disciplinary Approach in the Management of Endo-Perio Lesions. *Case Rep Dent.* 2023;ID3024231:9 pages. doi:10.1155/2023/3024231
30. Newman MG, Klokkevold PR, Elangovan S, Hernandez-Kapila YL. *Newman and Carranza's Clinical Periodontology and Implantology.* 14th ed. St. Louis: Elsevier; 2024.
31. Kikly A, et al. Understanding endo-periodontal lesions for a better treatment: case report. *Trop Dent J.* 2024;47(18). Available from: <https://www.researchgate.net/publication/379607945>
32. Pereira R, et al. A Multidisciplinary Approach of an Endo-Perio Lesion in a Severely Compromised Tooth: An 18-Year Follow-up Case Report. *J Med Life.* 2020;13(4):629–34. doi:10.25122/jml-2020-0017

RESTORASI ADHESIF INDIRECT DENGAN TEKNIK PREPARASI BERBASIS MORFOLOGI PADA GIGI MOLAR PERTAMA MAKSILA POST ENDODONTIK

Jessica Kurniawan¹, Ike Dwi Maharti²

¹ Post-Graduate Student, Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Universitas Indonesia

² Lecturer, Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Universitas Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang : Restorasi pada gigi pascaendodontik dapat memengaruhi keberhasilan perawatan saluran akar. Restorasi indirek adhesif menjadi pilihan yang memungkinkan preparasi yang konservatif, dan meningkatkan adhesi dengan jaringan gigi. **Tujuan :** Laporan kasus ini menyajikan tatalaksana perawatan restorasi indirek adhesif pada molar satu rahang atas pasca endodontik. **Laporan kasus :** Pasien laki-laki 21 tahun dirujuk dari Departemen Ortodonsia, dengan keluhan gigi belakang kiri rahang atas tidak nyaman saat digunakan makan, gigi tersebut pernah ditambal dua tahun yang lalu. Pemeriksaan klinis menunjukkan karies sekunder di permukaan oklusal dan mesial, vitalitas negatif, perkusi positif, dan palpasi negatif. Pemeriksaan radiograf terdapat gambaran radiolusen di bawah radiopasitas pada mahkota mendekati pulpa. Diagnosis gigi 26 adalah nekrosis pulpa dengan periodontitis apikalis simptomatik. Gigi 26 dilakukan perawatan saluran akar dan pembuatan restorasi pascaendodontik berupa onlay bahan *ceramic-reinforced composite* dengan prinsip *morphology-driven preparation technique* (MDPT). Preparasi dilakukan dengan konservatif dan meningkatkan adhesi dengan memotong prisma email. Onlay disementasi secara adhesif dengan semen resin. **Diskusi :** Gigi pascaendodontik dengan kavitas yang luas membutuhkan restorasi *cusp coverage* untuk mengurangi kemungkinan fraktur. Pembuatan restorasi indirek dengan prinsip preparasi *morphology-driven* mengurangi preparasi yang ekstensif dan meningkatkan adhesi dengan mengekspos prisma email. **Kesimpulan :** Restorasi indirek adhesif dengan prinsip MDPT pada gigi molar satu rahang atas pascaendodontik berhasil dilakukan dengan adaptasi yang baik untuk mengembalikan anatomi, fungsi, dan estetika. Pada evaluasi satu minggu, tidak ada keluhan subjektif, pasien dapat mengunyah dengan baik, tes perkusi dan palpasi tidak peka.

Kata Kunci: restorasi indirek adhesif, teknik preparasi *morphology-driven*

ABSTRACT

Background: Restoration of endodontically treated teeth will impact on the success of root canal treatment. Indirect adhesive restorations are a preferred option as they allow for conservative preparation and enhance adhesion to dental tissue. **Objective:** This case report presents the management of adhesive indirect restoration in endodontically treated maxillary first molar. **Case report:** A 21 year old male patient was referred from Orthodontics Department, presented with discomfort in upper left posterior tooth during chewing. The tooth has been restored two years ago. Clinical examination revealed secondary caries on the occlusal and mesial surface, negative vitality, positive on percussion, and negative palpation. Radiographic examination showed a radiolucent area under a radiopaque structure on the crown, approaching the pulp. The diagnosis of tooth 26 was pulp necrosis with symptomatic apical periodontitis. Root canal treatment was performed on tooth 26, followed by an indirect adhesive restoration with ceramic-reinforced composite onlay material with morphology-driven preparation technique (MDPT) principles.

The preparation was performed conservatively, enhancing adhesion by cutting enamel prisms. The onlay was adhesively cemented. **Discussion:** Endodontically treated tooth with large cavity require cusp coverage to reduce the risk of fracture. Indirect restoration with morphology-driven preparation technique minimizes extensive preparation and improves adhesion by exposing enamel prisms. **Conclusion:** Indirect adhesive restoration with MDPT principles on maxillary first molar was successfully performed with good adaptation to restore anatomy, function, and esthetics. After one week

*) Jessica Kurniawan
E-mail: jessica.kurniawan@ui.ac.id
Jl. Salemba Raya No. 4, Senen, Jakarta
Pusat, DKI Jakarta, Indonesia
Submisi : 6 Mei 2025; Revisi: 12 Juni
2025; Penerimaan: 20 Juni 2025

evaluation, there were no subjective complaints, the patient could chew well, and percussion and palpations test were negative.

Keywords: *Indirect adhesive restoration, Morphology-driven preparation technique*

PENDAHULUAN

Gigi pasca endodontik atau perawatan saluran akar (PSA) membutuhkan restorasi untuk mengembalikan fungsi, bentuk, dan estetika.¹ Kualitas restorasi berdampak pada keberhasilan dan prognosis gigi pasca PSA.² Restorasi dengan *seal* yang baik dapat mengurangi risiko kegagalan pada gigi pasca PSA dengan mengurangi kemungkinan rekontaminasi bakteri pada saluran akar. Keberhasilan perawatan saluran akar bisa didapatkan pada perawatan dengan obturasi yang kurang baik, namun dengan kualitas restorasi korona yang baik. Obturasi dan restorasi yang baik adalah kunci keberhasilan perawatan saluran akar.³

Gigi yang membutuhkan PSA biasanya sudah mengalami kehilangan jaringan yang banyak, atau memiliki restorasi yang besar. Gigi pasca PSA lebih rentan mengalami fraktur, mulai dari fraktur *cusp*, hingga fraktur akar yang membutuhkan ekstraksi.¹ Fraktur dapat disebabkan akibat hilangnya jaringan gigi setelah preparasi akses, instrumentasi saluran akar, preparasi pasak, dan hilangnya *marginal ridge* dapat mengurangi kekuatan gigi.⁴ Penting untuk melakukan restorasi pada gigi pasca PSA secepat mungkin untuk mencegah kontaminasi bakteri ke saluran akar dan mencegah fraktur. Pada gigi posterior pasca PSA, terutama apabila terdapat kehilangan struktur seperti *marginal ridge*, restorasi dengan proteksi *cusp* direkomendasikan untuk mengurangi kemungkinan fraktur.¹ Risiko fraktur pada gigi molar meningkat enam kali lipat ketika direstorasi tanpa *cusp coverage*.⁵ Insidensi fraktur setelah PSA lebih rendah pada gigi posterior dengan *cusp coverage*, dan meningkatkan keberhasilan perawatan.⁶

Pemilihan jenis restorasi pada gigi pasca PSA bergantung pada banyaknya jaringan yang tersisa.⁷ Restorasi pasca PSA harus menggantikan struktur gigi yang hilang, memberikan estetika yang cukup, dan *seal* yang baik.³ Sebelumnya, mahkota tiruan penuh berbahan porselen, atau *porcelain fused to metal* (PFM) menjadi pilihan utama. Meskipun restorasi dengan mahkota tiruan penuh berdampak baik dalam keberhasilan perawatan saluran akar, restorasi ini membutuhkan preparasi yang ekstensif.³

Penelitian menunjukkan restorasi mahkota tiruan penuh mengalami kegagalan pada margin servikal, yang kemudian mengakibatkan kebocoran. Hilangnya email menyebabkan hanya tersisa dentin yang tidak kuat dalam mencegah *crack*, sehingga dapat terjadi fraktur akar.¹

Beberapa tahun belakangan berkembang restorasi indirek adhesif dan prinsip *morphology-driven preparation technique* (MDPT) sehingga penggunaan restorasi mahkota tiruan penuh berkurang.⁸ Restorasi terdahulu tidak memiliki adhesi dan bergantung pada retensi mekanis ke jaringan gigi, kemudian digantikan dengan resin komposit, pasak fiber, dan restorasi indirek berbahan *ceramic* dan resin.⁵ Prinsip preparasi konvensional memerlukan kavitas dengan dinding yang memiliki divergensi 6-10 derajat, sudut yang membulat, dinding yang jelas, margin email yang tajam dan tidak terbevel. Prinsip preparasi konvensional ini dibuat untuk restorasi indirek non-adhesif. Desain preparasi tersebut memiliki retensi dari *shoulder*, *occlusal slot*, dan *pins* yang dapat mengekspos dentin sehat. Berbeda dengan preparasi konvensional, preparasi *morphology-driven* bertujuan untuk meminimalisir kehilangan jaringan gigi sehat dengan mengurangi area ekspos dentin, memberikan panduan reduksi permukaan oklusal dengan *depth cut*, atau *silicone index* untuk kontrol ketebalan. Selain itu juga mengurangi lebar margin dengan preparasi *shoulder* (ketika dibutuhkan), membuat margin yang meningkatkan adhesi dengan mengekspos prisma email dan memberikan permukaan email yang lebih besar, memungkinkan insersi restorasi yang lebih lancar ketika sementasi, dan meningkatkan estetika pada zona transisi antara gigi dan restorasi. Adhesi bahan restorasi ke email paling baik, sehingga prinsip preparasi restorasi indirek adhesif meningkatkan ekspos email di seluruh tepi preparasi dan meminimalisir ekspos dentin.⁹ Oleh karena itu, laporan kasus ini bertujuan untuk memaparkan tatalaksana perawatan restorasi indirek adhesif dengan prinsip preparasi *morphology-driven* pada molar pertama maksila pasca perawatan saluran akar.

LAPORAN KASUS

Pasien laki-laki 21 tahun datang ke Klinik Konservasi Gigi RSKGM FKG UI dirujuk dari

Departemen Ortodonsia, dengan keluhan gigi belakang kiri rahang atas tidak nyaman saat digunakan makan, terutama saat menggigit makanan keras dan alot. Gigi tersebut pernah ditambal 2 tahun yang lalu. Sekarang gigi tersebut tidak terasa sakit, tidak ada rasa ngilu saat makan atau minum dingin dan manis. Pasien mengaku tidak memiliki riwayat penyakit sistemik dan tidak memiliki alergi terhadap makanan atau obat-obatan. Pasien berharap giginya dapat dirawat agar dapat digunakan makan tanpa rasa sakit.

Pemeriksaan kesehatan umum pasien menunjukkan kondisi yang baik dengan tekanan darah 115/84 mmHg, nadi 86 x/menit, pernapasan 20 x/menit, temperatur 36°C. Pemeriksaan ekstraoral tidak ada kelainan. Pemeriksaan intraoral menunjukkan adanya restorasi di permukaan oklusal, dengan perubahan warna di sekelilingnya, disertai karies di permukaan oklusal dan mesial pada gigi 26, pemeriksaan perkusi positif, vitalitas dan palpasi negatif, dengan gingiva normal, dan tidak ada kegoyangan gigi. Pada pemeriksaan radiografis menunjukkan adanya gambaran radiopak pada mahkota sisi oklusal mencapai dentin mendekati kamar pulpa, kamar pulpa normal, saluran akar normal, akar normal, lamina dura menebal, ruang periodontal melebar pada 1/3 apikal, dan terdapat radiolusensi berbatas difus berukuran 0,5 mm pada 1/3 apikal (Gambar 1).



Gambar 1. (A) Foto Klinis Pre-Operatif Gigi 26; dan (B) Foto Rontgen Pre-Operatif Gigi 26.

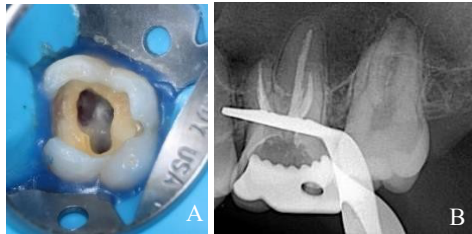
Berdasarkan pemeriksaan subjektif, objektif, dan penunjang, diagnosis gigi 26 adalah nekrosis pulpa, periodontitis apikalis simptomatis menurut klasifikasi American Academy of Endodontics (AAE). Rencana perawatan untuk gigi 26 adalah perawatan saluran akar non vital, dilanjutkan dengan pembuatan restorasi indirek onlay bahan *ceramic-reinforced composite* dengan prinsip preparasi *morphology-driven*. Prognosis untuk kasus ini baik karena sisa struktur gigi dan jaringan penyangga masih cukup untuk mendukung restorasi. Perawatan dilakukan atas persetujuan dari pasien.

Perawatan gigi 26 dimulai dengan isolasi menggunakan *rubber dam*, kemudian membongkar restorasi lama dengan bur intan bulat *highspeed*, dilanjutkan dengan ekskavasi jaringan karies dengan bur metal bulat *lowspeed*. Selanjutnya dilakukan preparasi akses dengan bur intan bulat dan *safe end bur highspeed* sesuai regangan kamar pulpa. *Refining access* dilakukan dengan menggunakan *ultrasonic scaler* Newtron® Booster (*Satelec*, Acteon, France), dengan tip Cap 1. Ditemukan tiga orifis, yaitu distobukal, palatal, dan mesiolingual, serta terdapat ismus pada orifis mesiobukal (Gambar 3.2.). Pencarian orifis mesiobukal 2 (MB2) dilakukan dengan *ultrasonic scaler* Newtron® Booster (*Satelec*, Acteon, France) dengan tip ET 18 D dan Cap 2. Setelah ditemukan MB 2, pada gigi 26 terdapat empat saluran akar, yaitu mesiobukal 1 (MB1), mesiobukal 2 (MB2), distobukal (DB), dan palatal (P).

Preparasi saluran akar pada gigi 26 diawali dengan penjajakan dengan menggunakan K File M-Access™ (*Dentsply Maillefer*, Dentsply Sirona, Switzerland) #10 yang dilumasi dengan EDTA Gel sepanjang kerja estimasi. Kemudian penentuan panjang kerja definitive dengan *apex locator* Propex Pixi® (*Dentsply Maillefer*, Dentsply Sirona, Switzerland). Setelah itu dilakukan preparasi saluran akar dengan Protaper Gold™ (*Dentsply Maillefer*, Dentsply Sirona, Switzerland) pada saluran akar distobukal dan palatal, serta Protaper Ultimate™ (*Dentsply Maillefer*, Dentsply Sirona, Switzerland) pada saluran akar mesiobukal 1 dan mesiobukal 2. Setelah preparasi, dilakukan irigasi setiap saluran akar dengan NaOCl 2.5% dan aktivasi dengan ultrasonik selama 60 detik (dibagi menjadi 3 siklus x 20 detik), dilanjutkan dengan saline, kemudian EDTA 17% aktivasi dengan ultrasonik UltraX® (*Eighteenth*, Revoden Asia, China) selama 60 detik (dibagi menjadi tiga siklus x 20 detik), dibilas dengan saline, kemudian NaOCl 2,5%, dan saline. Saluran akar dikeringkan, dan diaplikasikan medikamen Ca(OH)₂ dan tumpat sementara.

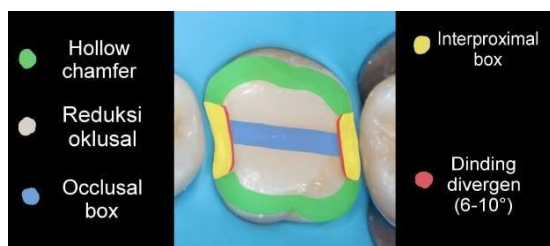
Pada kunjungan selanjutnya dilakukan obturasi dengan teknik *hydraulic condensation* menggunakan *bioceramic sealer* (*Ceraseal*, Meta Biomed Co., Korea). Evaluasi hasil obturasi dilakukan dengan foto radiograf periapikal (Gambar 2). Basis resin komposit *bulk fill* (*Palfique*, Tokuyama, Jepang) diaplikasikan. *Build-up* dilakukan dengan menggunakan *core build-up dual cure* (*Luxacore*, Dental

Manufacturing GmbH, Germany) hingga setinggi oklusal.



Gambar 2. (A) Foto preparasi akses; dan (B) Foto evaluasi obturasi dengan radiograf periapikal.

Sebelum dilakukan preparasi onlay, dilakukan pencocokan warna gigi dengan menggunakan Vita Shade 3D Master® (Vita Zahnfabrik, H. Rauter GmbH & Co. KG, Germany). Setelah itu dilakukan preparasi onlay dengan desain sesuai prinsip preparasi *morphology driven* (Gambar 3). Preparasi dimulai dengan membuat *proximal box* pada sisi mesial dan distal dengan tepi *shoulder* menggunakan bur *flat end*, *rounded corner*, *tapered* diameter sebanyak 1-1,5 mm dan dinding tegak dengan divergensi 6-10°. Kemudian dilakukan reduksi oklusal dengan membuat panduan kedalaman sebanyak 1 mm dengan bur *round end straight*. Reduksi dilakukan dengan bur *flat end tapered* mengikuti kontur alami gigi sebanyak 1.5 mm. Preparasi tepi pada sisi bukal dan palatal berupa *hollow chamfer* menggunakan ujung dari bur *chamfer*. Kemudian preparasi *proximal box* dihubungkan dengan margin *hollow chamfer* dengan menggunakan bur *flame fine grit* agar memiliki transisi yang halus. Seluruh sudut preparasi dihaluskan dan dibulatkan dengan menggunakan bur *fine grit* (Gambar 4).

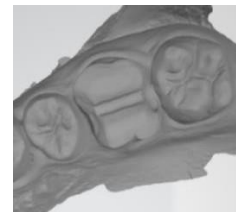


Gambar 3. Desain preparasi onlay pada gigi 26.



Gambar 4. Preparasi onlay pada gigi 26.

Jarak reduksi oklusal diperiksa dengan menggunakan sonde yang dapat dilewati tanpa hambatan. Periksa juga dengan menggunakan Fleximeter® (Bausch, Germany) dengan ketebalan yang sesuai dan alat dapat dilewati tanpa hambatan saat pasien beroklusi. Pemolesan dilakukan dengan menggunakan *rubber polisher*. Setelah preprasi selesai, dilakukan *scan* pada rahang atas dan bawah dengan menggunakan Primescan™ (Dentsply Sirona, Dentsply Sirona, USA) (Gambar 5). Kemudian dibuat onlay sementara secara direk dengan menggunakan bahan restorasi sementara berbasis resin komposit (*EziCrown*, Medclus, South Korea) dibentuk sesuai anatomi, dan dilakukan *light curing*.



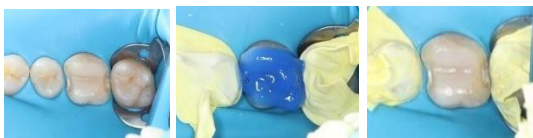
Gambar 5. Hasil *scan* preparasi gigi 26.

Setelah onlay selesai difabrikasi dari laboratorium (Gambar 6), pada kunjungan selanjutnya, dilakukan *try in* dan sementasi onlay berbahan *ceramic-reinforced composite*. Pada kunjungan ini, tidak ada keluhan subjektif pasien, pemeriksaan perkusi dan palpasi negatif. Kemudian onlay sementara dibongkar dengan menggunakan *crown remover*. Onlay dicobakan ke gigi yang sudah dipreparasi, kemudian diperiksa ketepatan margin, warna, oklusi, dan titik kontak menggunakan *dental floss*. Selanjutnya dilakukan isolasi dengan *rubber dam*, kavitas dilakukan profilaksis dengan *brush*. Pada kavitas diaplikasikan etsa (*Any Etch*, Medclus, South Korea) pada seluruh permukaan selama 15 detik, kemudian dibilas dengan air, dan dikeringkan dengan *cotton pellet*. *Bonding* (*Clearfil Tri-S Bond*, Kuraray Noritake, Japan) diaplikasikan pada kavitas dengan menggunakan *microbrush*, ditipiskan dengan tiupan angin ringan dari *air syringe*, dan dilakukan *light cure* selama

10 detik (Gambar 7). Onlay dilakukan pembersihan dengan alkohol, dibilas air, kemudian dikeringkan. Pada permukaan intaglio onlay dilakukan aplikasi *silane* (*Silane*, Ultradent, USA) dibiarkan selama 60 detik (Gambar 8). Kemudian pada permukaan intaglio onlay dan pada kavitas diaplikasikan resin semen *dual-cure* (*Duo Link Universal*, Bisco, USA), onlay diinsersikan ke kavitas dengan tekanan ringan. *Tack cure* dengan *light cure* selama 3 detik dilakukan, kemudian kelebihan semen dibersihkan dengan sonde, dan *dental floss* pada permukaan proksimal. Kemudian dilakukan *light cure* selama 20 detik pada semua sisi, terakhir diaplikasikan gliserin untuk menghilangkan *oxygen inhibited layer*. Pemolesan dilakukan dengan menggunakan *rubber polisher* pada tepi onlay untuk menghilangkan sisa semen. Setelah itu, *rubber dam* dilepaskan, kemudian diperiksa oklusi dan artikulasi dengan menggunakan *articulating paper*. Foto evaluasi radiograf dilakukan untuk memeriksa adaptasi onlay setelah sementasi (Gambar 9). Pasien diinstruksikan untuk kontrol 1 minggu kemudian.



Gambar 6. Onlay setelah difabrikasi.



Gambar 7. Tahapan sementasi onlay. (A) Gigi diisolasi dengan *rubber dam*. (B) Gigi diaplikasikan etsa. (C) Gigi diaplikasikan *bonding*.



Gambar 8. Aplikasi *silane* pada intaglio onlay



Gambar 9. Hasil sementasi onlay. (A dan B) Gambaran klinis. (C). Gambaran radiografi

Pada kunjungan selanjutnya, dilakukan kontrol restorasi onlay, tidak terdapat keluhan subjektif. Pada pemeriksaan objektif didapatkan perkusi dan palpasi negatif, gingiva tidak mengalami hiperemi, tepi restorasi baik. Pasien diedukasi kembali mengenai cara mempertahankan kebersihan gigi dan mulut. Pasien diinstruksikan untuk kontrol berkala setiap enam bulan sekali.

DISKUSI

Pada kasus ini dilakukan pembuatan restorasi pasca PSA berupa onlay dengan bahan *ceramic-reinforced composite* pada gigi 26. Hasil pengisian saluran akar adekuat, tidak ada inflamasi aktif, perkusi negatif, tidak terdapat eksudat, fistula dan periodontitis, serta sisa jaringan gigi mencukupi untuk dilakukan restorasi.¹⁰ Menurut studi, obturasi 1-2 mm dari apeks berhubungan dengan prevalensi periodontitis apikalis yang rendah pada gigi molar dan premolar.¹¹ Pada kasus ini, obturasi 1 mm dari apeks dan diameter lesi periapikal <2 mm, sehingga dapat dilakukan restorasi segera setelah perawatan saluran akar.¹²

Gigi 26 setelah dilakukan ekskavasi dan preparasi akses dilakukan penilaian sisa jaringan. Terdapat kehilangan *marginal ridge* sisi mesial, masih terdapat dinding bukal dan palatal dengan ketebalan 2mm. Oleh sebab itu, jenis restorasi yang dipilih adalah onlay dengan *full coverage*.^{13–15}

Preservasi struktur gigi sehat dapat mempertahankan resistensi gigi, preparasi restorasi onlay lebih konservatif dibandingkan restorasi mahkota tiruan penuh.¹⁶ Preparasi onlay memungkinkan untuk preservasi struktur *pericervical dentin* yang penting untuk meneruskan beban dari permukaan oklusal ke akar. Hilangnya *pericervical dentin* pada gigi pasca PSA dapat mengurangi kekuatan gigi.

Preparasi akses sesuai dengan bentuk aksioma juga dapat mempreservasi struktur *pericervical dentin*. Bentuk kavitas akses pada gigi molar pertama maksila adalah *rhomboid*.¹⁰

Restorasi onlay pada kasus ini dibuat dengan bahan *ceramic-reinforced composite*. Restorasi onlay indirek adhesif dapat dibuat dengan bahan *ceramic* atau komposit. Pemilihan bahan *ceramic-reinforced composite* pada kasus ini didasarkan pada perawatan ortodontik yang akan dilakukan selanjutnya. Restorasi dengan bahan ini dipilih sebagai restorasi interim jangka panjang, selama perawatan ortodontik. Adhesi *bracket* ortodontik pada *ceramic* lebih sulit dan membutuhkan tahapan yang lebih banyak dibandingkan komposit.¹⁷ Adhesi *bracket* dengan komposit dapat dilakukan dengan *air abrasion*, mengasarkan permukaan dengan bur, aplikasi etsa, dan *silane*. Apabila dibutuhkan *occlusal adjustment* pada gigi tersebut selama perawatan ortodontik, proses *adjustment* dan poles lebih mudah pada restorasi berbahan komposit. Perbaikan restorasi intraoral lebih mudah pada restorasi komposit dibandingkan *ceramic*. Adhesi dan perbaikan restorasi *ceramic* membutuhkan aplikasi *hydrofluoric acid* yang bersifat toksik apabila terkena jaringan keras atau lunak.¹⁸ Apabila terkena jaringan lunak, *hydrofluoric acid* dapat menyebabkan luka bakar derajat dua atau tiga, hingga nekrosis jaringan. Pemakaian *hydrofluoric acid* dapat membuat kerusakan pada permukaan *ceramic*, dan *bond strength* yang kuat antara *bracket* ortodontik ke *ceramic* dapat merusak bahan restorasi ketika proses *debonding*.¹⁹

Resistensi fraktur material *ceramic-reinforced composite* lebih tinggi dibandingkan tekanan kunyah manusia (585-880 N).²⁰ Hal ini menunjukkan kekuatan restorasi yang cukup pada tekanan kunyah normal (600 N), adanya kegagalan yang berhubungan dengan kekuatan fraktur mungkin dapat disebabkan akibat faktor yang melebihi kekuatan kunyah normal, seperti fraktur. *Flexural strength* material ini 117 MPa, *compressive strength* 85-238 MPa, dan modulus elastisitas 7 GPa. *Flexural strength* mengacu pada banyaknya tekanan yang dapat diterima oleh material sebelum fraktur. Nilai *flexural strength* minimal yang dibutuhkan oleh bahan komposit adalah 100 MPa. Modulus elastisitas adalah faktor yang penting dalam menahan deformasi, semakin kaku material semakin tinggi modulus elastisitasnya, dan semakin banyak *stress* yang

dapat diterima. Restorasi indirek idealnya memiliki modulus elastisitas yang mirip dengan email (74-130 GPa). Akan tetapi, material *ceramic-reinforced composite* memiliki modulus elastisitas yang lebih rendah daripada email. Hal ini dapat menyebabkan lebih tinggi kemungkinan untuk terjadi *debonding*. Namun pada sisi lain, material ini tidak menyebabkan keausan yang tinggi pada gigi antagonisnya.²¹ Keberhasilan material *ceramic-reinforced composite* menunjukkan hasil yang setara dengan bahan *lithium-disilicate* dalam *follow-up* enam tahun.¹⁵ Rata-rata perawatan ortodontik membutuhkan waktu hingga dua tahun, sehingga diharapkan restorasi masih bertahan selama masa perawatan ortodontik.²²

Setelah perawatan ortodontik, restorasi indirek akan diganti menjadi restorasi dengan bahan *lithium disilicate*. *Lithium disilicate* dipilih sebagai bahan restorasi onlay permanen karena memiliki *compressive strength*, *fracture resistance*, *adhesive*, modulus elastisitas, dan *flexural strength* yang baik. Ketahanan fraktur onlay *lithium disilicate* (2870,4 N) lebih tinggi dibandingkan bahan *ceramic-reinforced composite* (2358,8 N).²³ *Flexural strength* *lithium disilicate* cukup tinggi (360 MPa), *compressive strength* 900-1200 MPa, menjadikan bahan ini ideal untuk dipilih sebagai restorasi gigi posterior. Modulus elastisitas *lithium disilicate* (95GPa) paling dekat dengan modulus elastisitas email.²⁴ Selain itu, *lithium disilicate* juga memiliki estetika yang baik. Keberhasilan restorasi indirek dengan bahan ini mencapai 95,2% dan tidak ada *debonding* yang terjadi pada waktu *follow-up* 16,9 tahun.²⁵

Preparasi onlay direncanakan sesuai dengan prinsip preparasi *morphology driven*. Prinsip ini mengurangi area ekspos dentin, dan mengekspos prisma email untuk meningkatkan adhesi.⁹ Desain restorasi onlay menutupi seluruh *cusp*, dengan tepi *hollow chamfer*, *shoulder* pada *interproximal box*, dan *occlusal box*. Ketebalan sisa dinding tegak pada gigi tersebut <3mm, sehingga dilakukan reduksi oklusal pada seluruh permukaan oklusal. Tepi preparasi bukal dan palatal dibuat dengan tepi *hollow chamfer* karena tidak terdapat defek pada dinding tersebut, sehingga batas tepi preparasi akan berada di atas kontur terbesar gigi. Preparasi *hollow chamfer* diindikasikan karena sesuai dengan geometri gigi molar atas dan akan memotong prisma email tegak lurus.⁹ Pada gigi pasca PSA, penting untuk mempertahankan

sebanyak mungkin struktur gigi sehat. Pembuangan struktur gigi yang berlebihan dapat mengurangi resistensi fraktur gigi. Penelitian membandingkan pembuangan struktur email dan dentin pada tepi preparasi yang berada di atas kontur terbesar gigi, yaitu *shoulder*, *butt joint*, dan *hollow chamfer*. Preparasi *hollow chamfer* paling sedikit membuang struktur gigi, namun di sisi lain juga memberikan area adhesi email yang luas, dan ekspos dentin yang minimal.²⁶ Preparasi *hollow chamfer* juga memberikan adaptasi marginal dan internal yang lebih baik dibandingkan *shoulder* pada preparasi di atas kontur terbesar gigi.²⁷ Preparasi *hollow chamfer* memiliki resistensi fraktur yang lebih tinggi dibandingkan *butt-joint*, *shoulder*, *crown*, dan tanpa preparasi.²⁸ Pada sisi *interproximal*, dindingnya mengerucut ke apikal, dan kontur terbesar gigi berada pada 1/3 oklusal. Oleh sebab itu, desain tepi preparasi pada sisi *interproximal* berupa *rounded shoulder*.⁹ Preparasi *chamfer* pada area di bawah kontur terbesar gigi menunjukkan adaptasi marginal dan internal yang lebih buruk dibandingkan *shoulder*.²⁷ *Occlusal box* dibuat pada kasus ini untuk membantu referensi posisi ketika melakukan sementasi, memberikan ruang bagi bahan restorasi pada area fisur, serta memberikan resistensi dan retensi.²⁸

Pada tahap sementasi onlay, dilakukan isolasi dengan *rubber dam*. Isolasi *rubber dam* penting untuk mencegah kontaminasi darah, air, dan cairan *crevicular* ke permukaan gigi. Kelembaban yang ada pada udara yang diembuskan pasien juga dapat memengaruhi adhesi. *Bonding* ke permukaan email memerlukan kondisi yang kering tanpa kontaminasi air dan kelembaban. Isolasi *rubber dam* meningkatkan *shear bond strength* ke email.²⁹ Preparasi onlay pada gigi 26 dilakukan untuk mengekspos email, dan permukaan dentin sudah tertutup oleh bahan *core*. Oleh sebab itu, isolasi *rubber dam* diperlukan untuk sementasi onlay.⁹

Sebelum dilakukan sementasi, permukaan intaglio onlay dilakukan *pretreatment* untuk meningkatkan adhesi. Pada kasus ini, dilakukan pembersihan onlay dengan alkohol, kemudian diaplikasikan silane dan didiamkan selama 60 detik sesuai instruksi pabrik. Penelitian menyarankan untuk melakukan *air-particle abrasion* dengan aluminium oksida untuk meningkatkan adhesi. Namun penelitian lain menyatakan *air-particle abrasion* pada permukaan intaglio onlay berbahan *ceramic-*

reinforced composite tidak meningkatkan adhesi secara signifikan. Silane meningkatkan *bond strength* dengan meningkatkan *wettability* permukaan intaglio dan berikatan dengan *filler* pada komposit melalui *siloxane*.³⁰

Sementasi onlay dilakukan dengan menggunakan bahan semen resin *dual cure* konvensional. Semen resin *dual cure* konvensional membutuhkan tahapan aplikasi etsa dan bonding. *Bond strength* restorasi yang disementasi dengan semen resin *dual cure* konvensional lebih tinggi dibandingkan semen resin *dual cure self-adhesive*. Kemampuan demineralisasi pada resin semen *self-adhesive* terbatas, dan tidak dapat menghilangkan *smear layer*.³¹ Resin semen *dual cure* dipilih untuk mengombinasikan polemerisasi kimia dan cahaya untuk mendapatkan *working time* yang cukup, serta polimerisasi yang adekuat bahkan pada area preparasi yang terdalam.¹³

Evaluasi pasca pemasangan onlay perlu dilakukan untuk mengevaluasi adaptasi restorasi di rongga mulut. Faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan restorasi, antara lain: kekuatan kunyah, diet, saliva, dan *biofilm*. Restorasi tidak langsung membutuhkan beberapa kali kontrol, yaitu pada satu minggu setelah sementasi, tiga tahun, dan lima tahun setelah sementasi. Pada kontrol tiga tahun, diperlukan empat kali kontrol selama tiga tahun tersebut, yaitu pada 6, 12, 24, 36 bulan. Evaluasi ini dapat memeriksa adanya retakan, *chipping*, fraktur, restorasi yang lepas, atau karies sekunder. Titik kontak juga dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan *dental floss* yang dapat melewati titik kontak dengan ada resistensi. Titik kontak yang baik dapat mencegah impaksi makanan.³²

Pada kasus gigi 26, terdapat pelebaran lamina dura dan ruang periodontal jika dievaluasi secara radiografis. Pada kasus gigi dengan lesi periapikal, perawatan ortodontik dapat dilakukan 6-12 bulan setelah perawatan saluran akar selesai. Penyembuhan lesi periapikal sekitar 6-12 bulan. Apabila gerakan ortodontik diberikan segera setelah perawatan saluran akar selesai, terdapat risiko resorpsi akar yang lebih besar dibandingkan jika menunggu terjadi penyembuhan terlebih dahulu. Penting untuk memberikan waktu untuk penyembuhan ligament periodontal sebelum memulai gerakan ortodontik untuk meminimalisir resorpsi akar.³³

KESIMPULAN

Restorasi tidak langsung adhesif onlay *ceramic-reinforced composite* dengan prinsip preparasi *morphology-driven* berhasil mengembalikan fungsi gigi molar pertama maksila pasca perawatan saluran akar dalam kasus ini. Pemilihan jenis preparasi dilakukan dengan mempertahankan jaringan sehat sebanyak mungkin. Restorasi tidak langsung adhesif berhasil dilakukan dengan meningkatkan adhesi melalui email yang terekspos. Evaluasi selama satu minggu pasca perawatan menunjukkan pasien tidak memiliki keluhan subjektif, pemeriksaan objektif menunjukkan tes perkusi, palpasi negatif, serta gingiva yang sehat. Meskipun demikian, kasus ini masih memerlukan evaluasi perawatan lebih lanjut selama 1, 3, 6 dan 12 bulan pasca perawatan untuk memastikan ketahanan restorasi di dalam rongga mulut.

DAFTAR PUSTAKA

- De Andrade GS, Saavedra GDSFA, Augusto MG, Leon GA, Brandão HCB, Tribst JPM, et al. Post-endodontic restorative treatments and their mechanical behavior: A narrative review. *Dent Rev.* 2023 Mar;3(1):100067.
- Roghanizad N, Omatali N, Moshari A, Sadaghiani M, Kalantari M. Association of Periapical Status of Endodontically Treated Teeth with Restoration and Root Canal Filling Quality. *J Res Dent Maxillofac Sci.* 2019 Mar 1;4(1):16–23.
- Kimble P, Stuhr S, McDonald N, Venugopalan A, Campos MS, Cavalcanti B. Decision Making in the Restoration of Endodontically Treated Teeth: Effect of Biomimetic Dentistry Training. *Dent J.* 2023 Jun 26;11(7):159.
- Soares CJ, Rodrigues MDP, Faria-e-Silva AL, Santos-Filho PCF, Veríssimo C, Kim HC, et al. How biomechanics can affect the endodontic treated teeth and their restorative procedures? *Braz Oral Res.* 2018 Oct 18;32(suppl 1).
- Dioguardi M, Alovizi M, Comba A, Baldi A, Troiano G, Cadenaro M, et al. The influence of indirect bonded restorations on clinical prognosis of endodontically treated teeth: A systematic review and meta-analysis. *Dent Mater.* 2022 Aug;38(8):e203–19.
- Suksaphar W, Banomyong D, Jirathanyanatt T, Ngoenwiwatkul Y. Survival rates against fracture of endodontically treated posterior teeth restored with full-coverage crowns or resin composite restorations: a systematic review. *Restor Dent Endod.* 2017;42(3):157.
- Mannocci F, Cowie J. Restoration of endodontically treated teeth. *Br Dent J.* 2014 Mar;216(6):341–6.
- Mishra L, Francis T, Nooji D, Aggarwal H, McColl E, Eachempati P. Current concepts in restoring endodontically treated teeth. *Dent Update.* 2025 Jan 2;52(1):26–34.
- Veneziani M. Posterior indirect adhesive restorations: updated indications and the Morphology Driven Preparation Technique. *Clin Res.* 2017;12(2).
- Grossman LI. Grossman's endodontic practice. 14th edition. Gopikrishna V, editor. Gurgaon: Wolters Kluwer Health (India); 2021.
- De Sousa Gomide Guimarães MRF, Samuel RO, Guimarães G, Nalin EKP, Bernardo RT, Dezan-Júnior E, et al. Evaluation of the relationship between obturation length and presence of apical periodontitis by CBCT: an observational cross-sectional study. *Clin Oral Investig.* 2019 May;23(5):2055–60.
- Patel SR, Youngson C, Jarad F. Principles guiding the restoration of the root-filled tooth. *Br Dent J.* 2025 Apr 11;238(7):508–16.
- Ritter AV, editor. Sturdevant's art and science of operative dentistry. Seventh edition. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2019. 530 p.
- Ferraris F. Posterior indirect adhesive restorations (PIAR): preparation designs and adhesion clinical protocol. *Int J Esthet Dent.* 2017;12(4).
- Lempel E, Gyulai S, Lovász BV, Jeges S, Szalma J. Clinical evaluation of lithium disilicate versus indirect resin composite partial posterior restorations – A 7.8-year retrospective study. *Dent Mater.* 2023 Dec;39(12):1095–104.
- Al-Fouzan AF. Gravimetric analysis of removed tooth structure associated with different preparation designs. *Saudi J Dent Res.* 2016 Jan;7(1):1–6.
- Burns A, Hughes A, O'Sullivan M. Orthodontic bonding in special circumstances. *Br Dent J.* 2024 Sep 13;237(5):400–6.
- Gözetici-Çil B, Öztürk-Bozkurt F, Genç-Çalışkan G, Yılmaz B, Aksaka N, Özcan M. Clinical Performance of Posterior Indirect Resin Composite Restorations with the

- Proximal Box Elevation Technique: A Prospective Clinical Trial up to 3 Years. *J Adhes Dent.* 2024 Jan 26;26:19–30.
19. Alzainal AH, Majud AS, Al-Ani AM, Mageet AO. Orthodontic Bonding: Review of the Literature. *Int J Dent.* 2020 Jul 14;2020:1–10.
 20. Rosentritt M, Rauch A, Hahnel S, Schmidt M. In-vitro performance of subtractively and additively manufactured resin-based molar crowns. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2023 May;141:105806.
 21. Pot GJ, Van Overschelde PA, Keulemans F, Kleverlaan CJ, Tribst JPM. Mechanical Properties of Additive-Manufactured Composite-Based Resins for Permanent Indirect Restorations: A Scoping Review. *Materials.* 2024 Aug 8;17(16):3951.
 22. Tsihlaki A, Chin SY, Pandis N, Fleming PS. How long does treatment with fixed orthodontic appliances last? A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2016 Mar;149(3):308–18.
 23. Luekiatpaisarn J. Fracture Resistance Of Occlusal Ceramic And Composite Molar Onlay Comparing To Lithium Disilicate Molar Crown. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn University; 2018.
 24. Tribst JPM, Dal Piva AMDO, Penteadó MM, Borges ALS, Bottino MA. Influence of ceramic material, thickness of restoration and cement layer on stress distribution of occlusal veneers. *Braz Oral Res.* 2018 Nov 29
 25. Blatz MB, Conejo J, Alammari A, Ayub J. Current Protocols for Resin-Bonded Dental Ceramics. *Dent Clin North Am.* 2022 Oct;66(4):603–25.
 26. Mancuso E, Mazzitelli C, Maravic T, Pitta J, Mengozzi A, Comba A, et al. The influence of finishing lines and margin location on enamel and dentin removal for indirect partial restorations: A micro-CT quantitative evaluation. *J Dent.* 2022 Dec;127:104334.
 27. Mancuso E, Forte A, Maravic T, Mazzitelli C, Comba A, Baldi A, et al. Effects of preparation design on the marginal and internal fit of CAD-CAM overlay restorations: A μ CT evaluation. *J Prosthet Dent.* 2025 Apr;133(4):1055.e1-1055.e10.
 28. Ferraris F, Founder A, Sammarco E, Master A, Cincera S, Tutor A, et al. Comparison of posterior indirect adhesive restorations (PIAR) with different preparation designs according to the adhesion classification. Part 1: Effects on the fracture resistance. *Clin Res.* 2021;16(2).
 29. Falacho RI, Melo EA, Marques JA, Ramos JC, Guerra F, Blatz MB. Clinical in-situ evaluation of the effect of rubber dam isolation on bond strength to enamel. *J Esthet Restor Dent.* 2023 Jan;35(1):48–55.
 30. Graf T, Erdelt KJ, Güth JF, Edelhoff D, Schubert O, Schweiger J. Influence of Pre-Treatment and Artificial Aging on the Retention of 3D-Printed Permanent Composite Crowns. *Biomedicine.* 2022 Sep 4;10(9):2186.
 31. Aladağ SÜ, Ayaz EA. Bonding effectiveness of multi-step adhesive resin cements to CAD/CAM blocks: impact of thermal cycling and surface treatment methods. *BMC Oral Health.* 2024 Nov 1;24(1):1326.
 32. Hickel R, Mesinger S, Opdam N, Loomans B, Frankenberger R, Cadenaro M, et al. Revised FDI criteria for evaluating direct and indirect dental restorations—recommendations for its clinical use, interpretation, and reporting. *Clin Oral Investig.* 2022 Dec 12;27(6):2573–92.
 33. AlMogbel AA, Alasmari S, Alfarraj S, Alenazi R, Albuti R. Orthodontics and Endodontics Clinical Practice Correlation: A Narrative Review. *Cureus.* 2024 Mar 24;

TANTANGAN DALAM MANAJEMEN INFEKSI HSV-1 PADA PASIEN GERIATRI: LAPORAN KASUS

Haniah Alatas^{1*}, Indriasti Indah Wardhany^{2,3}, Anandina Irmagita Soegyanto^{2,3}

¹Program Pendidikan Spesialis Penyakit Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

²Departemen Ilmu Penyakit Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

³Departemen Ilmu Penyakit Mulut RSKGM Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang: Rekurensi infeksi herpes simpleks tipe 1 (HSV-1) pada populasi geriatri disebabkan oleh penurunan fungsi imun (imunosenesens), anemia, stres psikologis, paparan sinar ultraviolet, serta kondisi imunokompromis. Manifestasi klinis yang berat dan penyebaran lesi ke luar rongga mulut menuntut penanganan khusus. **Tujuan:** Laporan kasus ini bertujuan untuk membahas tantangan dalam manajemen HSV-1 rekuren pada pasien geriatri dengan berbagai faktor predisposisi, serta menekankan pentingnya pendekatan multidisipliner. **Laporan Kasus:** Seorang perempuan berusia 63 tahun datang ke RSKGM FKG UI dengan keluhan ulserasi multipel di rongga mulut, vesikel, dan krusta pada bibir serta cuping hidung, yang berulang hampir setiap dua bulan selama dua tahun terakhir. Pemeriksaan serologi menunjukkan IgG HSV-1 positif (rasio 5,07). Pasien memiliki riwayat anemia, gangguan kecemasan, hipertensi, dan *gastroesophageal reflux disease* (GERD). Terapi yang diberikan mencakup asiklovir oral 800 mg lima kali sehari, krim asiklovir 5%, kumur benzydamine HCl, dan kompres NaCl 0,9%, serta rujukan ke spesialis dermatologi. Evaluasi satu minggu kemudian menunjukkan perbaikan klinis. **Diskusi:** Rekurensi HSV-1 pada lansia dipengaruhi oleh imunosenesens, anemia, dan stres psikologis yang melemahkan sistem imun dan memicu reaktivasi virus. Terapi antivirus sistemik dan topikal efektif untuk fase akut, namun manajemen jangka panjang memerlukan penatalaksanaan komorbiditas dan dukungan psikososial. **Kesimpulan:** Manajemen HSV-1 rekuren pada pasien geriatri membutuhkan pendekatan multidisipliner yang mencakup terapi antivirus, kontrol komorbiditas, serta intervensi psikososial guna mencegah kekambuhan dan meningkatkan kualitas hidup.

Kata Kunci: Anemia, Geriatri, Infeksi HSV-1, Stres Psikologis

ABSTRACT

Background: Recurrent herpes simplex virus type 1 (HSV-1) infection in geriatric patients occurs due to declining immune function (immunosenescence), anemia, psychological stress, UV exposure, and immunocompromised conditions. Frequent recurrences and lesion spread beyond the oral cavity necessitate specialized management. **Objective:** This case report discusses the challenges in managing recurrent HSV-1 infection in a geriatric patient with complex predisposing factors and highlights the importance of a multidisciplinary approach. **Case Report:** A 63-year-old female presented to the Universitas Indonesia Dental Hospital with multiple oral ulcers, as well as vesicles and crusted lesions on the lips and nostrils. The lesions had recurred approximately every two months for the past two years. Serological testing revealed positive HSV-1 IgG (ratio: 5.07). The patient had a history of anemia, anxiety, hypertension, and gastroesophageal reflux disease (GERD). Treatment included oral Acyclovir (800 mg, five times daily), 5% Acyclovir cream, Benzydamine HCl mouth rinse, and 0.9% NaCl compresses. The patient was also referred to a dermatovenereologist. A follow-up evaluation after one week showed clinical improvement. **Discussion:** HSV-1 recurrence in geriatric patients is influenced by immunosenescence, anemia, and psychological stress, all of which weaken immune responses and increase viral reactivation. While systemic and topical antiviral therapy is effective for acute infection, long-term management should address underlying comorbidities such as anemia and include psychological support. **Conclusion:** Managing recurrent HSV-1 in geriatric

*) Haniah Alatas

E-mail: haniah.alatas@gmail.co,
Jl. Salemba Raya No. 4 Jakarta Pusat, Indonesia
Submisi : 6 Mei 2018;Revisi:12 Juni 2025;
Penerimaan 20 Juni 2025

patients requires a multidisciplinary approach, incorporating antiviral therapy, comorbidity management, and psychosocial support to prevent recurrence and improve quality of life.

Keywords: Anemia, Geriatric, HSV-1 Infection, Psychological Stress

PENDAHULUAN

Herpes simpleks virus tipe 1 (HSV-1) merupakan patogen umum yang dikenal luas sebagai penyebab utama infeksi orolabial. Setelah infeksi primer—yang umumnya terjadi pada masa kanak-kanak—HSV-1 menetap dalam keadaan laten di neuron sensorik, terutama pada ganglia trigeminal.¹ Reaktivasi virus dapat terjadi secara periodik sepanjang hidup, dipicu oleh berbagai faktor internal maupun eksternal.²

Meskipun infeksi HSV-1 umumnya bersifat *self-limiting* pada individu dengan sistem imun yang kompeten, pada pasien geriatri manifestasinya cenderung lebih berat.³ Hal ini disebabkan oleh interaksi kompleks antara penurunan fungsi imun akibat proses penuaan dan adanya komorbiditas yang melemahkan sistem pertahanan tubuh.⁴

Imunosenesens merupakan proses degeneratif sistem imun yang terjadi seiring bertambahnya usia. Proses ini ditandai oleh penurunan fungsi sel T, berkurangnya aktivitas sitotoksik, gangguan presentasi antigen, serta peningkatan kondisi proinflamasi kronis yang dikenal sebagai *inflammaging*.⁴ Dalam konteks infeksi HSV-1, imunosenesens menurunkan kontrol terhadap virus laten dan mengurangi kemampuan tubuh untuk mencegah reaktivasi, yang mengarah pada kekambuhan lebih sering dan berkepanjangan dibandingkan pada individu usia muda.^{4,5}

Penurunan imunitas mukosa yang lazim terjadi pada lansia turut memperlemah pertahanan orofasial terhadap infeksi virus.⁶ Komorbiditas seperti anemia dapat memperparah reaktivasi HSV-1 melalui gangguan penghantaran oksigen ke jaringan, peningkatan kerapuhan mukosa, serta penurunan kompetensi imun.⁷

Stres psikologis juga berperan penting dalam reaktivasi virus melalui aktivasi sumbu hipotalamus-hipofisis-adrenal (HPA), yang meningkatkan kadar glukokortikoid dan katekolamin.^{8,9} Hal ini menyebabkan supresi imunitas seluler dan mendukung replikasi HSV.¹⁰ Komorbiditas psikiatri seperti gangguan kecemasan dan depresi juga dapat menyebabkan disregulasi HPA, sehingga menurunkan efektivitas respons imun terhadap infeksi.

Faktor pencetus lain yang memengaruhi reaktivasi HSV-1 antara lain paparan radiasi ultraviolet (terutama UV-B), demam, menstruasi, dan trauma mekanis.¹¹ Paparan sinar UV, misalnya, dapat merusak jaringan epitel dan

mengganggu sistem imun lokal, membuat area perioral lebih rentan terhadap infeksi ulang.¹²

Pada individu dengan kondisi imunokompromis seperti penderita HIV/AIDS, penerima transplantasi organ, atau pasien kemoterapi, HSV-1 dapat bermanifestasi secara atipikal dan menyebar luas.¹³ Meskipun pasien geriatri tidak termasuk dalam kelompok imunokompromis klasik, akumulasi faktor penuaan, komorbiditas, dan gangguan imun subklinis meningkatkan risiko manifestasi HSV-1 yang lebih berat dan berkepanjangan.^{3,4}

Manifestasi rekuren HSV-1 yang berat pada lansia sering disertai nyeri intens, gangguan asupan makanan, dan penurunan kebersihan rongga mulut—semuanya berkontribusi pada penurunan kualitas hidup. Oleh karena itu, pendekatan penanganan harus bersifat multidisipliner, melibatkan dokter gigi, dermatolog, internis, serta tenaga kesehatan lainnya.

LAPORAN KASUS

Seorang perempuan berusia 62 tahun datang ke Instalasi Gawat Darurat Rumah Sakit Khusus Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia (RSKGM FKG UI) pada tanggal 30 Juni 2023 dengan keluhan utama berupa ulserasi berulang di seluruh rongga mulut selama satu tahun terakhir. Awalnya, lesi ulseratif terbatas pada lidah dan gingiva, bersifat hilang-timbul. Namun sejak Maret 2023, pasien mengalami eksaserbasi dengan penyebaran lesi yang lebih luas, nyeri hebat dengan *Numeric Rating Scale* (NRS) = 9-10, serta kemunculan pseudomembran berwarna putih.

Keluhan disertai gejala sistemik berupa demam, meriang pada malam hari, dan gangguan makan berat, yang menyebabkan penurunan berat badan dari 50 kg menjadi 35 kg dalam satu tahun terakhir. Selain itu, pasien juga mengalami lesi eritematosa pada kulit yang membaik setelah pemberian salep topikal oleh dokter spesialis dermatologi. Evaluasi autoimun sebelumnya (ANA dan anti-dsDNA) menunjukkan hasil negatif.

Pemeriksaan serologi HSV-1 menunjukkan IgG positif (rasio 5,07), mendukung diagnosis infeksi herpes simpleks rekuren. Komplikasi berupa kandidiasis oral pseudomembranosa juga ditemukan, dengan lesi putih pada dorsum lidah dan gingiva yang dapat diseka dan meninggalkan area eritematosa.

Faktor sistemik yang memperburuk kondisi pasien meliputi riwayat hipertensi

(dengan pengobatan candesartan), *gastroesophageal reflux disease* (GERD) yang pernah dirawat pada tahun 2017, serta malnutrisi kronik akibat gangguan asupan oral. Evaluasi psikososial menggunakan kuesioner *Self Reporting Questionnaire-29* (SRQ-29) menunjukkan gejala kecemasan dan stres pascatrauma, yang diduga memperburuk rekurensi melalui mekanisme immunosupresi akibat stres.

Pasien diterapi dengan kumur doksisisiklin, kumur benzydamine HCl, asiklovir topikal, dan nistatin oral, serta disarankan melakukan aktivitas yang menyenangkan sebagai bagian dari intervensi psikologis. Pada awal Juli 2023, terdapat perbaikan nyeri (NRS 7) dan kemampuan makan mulai membaik. Pada kunjungan 14 Juli 2023, pasien mulai dapat mengonsumsi nasi, walau masih mengeluhkan rasa perih di gingiva dan mulut kering. Pemeriksaan menunjukkan hiposalivasi berat dengan laju aliran saliva tak distimulasi (USFR) sebesar 0,06 mL/menit, mendukung diagnosis serostomia.

Namun demikian, pada 1 September 2023, pasien kembali mengalami kekambuhan berupa ulserasi multipel di bibir dan lidah disertai nyeri intens (NRS 9–10). Terapi antibiotik kumur dan multivitamin kembali diberikan. Keluhan gastrointestinal berupa dispepsia dan pusing ortostatik mulai dominan. Pemeriksaan darah rutin menunjukkan anemia ringan (Hb 11,4 g/dL) dan laju endap darah (LED) meningkat (75 mm/jam), mengindikasikan inflamasi sistemik kronis.

Selama September–Oktober 2023, lesi ulseratif bermigrasi ke berbagai lokasi dalam rongga mulut, dengan waktu penyembuhan paling lambat terjadi pada lidah. Pada pertengahan Oktober 2023, terjadi eksaserbasi berat dengan ulserasi hampir di seluruh mukosa oral, krusta kekuningan pada bibir, dan nyeri sangat berat (NRS 10). Lesi pustular juga muncul di kulit tangan dan cuping telinga kanan, memperkuat dugaan reaktivasi luas HSV-1.

Terapi lanjutan mencakup asiklovir sistemik, sukralfat sebagai pelindung mukosa, antiseptik kumur klorheksidin, dan suplementasi nutrisi. Gejala membaik secara bertahap, dengan penurunan nyeri (NRS 6) pada akhir Oktober 2023. Namun, inflamasi mukosa aktif masih ditemukan hingga awal Desember 2023.

Kunjungan tanggal 7 Desember 2023 menunjukkan kekambuhan baru dengan ulserasi di lidah lateral dan gingiva edentulous yang

menyerupai ulkus aftosa, disertai erosi bibir dan mulut kering. Kondisi ini mencerminkan ketidakstabilan mukosa meskipun terdapat perbaikan sebagian dari lesi herpes. Faktor risiko yang diduga memicu kekambuhan antara lain stres emosional, hiposalivasi, anemia ringan, dan kemungkinan predisposisi autoimun yang belum terkonfirmasi.

Eksaserbasi berat kembali terjadi pada 8 Januari 2024. Pasien melaporkan ulserasi luas di mukosa mulut dan bibir, disertai keterlibatan ekstraoral berupa krusta kekuningan pada lubang hidung kiri, pelipis, serta bisul di kulit kepala. Lesi intraoral meliputi bibir atas, dorsum lidah, palatum durum, dan palatum molle, dengan nyeri sangat berat (NRS 10) dan penurunan asupan nutrisi lebih lanjut. Gejala sistemik berupa demam (38°C), menggigil, dan peningkatan frekuensi buang air besar menunjukkan keterlibatan inflamasi sistemik yang lebih luas.



Gambar 1. Kunjungan 8 Januari 2024

Pengobatan dimulai dengan asiklovir 800 mg lima kali sehari selama 10 hari dari spesialis penyakit dalam. Pemeriksaan objektif menunjukkan krusta difus pada wajah, ulserasi luas intraoral, dan atrofi papila lidah. Keluhan tambahan berupa nyeri genitalia dan mata berair yang nyeri memperluas diagnosis banding, mencakup herpes simpleks berat, sindrom Behçet, dan infeksi oportunistik seperti HIV.

Terapi dilanjutkan dengan asiklovir dosis tinggi, kumur benzydamine HCl, kompres NaCl 0,9% untuk melembutkan krusta, serta pelembap mukosa menggunakan Vaseline. Pasien dirujuk ke spesialis dermatovenerologi. Pemeriksaan penunjang mencakup darah lengkap, fungsi hati

dan ginjal (SGOT, SGPT, ureum, kreatinin), serta pemeriksaan imunologi (CD4, CD8, ANA).

Kunjungan tanggal 16 Januari 2024 menunjukkan progresivitas penyakit, dengan lesi meluas ke cuping hidung kanan dan kolumela, serta eritema difus. Keluhan tambahan berupa sakit kepala dan nyeri punggung berkaitan dengan riwayat lordosis, sehingga pasien juga dirujuk ke spesialis neurologi. Terapi adjuvan berupa amitriptilin, gabapentin, dan mecobalamin diberikan untuk mengatasi nyeri neuropatik.



Gambar 2. Kunjungan 16 Januari 2024

Pemeriksaan laboratorium menunjukkan anemia ringan (Hb 10,9 g/dL), LED tinggi (40 mm/jam), limfositopenia, neutrofilia, dan eosinopenia, yang mengindikasikan inflamasi sistemik aktif dan kemungkinan imunosupresi parsial. Kunjungan kontrol pada 23 Januari 2024 menunjukkan perbaikan sebagian pada lesi wajah dan hidung, namun lesi intraoral dan genital masih menetap. Pemeriksaan imunologi menunjukkan CD4 sebesar 475 sel/ μ L dan CD8 sebesar 339 sel/ μ L, dengan hasil ANA dan anti-dsDNA tetap negatif.



Gambar 3. Kunjungan 23 Januari 2024
Terapi tambahan berupa kumur doksisisiklin 100 mg dua kali sehari diberikan. Kunjungan terakhir pada 12 Februari 2024 menunjukkan perbaikan klinis signifikan. Lesi ulseratif intraoral sudah tidak tampak, walaupun atrofi papila lidah masih persisten. Pasien melaporkan peningkatan kenyamanan makan dan asupan nutrisi, serta tidak ada ulserasi baru hingga akhir masa observasi.



Gambar 4. Kunjungan 12 Februari 2024

DISKUSI

Infeksi herpes simpleks virus tipe 1 (HSV-1) merupakan salah satu infeksi virus yang sangat umum, dengan prevalensi tinggi secara global, khususnya pada populasi lanjut usia. Setelah infeksi primer, virus menetap secara laten di ganglion saraf sensorik dan dapat mengalami reaktivasi secara periodik sepanjang hidup. Kasus pada pasien geriatri ini menunjukkan rekurensi ulseratif yang luas, persisten, dan tidak responsif terhadap terapi konvensional, yang mencerminkan kompleksitas patofisiologi reaktivasi HSV-1 pada lansia dengan disfungsi imun dan komorbiditas sistemik.^{4,5}

Secara fisiologis, proses penuaan berhubungan erat dengan penurunan fungsi sistem imun, yang dikenal sebagai imunosenesens. Keadaan ini ditandai dengan penurunan jumlah dan fungsi sel T CD8+ sitotoksik, berkurangnya proliferasi limfosit, gangguan produksi sitokin, serta peningkatan inflamasi kronikderajatrendah (*inflammaging*).^{5,10,14} Kondisi tersebut menurunkan kemampuan tubuh dalam mengendalikan reaktivasi virus laten, termasuk HSV-1. Aiello dkk. (2019) melaporkan bahwa

lansia dengan kadar IL-6 dan TNF- α yang tinggi cenderung mengalami rekurensi HSV lebih berat dibandingkan populasi usia muda.¹⁴

Gambaran klinis pada pasien berusia 62 tahun dalam laporan ini mencerminkan tipikalitas reaktivasi HSV-1 berat pada lansia, yang ditandai oleh perjalanan penyakit kronik, pola ulserasi berulang, distribusi lesi luas, serta keterlibatan ekstraoral yang tidak lazim. Meskipun lesi HSV-1 umumnya terbatas pada mukosa oral dan vermillion, pada pasien ini ditemukan keterlibatan lubang hidung, pelipis, dan kulit kepala. Temuan ini sesuai dengan laporan Quiros-Roldan dkk. (2024), yang menyebutkan bahwa disregulasi imun lokal pada lansia dapat menyebabkan penyebaran lesi HSV yang lebih luas dari biasanya.⁵

Penuaan sistem imun, atau immunosenescence, merupakan perubahan fisiologis kompleks yang terjadi baik pada imunitas bawaan maupun adaptif, ditandai oleh involusi timus, penurunan jumlah sel T naif, akumulasi sel T memori terminal, serta disfungsi sel imun lainnya.⁵ Salah satu karakteristik penting dari proses ini adalah munculnya kondisi inflamasi kronis tingkat rendah yang disebut *inflammaging*, yaitu peningkatan sitokin proinflamasi seperti IL-6 dan TNF- α tanpa adanya infeksi aktif.⁴ Mekanisme ini dapat menurunkan efisiensi respons imun terhadap patogen baru dan meningkatkan kerentanan terhadap penyakit infeksi.⁵

Immunosenescence dan *inflammaging* membentuk lingkaran umpan balik yang saling memperkuat, di mana peningkatan mediator inflamasi dari imunitas bawaan menekan imunitas adaptif, sementara penurunan fungsi adaptif memicu kompensasi oleh imunitas bawaan.^{4,14} Akumulasi paparan antigen sepanjang hidup dan stres oksidatif juga mempercepat proses penuaan imun. Selain itu, penuaan memengaruhi organ dan jaringan limfoid seperti sumsum tulang, kelenjar getah bening, limpa, serta imunitas mukosa, sehingga menurunkan fungsi presentasi antigen, fagositosis, dan ketahanan terhadap infeksi.⁴ Dalam konteks penyakit infeksi, lansia memiliki risiko lebih tinggi terhadap komplikasi serius dari infeksi virus seperti HSV. Hal ini diperparah oleh penurunan keberagaman reseptor sel T (TCR), ekspansi sel efektor yang menua, dan penurunan produksi antibodi dengan afinitas tinggi akibat perubahan pada populasi sel B.⁴ Beberapa virus kronis bahkan

mempercepat proses immunosenescence, membentuk fenotipe sel T yang menua dan mempersempit repertoar imunologis.⁵ Komorbiditas seperti hipertensi, anemia ringan, dan *gastroesophageal reflux disease* (GERD) turut berperan dalam memperburuk integritas mukosa dan homeostasis sistemik. Anemia kronis dapat menyebabkan hipoksia jaringan mukosa, melemahkan barier epitel, dan menurunkan efektivitas respons imun.⁷ Anemia, defisiensi besi secara khusus, memberikan dampak signifikan terhadap fungsi sistem imun, baik bawaan maupun adaptif, serta terhadap integritas pertahanan mukosa.¹⁵ Besi merupakan kofaktor penting dalam berbagai proses biologis, termasuk replikasi DNA, aktivitas enzimatis, dan produksi radikal bebas yang diperlukan untuk fungsi fagosit. Kekurangan besi menyebabkan penurunan proliferasi dan diferensiasi limfosit T dan B, gangguan fungsi neutrofil dan makrofag, serta penurunan aktivitas sel *Natural Killer* (NK).¹⁵ Selain itu, anemia dapat mengganggu keseimbangan produksi sitokin proinflamasi dan antiinflamasi, yang berakibat pada diskoordinasi respons imun seluler dan humoral.

Pada level mukosa, anemia mengakibatkan penurunan kapasitas pengangkutan oksigen yang menyebabkan hipoksia jaringan epitel, termasuk mukosa orofasial dan gastrointestinal.¹⁶ Hipoksia ini menghambat regenerasi epitel, memperlemah integritas barier mukosa, serta memperlambat proses penyembuhan luka. Selain itu, anemia kronis berkontribusi pada atrofi mukosa dan peningkatan kerapuhan epitel, menjadikan jaringan lebih rentan terhadap trauma mekanis dan invasi patogen.^{16,17} Fungsi kelenjar saliva yang terganggu dalam kondisi defisiensi besi juga berimplikasi pada penurunan sekresi komponen pelindung seperti IgA sekretori dan enzim antimikroba.¹⁸

Dari sudut pandang klinis, kondisi ini sangat relevan dalam konteks infeksi virus seperti herpes simpleks tipe 1 (HSV-1). Anemia tidak hanya meningkatkan kerentanan terhadap infeksi primer, tetapi juga dapat memperlambat penyembuhan lesi mukosa dan memfasilitasi reaktivasi virus akibat melemahnya pengawasan imunologis. Hal ini menjadi lebih signifikan pada populasi geriatri, di mana anemia dan immunosenescence sering terjadi bersamaan, menciptakan kondisi yang mendukung manifestasi infeksi mukosa yang lebih berat dan berkepanjangan. Dalam kasus ini, kadar hemoglobin berkisar antara 10,9–11,4 g/dL,

meskipun tergolong ringan, namun cukup signifikan untuk berkontribusi terhadap penurunan imunitas mukosa.

Hiposalivasi berat yang dialami pasien (USFR 0,06 mL/menit) merupakan faktor risiko penting lainnya. Air liur berperan sebagai komponen utama dalam pertahanan mukosa melalui kandungan IgA sekretori, lisozim, laktoferin, dan berbagai enzim antimikroba.^{19,20} Penurunan produksi saliva tidak hanya meningkatkan kerentanan terhadap infeksi oportunistik, seperti kandidiasis, tetapi juga memfasilitasi reaktivasi HSV-1.¹⁹ Serostomia pada pasien ini kemungkinan disebabkan oleh kombinasi gangguan kelenjar air liur dan stres neuroendokrin yang berkepanjangan.

Stres psikologis menjadi faktor penting lain yang memicu reaktivasi HSV-1. Aktivasi sumbu hipotalamus-hipofisis-adrenal (HPA) meningkatkan kadar glukokortikoid endogen seperti kortisol, yang menekan fungsi imun seluler (sel T dan *natural killer*), menghambat ekspresi MHC-I, dan mendukung replikasi virus laten.^{8,21} Sel T regulator memiliki peran kunci dalam dua fase utama infeksi HSV-1 yaitu laten dan reaktivasi yang dipicu oleh stress.¹⁰ Deplesi sel T regulator menghambat transisi virus menuju fase laten, sementara reintroduksi sel T regulator memulihkan kemampuan HSV-1 untuk bertransisi ke fase laten.¹⁰ Mekanisme ini dijelaskan melalui penekanan sel T CD8 sitotoksik oleh sel T regulator, sehingga mengurangi surveilans imun terhadap virus.¹⁰ Lebih lanjut, dalam kondisi stres, peningkatan kadar glukokortikoid dalam tubuh ternyata meningkatkan jumlah dan aktivitas sel T regulator, yang pada gilirannya kembali menekan fungsi sel CD8 dan memungkinkan reaktivasi HSV-1 dari fase laten.¹⁰

Aktivasi sumbu hipotalamus-pituitari-adrenal (HPA) selama stres kronis meningkatkan sekresi glukokortikoid, yang memiliki efek immunosupresif pada berbagai subset sel imun, termasuk limfosit T, sel *Natural Killer* (NK), dan makrofag.⁸ Stres kronis diketahui menggeser keseimbangan sitokin dari respons Th1 (imunitas selular) ke arah Th2 (imunitas humoral), serta menurunkan produksi IL-12 dan IFN- γ , yang penting untuk kontrol infeksi virus laten.⁸ Dalam konteks HSV-1, hal ini dapat menjelaskan mengapa reaktivasi lebih sering terjadi pada individu dengan stres psikologis berkepanjangan. Dalam kasus ini, eksaserbasi berat pada Oktober 2023 bertepatan dengan stres emosional akibat konflik keluarga. Evaluasi psikososial

melalui SRQ-29 mendukung adanya gangguan kecemasan dan stres pascatrauma, yang turut berkontribusi terhadap disfungsi

imun dan malnutrisi. Penurunan berat badan signifikan dari 50 kg menjadi 35 kg dalam waktu satu tahun semakin memperberat gangguan mukosa dan memperlambat regenerasi epitel.²²

Distribusi lesi yang luas dan manifestasi atipikal pada pasien ini juga memunculkan pertimbangan diagnosis banding, termasuk sindrom Behçet dan infeksi oportunistik seperti HIV.²³ Sindrom Behçet ditandai oleh triad ulkus oral, genital, dan uveitis. Pada pasien ini ditemukan dua dari tiga komponen tersebut—ulkus oral dan keluhan genitalia—serta mata berair dan nyeri, yang mendukung kecurigaan awal. Namun, tidak ditemukan lesi mayor genital maupun manifestasi okular aktif. Infeksi HIV dikesampingkan berdasarkan kadar CD4 475 sel/ μ L dan tidak ditemukannya gejala sistemik khas AIDS. Kemungkinan lupus eritematosus sistemik juga dieliminasi melalui hasil pemeriksaan ANA dan anti-dsDNA yang negatif.

Diagnosis utama yang ditegakkan adalah herpes simpleks rekuren berat dengan komplikasi kandidiasis dan serostomia, yang didukung oleh hasil serologi HSV-1 (IgG rasio 5,07) dan respons terhadap terapi antivirus. Terapi antivirus tetap menjadi pilar utama dalam penatalaksanaan infeksi herpes simpleks (HSV), khususnya tipe 1 (HSV-1) yang berat. Agen antivirus yang paling umum digunakan adalah analog nukleosida seperti asiklovir, valasiklovir (*prodrug* dari asiklovir), dan famsiklovir (*prodrug* dari pensiklovir), yang bekerja dengan menghambat DNA polimerase virus secara kompetitif, sehingga menghentikan replikasi virus.^{13,24} Respons terapi yang lambat seringkali dikaitkan dengan keterlambatan inisiasi pengobatan, absorpsi obat yang suboptimal, atau kemungkinan adanya resistensi parsial terhadap antivirus.²⁴

Selain terapi antivirus, intervensi suportif turut berperan dalam mempercepat pemulihan mukosa. Penggunaan doksisisiklin, benzydamine HCl, sukralfat topikal, dan multivitamin dapat membantu mempercepat proses epitelisasi serta mengurangi nyeri dan inflamasi lokal.^{25,26} Doksisisiklin, antibiotik spektrum luas dari golongan tetrasiklin, memberikan efek terapeutik terhadap lesi ulseratif di rongga mulut tidak hanya melalui aktivitas antimikroba—dengan menghambat sintesis protein bakteri melalui ikatan dengan subunit ribosom 30S—tetapi juga

melalui berbagai mekanisme antiinflamasi. Pada dosis sub-antimikroba (20–40 mg/hari), doksisisiklin terbukti menghambat aktivitas *matrix metalloproteinases* (MMPs), terutama kolagenase, sehingga mencegah degradasi kolagen dan mendukung stabilitas jaringan. Selain itu, Doksisisiklin juga menghambat aktivasi reseptor PAR2, menekan kemotaksis leukosit, mengurangi sekresi sitokin proinflamasi, dan memiliki efek antioksidan.²⁵

Benzydamine merupakan agen antiinflamasi non-steroid (AINS) topikal yang memiliki efek analgesik, antiinflamasi, dan anestetik lokal. Mekanisme kerja dari benzydamine yaitu secara lokal dengan menghambat produksi sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-1 β , tanpa secara signifikan menghambat mediator antiinflamasi seperti IL-10.²⁷ Selain itu, benzydamine mengurangi sintesis prostaglandin, degranulasi neutrofil, serta interaksi antara leukosit dan endotel, sehingga menurunkan permeabilitas vaskular dan vasodilatasi yang diinduksi oleh histamin.²⁷

Efek lain yang penting adalah kemampuannya sebagai penangkap radikal bebas yang membantu mengurangi stres oksidatif—salah satu mekanisme utama dalam kerusakan mukosa akibat infeksi.²⁷ Kombinasi efek antiinflamasi dan antioksidan ini berkontribusi dalam meredakan nyeri, menunda progresi mukositis berat, dan mempercepat pemulihan mukosa. Kombinasi agen terapeutik ini berkontribusi pada penurunan nyeri dan percepatan epitelisasi mukosa. Pendekatan terapeutik yang komprehensif ini penting untuk mempercepat penyembuhan, mengurangi durasi gejala, dan mencegah kekambuhan infeksi HSV, terutama pada populasi rentan seperti pasien geriatri. HSV-1 rekuren pada pasien geriatri. Kolaborasi antara bidang penyakit dalam, dermatologi, neurologi, dan psikologi memungkinkan penatalaksanaan yang lebih holistik, tidak hanya untuk mengeliminasi virus, tetapi juga untuk menangani komorbiditas, memperbaiki status nutrisi, dan memulihkan fungsi imun mukosa.

Kasus ini menunjukkan pentingnya pendekatan multidisipliner dalam manajemen

Edukasi pasien mengenai pengenalan dini tanda-tanda reaktivasi, perawatan kebersihan mulut, dan teknik manajemen stres merupakan bagian integral dari strategi pencegahan jangka panjang. Imunosenesens, stres psikologis, malnutrisi, dan komorbiditas sistemik merupakan faktor utama yang memperburuk perjalanan penyakit. Diagnosis banding menyeluruh dan penanganan multidisipliner terbukti memberikan perbaikan klinis bertahap. Pemantauan jangka panjang tetap diperlukan untuk mencegah reaktivasi ulang, memperkuat imunitas mukosa, dan meningkatkan kualitas hidup lansia secara keseluruhan.

KESIMPULAN

Infeksi herpes simpleks virus tipe 1 (HSV-1) pada populasi geriatri merupakan entitas klinis kompleks yang dipengaruhi oleh interaksi multifaktorial, termasuk imunosenesens, komorbiditas sistemik, stres psikologis, malnutrisi, dan disfungsi mukosa. Kasus yang dilaporkan menunjukkan bahwa lansia dapat mengalami manifestasi HSV-1 rekuren yang luas, persisten, dan atipikal, dengan keterlibatan mukosa oral dan kulit, disertai gejala sistemik yang signifikan dan penurunan kualitas hidup.

Faktor-faktor seperti anemia, hiposalivasi, dan gangguan psikis terbukti memperburuk frekuensi serta intensitas kekambuhan. Oleh karena itu, penatalaksanaan infeksi HSV-1 pada kelompok ini tidak dapat bergantung pada terapi antivirus semata, tetapi harus mencakup pendekatan multidisipliner yang komprehensif, meliputi optimalisasi status gizi, manajemen komorbiditas, pengendalian stres, terapi suportif mukosa, dan manajemen nyeri neuropatik.

Deteksi dini terhadap faktor pencetus, intervensi berkelanjutan, serta edukasi pasien tentang perawatan mulut dan strategi pencegahan kekambuhan merupakan langkah krusial dalam memperbaiki prognosis jangka panjang dan meningkatkan kualitas hidup pasien geriatri dengan HSV-1 rekuren.

DAFTAR PUSTAKA

1. Canova PN, Charron AJ, Leib DA. Models

- of Herpes Simplex Virus Latency. *Viruses*. 2024;16(5):1-25. doi:10.3390/v16050747
2. Neville BW, Damm DD, Allen CM, Chi AC. *Oral and Maxillofacial Pathology*. 5th ed. Elsevier; 2024.
3. Jung SK, Sung WJ, Kim EJ. Herpes Simplex Virus Type 1 with Concomitant Pneumonia and Urinary Tract Infection in an Older Patient: A Case Report. *Ann Geriatr Med Res*. 2022;26(4):367-371. doi:10.4235/agmr.22.0101
4. Accardi G, Caruso C. Immune-inflammatory responses in the elderly: An update. *Immun Ageing*. 2018;15(1):4-7. doi:10.1186/s12979-018-0117-8
5. Quiros-Roldan E, Sottini A, Natali PG, Imberti L. The Impact of Immune System Aging on Infectious Diseases. *Microorganisms*. 2024;12(4):1-30. doi:10.3390/microorganisms12040775
6. Bergmeier LA, ed. *Oral Mucosa in Health and Disease: A Concise Handbook*.; 2018. doi:https://doi.org/10.1007/978-3-319-56065-6
7. Aly SS, Fayed HM, Ismail AM, Abdel Hakeem GL. Assessment of peripheral blood lymphocyte subsets in children with iron deficiency anemia. *BMC Pediatr*. 2018;18(1):49. doi:10.1186/s12887-018-0990-5
8. Aghayan SK, Shabani AH, Badri T, Nejad JH, Ghouvarchingaleh HE. Relationship between Stress and the Immune System-related Disorders. *Int J Med Rev*. 2024;11(3):775-785. doi:10.30491/IJMR.2024.468527.1288
9. Yang E V, Glaser R. Stress-induced immunomodulation and the implications for health. *Int Immunopharmacol*. 2002;2(2):315-324. doi:https://doi.org/10.1016/S1567-5769(01)00182-5
10. Yu W, Geng S, Suo Y, et al. Critical Role of Regulatory T Cells in the Latency and Stress-Induced Reactivation of HSV-1. *Cell Rep*. 2018;25(9):2379-2389.e3. doi:https://doi.org/10.1016/j.celrep.2018.10.105
11. Suzich JB, Cliffe AR. Strength in diversity: Understanding the pathways to herpes simplex virus reactivation. *Virology*. 2018;522:81-91. doi:10.1016/j.virol.2018.07.011
12. Yin XT, Hartman A, Sirajuddin N, et al. UVB induced reactivation leads to HSV1 in the corneas of virtually all latently infected mice and requires STING to develop corneal disease. *Sci Rep*. 2024;14(1):6859. doi:10.1038/s41598-024-52597-0
13. Woo SB, Setterfield JF, Greenberg MS. Ulcerative, Vesicular, and Bullous Lesion. In: Glick M, Greenberg MS, Lockhart PB, Challacombe SJ, eds. *Burket's Oral Medicine*. Thirteenth. Wiley Blackwell; 2021.
14. Aiello A, Farzaneh F, Candore G, et al. Immunosenescence and Its Hallmarks: How to Oppose Aging Strategically? A Review of Potential Options for Therapeutic Intervention. *Front Immunol*. 2019;Volume 10-2019. doi:10.3389/fimmu.2019.02247
15. Ni S, Yuan Y, Kuang Y, Li X. Iron Metabolism and Immune Regulation. *Front Immunol*. 2022;13(March):1-11. doi:10.3389/fimmu.2022.816282
16. Chiang CP, Yu-Fong Chang J, Wang YP, Wu YH, Wu YC, Sun A. Recurrent aphthous stomatitis – Etiology, serum autoantibodies, anemia, hematinic deficiencies, and management. *J Formos Med Assoc*. 2019;118(9):1279-1289. doi:10.1016/j.jfma.2018.10.023
17. Lu SY. Perception of iron deficiency from oral mucosa alterations that show a high prevalence of Candida infection. *J Formos Med Assoc*. 2016;115(8):619-627. doi:https://doi.org/10.1016/j.jfma.2016.03.011
18. Mahantesha T, Parveen Reddy KM, Ellore VPK, Ramagoni NK, Iitagi V, Anitha KS. Evaluation and association of iron deficiency anaemia with salivary pH and buffering capacity. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*. 2014;4(3):229-232. doi:10.5455/njppp.2014.4.230420142
19. Shang YF, Shen YY, Zhang MC, et al. Progress in salivary glands: Endocrine glands with immune functions. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14(February):1-10. doi:10.3389/fendo.2023.1061235
20. Rahman MT, Teughels W, Lamont RJ, eds. *Immunology for Dentistry*. Wiley- Blackwell; 2023.
21. Hasanah NT, Hidayat W. Stress as Trigger Factor of HSV-1 Reactivation Causing Recurrent Intraoral Herpes Mimicking HAEM: A Case Report. *Int Med Case Rep*

- J. 2022;15:699-706.
doi:10.2147/IMCRJ.S388708
22. Jayasinghe TN, Harrass S, Erdrich S, King S, Eberhard J. Protein Intake and Oral Health in Older Adults—A Narrative Review. *Nutrients*. 2022;14(21):1-19. doi:10.3390/nu14214478
 23. Vaghela D, Davies E, Murray G, Convery C, Walker L. Guideline for the Management Herpes Simplex 1 and Cosmetic Interventions. *J Clin Aesthet Dermatol*. 2021;14(6 Suppl 1):S11-S14.
 24. Sawleshwarkar S, Dwyer DE. Antivirals for herpes simplex viruses. *BMJ*. 2015;351(July):11-13. doi:10.1136/bmj.h3350
 25. Piacentini M, Borghetti RL, Zancanaro de Figueiredo MA, Cherubini K, Gonçalves Salum F. Doxycycline: An option in the treatment of ulcerated oral lesions? *J Clin Pharm Ther*. 2019;44(6):838-843. doi:10.1111/jcpt.13022
 26. Diguilio KM, Rybakovsky E, Abdavies R, et al. Micronutrient Improvement of Epithelial Barrier Function in Various Disease States: A Case for Adjuvant Therapy. *Int J Mol Sci*. 2022;23(6). doi:10.3390/ijms23062995
 27. Nicolatou-Galitis O, Bossi P, Orlandi E, René-Jean Bensadoun. The role of benzydamine in prevention and treatment of chemoradiotherapy-induced mucositis. *Support Care Cancer*. 2021;29(10):5701-5709. doi:10.1007/s00520-021-06048-5

FAKTOR KEGAGALAN DALAM MELAKUKAN RESTORASI PADA PASIE KLAS II : LAPORAN KASUS

Rahma Auliannisa¹, Juwita Raditya Ningsih², Noor Hafida Widyastuti³

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Latar belakang: Restorasi *GV. Black klas II* merupakan salah satu teknik restorasi yang sulit dilakukan karena terletak pada proksimal gigi yang dapat menghalangi jarak pandang operator dalam melakukan inspeksi. Aplikasi resin komposit pada kavitas restorasi *klas II* dapat mengalami kegagalan yang dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu *overfilling*, karies yang belum bersih, pembentukan bevel pada proksimal gigi yang tidak disertai oleh *dove tail* pada oklusal, tidak menggunakan *matrix sectional* yang bertujuan untuk membentuk area proksimal dan memungkinkan kondensasi yang optimal, isolasi area kerja untuk meminimalisasikan terkena saliva dan kondensasi. Dalam restorasi *GV. Black klas II* harus memperhatikan teknik dan langkah-langkah, seperti preparasi kavitas, pembersihan karies, pembuatan bevel beserta *dovetail*, isolasi daerah kerja, pemasangan *matrix sectional*, teknik restorasi dan aplikasi bahan resin komposit. **Tujuan:** Melaporkan penanganan restorasi klas II yang mengalami kegagalan dan faktor-faktor yang perlu diperhatikan. **Kasus:** Seorang pasien laki-laki berusia 41 tahun datang ke RSGM dengan keluhan gigi kiri belakang rahang bawah terasa ngilu dan tambalan lepas belum ada satu minggu. Pemeriksaan intraoral terdapat kavitas kedalaman dentin. Perkusi (-), palpasi (-), sondasi (+) dan vitalitas (+), EPT 2. **Diskusi:** Perawatan karies dentin pada proksimal gigi dilakukan dengan restorasi klas II. Teknik restorasi klas II terdapat penyulit yaitu jarak pandang operator sehingga sulit untuk mencapai hasil yang ideal. Faktor kegagalan lainnya yang sering terjadi adalah isolasi area kerja, kondensasi, penggunaan *matrix* yang kurang tepat. Kondensasi kurang bagus dikarenakan interface antara gigi juga kurang bagus sehingga perlekatannya tidak sempurna. **Kesimpulan:** karies dentin yang terdapat pada proksimal dilakukan dapat dengan restorasi klas II dengan beberapa faktor kegagalan yang mungkin terjadi karena tambalan lepas yaitu isolasi area kerja, kondensasi, penggunaan *matrix*.

Kata Kunci: Faktor kegagalan, Isolasi kerja, Kondensasi, Penggunaan *matrix*, Restorasi klas II

ABSTRACT

Background: *GV. Black Class II restoration is one of the restoration techniques that is difficult to perform because it is located proximally to the tooth which can block the operator's visibility in conducting inspections. The application of composite resin to class II restoration cavities can fail which is influenced by several factors, namely overfilling, unclean caries, formation of bevels on the proximal teeth that are not accompanied by dove tails on the occlusal, not using a sectional matrix that aims to form a proximal area and allow optimal condensation, isolation of the work area to minimize exposure to saliva and condensation. In GV. Black Class II restorations, attention must be paid to restoration techniques and steps such as cavity preparation, caries cleaning, making bevels and dovetails, isolating the work area, installing sectional matrices, restoration techniques and application of composite resin materials. Aim:* To report the handling of class II restorations that failed and the factors that need to be considered. **Case:** A 41-year-old male patient came to RSGM with complaints of sensitive left rear teeth in the lower jaw and the filling had come off less than a week ago. Intraoral examination found a cavity in the depth of dentin. Percussion (-), palpation (-), sondation (+) and vitality (+), EPT 2. **Discussion:** Treatment of dentin caries on the proximal tooth is done with class II restoration. Class II restoration technique has complications, namely the operator's visibility so that it is difficult to achieve ideal results. Other failure factors that often occur are isolation of the work area, condensation, and inappropriate use of the matrix. Condensation is not good because the interface between the teeth is also not good so that the attachment is not perfect. **Conclusion:** Dentin caries found in the proximal can be done with class II restoration with several failure

^{*)} Rahma Auliannisa
E-mail: auliannisarahma2000@gmail.com
Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumpung,
Surakarta, Jawa Tengah
Submisi : 6 Mei 2018; Revisi: 12 Juni 2025;
Penerimaan 20 Juni 2025

factors that may occur due to loose fillings, namely isolation of the work area, condensation, and use of the matrix.

Keywords: *Class II restoration, Condensation, Failure factors, Matrix application, Work isolation*

PENDAHULUAN

Prevalensi karies gigi menurut *World Health Organization* (WHO) pada tahun 2003 di seluruh dunia mencapai 60-90%. Pada tahun 2010 penduduk Indonesia yang mengalami karies gigi sebesar 80-90% yang dialami oleh anak usia dibawah 18 tahun¹. Prevalensi karies gigi di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya, pada tahun 2007 penderita karies gigi mencapai 43,4%. Kemudian pada tahun 2013 meningkat mencapai 53,2%, dalam kurun waktu 6 tahun penderita karies di Indonesia peningkatan prevalensi karies gigi mencapai 9,8% (Faikhatul, 2018).

Karies proksimal adalah karies yang terjadi pada bagian mesial dan distal pada gigi anterior maupun gigi posterior. Salah satu penyebab karies proksimal adalah impaksi makanan atau makanan yang terselip pada gigi. Proses awalnya dari karies proksimal yaitu makanan terselip di sela sela gigi dan selanjutnya dan selanjutnya bisa menyebabkan gusi berdarah dan bisa menjadi abses². Dalam jangka waktu tertentu bakteri dapat menghasilkan asam yang dapat mengakibatkan demineralisasi email sehingga terjadi proses karies dari impaksi makanan, dapat juga menimbulkan plak di daerah stagnasi, plak yang letaknya disebelah servikal sukar untuk dibersihkan sehingga makanan yang terselip dapat menimbulkan karies dan jumlah bakteri yang banyak didalam plak serta dengan adanya waktu sehingga mempermudah terjadinya karies proksimal³.

Karies proksimal yang sudah mencapai dentin dapat dilakukan restorasi resin komposit klas II. Restorasi klas II relative membutuhkan kestabilan untuk mendapatkan adaptasi yang bagus dan membentuk proksimal yang optimal⁴. Pada saat melakukan restorasi klas II terdapat faktor penyulit yaitu jarak pandang operator terbatas pada saat inspeksi dan melakukan restorasi. Faktor kegagalan yang sering terjadi pada restorasi klas II adalah *overfilling*, karies yang belum bersih, pembentukan bevel pada proksimal gigi yang tidak disertai oleh dove tail pada oklusal, tidak menggunakan *matrix sectional* yang bertujuan untuk membentuk area proksimal dan memungkinkan kondensasi yang optimal, isolasi area kerja untuk meminimalisasikan terkena saliva dan kondensasi⁵.

Laporan kasus ini bertujuan untuk melaporkan penanganan restorasi klas II yang

mengalami kegagalan dan faktor-faktor yang perlu diperhatikan.

LAPORAN KASUS

Seorang pasien laki-laki berusia 41 tahun datang ke RSGM dengan keluhan gigi kiri belakang rahang bawah terasa ngilu dan tambalan lepas belum ada satu minggu. Pasien terasa ngilu ketika ada rangsangan berupa air dingin, konsumsi yang manis dan mengunyah yang terlalu keras. Pemeriksaan ekstraoral menunjukkan tidak ada kelainan pada bagian wajah, bibir, TMJ, kelenjar limfe, dan tidak ada rasa nyeri. Pemeriksaan intraoral menunjukkan bahwa gigi 34 terdapat kavitas pada sisi proksimal distal. Pemeriksaan intraoral terdapat kavitas kedalaman dentin. Perkusi (-), palpasi (-), sondasi (+) dan vitalitas (+), EPT 2.



Gambar 1. Foto klinis karies dentin

Penegakan diagnosis pada kasus tersebut adalah karies dentin (Kode ICD-10: K.02.1) dengan rencana perawatan dilakukan perawatan *GV black klas II*. Pasien diberikan informasi terkait kondisi gigi, segala tindakan sebelum perawatan dimulai, dan komplikasi yang mungkin terjadi. Pasien menyetujui segala tindakan perawatan dan menandatangani *informed consent*.

Tahapan perawatan pertama adalah dilakukan *oral* profilaksis pada seluruh region gigi. Kemudian dilakukan pemilihan *shade guide* dengan kode A3.

Tahapan perawatan kedua yaitu menghilangkan karies dengan menggunakan ekskavator dan round diamond bur. Kemudian dilakukan preparasi kavitas

dengan membuka permukaan proksimal dengan menggunakan round diamond bur. Selanjutnya melakukan preparasi dengan fissure bur dibuat “box” pada permukaan proksimal dengan menggerakkan fissure bur ke arah bukal dan lingual. Bentuk box konvergen ke arah oklusal. Selanjutnya pada

permukaan oklusal dibuat “dove tail” dengan fissure diamond bur sebagai tambahan resistensi.

Hasil ini akan mendapat suatu hubungan berupa celah antara bagian proksimal dengan bagian oklusal yang disebut “isthmus” Kemudian bersihkan dengan *water syringe* dan keringkan. Kemudian dibersihkan dengan *cavity cleanser* yang diaplikasikan dengan cotton pellet lalu dikeringkan. Pemasangan *matrix sectional* pada bagian proksimal gigi dan tempatkan wedge pada sebelah apical dari titik kontak untuk membentuk embrasure Isolasi kavitas dilakukan dengan cara menempatkan cotton roll pada permukaan lingual dan bukal gigi yang bersangkutan. Aplikasi etsa (asam fosfat 37%) diseluruh kavitas dan area yang telah dipreparasi selama 20 detik untuk email dan 15 detik untuk dentin, bilas, dan keringkan. Aplikasi bonding menggunakan microbrush didiamkan selama 10 detik kemudian *light cure* selama 20 detik. Bagian yang diisi dengan resin komposit adalah bagian. proksimal terlebih dahulu untuk membentuk dinding proksimal.

Matrix sedikit ditekan ke arah tumpatan saat melakukan *light cure* selama 20 detik. Dilakukan pengisian kavitas pada bagian oklusal menggunakan teknik incremental. Ketebalan setiap lapisan tidak lebih dari 2 mm dengan arah diagonal, lalu *light cure* selama 20 detik. Lakukan pengisian mulai dari warna dentin kemudian warna enamel. Cek oklusi menggunakan articulating paper di area insisal pasien diminta untuk menggerakkan rahang ke kiri dan ke kanan. Setelah itu lihat apakah ada bagian yang traumatik, jika ada maka dilakukan finishing kembali dengan bur finishing pita kuning. dan area proksimal dengan *dental floss*. Finishing dilakukan untuk menghilangkan eksese resin komposit pada permukaan gigi menggunakan bur finishing pita kuning dan untuk area proksimal dengan finishing strip. Polishing dengan menggunakan enhance bur dan polishing kit untuk area proksimal dengan polishing strip.



Gambar 2. Foto Klinis Setelah dilakukan Restorasi

Evaluasi restorasi klas II dilakukan selama satu minggu dan pasien diminta untuk kontrol setelah satu minggu dilakukan restorasi. Hasil dari evaluasi selama satu minggu yaitu terdapat tambalan sewarna gigi anatomi (alfa) yaitu berkesinambungan dengan anatomi gigi asli. Kecocokan warna

(alfa). Adaptasi margin (Alfa) dan terlihat tidak ada serut sepanjang margin. Perubahan warna margin (alfa). Kekasaran permukaan (Alfa). Karies sekunder (alfa). Traumatik oklusi dengan articulating paper (tidak ada pewarnaan).



Gambar 3. Foto Klinis Setelah Kontrol dan Evaluasi 1 Minggu

PEMBAHASAN

Faktor kegagalan dalam restorasi gigi posterior terutama restorasi klas II disebabkan banyak aspek yaitu *overfilling*, karies yang belum bersih, pembentukan bevel pada proksimal gigi yang tidak disertai oleh dove tail pada oklusal, tidak menggunakan *matrix sectional* yang bertujuan untuk membentuk area proksimal dan memungkinkan kondensasi yang optimal, isolasi area kerja untuk meminimalisasikan terkena saliva dan kondensasi yang kurang bagus karena interface antara gigi juga kurang bagus dan perlekatannya tidak sempurna.

Cara mengatasi kegagalan dalam restorasi klas II yaitu kebersihan mulut, pasien diminta untuk membersihkan gigi secara rutin serta penggunaan obat kumur dapat membantu mencegah kerusakan gigi. Menghindari kebiasaan buruk seperti

merokok, membatasi konsumsi makanan yang manis, menghindari penggunaan gigi untuk mengunyah benda keras. Kontrol dan evaluasi ke dokter gigi satu minggu setelah melakukan perawatan restorasi. Memberikan edukasi kepada pasien untuk tindakan pencegahan yang tepat dan efektif.

Cara mengatasi kegagalan restorasi klas II yang lain yaitu a) memperhatikan isolasi area kerja agar tidak terkena saliva. b) kondensasi yang bagus. c) pemasangan *matrix* yang sesuai. d) karies harus sudah bersih pada saat di ekskavasi. e) jangan terlalu banyak mengaplikasikan resin komposit.

KESIMPULAN

Karies dentin yang terdapat pada proksimal dilakukan dapat dengan restorasi klas II dengan beberapa faktor kegagalan yang mungkin terjadi karena tambalan lepas yaitu isolasi area kerja, kondensasi, penggunaan *matrix*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Akleyin E, Sariyıldız CO, Yavuz İ, Toptancı İR. Saliva analysis in children with active caries before and after dental treatment. *Dent J*. 2022;55(3):120–4.
2. Ali AM, Mostafa D, Sakr A, El Tantawi M, Abellatif H, Elkateb MA. Comparing nanoleakage between class II bulkfill and incremental composite restorations using snowplow technique. *Saudi Dent J*. 2023;35(1):46–52.
3. AlOtaibi G, Aldakheel R, Alhussein H, Alrowili S. Outcomes of Class II composite restorations placed by dental students: An observational study. *Saudi J Oral Sci*. 2020;7(1):52.
4. Azdzhaniz Z, Hernowo B, Nugroho A. Faktor risiko kejadian karies gigi pada orang dewasa usia 21–39 tahun di Kelurahan Dadapsari, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang. *J Kesehat Masyarakat*. 2018;6(1):ISSN:2356-3346.
5. Bailey O. Sectional matrix solutions: the distorted truth. *Br Dent J*. 2021;231(9):547–55.
6. Farhana F, Jayasheelan N, Harish K, Shetty S, Gowri S. Biomimetic materials: A realm in the field of restorative dentistry and endodontics: A review. *Int J Appl Dent Sci*. 2020;6(1):31–4.
7. Hamama HH, Yiu CK, Burrow MF. Caries management: A journey between Black's principles and minimally invasive concepts. *Int J Dent Oral Sci*. 2015;2:120–5.
8. Hermawan C, Setiawan H, Prasetyo D. Pengelolaan margin subgingiva pada kavitas kelas II dengan modifikasi pita matriks Tofflemire. *Maj Kedokt Gigi Klinik (MKGK)*. 2024;10(1):ISSN:2460-0059.
9. Kartinawanti AT. Penyakit pulpa dan perawatan saluran akar satu kali kunjungan: Literature review. *J Ilmu Kedokt Gigi (JIKG)*. 2021;4(2):ISSN 2579-7239.
10. Kristanti A, Rahayu S, Arifin Z. Prevalensi karies gigi posterior berdasarkan kedalaman, usia dan jenis kelamin di RSGM FKG Unair tahun 2014. *Conserv Dent J*. 2016;6(2):66–70.
11. Ningsih JR. Zirconia dan resin komposit sebagai restorasi indirek pada gigi posterior. *Pros Dent Sem Univ Muhammadiyah Surakarta (DENSIMUM)*. ISSN:2798-2769.
12. Nugraheni H, Setyawan A, Santosa A. Determinan perilaku pencegahan karies gigi sekolah dasar di Kota Semarang. *J Kesehat Gigi*. 2019;6:26–34.
13. Rathee M, Sapra A. E-book: Dental caries. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
14. Sharma DN, Sapahiya DS, Garg DS, Sharma DM. Assessment of microleakage in class II cavities restored with composite resin by using different placement techniques. *Int J Adv Res Med*. 2022;4(2):118–21.
15. Yudistian I. Bulk fill composite resin restoration techniques replace incremental techniques. *Inter Dent J Kedokt Gigi*. 2021;17(1):9–14.

TATALAKSANA FRAKTUR DENTOALVEOLAR PADA PASIEN PEDIATRI DENGAN ORIF: LAPORAN KASUS

M. Yusuf Diansyah^{1*}, Annisa Anindya², Roberto A Hutapea³

^{1,2}Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut, Universitas Sriwijaya

³Departemen Bedah Mulut dan Maksilofasial, RSUP Dr. Johannes Leimena Ambon

ABSTRAK

Latar belakang: Fraktur dentoalveolar merupakan kerusakan pada tulang alveolar yang melibatkan struktur gigi akibat trauma. ORIF (*Open Reduction Internal Fixation*) merupakan salah satu pilihan tatalaksana fraktur dentoalveolar. Fraktur dentoalveolar pada pasien pediatri memerlukan pertimbangan khusus karena potensi komplikasi yang berhubungan dengan pertumbuhan alveolar, erupsi, posisi, dan oklusi gigi. **Tujuan:** Laporan kasus ini menjelaskan mengenai tatalaksana fraktur dentoalveolar pada pasien pediatri dengan metode ORIF dilanjutkan dengan fiksasi *eyelet*. **Laporan kasus:** Seorang anak laki-laki berusia 8 tahun datang ke Poli Bedah Mulut RSUP Dr. Johannes Leimena Ambon dengan riwayat nyeri dan bengkak akibat kecelakaan sepeda empat hari lalu. Pemeriksaan klinis ekstraoral ditemukan asimetri wajah, hiperemi, dan oedema. Pemeriksaan intraoral ditemukan trismus dan step deformitas alveolar regio distal 53 sampai distal tuberositas maksila dextra menyebabkan ketidakseimbangan oklusi. Pemeriksaan CT scan dilakukan untuk mengonfirmasi posisi fraktur. Pasien didiagnosis dengan fraktur dentoalveolar posterior maksila dextra, dengan tatalaksana refrakturasi, ORIF, dan fiksasi intermaksila menggunakan *eyelet* pada regio anterior. **Diskusi:** Prinsip penanganan trauma dentoalveolar pada pasien pediatri perlu mempertimbangkan berbagai faktor dengan memberikan perhatian khusus terhadap pertumbuhan psikologis, fisiologis, dan anatominya. Kerjasama yang baik antara tim kegawatdaruratan dental dan bedah mulut harus diberikan kepada pasien sesegera mungkin. **Kesimpulan:** Perawatan fraktur dentoalveolar untuk pasien pediatri dalam periode gigi bercampur pada kasus ini menggunakan metode ORIF dipilih untuk mencegah komplikasi pertumbuhan tulang alveolar dan gigi. Tindak lanjut klinis dan radiografi jangka panjang pasca perawatan fraktur dentoalveolar pada pasien pediatri penting untuk dilakukan.

Kata Kunci: Fraktur Dentoalveolar, ORIF, Pediatri

ABSTRACT

Background: Dentoalveolar fracture is damage of the alveolar bone involving tooth structure due to trauma. ORIF (*Open Reduction Internal Fixation*) is one of the treatment options for dentoalveolar fractures. Dentoalveolar fractures in pediatric patients require special consideration because of the potential for complications related to alveolar growth, eruption, position, and occlusion of the teeth.

Objective: This case report describes the management of dentoalveolar fractures in pediatric patients using the ORIF method followed by *eyelet* fixation. **Case report:** An 8-year-old boy came to the Oral Surgery Department of RSUP Dr. Johannes Leimena Ambon with a history of pain and swelling due to a bicycle accident four days ago. Extraoral clinical examination revealed facial asymmetry, hyperemia, and edema. Intraoral examination revealed trismus and alveolar step deformity in distal region 53 to the distal tuberosity maxilla dextra causing imbalance occlusion. CT scan examinations confirmed the fracture position. The patient was diagnosed with dentoalveolar fracture of the posterior maxilla dextra, treated with refracturing, ORIF, and intermaxillary fixation using *eyelets* on the anterior region. **Discussion:** The principles of dentoalveolar trauma management in pediatric patient need to consider various factors by

giving special attention to their psychological, physiological, and anatomical growth. Proper collaboration between dental emergency and oral surgery teams should be given to patients as soon as possible. **Conclusion:** Treatment of dentoalveolar fractures in this pediatric patient during the mixed dentition period using the ORIF method was decided to prevent complications of alveolar bone and tooth growth.

*) M. Yusuf Diansyah¹

E-mail: yusufdiansyah17@gmail.com

Jl. Masjid Al-Ghazali, Bukit Lama, Palembang,
Sumatera Selatan, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2018; Revisi: 12 Juni 2025;

Penerimaan 20 Juni 2025

It is important to take long-term clinical and radiographic follow-ups after dentoalveolar fracture treatment in pediatric patients.

Keywords: *Dentoalveolar Fracture, ORIF, Pediatric*

PENDAHULUAN

Trauma dentoalveolar merupakan salah satu masalah kesehatan yang paling umum dan memengaruhi fungsi pengunyahan dan kualitas hidup.¹ Fraktur dentoalveolar didefinisikan sebagai fraktur pada tulang yang mengelilingi gigi tanpa adanya perluasan ke tulang basal rahang atas atau rahang bawah.² Trauma dentoalveolar dapat mengakibatkan fraktur gigi dan tulang alveolar, pergeseran gigi, dan kehilangan gigi yang disertai dengan trauma jaringan lunak pada intraoral dan ekstraoral.³ Prevalensi cedera dentoalveolar bervariasi sesuai usia, jenis kelamin, dan mekanismenya.³ Trauma dentoalveolar menyumbang 92% dari cedera maksilofasial.² Trauma dentoalveolar umumnya terjadi pada kelompok usia 8–12 tahun dan lebih sering terjadi pada laki-laki dibanding perempuan.^{3,4}

Trauma dentoalveolar dapat terjadi karena terjatuh, kekerasan dan penganiayaan, kecelakaan kendaraan bermotor, kecelakaan industri, olahraga, prosedur medis, dan benda tajam. Anak-anak dan remaja muda cenderung memiliki insiden cedera yang lebih tinggi akibat jatuh dan kecelakaan sepeda.³ Tanda klinis fraktur dentoalveolar meliputi mobilitas dan pergeseran beberapa gigi dalam satu segmen, laserasi pada gingiva dan vermillion bibir, cedera pada gingiva dan hematoma, nyeri tekan di atas garis fraktur dan pembengkakan atau cedera pada dagu sehingga dapat mengakibatkan perubahan fungsi, estetika, gangguan berbicara, dan efek psikologis yang bisa mengurangi kualitas hidup.^{3,4}

Pola cedera dapat bervariasi antara populasi anak-anak dan dewasa sebagai akibat dari perbedaan anatomi dan tingkat perkembangan jaringan.³ Trauma dentoalveolar juga dapat memiliki implikasi yang lebih luas bagi kesehatan mental, kesejahteraan emosional, dan keterampilan sosial pada anak.⁶ Struktur tulang anak yang fleksibel dan elastis menyebabkan anak-anak rentan terhadap trauma dibandingkan orang dewasa.⁷ Oleh karena itu, sangat penting bagi dokter gigi untuk memiliki pengetahuan mengenai pencegahan, diagnosis, dan perawatan trauma dentoalveolar.⁶

Pemeriksaan radiografi merupakan bagian penting dari evaluasi trauma dentoalveolar.⁸ Diagnosis yang tepat mengenai tingkat keparahan cedera sangat penting dan harus dicapai melalui anamnesis yang terperinci

penilaian klinis, dan radiografi.⁶ Baru-baru ini, metode pencitraan tomografi baru telah mulai digunakan, baik CT (*Computed Tomography*) scan biasa maupun CBCT (*Cone Beam Computed Tomography*) memiliki akurasi diagnostik yang tinggi dalam kasus trauma dentoalveolar.⁶

Penanganan kasus fraktur dentoalveolar harus dianggap sebagai kondisi darurat karena keberhasilan penanganan bergantung kecepatan perawatan terhadap cedera.¹⁰ Keterlambatan dalam reduksi dan stabilisasi kemungkinan akan menyebabkan gangguan vaskularitas.³ Fraktur dentoalveolar memerlukan reduksi dan stabilisasi dini atau imobilisasi, namun pasien yang menunda perawatan umumnya datang dengan rahang atas yang sulit dimobilisasi dan direduksi.^{3,12} Pengambilan keputusan dalam penanganan fraktur dentoalveolar pada anak berbeda dengan orang dewasa karena faktor ukuran rahang yang lebih kecil, pusat pertumbuhan tulang yang aktif, dan gigi permanen yang belum erupsi sepenuhnya.¹¹ Metode terbuka memungkinkan akses untuk visualisasi fraktur dan reduksinya, terutama bila *close reduction* tidak dapat mereduksi fraktur karena gangguan tulang. Fiksasi intermaksila diindikasikan untuk membantu reduksi dan mengembalikan kembali gigi dalam lengkung normalnya.³

Kolaborasi antara dokter gigi umum, bedah mulut, pedodontis, ortodontis, dan dokter anak dapat memberikan perawatan yang komprehensif dan menyeluruh untuk pasien anak yang mengalami trauma dentoalveolar.¹³ Dokter gigi memainkan peran penting dalam mencegah, memilah, dan melakukan tatalaksana trauma dentoalveolar.⁸ Oleh karena itu, trauma dentoalveolar sangat penting ditangani dengan pendekatan multidisiplin.⁶

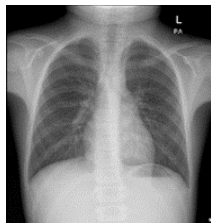
Tujuan dari laporan kasus ini adalah untuk melaporkan perawatan darurat fraktur dentoalveolar pada pasien pediatri berusia delapan tahun menggunakan metode *Open Reduction Internal Fixation* (ORIF) dan *Eyelet* untuk fiksasi intermaksila.

LAPORAN KASUS

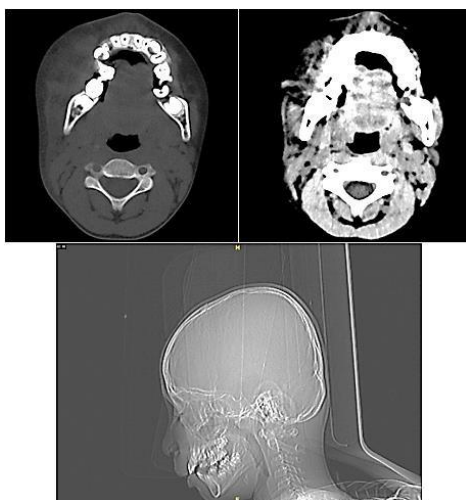
Seorang anak laki-laki delapan tahun dirujuk ke Poli Bedah Mulut RSUP Dr. Johannes Leimena Ambon didampingi ayahnya dengan riwayat nyeri, bengkak, dan kesulitan membuka mulut akibat kecelakaan saat bermain sepeda

empat hari sebelumnya. Pasien memiliki berat badan 21,9 kg dan tinggi badan 120 cm. Pemeriksaan tanda vital menunjukkan tingkat kesadaran compos mentis dengan nilai GCS (*Glasgow Coma Scale*) E4V5M6, tekanan darah 90/70 mmHg, denyut nadi 84x/menit, frekuensi napas 24x/menit, suhu 36,6°C, skor dekubitus 20 dan skala nyeri dengan VAS (*Visual Analog Scale*) 4.

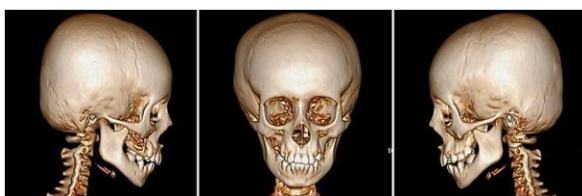
Pemeriksaan klinis ekstraoral ditemukan asimetri wajah, hiperemi, dan oedema pada wajah bagian kiri pasien. Pemeriksaan intraoral ditemukan trismus, hiperemis mukosa vestibular dekstra, dan step deformitas alveolar regio distal 53 sampai distal tuberositas maksila dekstra menyebabkan kontak prematur dan gigitan terbuka. Pemeriksaan penunjang radiografi thorax posteroanterior menunjukkan kesan cor dan pulmo dalam batas normal (Gambar 1). CT scan non-kontras otak menunjukkan kesan destruksi alveolar sisi kanan disertai pembengkakan jaringan lunak dan densitas udara di sekitarnya, multisinusitis, dan tidak tampak lesi hipodens atau hiperdens patologik intrakranial (Gambar 2 dan 3).



Gambar 1. Radiografi thorax posteroanterior.



Gambar 2. Radiograf CT scan non-kontras otak.



Gambar 3. CT scan rekonstruksi wajah 3D.

Pasien didiagnosis dengan malunion fraktur dentoalveolar posterior maksila dekstra berdasarkan hasil anamnesis, pemeriksaan klinis, dan pemeriksaan penunjang. Rencana perawatan yaitu reduksi dan fiksasi. Konsultasi toleransi operasi oleh tim poliklinik anak menunjukkan tidak terdapat kontraindikasi untuk dilakukan tindakan operasi dan pada pemeriksaan SGOT (*Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase*) dan SGPT (*Serum Glutamic Pyruvic Transaminase*) menunjukkan SGOT 60 u/L dan SGPT 90 u/L sehingga diberikan asam ursodeoksikolat 200 mg tiga kali sehari selama lima hari untuk membantu menurunkan SGOT dan SGPT pasien.

Pasien kemudian diterima di rawat inap dan direncanakan untuk dilakukan tindakan bedah pada dua hari setelahnya. Antropometri menunjukkan nilai IMT/U -0,57 SD kg/m² (status gizi normal) dan SpO₂ 98%. Pasien tidak memiliki alergi makanan dan dilakukan intervensi gizi serta monitoring dan evaluasi gizi dengan asupan baik >80% dari kebutuhan. Pemeriksaan pre-anestesi oleh tim anestesi diperoleh B1-B6 dalam batas normal dan nilai status fisik ASA 3 (*American Society of Anesthesiologist*). Pasien diinstruksikan untuk puasa 6 jam sebelum tindakan bedah dan diberikan infus RL 500 ml selama puasa.

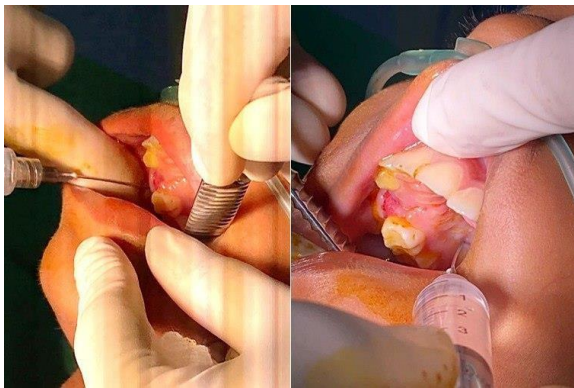
Operasi dilaksanakan dengan anestesi umum. Asepsis dilakukan pada area sekitar operasi menggunakan *povidone iodine* 10% (Gambar 4). Anestesi infiltrasi dilakukan menggunakan *Pehacaine®* (*Lidocaine* HCl 20 mg dan Epinefrin 0,0125 dalam 1 mg) yang dideponir pada area bukal dan palatal area gigi premolar hingga tuberositas maksila (Gambar 5). Percobaan *refracturing* manual untuk *close reduction* dilakukan, namun tidak berhasil karena telah terbentuk kalus sehingga selanjutnya dilakukan tindakan ORIF (Gambar 6) dengan desain *flap* triangular, insisi horizontal dibuat pada puncak tulang alveolar regio premolar dan insisi vertikal dibuat memanjang dari vestibulum area apikal hingga distal gigi 53. Elevasi *flap* dilakukan dengan rasparatorium hingga garis fraktur terekspose (Gambar 7). Selanjutnya, *refracturing*

dilakukan dengan bantuan rasparatorium di area celah fraktur untuk melepas perlekatan kalus (Gambar 8). Reposisi kemudian dilakukan hingga perbaikan oklusi didapatkan. Oklusi yang telah diperoleh difiksasi dengan plat *straight 6 hole 4 screw* 1,2 mm pada area apikal fragmen tulang

(Gambar 9-10). Luka diirigasi dengan NaCl 1000 ml dan tepi luka dijahit (Gambar 11). Fiksasi intermaksila menggunakan *eyelet* dipasang pada gigi 11, 21, 31, dan 41 (Gambar 12). Pasien diberikan medikasi pasca bedah Cefazolin 300mg 2x1, Ketorolac 10mg 1x1, Paracetamol 300mg 3x1 secara parenteral dan rencana diet lunak.



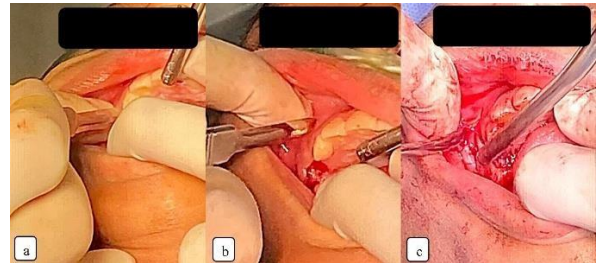
Gambar 4. Asepsis pada area operasi.



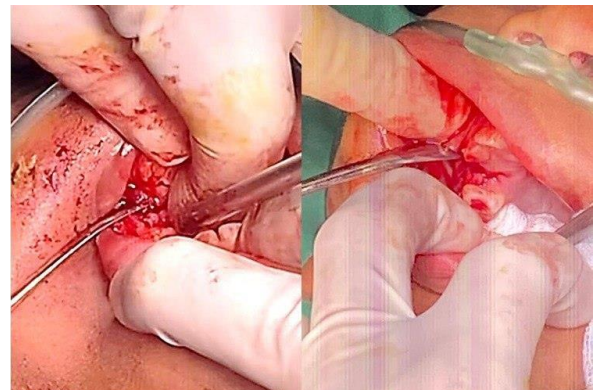
Gambar 5. Anestesi infiltrasi pada area bukal dan palatal.



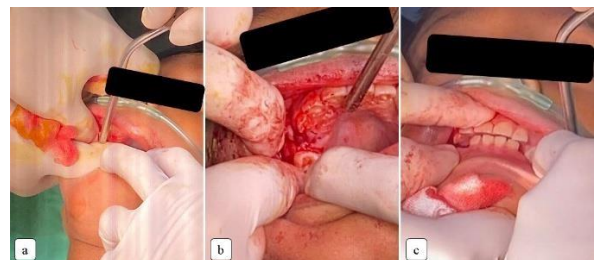
Gambar 6. Percobaan *close reduction*.



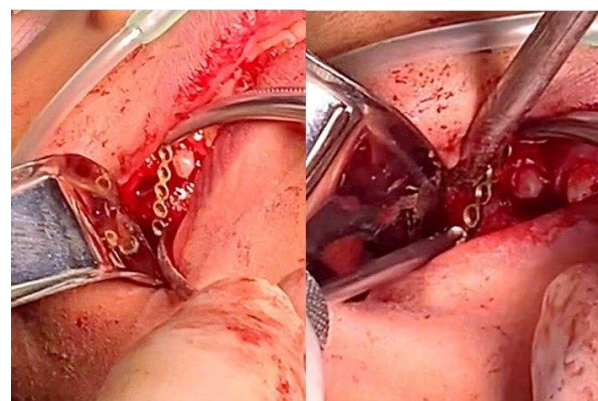
Gambar 7. (a,b) Insisi dan (c) Elevasi *flap*.



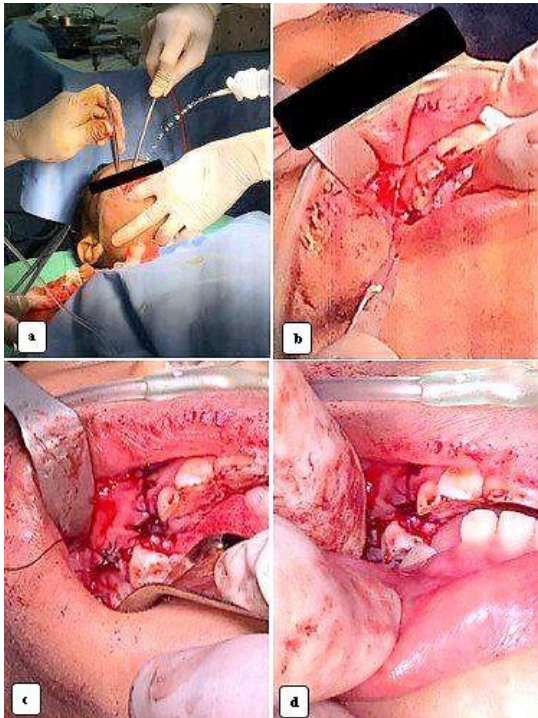
Gambar 8. *Refracturing* untuk melepas perlekatan kalus.



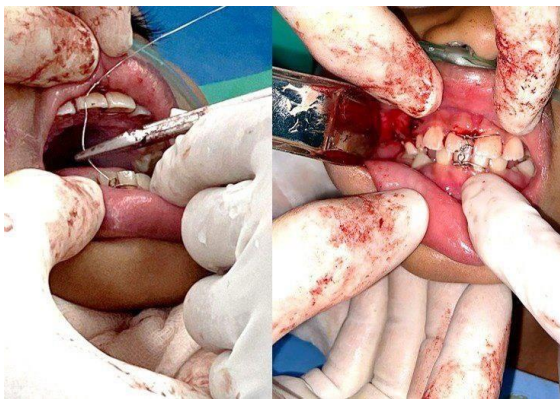
Gambar 9. (a,b) Reposisi fraktur (c) Pengecekan oklusi.



Gambar 10. Pemasangan fiksasi internal.



Gambar 11. (a) Irigasi (b,c,d) Penjahitan luka.



Gambar 12. Fiksasi intermaksila dengan *eyelet* pada gigi anterior.

Sehari pasca operasi, pasien merasakan nyeri pasca bedah minimal (VAS 2). Pemeriksaan tanda vital menunjukkan dalam batas normal. Pasien diperbolehkan pulang untuk rawat jalan. Pasien diresepkan obat amoxicilin sirup 250 mg 3x1 dan ibuprofen sirup 200 mg 3x1.

Seminggu pasca bedah, kondisi umum pasien baik, tampilan klinis dan oklusi sudah kembali normal seperti sebelum trauma. Fiksasi *eyelet* intak dan direncanakan untuk dilepaskan pada saat kontrol satu bulan (Gambar 13). Kontrol satu bulan pasca operasi, kondisi umum pasien baik, pemeriksaan ekstraoral tidak ditemui adanya edema, dan pada pemeriksaan intraoral tampak gigi 14oklusi dalam keadaan normal. Kawat *eyelet* kemudian dilepaskan dengan tang potong

(Gambar 14). Plat sebagai fiksasi internal dilepaskan setelah enam minggu pasca operasi ORIF.



Gambar 13. Evaluasi satu minggu pasca operasi.



Gambar 14. Evaluasi satu bulan pasca operasi.

DISKUSI

Fraktur dentoalveolar didefinisikan sebagai kerusakan atau terputusnya kontinuitas jaringan keras pada struktur gigi dan tulang alveolar yang disebabkan oleh trauma atau fraktur.⁴ Insiden fraktur pada anak-anak memiliki presentase sebesar 1–15% di antara semua fraktur maksilofasial. Salah satu penyebab fraktur rahang yang paling umum pada anak-anak adalah jatuh dari sepeda.^{2,7} Trauma pada gigi desidui dapat membahayakan gigi permanen penggantinya karena dapat mengintervensi tahap perkembangannya. Literatur menunjukkan berbagai macam efek samping pada gigi permanen yang bervariasi antara 12-69%.¹⁶

Tampilan klinis ekstraoral pada wajah pasca trauma dentoalveolar yaitu ditemukan adanya ekimosis dan hematoma yang disertai pembengkakan. Temuan pada kulit pasien juga biasanya terlihat laserasi, kontusio, dan abrasi. Palpasi bimanual pada maksila atau mandibula serta evaluasi oklusi umumnya menunjukkan adanya area diskrepansi atau mobilitas. Arah dislokasi apeks gigi desidui harus diperhatikan karena berdekatan dengan benih gigi permanen. Manifestasi klinis lainnya yaitu adanya step deformitas, krepitasi, maloklusi, dan laserasi gingiva.^{2,4} Berbagai teknik radiografi digunakan untuk mengevaluasi trauma dentoalveolar. Trauma dentoalveolar akan terlihat pada CT *scan* konvensional pada potongan aksial dan koronal.

CBCT juga sangat membantu dalam diagnosis fraktur maksilofasial, tulang alveolar, dan gigi karena kelebihanannya dalam memuat gambar tiga dimensi beresolusi tinggi dengan tingkat radiasi yang rendah.²

Penanganan fraktur dentoalveolar pada pasien pediatri berbeda dengan orang dewasa. Hal yang harus diperhatikan yaitu ukuran tulang maksilofasial relatif kecil, keterlibatan benih gigi, kepadatan tulang yang belum *compact* dan elastisitas, periode gigi bercampur, proses *remodelling* yang cepat, dan faktor psikologis yang menyebabkan pasien kurang kooperatif.^{2,11} Kecepatan penyatuan tulang pada setiap pasien bervariasi, namun umumnya pasien usia muda lebih cepat, dimana dalam periode satu minggu, tulang akan membentuk jaringan fibrosa.¹⁴ Perbedaan anatomi dan proses penyembuhan pada pasien anak menjadikan penanganan fraktur dentoalveolar pada anak memerlukan variasi perawatan yang berbeda juga, mulai dari diet lunak hingga reduksi terbuka dan fiksasi internal.¹⁵

Tatalaksana fraktur dentoalveolar pada pasien pediatri yang mengakibatkan maloklusi dan *displacement* memerlukan stabilisasi tiga dimensi yaitu dengan cara reduksi terbuka dan fiksasi internal. Ketepatan waktu pasca trauma memainkan faktor utama dalam menentukan hasil intervensi.² Gangguan tahap perkembangan akibat trauma dentoalveolar pada pasien pediatri berkaitan dengan faktor predisposisi lainnya, seperti usia anak, kedekatan gigi desidui dengan benih gigi permanen, tahap pembentukan akar atau resorpsi gigi desidui, pembentukan akar gigi permanen, inklinasi akar gigi desidui saat terjadi trauma, proses perawatan dan penyembuhan gigi desidui, dan lain-lain.¹⁶ Faktor-faktor tersebut menjelaskan pentingnya dilakukan perawatan sesegera mungkin dan jangka panjang pada area gigi desidui setelah trauma.¹⁶ Perawatan yang tepat dapat mencegah komplikasi seperti gangguan pertumbuhan dan infeksi.¹⁵

Perawatan pasien pediatri dengan metode konservatif lebih umum dilakukan dan berdasarkan *meta-analysis* memiliki risiko komplikasi lebih rendah dibanding perawatan bedah.¹⁷ *Close reduction* segmen fraktur dilakukan dengan menekan tulang ke posisi anatomisnya.⁴ Tatalaksana awal pada kasus ini yaitu dengan metode *close reduction*, namun didapatkan sudah terbentuk kalus pada area pasca fraktur. Hal ini menandakan pasien mengalami penyembuhan tulang sekunder yang diakibatkan

perawatan pasca trauma yang tertunda.² Tindakan bedah dilakukan di hari ke-12 pasca fraktur pada kasus ini. Fragmen tulang pada anak dapat menyatu sebagian pada hari keempat dan menjadi sulit direduksi pada hari ketujuh.¹⁵ Umumnya pada pasien pediatri, tulang yang *rubberlike* terbentuk 10-14 hari pasca fraktur sehingga sulit untuk dimanipulasi.²⁰ Penyembuhan tulang sekunder melibatkan empat tahapan. Penyembuhan tulang dibagi menjadi stase I (induksi inflamasi), stase II (pembentukan kalus fibrokartilaginosa), stase III (pembentukan kalus keras), dan stase IV (*remodelling* tulang).² Stase kedua dan ketiga dalam penyembuhan tulang dapat terjadi pada waktu bersamaan dimana stase kedua dimulai pada hari kelima pasca fraktur dan stase keempat berlangsung sampai empat minggu pasca fraktur.¹⁸ Kalus yang terbentuk menyebabkan metode *close reduction* tidak dapat dilakukan karena fragmen tulang atau jaringan granulasi yang menghalangi reposisi.⁴ Tatalaksana ORIF kemudian dilakukan untuk menghindari risiko trauma yang lebih besar jika tindakan *close reduction* dilanjutkan. *Open reduction* dilakukan jika terdapat fragmen tulang atau tepi segmen yang mempersulit proses reposisi.⁴ Fraktur pada tulang alveolar biasanya menggunakan *close reduction* tetapi ORIF dapat dilakukan ketika fraktur alveolar luas.¹⁹ Metode ORIF dilakukan dengan tujuan agar terjadi penyembuhan tulang primer. Proses penyembuhan tulang primer tidak melibatkan terbentuknya kalus, sehingga ketika terjadi aposisi langsung pada permukaan tulang kortikal. Osteoklas memperlebar kanal Haversian di kedua sisi fraktur dan bergerak ke arah satu sama lain sehingga membentuk jembatan tulang kortikal dalam waktu 8-16 minggu.²

Fiksasi intermaksila sangat penting dalam penanganan fraktur maksila dan mandibula. Fiksasi intermaksila digunakan sebagai stabilisasi maksila atau mandibula ke lengkung rahang yang berlawanan. Fiksasi intermaksila dapat digunakan sebagai tatalaksana akhir fraktur rahang atau sebagai langkah perantara untuk ORIF. Fiksasi intermaksila yang digunakan pada kasus ini yaitu fiksasi *eyelet*. Fiksasi intermaksila memanfaatkan gigi dan oklusi sebagai panduan untuk mengembalikan oklusi yang sesuai, hal ini memungkinkan klinisi untuk melakukan reduksi dan stabilisasi fraktur pada posisi anatomi yang akurat.¹⁴

Perawatan multidisiplin direkomendasikan dalam kondisi ini. Perawatan terpadu yang dilakukan oleh profesional dari berbagai bidang

akan memaksimalkan rencana perawatan dan meningkatkan prognosis. Bedah mulut, kedokteran gigi anak, ortodonti, dan radiologi kedokteran gigi adalah beberapa bidang dari tim multidisiplin yang dapat memberikan solusi terbaik untuk proses rehabilitasi pasien. Setiap tahap pendekatan multidisiplin dilakukan dibawah pengamatan dokter gigi anak yang berpartisipasi dalam semua tahap kasus fraktur dentoalveolar pada pasien anak, hal ini dimaksudkan untuk melakukan prosedur klinis yang menghasilkan rasa nyaman dan penerimaan yang lebih baik bagi pasien anak dan orang tua, mengurangi trauma psikologis, dan rasa takut selama janji temu dengan dokter gigi.¹⁶ Pendekatan dengan dokter gigi anak tidak dapat dilakukan pada kasus ini karena belum tersedianya dokter gigi anak di rumah sakit. Trauma pada gigi desidui dapat mengakibatkan efek samping pada gigi permanen penggantinya, maka sangat penting untuk melakukan kontrol klinis dan radiografi selama tahapan pergantian gigi hingga gigi permanen erupsi seluruhnya.¹⁶ Evaluasi pada kasus ini dilakukan pada tujuh hari dan satu bulan pasca tindakan ORIF menunjukkan fungsi oklusi dan estetik pasien sudah kembali seperti sebelum trauma. Hal ini sesuai dengan tujuan perawatan dari fraktur dentoalveolar yaitu reduksi, mengembalikan oklusi dan fungsi awal, serta preservasi lengkung dan kontur anatomis.² Fiksasi internal pada pasien ini dilepas setelah enam minggu pasca operasi ORIF dengan pertimbangan mencegah tertahannya pertumbuhan tulang. Tindak lanjut klinis dan radiografi adalah hal yang penting dilakukan setelah trauma dentoalveolar pada gigi desidui sampai gigi permanen telah erupsi dan akar gigi terbentuk sempurna.¹⁶

KESIMPULAN

Keterlambatan penanganan trauma dentoalveolar dapat memengaruhi tindakan perawatan yang dilakukan. *Close reduction* pada kasus ini tidak berhasil dilakukan sehingga dilanjutkan dengan ORIF untuk mendapatkan stabilisasi fragmen dan memfasilitasi penyembuhan tulang. Kerjasama multidisiplin dokter gigi umum, bedah mulut, dokter anak, gizi, anestesi, radiologi dilakukan secara bersinergi untuk mendapatkan hasil perawatan yang memuaskan, ditandai dengan oklusi dan anatomi yang kembali seperti sebelum trauma. Peningkatan kerjasama pada kasus ini sebaiknya dilakukan dengan melibatkan disiplin tambahan

seperti dokter gigi anak dan ortodontis untuk tindak lanjut jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Patnana, A.K, Chugh, A., Chigh, V.K., Kumar, P., Vanga, N.R.V., Singh, S., 2021, The Prevalence of Traumatic Dental Injuries in Primary Teeth: a Systematic Review and Meta-Analysis, *Dent Traumatol*, Vol. 37 (3) : 383–99.
2. Bonanthaya, K., Elavenil, P., Suvy, M., Kumar, V.V., Anshul, R., 2021, Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician, Singapore, SPRINGER.
3. Kademani, D., Tiwana, P., 2016, Atlas of Oral and Maxillofacial Surgery, St. Louis, ELSEVIER SAUNDERS.
4. Renjani, TY, Pasaribu, GFH, Sjamsudin, E., Adiantoro, S., 2023, Emergency Treatment of Dentoalveolar Fracture in Children with The Ernst Wiring: a Case Report, *Int J Med Biomed Stud*, Vol. 7 (2) : 1–6.
5. Nurcahyo, D.S., Gorreti, M., Soeji, P., 2015, Pengelolaan Fraktur Dentoalveolar pada Anak-Anak dengan Cap Splint Akrilik. *Maj Ked Gi Ind*, Vol. 1 (2) : 216–22.
6. Pimentel, N.L.R., Lara, N.P.C., Cárdenas, O.A.B., González, V.M., García, A.C., Noyola, M.V., Delgadillo, G.T., 2024, Treatment of Young Permanent Avulsed Teeth with Multidisciplinary Approach—a Case Report, *Dent J (Basel)*, Vol. 12 (12) :380.
7. Hofmann, E., Koerdt, S., Heiland, M., Raguse, J.D., Voss, J.O., 2023, Pediatric Maxillofacial Trauma: Insights into Diagnosis and Treatment of Mandibular Fractures in Pediatric Patients, *Int J Clin Pediatr Dent*, Vol. 16 (3) : 499–509.
8. Mehra, P., D’Innocenzo, R., 2016, Manual of Minor Oral Surgery for the General Dentist, 2nd Ed., Hoboken, WILEY BLACKWELL.
9. Magno, M.B., Nadelman, P., Leite K.L.F., Ferreira, D.M., Pithon, M.M., Maia, L.C., 2020, Associations and Risk Factors for Dental Trauma: a Systematic Review of Systematic Reviews, *Community Dent Oral Epidemiol.*, Vol. 48 (6) : 447-63.
10. Hupp, J.R., Ellis, E., Tucker, M., 2019, Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery, 7th Ed, Philadelphia, ELSEVIER.
11. Nilesh, K., Mahamuni, A., Taur S., Vande, A.V., 2020, a Simple Novel Technique for the Management of a Dentoalveolar Fracture in a Pediatric Patient Using a Vacuum-Formed

- Splint, *J Dent Res Dent Clin Dent Prospect.*, Vol. 14 (1) : 68–72.
12. Balaji, S.M., 2018, Textbook of Oral & Maxillofacial Surgery, 3rd Ed., New Delhi, ELSEVIER.
13. Fonseca, R.J., 2017, Oral and Maxillofacial Surgery, Vol.1, 3rd Ed., St. Louis, ELSEVIER.
14. Sawatari, Yoh, 2019, Surgical Management of Maxillofacial Fractures, Batavia IL, QUINTESSENCE PUBLISHING.
15. Mahipathy, S.R.R.V., 2018, Open Reduction and Internal Fixation of Paediatric Mandibular Fracture: a Case Report and Review of Literature, *Int Surg J.*, Vol. 5 (10) :3418–21.
16. Mello, Moura, 2018, Multidisciplinary Approach on Rehabilitation of Primary Teeth Traumatism Repercussion on The Permanent Successor: 6-Year Follow-Up Case Report. *J Indian Soc Pedod Prev Dent.*, Vol. 27 (2) :125–30.
17. Pereira, I., Pellizzer, E., Lemos, C., Moraes, S., Vasconcelos, B., 2021, Closed Versus Open Reduction of Facial Fractures in Children and Adolescents: a Systematic Review and Meta-Analysis., *J Clin Exp Dent.*, Vol. 13 (1) : 67–74.
18. Elhawary, H., Baradaran, A., Abi-Rafeh, J., Vorstenbosch, J., Xu L., Efanov, J.I., 2021, Bone Healing and Inflammation: Principles of Fracture and Repair. *Semin Plast Surg.*, Vol. 35 : 198–203.
19. Purohit, J., Kumar, G.J., Datta, A., Hinge, A., Kapoor, S., Tiwari, R.V.C., 2020, Recent Advances & Historical Management in Dentoalveolar Fracture: a Review, *J Adv Med Dent Sci Res.*, Vol. 8 (11) :129–36.
20. Mencia, Gregory A., Steven L.F., 2020, Green's Skeletal Trauma in Children. 6th Ed. Philadelphia, ELSEVIER.

Restorasi Indirek Inlay Komposit pada Gigi Molar Bawah Post Restorasi Amalgam

Irvincha Aura Fasya Irawan¹, Juwita Raditya Ningsih²

¹: Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang : Karies sekunder merupakan salah satu penyebab utama kegagalan restorasi, termasuk pada restorasi amalgam. Penatalaksanaan karies sekunder pada gigi posterior memerlukan pendekatan yang komprehensif dan material restorasi yang dapat memenuhi kebutuhan fungsional dan estetik. Restorasi amalgam memiliki kekurangan estetika, potensi toksisitas merkuri, dan kebutuhan preparasi kavitas yang lebih ekstensif untuk retensi mekanis sehingga lebih baik diganti menjadi restorasi *inlay* komposit karena estetika yang lebih baik karena warnanya yang menyerupai gigi, preparasi kavitas yang lebih konservatif, dan kekuatan serta daya tahan yang semakin mendekati amalgam. **Tujuan :** Laporan kasus ini bertujuan untuk menjelaskan tatalaksana kasus karies sekunder pada gigi molar bawah *post* restorasi amalgam menggunakan teknik restorasi indirek *inlay* komposit. **Laporan kasus :** Seorang Wanita berusia 46 tahun datang dengan keluhan gigi bawah belakang kirinya terdapat tambalan amalgam dan ingin diganti dengan tambalan berwarna gigi. Pemeriksaan intraoral menunjukkan adanya restorasi amalgam dan karies sekunder pada permukaan oklusal kedalaman dentin pada gigi 36. Jaringan periodontal sekitar gigi dalam kondisi normal. Diagnosisnya yaitu karies dentin pada gigi 36. Pasien menginginkan restorasi estetik sehingga restorasi *inlay* indirek komposit menjadi pilihan. **Diskusi :** Restorasi indirek *inlay* komposit ini menjadi pilihan dalam mengganti restorasi amalgam karena memiliki sifat resistensi dan kekuatan yang lebih baik, ketahanan aus yang lebih baik, serta mengurangi risiko kebocoran mikro dan tegangan pada struktur gigi. **Kesimpulan :** Perawatan restorasi indirek *inlay* komposit post restorasi amalgam pada laporan kasus ini mampu mengembalikan fungsi sistem stomatognatik dengan baik. **Kata kunci:** amalgam, *inlay*, karies sekunder, komposit, restorasi indirek

ABSTRACT

Background: Secondary caries is one of the main causes of restoration failure, including amalgam restorations. Management of secondary caries in posterior teeth requires a comprehensive approach and restoration materials that can meet functional and aesthetic needs. Amalgam restorations have aesthetic disadvantages, potential mercury toxicity, and the need for more extensive cavity preparation for mechanical retention so that it is better replaced with composite *inlay* restorations because of better aesthetics due to its tooth-like color, more conservative cavity preparation, and strength and durability that are increasingly close to amalgam. **Purpose:** This case report aims to explain the management of secondary caries cases in lower molars after amalgam restoration using the indirect composite *inlay* restoration technique. **Case report:** A 46-year-old woman came with a complaint that her lower left back tooth had an amalgam filling and wanted to be replaced with a tooth-colored filling. Intraoral examination showed amalgam restoration and secondary caries on the occlusal surface of the dentin depth of tooth 36. The periodontal tissue around the tooth was in normal condition. The diagnosis was dentin caries on tooth 36. The patient wanted an aesthetic restoration so that the indirect composite *inlay* restoration was the choice. **Discussion:** This indirect composite *inlay* restoration is the choice in replacing amalgam restoration because it has better resistance and strength properties, better wear resistance, and reduces the risk of microleakage and stress on the tooth structure. **Conclusion:** Post-amalgam restoration indirect composite *inlay* restoration treatment in this case report was able to restore the function of the stomatognathic system well. **Keywords:** amalgam, composite, indirect restoration, *inlay*, secondary caries

*) Juwita Raditya Ningsih

E-mail: Juwita.R.Ningsih@ums.ac.id

Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping,
Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025;

Penerimaan : 20 Juni 2025

PENDAHULUAN

Restorasi amalgam telah lama menjadi pilihan utama dalam menangani lesi karies pada gigi posterior karena kekuatan, daya tahan, serta kemudahan aplikasinya. Namun, kekurangan estetika, potensi toksisitas merkuri, dan kebutuhan preparasi kavitas yang lebih ekstensif untuk retensi mekanis telah mendorong perkembangan material dan teknik restorasi alternatif.¹

Restorasi komposit direk menjadi alternatif yang populer untuk menggantikan amalgam, namun memiliki beberapa keterbatasan, terutama pada kavitas yang besar. Tantangan utama termasuk *shrinkage* polimerisasi yang dapat menyebabkan kebocoran mikro, kesulitan dalam membentuk kontak proksimal yang tepat, dan keterbatasan dalam kekuatan mekanik.² Restorasi indirek seperti *inlay* dan *onlay* komposit telah dikembangkan untuk mengatasi keterbatasan ini.

Inlay komposit indirek menawarkan beberapa keuntungan dibandingkan restorasi dengan restorasi direk, termasuk kontrol yang lebih baik terhadap kontur proksimal dan titik kontak, pengurangan *shrinkage* polimerisasi karena hanya semen resin yang mengalami polimerisasi di dalam mulut, dan peningkatan sifat mekanik melalui teknik polimerisasi tambahan di laboratorium.³ Selain itu, restorasi indirek komposit dapat memberikan hasil estetika yang lebih baik dan penanganan yang lebih mudah pada kasus yang kompleks. Pembuatan *inlay* indirek memungkinkan kontrol yang lebih baik terhadap bentuk restorasi pada bagian proksimal.

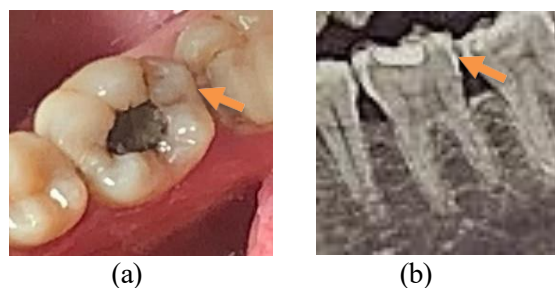
Penggantian restorasi amalgam dengan restorasi indirek komposit memerlukan pendekatan yang sistematis. Keputusan untuk mengganti restorasi amalgam yang sudah ada harus didasarkan pada indikasi klinis yang jelas, seperti karies sekunder, kerusakan tepi restorasi, atau pertimbangan estetika.⁵ Preparasi kavitas untuk *inlay* komposit berbeda dari preparasi untuk restorasi amalgam, memerlukan modifikasi seperti sudut internal yang membulat dan dinding kavitas yang divergen.

Pada kasus gigi molar bawah yang sebelumnya telah direstorasi dengan amalgam, penggantian dengan *inlay* komposit indirek dapat menjadi pilihan yang tepat, terutama jika restorasi amalgam tersebut telah mengalami kerusakan, kebocoran, atau menimbulkan masalah estetika. Laporan kasus ini akan membahas restorasi indirek *inlay* komposit pada gigi molar bawah *post* restorasi amalgam.

LAPORAN KASUS

Seorang Wanita berusia 46 tahun datang ke Rumah Sakit Gigi dan Mulut Soelastris UMS dengan keluhan gigi bawah belakang kirinya terdapat tambalan amalgam dan ingin diganti dengan tambalan sewarna gigi. Keluhan dirasakan sejak 1 tahun lalu, tidak ada rasa sakit ataupun ngilu pada giginya. Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik maupun alergi terhadap makanan, cuaca dan obat-obatan tertentu. Pasien mengaku pernah melakukan perawatan cabut gigi, tambal gigi, pembersihan karang gigi kurang lebih 1 tahun yang lalu di dokter gigi. Ayah pasien memiliki riwayat hipertensi dan alergi obat antalgik. Ibu pasien memiliki riwayat hipertensi. Pasien mengaku menyikat gigi dua kali sehari saat mandi pagi dan mandi sore. Pasien jarang mengonsumsi teh dan kopi.

Pemeriksaan ekstraoral menunjukkan tidak ada kelainan yang signifikan. OHI pasien 1,6 (Baik). Hasil pemeriksaan intraoral menunjukkan adanya restorasi amalgam dan karies sekunder pada permukaan oklusal kedalaman dentin pada gigi 36 pada gambar 1. Tes sondasi (+), palpasi (-), perkusi (-), vitalitas (+) dan *electric pulp tester* menunjukkan angka 13 yang berarti gigi masih vital. Jaringan periodontal sekitar gigi dalam kondisi normal. Pemeriksaan penunjang radiografi digunakan untuk mengevaluasi kedalaman kavitas dan kondisi periapikal. Pada hasil radiografi menunjukkan gambaran radiolusen pada permukaan mesiooklusal dan distooklusal gigi 36 mendekati permukaan kamar pulpa sebagaimana disajikan pada Gambar 2. Diagnosis yang dapat ditegakkan berdasarkan hasil anamnesa, pemeriksaan ekstraoral, intraoral dan pemeriksaan radiografi yaitu karies dentin pada gigi 36.



Gambar 1. (a) Tampilan klinis gigi 36 sebelum dilakukan perawatan. (b) radiografi gigi 36 menunjukkan kavitas gambaran radiolusen pada permukaan mesiooklusal dan distooklusal mendekati permukaan kamar pulpa.

PENATALAKSANAAN KASUS

Setelah pemeriksaan, dibuat rencana perawatan yang mencakup semua pilihan perawatan restoratif yang dijelaskan kepada pasien. Karena pasien meminta restorasi estetik, kami memutuskan untuk melakukan perawatan restorasi *inlay* indirek. Tahap

pertama ialah melakukan pembukaan kavitas menggunakan *round bur diamond* untuk membuang restorasi lama, kemudian menghilangkan jaringan karies menggunakan *round bur metal*. Selanjutnya ialah melakukan preparasi kavitas sesuai *outline form* restorasi *inlay*. Preparasi dinding kavitas menggunakan *fissure diamond bur* dengan membentuk sudut *divergen* ke arah oklusal sebesar 6-10°. Membuat *bevel* pada *cavosurface angle* dengan menggunakan *flame bur diamond* dengan lebar *bevel* 1 mm dengan membentuk sudut 45°. Seluruh dinding kavitas dihaluskan dengan dasar kavitas rata menggunakan *flat end tapered bur diamond*. Dinding kavitas sedikit membuka ke arah oklusal. Melakukan *finishing* dengan bur pita kuning *tapered* untuk menghaluskan sudut yang tajam, cek hasil preparasi dengan menggunakan sonde. Retensi dan resistensi diperoleh dengan membentuk dinding-dinding kavitas yang sejajar satu dengan yang lain, dinding yang lurus, dan dasar yang datar sebagaimana disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Pasca pembersihan amalgam dan preparasi kavitas

Kemudian membersihkan kavitas dengan *cavity cleanser*. Melakukan isolasi daerah kerja dengan cotton roll. Aplikasi etsa menggunakan microbrush diseluruh kavitas dan area yang telah dibevel, cuci dengan air, dan dikeringkan secara perlahan jangan sampai dehidrasi. Aplikasi bahan bonding menggunakan *microbrush* didiamkan selama 10 detik, kemudian disinari menggunakan *light curing unit*. Pengaplikasian bonding ini bertujuan untuk mencegah terjadinya ngilu pada pasien akibat dentin yang terbuka pasca dilakukan preparasi kavitas. Kemudian melakukan penyesuaian warna restorasi *inlay* menggunakan *shade guide*.

Melakukan pencetakan *one step-double impression* menggunakan bahan *putty* dan *elastomer* kemudian dilakukan pengisian dengan *gips stone* sebagaimana disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil pencetakan *one step-double impression* menggunakan bahan *putty* dan *elastomer*

Hasil cetakan preparasi *inlay* selanjutnya dilakukan *processing* laboratoris. Selanjutnya mengaplikasi bahan tumpatan sementara dengan menggunakan *cavit*. Seminggu kemudian, dilakukan pembukaan restorasi sementara setelah sebelumnya dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif untuk mengevaluasi kondisi gigi pasien. Melakukan *try in* hasil *processing inlay* dan mengevaluasi apakah terdapat celah atau step pada permukaan restorasi *inlay* terhadap gigi.

Apabila dirasa sudah cukup baik, dapat dilakukan sementasi menggunakan bahan semen resin *dual cured* yang sudah dimanipulasi. Memastikan kavitas dalam keadaan bersih dan kering. Mengaplikasikan bahan sementasi pada permukaan *fitting surface inlay* menggunakan *ball applicator*. Mengadaptasikan *inlay* pada kavitas, lakukan penekanan dan bersihkan eksese yang keluar. Memastikan seluruh permukaan *inlay* rapi dan tepat, selanjutnya melakukan penyinaran dengan *light cure*. Melakukan pengecekan oklusi menggunakan *articulating paper* untuk mengevaluasi kondisi gigitan pasien, kemudian melakukan pengasahan pada permukaan yang terdapat penebalan warna menggunakan *finishing* dan *polishing bur*. Memastikan seluruh permukaan restorasi *inlay* tidak terdapat *overhanging*, adaptasi proksimal yang baik dan pasien merasa nyaman sebagaimana disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil insersi restorasi *inlay* indirek komposit

Kunjungan selanjutnya melakukan kontrol hasil restorasi *inlay* seminggu kemudian untuk mengevaluasi kondisi restorasi *inlay*. Melakukan pemeriksaan subjektif dengan menanyakan kepada pasien apakah terdapat kondisi yang kurang nyaman

saat dilakukan pengunyahan, apakah mengganjal atau tidak dan apakah terdapat permukaan yang kasar pada restorasi *inlay* tersebut. Pemeriksaan objektif dilakukan dengan melakukan inspeksi dan sondasi pada permukaan restorasi *inlay* apakah terdapat step atau celah pada hasil restorasi.

DISKUSI

Karies sekunder pada restorasi amalgam merupakan kondisi yang umum terjadi setelah beberapa tahun pemakaian. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk kebocoran mikro akibat penyusutan termal dan mekanis, pembentukan celah marginal, korosi, dan *higiene oral* yang buruk.⁴ Dalam kasus yang dijelaskan, karies sekunder terjadi pada tepi mesiooklusal dan distooklusal gigi 36.

Pemilihan teknik restorasi indirek *inlay* komposit untuk kasus ini didasarkan pada beberapa pertimbangan. Pertama, kavitas kelas II pada gigi molar dengan dimensi yang cukup besar memerlukan resistensi dan kekuatan yang lebih baik dibandingkan restorasi direk.² Kedua, *inlay* komposit menawarkan estetika yang lebih baik dibandingkan amalgam dan memiliki ketahanan aus yang lebih baik dibandingkan komposit direk karena proses polimerisasi yang lebih sempurna di laboratorium.⁵ Ketiga, *inlay* komposit memungkinkan penyusutan polimerisasi terjadi di luar mulut, sehingga mengurangi risiko kebocoran mikro dan tegangan pada struktur gigi.¹

Penggunaan *immediate dentin sealing* (IDS) dalam kasus ini memberikan beberapa keuntungan. Teknik ini melibatkan aplikasi sistem adhesif segera setelah preparasi kavitas dan sebelum pencetakan.⁹ Penelitian menunjukkan bahwa IDS meningkatkan kekuatan ikatan antara dentin dan restorasi indirek hingga 400%.⁸ Selain itu, IDS juga mengurangi sensitivitas dentin selama fase pembuatan restorasi sementara dan melindungi dentin dari kontaminasi bakteri dan bahan sementasi.⁶

Proses pencetakan konvensional dengan material *polivinil siloksan* (PVS) yaitu putty dan elastomer dipilih karena stabilitas dimensi yang baik dan kemampuan merekam detail yang akurat.⁷ Pencetakan yang akurat sangat penting untuk keberhasilan restorasi indirek karena mempengaruhi adaptasi marginal dan kontak proksimal.⁷

Semen resin *dual-cure* dipilih untuk sementasi karena memiliki sifat mekanik yang baik dan kemampuan untuk mengeras baik dengan cahaya maupun secara kimia, memastikan polimerisasi yang sempurna pada area yang sulit dijangkau oleh cahaya.²

Evaluasi pada saat kontrol menunjukkan

hasil yang memuaskan. Tidak adanya keluhan subjektif dari pasien dan tanda-tanda klinis seperti perubahan warna margin atau karies sekunder menunjukkan keberhasilan restorasi indirek *inlay* komposit.

Meskipun demikian, perlu dipertimbangkan bahwa restorasi indirek *inlay* komposit memiliki beberapa keterbatasan, termasuk prosedur yang memerlukan dua kunjungan, biaya yang lebih tinggi, dan teknik yang lebih sensitif dibandingkan restorasi direk.⁴ Keberhasilan jangka panjang juga sangat bergantung pada faktor-faktor seperti kebersihan mulut pasien, kebiasaan parafungsi, dan kualitas serta ketebalan lapisan adhesif.⁶

KESIMPULAN

Perawatan restorasi indirek *inlay* komposit post restorasi amalgam pada laporan kasus ini dinyatakan berhasil. Pasien merasa sangat puas dan tidak mengeluhkan rasa sakit pasca perawatan berdasarkan hasil pemeriksaan perkusi dan palpasi negatif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dhoum, S., Jabrane, K., Dhaimy, S., Talache, N., Lahlou, K., El Ouazzani, A., & El Merini, H., 2018, Indirect Posterior Restoration: Composite Inlays, *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 5(1), 4312-4316.
2. Angeletaki, F., Gkogkos, A., Papazoglou, E., & Kloukos, D. (2016). Direct versus indirect inlay/onlay composite restorations in posterior teeth. A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 53, 12-21.
3. Hismawan, G. Y., & Ningsih, J. R., 2021, Composite Onlay Restoration of Left Lower First Molar Post Indirect Pulp Capping (Case Report), *Prosiding 14th University Research Colloquium 2021*, Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Muhammadiyah Cilacap, 121-129.
4. Jokstad A., 2016, Secondary caries and microleakage, *Dent Mater*;32(1):11-25.
5. Barabanti N, Preti A, Vano M, Derchi G, Mangani F, Cerutti A. Indirect composite restorations luted with two different procedures: a ten years follow up clinical trial. *J Clin Exp Dent*. 2015;7(1):e54-59.
6. D'Arcangelo C, De Angelis F, Vadini M, D'Amario M, Caputi S. Influence of luting systems on microtensile bond strength of fiber posts to root dentin. *Int J Prosthodont*. 2014;27(4):363-369.

7. Chochlidakis KM, Papaspyridakos P, Geminiani A, Chen CJ, Feng IJ, Ercoli C. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2016;116(2):184-190.e12.
8. Becker MM, Ferreira SQ, Peralta SL, et al. Influence of different impression techniques on marginal and internal fit of CAD/CAM-fabricated zirconia restorations. *J Prosthodont.* 2016;25(7):553-560.
9. Spitznagel FA, Boldt J, Gierthmuehlen PC. CAD/CAM ceramic restorative materials for natural teeth. *J Dent Res.* 2018;97(10):1082-1091.

RETREATMENT PERAWATAN SALURAN AKAR GIGI MOLAR KEDUA MANDIBULA DENGAN KONFIGURASI C-SHAPE CANAL TIPE IV

Stefani Nadia Loretta Parapat¹, Ike Dwi Maharti²

¹Post Graduate Student, Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

²Lecturer, Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang: Kegagalan perawatan saluran akar dapat disebabkan ketidakmampuan dalam mengidentifikasi variasi anatomi kompleks seperti konfigurasi *C-Shape*. **Tujuan:** Laporan kasus ini bertujuan menyajikan perawatan ulang saluran akar pada gigi molar mandibula dua dengan konfigurasi *C-Shape* tipe IV. **Laporan Kasus:** Pasien perempuan usia 29 tahun datang ke RSKGM FKG UI dengan keluhan gigi kiri rahang bawah terasa sakit saat mengunyah dan pernah dilakukan perawatan saluran akar sekitar 1 tahun yang lalu. Pemeriksaan klinis tampak restorasi dikelilingi garis kehitaman di oklusal gigi. Pemeriksaan radiografis menunjukkan gambaran radiopak di mahkota hingga 2/3 saluran akar dan tampak lesi apikal diameter <5mm. Tatalaksana perawatan ulang saluran akar non-bedah diawali dengan pembuangan gutaperca menggunakan kombinasi teknik *hand-use file instrument* dan ultrasonik tip dengan bantuan magnifikasi mikroskop dental. Dua saluran akar yaitu mesial dan distal dikonfirmasi dengan CBCT. Hasil CBCT menunjukkan hanya terdapat dua saluran akar sehingga konfigurasi *C-Shape* kasus ini dikategorikan sebagai tipe III. Teknik obturasi yang digunakan adalah *warm vertical compaction*. **Diskusi:** Morfologi saluran akar yang iregular atau saluran akar tambahan yang tidak teridentifikasi akan mempengaruhi keberhasilan perawatan. Penggunaan magnifikasi dan CBCT membantu dalam mengidentifikasi secara akurat. Penggunaan irigasi dengan ultrasonik meningkatkan efektivitas bahan irigasi selama pembersihan dan obturasi dengan teknik *warm vertical compaction* memastikan saluran akar iregular terisi secara hermetis dalam tiga dimensi. **Kesimpulan:** Perawatan ulang saluran akar gigi molar dua mandibula dengan konfigurasi *C-Shape* tipe III menggunakan berbagai teknologi terkini berhasil dilakukan yang ditunjukkan dengan keluhan subjektif, tes perkusi dan palpasi tidak peka pada evaluasi 3 bulan.

Kata Kunci: konfigurasi saluran akar *C-Shape*, mikroskop dental, perawatan ulang saluran akar

ABSTRACT

Background: Failure of root canal treatment can be caused by the inability to identify complex anatomical variations such as the *C-Shape* configuration. **Objective:** This case report aims to present the retreatment of a mandibular second molar with a Type III *C-Shape* canal configuration. **Case Report:** A 29-year-old female patient presented at RSKGM FKG UI with complaints of pain in the lower left molar while chewing. The tooth had undergone root canal treatment approximately one year prior. Clinical examination revealed a restoration surrounded by a dark line on the occlusal surface of the tooth. Radiographic examination showed a radiopaque image extending from the crown to two-thirds of the root canal, with an apical lesion measuring less than 5 mm in diameter. Nonsurgical root canal retreatment was initiated with gutta-percha removal using a combination of hand-use file instruments and ultrasonic tips under magnification with a dental microscope. Two root canals, mesial and distal, were confirmed using CBCT. CBCT results indicated the presence of only two root canals, classifying the *C-Shape* configuration as Type III. The obturation technique used was *warm vertical compaction*. **Discussion:** The presence of irregular root canal morphology or unidentified additional canals can affect treatment success. The use of magnification and CBCT aids in accurate identification. Ultrasonic irrigation enhances the effectiveness of irrigants during cleaning, and *warm vertical compaction* ensures the irregular root canal is hermetically sealed in three dimensions. **Conclusion:** The retreatment of a mandibular second molar with a Type III *C-Shape*

configuration was successfully performed using advanced technology, as demonstrated by the absence of subjective complaints, and negative percussion and palpation tests at the 3-month evaluation.

Keywords: *c-shaped root canal configuration, dental operating microscope, root canal retreatment*

*) Stefani Nadia Loretta Parapat
E-mail: stefaninadialo@gmail.com
Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping, Surakarta,
Jawa Tengah, Indonesia
Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025;
Penerimaan : 20 Juni 2025

PENDAHULUAN

Konfigurasi saluran akar *C-Shape* merupakan salah satu variasi anatomi yang cukup menantang dalam tatalaksana endodontik karena variasi anatominya yang tidak biasa sehingga berpengaruh dalam tatalaksana perawatan saat preparasi maupun pengisian saluran akar. Ketidakmampuan dalam mengidentifikasi gigi dengan saluran akar *C-Shape* dapat menyebabkan kegagalan perawatan disebabkan adanya infeksi berkelanjutan dan beresiko terhadap prognosis perawatan. Perawatan endodontik parsial memungkinkan tertinggalnya ruang dan jaringan nekrotik pada saluran akar sehingga inflamasi terus berlanjut hingga mencapai jaringan periapikal menjadi penyebab utama kegagalan perawatan.¹⁻³

Perawatan ulang saluran akar non bedah menjadi pilihan pertama ketika perawatan saluran akar sebelumnya mengalami kegagalan. Faktor yang menjadi pertimbangan dilakukan perawatan ulang saluran akar non bedah adalah perawatan saluran akar yang tidak mengalami penyembuhan, adanya keluhan berupa rasa tidak nyaman dan nyeri pada pasien, pemeriksaan klinis yang menunjukkan perkusi dan palpasi positif, bengkak, karies sekunder, kebocoran restorasi dan melalui pemeriksaan radiografis seperti adanya saluran akar yang tidak terpreparasi dan obturasi saluran akar yang tidak hermetis². Penyebab utama terjadinya kegagalan endodontik primer adalah bertahannya bakteri atau pertumbuhan kembali bakteri dalam system saluran akar. Kegagalan endodontik dibagi menjadi 2 kategori. Kategori pertama adalah kegagalan secara teknis, hal ini berhubungan dengan kualitas perawatan saluran akar sebelumnya (adanya pengisian yang tidak baik, pembuangan jaringan pulpa atau debris dentin yang tidak menyeluruh, adanya anomali bentuk saluran akar). kategori kedua adalah

kegagalan secara biologis dimana kegagalan disebabkan bertahannya bakteri setelah perawatan saluran akar yang menyebabkan adanya lesi persisten atau rekuren, atau karena adanya saluran akar yang tidak terpreparasi yang menyebabkan rekurensi infeksi.⁴

Kompleksitas anatomi pada saluran akar *C-Shape* menjadi faktor penyulit dalam perawatan endodontik dan sering menjadi penyebab kegagalan endodontik. Kegagalan ini mungkin disebabkan karena adanya kebocoran pada saluran akar dan masalah berkaitan dengan isthmus, *missed canal*, *overfilling*, atau masalah iatrogenic⁵.

Etiologi gigi dengan saluran akar *C-Shape* kemungkinan disebabkan oleh karena kegagalan fusi *hertwig's epithelial sheath* (HERS) permukaan bukal atau lingual akar selama perkembangan gigi, menyebabkan pembentukan struktur akar yang tidak sepenuhnya terpisah⁹. Fusi ini berbentuk iregular, dan kedua akar tetap terhubung oleh pita interadikular. Gigi dengan saluran akar *C-Shape* memiliki dasar kamar pulpa yang dalam dengan gambaran anatomis yang tidak biasa. Gigi dengan saluran akar mungkin memiliki dua atau tiga saluran akar pada *C-Shape groove*, atau *C-Shape* dapat berlanjut sepanjang akar^{10, 11}.

Perawatan ulang saluran akar pada gigi dengan saluran akar *C-Shape* memiliki kesulitan yang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan gigi pasca perawatan saluran akar yang mengalami kegagalan memerlukan pengambilan seluruh bahan pengisi saluran akar secara teliti, pembentukan saluran akar, *cleaning*, disinfeksi dan obturasi ulang seluruh sistem saluran akar untuk menghilangkan infeksi bakteri maupun jaringan pulpa terinfeksi dalam system saluran akar^{4,12,13,14}. Kompleksitas anatomis gigi dengan konfigurasi saluran akar *C-Shape* memerlukan penerapan teknologi endodontik terbaru guna memberikan perawatan maksimal, mencegah terjadinya komplikasi, serta membantu dalam identifikasi dan tatalaksana struktur saluran akar yang sulit dijangkau. Laporan kasus ini bertujuan menyajikan perawatan ulang saluran akar pada gigi molar mandibula dua dengan konfigurasi *C-Shape* tipe III menggunakan berbagai teknologi

terbaru untuk mencapai perawatan yang efektif.

LAPORAN KASUS

Pasien perempuan berusia 25 tahun datang ke Klinik Konservasi Gigi RSKGM UI dengan keluhan rasa tidak nyaman pada gigi belakang bawah sebelah kanan, gigi tersebut sebelumnya sudah pernah dilakukan perawatan saluran akar dan sudah ditambal permanen 1 tahun yang lalu. Pasien mengeluhkan rasa tidak nyaman itu muncul terutama saat digunakan mengunyah tetapi tidak pernah sakit spontan ataupun mengganggu tidur. pasien mengaku tidak mengkonsumsi obat apapun untuk mengurangi keluhan. Pasien mengaku tidak memiliki riwayat penyakit sistemik ataupun alergi.

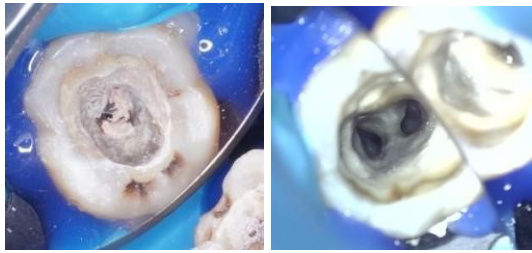
Pemeriksaan klinis intraoral tampak adanya restorasi sewarna gigi dikelilingi garis kehitaman pada oklusal gigi 47, tes perkusi positif, tes palpasi dan tes vitalitas negative. Keadaan rongga mulut pasien sedang, tampak adanya kalkulus pada regio anterior RA dan RB. Pada pemeriksaan radiografis ditemukan adanya gambaran radiopak pada oklusal gigi 47 mencapai kamar pulpa (resin komposit) hingga 2/3 saluran akar mesial dan distal (gutta percha) dengan pengisian yang *underfilled* dan tidak hermetis. Selain itu, tampak adanya penyatuan Pada periapical gigi 47, tampak adanya lesi apikal dengan diameter <5mm. pada distal gigi 47 tampak adanya impaksi gigi 48. Diagnosis gigi 47 adalah *previously treated*; periodontitis apikalis simptomatik dengan saluran akar C-Shape tipe III. Rencana perawatan ulang saluran akar dengan restorasi akhir onlay berbasis *zirconium reinforced composite* (Ceramage, Shofu).

Pasien diberikan informasi mengenai keadaan giginya serta rencana perawatan yang akan dilakukan, resiko yang dapat terjadi serta disarankan untuk pencabutan impaksi gigi 48 sebelum prosedur saluran akar ulang pada gigi 47. Prognosis dari gigi ini adalah baik karena saluran akar dapat diidentifikasi, pasien kooperatif serta skor periapical indeks (PAI) adalah 4.



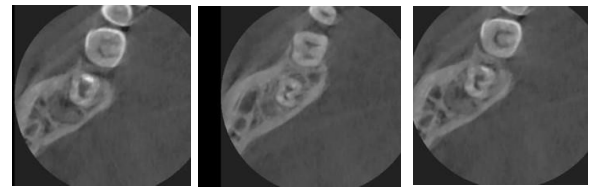
Gambar 1. (a) foto klinis pre-operatif (b) foto radiograf pre-operatif

Pada kunjungan pertama dilakukan anastesi dengan articaine 4 % dengan epinefrin 1:100.000 pada sisi bukal dan lingual sebelum pemasangan *rubber dam* pada gigi 47. Tindakan dilakukan dengan menggunakan magnifikasi loupe perbesaran 4x (dr.Kim, Korea). Tumpatan lama dibongkar ekskavasi karies dengan bur intan bulat. ditemukan adanya bahan pengisi berupa gutta percha pada saluran akar mesial dan distal gigi 47 dengan pengisian yang longgar dan tidak padat. Pengambilan bahan pengisi gutta-percha diawali dengan teknik konvensional menggunakan *hand file instrument* berupa headstrom file. Ditemukan 2 saluran akar yaitu mesial dan distal, sehingga dilakukan pemeriksaan kembali dengan menggunakan magnifikasi menggunakan dental mikroskop. Saat dilakukan pemeriksaan, ditemukan saluran akar mesial yang terlihat menyatu berbentuk *tear drop* dengan adanya sisa gutta-percha di area isthmus pada 2/3 saluran akar yang menghubungkan saluran akar mesial dan distal. Sisa gutta-percha diambil menggunakan tip ultrasonic ET25 (satelec acteon, Merignac, France) . Berdasarkan identifikasi orifice menggunakan magnifikasi dental mikroskop perbesaran 25x, hanya ditemukan 2 saluran akar yaitu mesial dan distal, oleh karena itu dilakukan pemeriksaan dengan CBCT untuk memastikan ada tidaknya saluran akar lainnya. selama prosedur pengambilan bahan pengisi gutta-percha dilakukan irigasi dengan menggunakan natrium hipoklorit 2,5% , salin dan EDTA 17% dan dibilas dengan salin setiap pergantian alat lalu diaktivasi dengan endoaktivator ultrasonic (ultra X, Eighteeth Revoden).



Gambar 2. (a) tampak pengisian sebelumnya yang tidak padat sebelum dilakukan perawatan ulang saluran akar (b) perbesaran 25x dengan magnifikasi dibawah mikroskop

Berdasarkan hasil CBCT hanya ditemukan 2 saluran akar yaitu mesial dan distal dengan penyatuan pada 1/3 apikal. Selanjutnya dilakukan pengukuran panjang kerja menggunakan k-file #15 (dentsply mailefer) menggunakan apex locator (morita, Japan) dan didapatkan panjang kerja mesial 19 mm dan distal 20 mm dengan adanya indentasi di 2 mm apikal saat dilakukan pengecekan dengan gutta pecha dan k-file. Dilakukan preparasi saluran akar dengan teknik *crown down* menggunakan instrument putar ProTaper Gold (Dentsply, Germany) dimulai S1,S2, F1,F2, F3, F4 dan F5 pada kedua saluran akar. cleaning dan shaping diakhiri dengan *circumferential filing* menggunakan K-file hingga ukuran 50 (Dentsply Mailifer, Swiss). Setiap pergantian file diirigasi dengan NaOCl 2,5%, salin, EDTA 17% diagitasi dengan Endoactivator (Eighteeth, Revoden) lalu dibilas kembali dengan salin diikuti rekapitulasi file awal #15 dan dilanjutkan dengan *apical patency* serta *apical gauging*. Selanjutnya dilakukan pencobaan kon gutta-percha utama (KGU) pada keempat saluran akar sesuai panjang kerja, hasil preparasi dikonfirmasi melalui foto radiograf sesuai nomor file yang digunakan terakhir. Setelah hasil radiograf periapikal sesuai, saluran akar kemudian diirigasi dengan NaOCl 2,5%, agitasi ultrasonik dengan Endoactivator (Eighteeth, Revoden), bilas dengan salin, irigasi dengan EDTA 17% lalu agitasi ultrasonik dan dibilas saline. Saluran akar kemudian dikeringkan dengan paper point. Medikamen Ca(OH)₂ (Calcigel, Prevest Dentpro Limited) kemudian dimasukkan secara hati-hati ke dalam saluran akar, ditutup kapas dan tumpatan sementara (Cavition GC, Japan). Pasien diminta untuk kembali 2 minggu kemudian.



Gambar 3. hasil CBCT yang menunjukkan hanya ditemukan 2 saluran akar dengan isthmus di sepertiga apikal

Pada kunjungan ketiga, dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif, tidak ditemukan adanya keluhan dari pasien dan tidak ditemukan adanya kelainan, tumpatan sementara intact, tes perkusi dan palpasi negatif serta gingiva normal. Kemudian dilakukan isolasi dengan *rubber dam* serta pembongkaran tumpatan sementara. Medikamen pada saluran akar dibersihkan dengan diirigasi menggunakan NaOCl 2,5 % dan diagitasi dengan endoaktivator, dibilas dengan salin lalu diirigasi kembali dengan EDTA 17% dan diagitasi dengan endoaktivator, lalu dibilas kembali dengan salin. Saluran akar kemudian dikeringkan dengan *paper point*. Selanjutnya dilakukan persiapan obturasi pada keempat saluran akar dengan panjang kerja M=18/F5 dan D=20 mm/F5 dengan gutta percha point (*ProTaper Gold Conform Fit Gutta-Percha*, Dentsply) sesuai ukuran file terakhir yang digunakan untuk preparasi terakhir. Obturasi dilakukan dengan teknik *warm vertical compaction* menggunakan siler berbasis bioceramic (ceraseal, metabiomed), kemudian diberi basis high filler resin komposit (SDR plus, dentsply). Hasil obturasi kemudian dievaluasi menggunakan foto radiograf periapikal dan ditutup dengan tumpatan sementara, lalu pasien diinstruksikan untuk kontrol 1 minggu dan dilanjutkan persiapan pembuatan restorasi indirek paska perawatan endodontik berupa *onlay zirconium reinforced composite* (Ceramage, Shofu). Evaluasi dilakukan 1 minggu dan 3 minggu, kemudian dan pasien tidak merasa ada keluhan. Evaluasi dilakukan 3 minggu kemudian gigi 47 asimtomatik dan fungsional.



Gambar 4. (a) foto KGU (b) obturasi dengan teknik WVC (c) pasca obturasi

DISKUSI

Pemahaman mendalam mengenai anatomi kamar pulpa sangat penting dalam perawatan saluran akar, terutama untuk menentukan lokasi orifis saluran akar yang tepat dan mengidentifikasi struktur anatomi kompleks, seperti saluran akar dengan *C-Shape*¹⁵. Ketidakmampuan dalam mengeliminasi seluruh mikroorganisme di sistem saluran akar dapat menyebabkan infeksi persisten. Kegagalan perawatan gigi dengan saluran akar C-shaped kebanyakan disebabkan oleh kebocoran pengisian saluran akar dan kesulitan dalam membersihkan isthmus⁴. Pada laporan kasus ini, perawatan saluran akar yang telah dilakukan sebelumnya kurang optimal dimana pengisian saluran akarnya tidak mencapai apikal, tampak adanya celah di sekitar pengisian saluran akar serta pengisiannya kurang homogen⁵.

Kebocoran pada pengisian akar sebelumnya diperkirakan menjadi penyebab utama kegagalan perawatan awal yang berkontribusi terhadap perkembangan lesi periapikal pada gigi molar kedua mandibula sehingga diperlukan tindakan ulang perawatan saluran akar. pengambilan bahan pengisi gutta-percha dapat dilakukan dengan beberapa teknik, yaitu teknik manual dengan *headstrom file*, teknik mekanik dengan *gates glidden drill* atau jarum rotary khusus retreatment, atau secara kimia dengan solvent^{16,17,18}. Teknik manual menggunakan *headstrom file* dipilih karena mempertimbangkan struktur anatomi gigi dengan saluran akar C-Shape dimana sering menunjukkan ketebalan dinding dentin yang tidak merata, terutama di bukal atau lingual groove yang cenderung tipis sehingga beresiko menyebabkan terjadinya perforasi strip yang dapat menyulitkan proses preparasi serta obturasi menyeluruh⁵. Pertimbangan penggunaan endodontic ultrasonic scaler (Acteon) menggunakan tip ET 25 dipilih untuk membuang sisa bahan pengisi yang berada di isthmus pada 2/3 apikal.⁶

Sistem saluran akar dengan c-shaped memiliki banyak variasi. Fan et al (2004) memodifikasi metode Melton menjadi lima klasifikasi berdasar anatomi⁷:

- Kategori I (C1): Bentuk saluran menyerupai huruf "C" yang utuh tanpa adanya pemisahan
- Kategori II (C2): Bentuk saluran seperti tanda titik koma (;) karena garis "C"

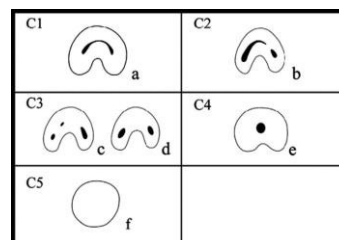
terputus, namun sudut-sudutnya harus lebih dari 60°.

- Kategori III (C3): Terdiri dari 2 atau 3 saluran yang terpisah, dengan sudut-sudutnya kurang dari 60°.
- Kategori IV (C4): Hanya terlihat satu saluran bundar atau oval pada potongan tersebut.
- Kategori V (C5): Tidak terlihat adanya saluran akar (biasanya ditemukan dekat ujung akar saja).

Meskipun orifis saluran akar tampak seperti dua atau tiga orifice, masih ada isthmus yang menghubungkannya. Saluran berbentuk C-Shape dapat bervariasi sepanjang akar, sehingga morfologi mahkota klinis atau orifis bukan penentu utama untuk mengetahui anatomi saluran akar yang sebenarnya.

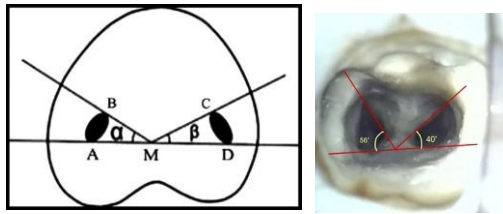
- Tipe I: Akar terlihat berbentuk kerucut atau kotak dengan garis samar di tengahnya. Biasanya terdapat dua saluran (mesial dan distal) yang menyatu sebelum keluar di ujung akar.
- Tipe II: Sama seperti tipe I, tetapi dua salurannya tetap terpisah hingga ke ujung akar.
- Tipe III: Ada dua saluran, salah satunya melengkung ke arah tengah (ke garis samar), dan yang lainnya tetap lurus menuju ujung akar.

Klasifikasi ini membantu dokter gigi atau spesialis endodonti untuk lebih memahami bentuk saluran akar C-shaped yang rumit, sehingga bisa memberikan perawatan saluran akar yang lebih tepat dan efektif.



Gambar. klasifikasi saluran akar *C-Shape*⁷

Karakteristik anatomi khas dari sistem saluran akar dengan *C-Shape* adalah terdapat *fin* atau *web* yang menghubungkan masing-masing saluran akar. Berdasarkan klasifikasi Fan et al (2011), gigi 47 pada kasus ini dapat diklasifikasikan menjadi tipe III karena terdiri dari 2 orifice saluran akar yang terpisah yaitu mesial dan distal pada 1/3 koronal akar dengan sudut masing-masing orifice kurang dari 60° dan menyatu di 1/3 apikal.



Gambar 4. *C-Shape* tipe III berdasar Fan et al (2011)

Pemeriksaan tambahan dilakukan untuk memastikan ada tidaknya *missed canal*. Penggunaan *Cone-Beam Computed Tomography* (CBCT) telah disarankan sebagai metode untuk mengetahui anatomi saluran akar, karena dapat memberikan gambaran 3D serta memungkinkan pemahaman yang lebih detail dan akurat dibandingkan radiografi periapikal dua dimensi konvensional. Penggunaan cone-beam computed tomography (CBCT) dalam praktik endodontik dapat membantu klinisi mendiagnosis saluran akar tipe C secara efektif¹⁹⁻²⁴.

Iregularitas saluran akar *C-Shape* dapat mempertahankan sebagian besar mikroorganisme, bahkan setelah proses cleaning dan shaping menyeluruh. Preparasi diikuti gerakan *circumferential filing* serta irigasi kimiawi dengan endoaktivator. Saluran akar *c-shape* tipe III memiliki struktur anatomi yang lebih kompleks, terutama karena adanya isthmus sempit yang sulit dijangkau oleh alat mekanis. Oleh karena itu, preparasi kimiawi menyeluruh sangat diperlukan untuk memastikan pembersihan optimal dan eliminasi seluruh sistem saluran akar. Bahan irigasi yang digunakan adalah NaOCl 2,5%, saline, EDTA 17% dan saline secara bergantian serta diaktivasi dengan endoaktivator ultrasonik (Ultra x, Eighteeth, Revoden). NaOCl memiliki kapasitas antimikroba yang sangat baik dan efektivitas yang tinggi dalam melarutkan jaringan vital atau nekrotik, sementara EDTA digunakan sebagai adjuvan untuk menghilangkan *smear layer*. NaOCl banyak digunakan dalam irigasi endodontik karena kemampuannya yang antimikroba dan kemampuannya untuk melarutkan jaringan, yang menghilangkan komponen organik dari lapisan smear. Selain itu, EDTA, yang merupakan agen penghilang kalsium, menghilangkan komponen anorganik dari *smear layer*. Untuk meningkatkan efektivitas bahan irigasi dalam menghilangkan *smear layer*, diperkenalkan berbagai teknik aktivasi seperti sistem ultrasonik. Pada laporan kasus ini,

digunakan agitasi *passive ultrasonic irrigation* (ultra X, Eighteeth Revoden) dengan frekuensi 45kHz. *Passive ultrasonic irrigation* (PUI) mentransmisikan energi akustik dari *oscillating file* atau kawat halus ke larutan irigasi di saluran akar dan meningkatkan disinfeksi saluran akar melalui kavitasi dan *micro-streaming* akustik dari apikal ke koronal. *Micro-streaming* akan menghilangkan lebih banyak debris dentin dibandingkan irigasi biasa⁸.

Pada kasus ini, teknik obturasi *warm vertical compaction* (WVC) dipilih karena mampu menyesuaikan gutta-percha dengan morfologi dinding saluran akar yang kompleks pada *C-Shape*. Teknik *warm vertical compaction* memungkinkan aliran gutta-percha yang dipanaskan menjangkau ke bagian yang sempit seperti isthmus dan saluran akar aksesori yang sulit dicapai dengan teknik *cold lateral compaction* (CLC). Hal ini akan menghasilkan pengisian saluran akar yang lebih homogen, meminimalkan void dan mengurangi resiko *microleakage* dan reinfeksi. Penggunaan sealer berbasis kalsium silikat juga dipilih karena sifat daya alirnya yang baik dan kemampuannya untuk ekspansi sehingga mengurangi resiko void.⁹

KESIMPULAN

Perawatan ulang saluran akar gigi molar dua mandibula dengan konfigurasi *C-Shape* tipe III menggunakan berbagai teknologi terkini berhasil dilakukan. Hal ini ditunjukkan dengan keluhan subjektif, tes perkusi dan palpasi tidak peka pada evaluasi 3 bulan. Pemahaman yang baik mengenai anatomi saluran akar serta penggunaan instrument terkini dan teknik yang tepat berpengaruh terhadap hasil akhir perawatan endodontik.

DAFTAR PUSTAKA

1. JV K. Successful nonsurgical management of periapical lesions of endodontic origin: A conservative orthograde approach.
2. Cohen S. Cohen's pathways of the pulp. Twelfth edition. Hargreaves KM, Berman LH, Rotstein I, editors. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2021.
3. Kvist T, editor. Apical Periodontitis in Root-Filled Teeth [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2018

[cited 2024 May 19]. Available from:
<http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-57250-5>

4. Shah T, Ramesh S, Sugumaran S, Choudhari S. Endodontic retreatment efficacy with and without solvents: A systematic review. *Journal of Conservative Dentistry and Endodontics*. 2023;26(6):610.
5. Kim Y, Lee D, Kim DV, Kim SY. Analysis of Cause of Endodontic Failure of C-Shaped Root Canals. *Scanning*. 2018 Nov 25;2018:1–7.
6. Liu H, Shen Y. Endodontic Retreatment of a Mandibular Second Molar With a C-shaped Root Canal Configuration: A Case Report. *Cureus* [Internet]. 2024 Jan 23 [cited 2025 May 7]; Available from: <https://www.cureus.com/articles/224631-endodontic-retreatment-of-a-mandibular-second-molar-with-a-c-shaped-root-canal-configuration-a-case-report>
7. Jafarzadeh H, Wu YN. The C-shaped Root Canal Configuration: A Review. *Journal of Endodontics*. 2007 May;33(5):517–23.
8. Adl A, Razavian A, Eskandari F. The efficacy of EndoActivator, passive ultrasonic irrigation, and Ultra X in removing calcium hydroxide from root canals: an in-vitro study. *BMC Oral Health*. 2022 Dec 3;22(1):564.
9. Yu H. Superiority of Warm Vertical Condensation in C-shaped root canals: improved periodontal health, enhanced fracture resistance, with reduced pain and secondary caries incidence. *Am J Transl Res*. 2025;17(3):1950–61.

Preservasi Benih Gigi Permanen pada Fraktur Simfisis Mandibula pada Anak Umur 2,5 Tahun

Lina Mariana¹, Bramasto Purbo Sejati², Poerwati Soetji Rahajoe³

¹Resident of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia

²Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia

³Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang : Penanganan fraktur mandibula pada pasien pediatrik berbeda dari pasien dewasa karena adanya kekhawatiran terkait gangguan pada pertumbuhan mandibula dan perkembangan benih gigi permanen. Tatalaksana fraktur mandibula pediatrik diharapkan dapat mereduksi fragmen fraktur sesuai anatomi semula, immobilisasi fragmen fraktur, dan mengembalikan fungsi dengan meminimalkan morbiditas pada perkembangan tulang dan benih gigi permanen. **Tujuan :** Laporan ini menyajikan penggunaan *thermoformed splint* yang dibuat pada saat intraoperatif dan difiksasi dengan *circummandibular wiring* tanpa fiksasi maksilomandibular sebagai perawatan konservatif dan minimal invasif pada pasien pediatrik. **Laporan kasus :** Seorang anak laki-laki berusia 2,5 tahun mengeluhkan perdarahan pada rahang bawah dan dagu kanan setelah mengalami kecelakaan lalu lintas. Tampak deformitas wajah, laserasi di regio mentum kanan dan di regio mesial gigi 71-81, avulsi gigi 81, maloklusi, terdapat diskontinuitas mandibula dengan segmen mandibula kanan bergeser ke lingual dan superior, dan tampak hematoma sublingual. CT scan kepala praoperatif mengkonfirmasi adanya fraktur di regio simfisis mandibula dengan perpindahan segmen fraktur yang signifikan. Perawatan dilakukan dengan menggunakan *thermoformed splint* yang dibuat pada saat intraoperatif dan difiksasi dengan *circummandibular wiring* tanpa fiksasi maksilomandibular dengan anestesi umum. Oklusi pasien membaik setelah operasi. **Diskusi :** *Thermoformed splint* memberikan immobilisasi yang memadai untuk fragmen fraktur. Ketebalan splint yang merata membantu menjaga oklusi dalam hubungan yang normal dan memungkinkan pembukaan mulut yang aktif yang penting untuk menghindari ankilosis pada sendi temporomandibular. **Kesimpulan :** Perawatan fraktur mandibula pediatrik dengan *thermoformed splint* yang difiksasi dengan *circummandibular wiring* memberikan hasil yang baik, efektif, minimal invasif untuk mencegah cedera iatrogenik pada struktur anatomi di sekitar garis fraktur.

Kata kunci : *circummandibular wiring*, fraktur mandibula, pediatrik, *thermoformed splint*

ABSTRACT

Background : Mandibular fracture management in pediatric patients differs from that in adults due to concerns about potential disruption of mandibular growth and the development of permanent tooth buds. The primary goals of managing pediatric mandibular fractures are to achieve anatomical reduction of fracture fragments, ensure proper immobilization, and restore function while minimizing morbidity related to bone development and permanent dentition. **Purpose:** This report describes the use of intraoperatively fabricated thermoformed splints, secured with circummandibular wiring, as a conservative and minimally invasive treatment for pediatric patients, without the need for maxillomandibular fixation. **Case report:** A 2.5-year-old boy presented with bleeding in the lower jaw and right chin following a traffic accident. Clinical examination revealed facial deformity, lacerations in the right mentum region and the mesial region of teeth 71-81, avulsion of tooth 81, malocclusion, mandibular discontinuity with the right mandibular segment displaced lingually and superiorly, and a sublingual hematoma. A preoperative head CT scan confirmed a mandibular symphysis fracture with significant displacement of the fracture segment. Treatment involved intraoperative fabrication of a thermoformed splint, secured with circummandibular

wiring, without maxillomandibular fixation, under general anesthesia. Postoperatively, the patient's occlusion improved. **Discussion:** The thermoformed splint ensured adequate immobilization of the fracture fragments. Its uniform thickness helped maintain normal occlusion and permitted active mouth opening, which is crucial for preventing temporomandibular joint ankylosis. **Conclusion:** The treatment of pediatric mandibular fractures using a thermoformed splint secured with circummandibular wiring was effective, minimally invasive, and yielded good outcomes while preventing iatrogenic injury to anatomical structures near the fracture line.

Keywords: circummandibular wiring, mandibular fracture, pediatric, thermoformed splint

PENDAHULUAN

Salah satu fenomena yang sering terjadi pada masyarakat Indonesia yakni orang dewasa membawa anak balita dengan cara yang kurang aman saat mengendarai sepeda motor dengan menempatkan anak balita dibagian depan pengemudi tanpa memakai helm *full face*, atau dibiarkan berdiri dibelakang pengemudi juga tanpa perlindungan yang memadai. Kelalaian seperti ini sangat berbahaya dan dapat mengancam keselamatan anak dijalan raya. Jika terjadi kecelakaan lalu lintas, cedera tulang (fraktur) pada anak-anak cenderung lebih parah dibandingkan orang dewasa, karena struktur tulang kortikal anak-anak lebih tipis dan rapuh.

Fraktur mandibula pada pediatrik relatif jarang terjadi bila dibandingkan pada orang dewasa, persentase kejadiannya sekitar 5% dari total seluruh trauma maksilofasial¹. Insidensi terjadinya trauma maksilofasial pada anak berusia kurang dari 5 tahun yaitu 17,5%². Insidensi fraktur mandibula pada pediatrik yaitu 20-50% dari seluruh fraktur maksilofasial pada pediatrik³, diikuti oleh fraktur tulang hidung (30,2%) dan fraktur wajah bagian tengah/zygoma (28,6%)⁴. Fraktur simfisis pada pediatrik memiliki peringkat kedua setelah fraktur kondilus (55%), insidensinya berkisar 2%-30% dari seluruh fraktur mandibula, diikuti oleh fraktur pada corpus (9%), angulus (8%), dan ramus³. Fraktur mandibula pada pediatrik lebih sering terjadi pada anak laki-laki dan cenderung terjadi pada anak berusia lebih dari 2 tahun, terutama pada dagu atau area mentum¹.

Penyebab utama fraktur wajah pada anak kurang dari 6 tahun yaitu cedera akibat gaya berkecepatan rendah yakni jatuh (64%), kecelakaan lalu lintas (22%), kecelakaan yang berhubungan dengan olahraga (9%)⁵ dan penganiayaan baik oleh orang tua atau pengasuh (2,3%)⁶. Fraktur simfisis dan parasimfisis lebih sering terjadi pada pediatrik karena adanya benih gigi permanen yang sedang berkembang sehingga menyebabkan titik stres di batas bawah mandibula³.

Penatalaksanaan fraktur mandibula pada pediatrik berbeda dengan pada orang dewasa karena ukuran tulang maksilofasial pada pediatrik yang relatif kecil, adanya benih gigi permanen yang sedang berkembang dan belum erupsi, tulang pada pediatrik lebih lunak dengan elastisitas yang baik, ketidakstabilan gigi sulung atau gigi campuran, potensi osteogenik yang lebih baik dan tingkat penyembuhan yang lebih cepat daripada orang dewasa, kesulitan dalam berkomunikasi, kepatuhan, kerja sama dan penerimaan terhadap jenis perawatan^{7,8,9}. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam penatalaksanaan fraktur pada pediatrik diantaranya usia, anatomi, tahap perkembangan gigi, lokasi fraktur, tingkat keparahan cedera, kesehatan periodontal, dan kemampuan anak untuk patuh dan bekerja sama selama rencana perawatan⁴.

Perawatan fraktur mandibula pada pediatrik bertujuan untuk mengembalikan fragmen fraktur sesuai anatomi sebelum cedera, imobilisasi fragmen fraktur dan mengembalikan fungsi dengan meminimalkan morbiditas pada pertumbuhan tulang, gigi sulung dan benih gigi permanen¹. Penatalaksanaan fraktur mandibula pada pediatrik memerlukan kehati-hatian, mulai dari pengobatan dengan diet lunak,

*) Lina Mariana

E-mail: linamarianadrg@gmail.com

Jl. Plemburan gang Kenari no. A2 Sedan Sariharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025 ;

Penerimaan : 20 Juni 2025

analgesik, dan observasi, hingga pengobatan non-bedah (reduksi tertutup dengan fiksasi tidak kaku – splint atau intermaxillary fiksasi (IMF)), dan perawatan bedah (reduksi terbuka dengan fiksasi stabil secara fungsional dengan pelat titanium atau pelat osteosintesis yang dapat terbiodegradasi)¹⁰. Terapi konservatif lebih diutamakan, jika diperlukan fiksasi internal, dapat menggunakan mini/mikro plate dan screw titanium atau menggunakan *resorbable plate*, namun hal ini mempunyai resiko negatif pada pertumbuhan tulang dan berpotensi merusak benih gigi permanen¹.

Salah satu metode reduksi tertutup yaitu dengan menggunakan *thermoformed splint*. *Thermoformed splint* biasa digunakan pada pasien bruxism (*night guard*), gangguan TMJ, *periodontal splint*, *bleaching tray* and *bite splint*. Splint ini dapat berperan sebagai alternatif pengganti *arch bar*⁷. Lloyd (2001) pertama kali melaporkan penggunaan *thermoformed splint* pada pasien anak perempuan usia 13 tahun dengan fraktur kondilus mandibula unilateral dengan pergeseran fragmen mandibula yang minimal dan memberikan hasil yang baik¹¹. Tujuan dari laporan kasus ini adalah melaporkan preservasi benih gigi permanen pada fraktur simfisis mandibula dengan pergeseran fragmen mandibula dextra yang signifikan pada anak laki-laki usia 2,5 tahun dengan *thermoformed splint* yang dibuat saat durante operasi dan difiksasi dengan *circummandibular wiring*.

LAPORAN KASUS

Seorang anak laki-laki usia 30 bulan didampingi orang tua datang ke IGD RSUD Temanggung mengeluhkan perdarahan pada rahang bawah dan dagu sebelah kanan pasca kecelakaan lalu lintas 30 menit sebelum masuk rumah sakit. Pasien dibonceng oleh kakeknya dibagian depan pengemudi sepeda motor namun kemudian menabrak truck tronton yang sedang berhenti. Pasien tidak terjatuh dari sepeda motor namun terdapat luka dan perdarahan di rahang bawah dan dagu kanan. Pasien tidak memakai helm. Pasien cenderung mengantuk tapi masih menangis. Riwayat pingsan, kejang, muntah, keluar darah dari hidung dan telinga disangkal. Riwayat imunisasi pasien lengkap. Riwayat alergi obat dan penyakit sistemik disangkal. Pada pemeriksaan klinis menunjukkan adanya deformitas wajah, teraba *diskontinuitas* pada *margo inferior* regio simfisis mandibula disertai

mobilitas fragmen mandibula, tampak *vulnus punctum* pada regio mentum dextra.



Gambar 1. Gambaran klinis pasien.

Pada pemeriksaan intraoral memperlihatkan adanya laserasi pada regio mesial gigi 71 dan 81, terdapat maloklusi, *diskontinuitas* mandibula dengan pergeseran fragmen mandibula dextra ke lingual dan superior, hematoma sublingual, avulsi gigi 81, avulsi gingiva cekat di regio gigi 83-84.



Gambar 2. Gambaran intraoral pasien.

Radiografi CT scan kepala dan CT 3D sebelum operasi menunjukkan adanya *diskontinuitas* tulang diregio simfisis mandibula dengan fragmen mandibula dextra bergeser ke lingual dan superior, sehingga mengkonfirmasi diagnosa fraktur simfisis mandibula (Gambar 3).



Gambar 3. Foto CT 3D. Tampak gambaran adanya *diskontinuitas* tulang diregio simfisis mandibula dengan fragmen mandibula dextrabergeser ke lingual dan superior.

Berdasarkan pemeriksaan subjektif, objektif, dan pendukung, pasien didiagnosis dengan maloklusi et causa fraktur simfisis mandibula dengan *displaced*. Dengan mempertimbangkan adanya perkembangan benih gigi permanen disekitar garis fraktur, sehingga diputuskan dilakukan perawatan reduksi tertutup dengan *thermoformed splint* yang dibuat saat durate operasi dan difiksasi dengan *circummandibular wiring* dengan anestesi umum.

Setelah dilakukan pencetakan rahang dengan bahan cetak *alginate* dan *dental stone*, fragmen fraktur dipisahkan dan direduksi secara manual pada gips untuk mensimulasikan reduksi yang akan dilakukan secara klinis dan kemudian dicetak kembali sehingga didapatkan cetakan mandibula yang sudah tereduksi dengan baik. Lembaran termoplastik transparan dengan ketebalan 1 mm ditekan pada cetakan mandibula yang sudah tereduksi dengan bantuan *vacuum-forming machine*. Tepi *splint* dipotong menggunakan gunting atau bur akrilik pada regio *undercut* 2 mm di bawah margin gingiva bebas dan frenulum labialis sebagai retensi mekanis tambahan. Tepi *splint* dihaluskan untuk mencegah iritasi pada mukosa rongga mulut (Gambar 4).



Gambar 4. Proses pembuatan *thermoformed splint* durate operasi.

Pasien dilakukan tindakan reduksi fragmen fraktur secara manual dan disejajarkan dengan tekanan bi-digital pada regio lingual dan margoinferior simfisis mandibula untuk menjaga alignment fragmen fraktur dengan panduan pada oklusi pasien. Laserasi dijahit dengan benang vycril 4.0. *Thermoformed splint* dipasang pada mandibula yang sudah tereduksi dan difiksasi dengan 4 buah *circummandibular wiring* pada regio kanan dan kiri garis fraktur menggunakan kawat stainless steel 0,5 mm (Gambar 5).



Gambar 5. *Thermoformed splint* yang dibuat saat durate operasi dipasang pada mandibula dan difiksasi dengan *circummandibular wiring*.

Orang tua pasien diinstruksikan untuk memberikan diet cair atau bubur saring tinggi karbohidrat dan tinggi protein serta penggunaan obat kumur untuk menjaga kebersihan rongga mulutnya. Observasi pasca operasi dilakukan setiap minggu pada bulan pertama untuk memantau adanya kemungkinan komplikasi pasca operasi, kontrol selanjutnya bulan ke 2 dan tiap 6 bulan. Radiografi foto polos setelah operasi dilakukan untuk mengevaluasi hasil operasi. Pada radiografi Cranium Anteroposterior dan Lateral pasca operasi menunjukkan fragmen fraktur tereduksi dengan baik dan *alignment* margo inferior mandibula terkoreksi (Gambar 6). Pada pemeriksaan klinis menunjukkan oklusi pasien membaik. Saat rawat jalan, pasien diresepkan obat amoxicilin sirup 200 mg tiap delapan jam, parasetamol sirup 300 mg tiap delapan jam selama 5 hari dan betadin gargle.



Gambar 6. Foto Cranium AP Lateral pasca operasi. Tampak gambaran fragmen fraktur tereduksi dengan baik, alignment tepi bawah mandibula terkoreksi.

Evaluasi H+7 pascaoperasi menunjukkan edema ekstraoral masih terlihat, pasien tampak tenang, tidak ada keluhan nyeri atau tanda-tanda infeksi, jahitan dalam kondisi baik diregio mentum dextra dan intraoral, tidak ada perdarahan.

Thermoformed splint terfiksasi dengan baik. Tidak ada hambatan saat gerakan membuka-menutup mulut dan oklusi normal.

Evaluasi H+14, H+21, H+1 bulan dan H+2 bulan pascaoperasi menunjukkan tidak ada keluhan nyeri, tidak ada tanda-tanda infeksi, luka membaik diregio mentum dextra dan intraoral, tampak jaringan parut diregio mentum dextra. *Thermoformed splint* terfiksasi dengan baik. Tidak ada hambatan saat gerakan membuka-menutup mulut dan oklusi normal.

Kemudian dilakukan pelepasan *thermoformed splint* dan *circummandibular wiring* dengan anestesi umum. Pada pemeriksaan klinis, fragmen fraktur tidak menunjukkan tanda-tanda mobilitas, tidak didapatkan gigitan terbuka dan oklusi normal (Gambar 7 dan 8).



Gambar 7. Gambaran klinis pasien pada saat kontrol 2 bulan post operasi setelah pelepasan *thermoformed splint* dan *circummandibular wiring*

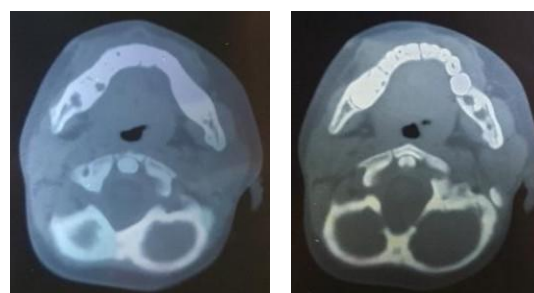


Gambar 8. Gambaran klinis intraoral pasien setelah pelepasan *thermoformed splint* dan *circummandibular wiring*, oklusi membaik.

Evaluasi radiografi CT scan kepala dan CT 3D pada saat 2 bulan paska operasi mengkonfirmasi fragmen fraktur tereduksi dengan baik, *alignmen* terkoreksi, tampak adanya penyatuan fragmen faktur simfisis mandibula (Gambar 9 dan 10).



Gambar 9. Foto CT scan 3 Dimensi pada saat 2 bulan post operasi. Tampak gambaran osteointegrasi diregio simfisis mandibula



Gambar 10. Foto Head CT scan axial view mandibula pada saat 2 bulan post operasi, tampak gambaran fragmen fraktur tereduksi dengan baik.

Evaluasi H+6 bulan dan H+1 tahun pascaoperasi menunjukkan kondisi ekstraoral dalam batas normal dan tidak ada keluhan nyeri. Tampak jaringan parut pada bekas luka diregio mentum dextra. Tidak ditemukan tanda-tanda infeksi. Tidak ditemukan adanya hambatan saat gerakan membuka-menutup mulut dan oklusi normal.

PEMBAHASAN

Pada laporan kasus ini, perawatan yang dipilih yakni perawatan konservatif minimal invasif dengan *thermoformed splint* yang difiksasi dengan *circummandibular wiring* karena mempertimbangkan keberadaan benih gigi permanen, pertumbuhan tulang mandibula dan biomekanika mandibula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Bobrowsky dkk (2016) bahwa trauma iatrogenik pada benih gigi permanen yang sedang

berkembang dapat menghambat erupsi gigi permanen dan berpotensi menyebabkan penyempitan *prosesus alveolar* dan lengkung rahang¹⁰. Sehingga perlu diupayakan tatalaksana fraktur dengan meminimalkan resiko kerusakan pada benih gigi permanen yang sedang berkembang, mendorong pertumbuhan dan perkembangan struktur rongga mulut yang optimal¹.

Pada anak usia kurang dari 5 tahun, fiksasi *arch bar* atau *dental wiring* sulit dilakukan karena morfologi gigi sulung yakni area konveksitas maksimum berada pada sepertiga gingiva mahkota sehingga menyebabkan kawat mudah tergelincir. Akar gigi sulung tidak tahan terhadap gaya yang diperlukan untuk mengencangkan kedua kawat tersebut¹². Kawat juga menyebabkan ketidaknyamanan pada anak dan merusak jaringan periodontal karena cenderung bergerak ke apikal sehingga menyebabkan peradangan⁷. Adanya kekhawatiran kehilangan berat badan dan protein yang signifikan akibat pembatasan pola makan jika dilakukan IMF pada pasien pediatrik¹³. Pada kasus ini, telah diupayakan dilakukan *bridle wire* pada 4 gigi diantara garis fraktur untuk imobilisasi fragmen fraktur, namun adanya avulsi gigi 81, dan *displaced* fraktur yang signifikan, stabilitas sulit diperoleh karena kawat mudah terlepas. Fiksasi dengan *arch bar* tidak memungkinkan karena tinggi mahkota gigi sulung yg pendek sehingga dikhawatirkan mengganggu oklusi.

Teknik reduksi tertutup lain seperti *cap splint* merupakan teknik perawatan lama untuk menangani fraktur pediatrik. *Cap splint* tradisional seperti *acrylic splint* atau *metal cap splint*, kurang praktis dalam proses pembuatannya dan memerlukan keahlian teknisi untuk membuatnya serta membutuhkan waktu lebih lama dalam proses pembuatan *splint* di laboratorium. *Cap splint* memiliki ketebalan yang lebih dibandingkan *thermoformed splint* dan berpotensi dapat mengganggu oklusi^{13,5}. Pada kasus ini tidak memungkinkan pembuatan *acrylic splint* atau *metal cap splint* dalam waktu singkat karena pada pasien diupayakan segera dilakukan reduksi dan fiksasi fragmen fraktur sehingga dapat meningkatkan kenyamanan pasien untuk mendukung asupan nutrisi melalui mulut.

Pada teknik reduksi terbuka, miniplat titanium sering digunakan untuk fiksasi internal dan menunjukkan biokompatibilitas jangka panjang yang baik. Beberapa peneliti telah menganjurkan untuk melepas miniplat nonresorbable setelah masa penyembuhan 3 hingga 4 bulan. Beberapa peneliti lain

berpendapat bahwa melakukan operasi tambahan dapat menyebabkan lebih banyak kerusakan dan mengganggu perkembangan mandibula di masa depan. Dampak terhadap penghambatan pertumbuhan sulit diukur. Sehingga hal tersebut masih menjadi kontroversi⁴. Hal ini sependapat dengan Swayampakula dkk (2023) bahwa pada reduksi terbuka, perawatan dengan pelat titanium dapat berdampak buruk pada benih gigi permanen¹⁴. Hal ini dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan. Pelat dengan bahan osteosintesis yang dapat terbiodegradasi memiliki sifat mekanik yang buruk dan sifat resorbabilitas pelat yang tidak dapat diprediksi dan dapat menghambat proses penyembuhan. Gopinath dkk (2016) mengatakan bahwa pengelupasan periosteal yang berlebihan dapat menyebabkan jaringan parut dan hambatan pertumbuhan¹⁵. Pada kasus ini, pilihan reduksi terbuka tidak dilakukan karena pertimbangan usia pasien dan potensi kerusakan pada benih gigi yang sedang berkembang di regio simfisis mandibula. Alqahtani dkk (2010) mengatakan bahwa perkembangan benih gigi insisifus dan caninus permanen mandibula pada pasien usia 2,5 tahun telah mencapai tahap aposisi¹⁴.

Ranta dan Ylipaavalniemi mengatakan bahwa gigi yang perkembangan akarnya sudah dimulai pada saat terjadinya fraktur rahang, tampak erupsi secara normal, namun deformasi yang nyata pada mahkota dan akar terjadi pada gigi yang terletak pada garis fraktur ketika proses kalsifikasi masih berlangsung pada saat terjadinya fraktur rahang¹⁷. Koenig dkk mengatakan bahwa benih gigi permanen yang sedang berkembang lebih elastis dibandingkan tulang di sekitarnya dan lebih mampu bertahan dari cedera mekanis. Namun demikian, sulit untuk memprediksi kondisi benih gigi dan fraktur gigi dari efek fiksasi rigid¹⁹. Eleonora Schiller dkk mengatakan bahwa trauma yang terjadi antara usia 0 dan 3 tahun kemungkinan besar akan mengganggu pembentukan dan mineralisasi gigi permanen¹⁹. Nixon dan Lowey menyimpulkan bahwa fraktur mandibula yang terjadi pada periode gigi bercampur dapat dikaitkan dengan kegagalan erupsi gigi permanen ketika garis fraktur direduksi dengan menggunakan pendekatan ORIF²⁰. Yocheved Ben Bassat dkk melaporkan adanya perubahan warna mahkota gigi permanen pada 16% anak-anak dengan sepertiga insisal menjadi tempat yang paling umum terjadi berubah warna²². Hipoplasia terlihat jelas pada 9% gigi permanen⁵. Dengan pertimbangan diatas sehingga diputuskan perawatan fraktur simfisis mandibula pada kasus ini dilakukan dengan metode reduksi

tertutup.

Laporan kasus sebelumnya, Sharma (2023) melaporkan penggunaan *thermoformed splint* yang difiksasi dengan semen luting GI pada tiga pasien dengan fraktur simfisis dan parasimfisis mandibula. Perawatan memberikan hasil yang baik³. Hal yang sama telah dilakukan oleh beberapa peneliti dan didapatkan hasil perawatan yang baik^{14,5}. Berbeda dengan laporan kasus ini, pasien dengan fraktur simfisis mandibula disertai pergeseran fragmen fraktur yang signifikan ke superior dan lingual, dilakukan terapi menggunakan *thermoformed splint* yang dibuat saat durante operasi dan difiksasi dengan *circummandibular wiring* dan didapatkan hasil perawatan yang baik.

Thermoformed splint adalah *splint* bio-akrilik yang merupakan alternatif yang berperan sebagai arch bar⁷. *Splint* ini tidak mahal dan mudah dibuat dengan mencetak lembaran termoplastik transparan di atas cetakan gips pasien dalam *thermoforming machine*. Transparansi material memungkinkan visualisasi gigi di bawahnya untuk memudahkan pemeriksaan adaptasi dan oklusi²³. *Thermoformed splint* dibuat dari lembaran termoplastik transparan, tersedia dengan ketebalan 1mm, 2mm, 3mm dan 4mm dan dapat dipotong dengan gunting atau bur akrilik, ketebalan lebih dari 2mm memberikan imobilisasi yang memadai untuk fragmen fraktur. Pada prosedur pembuatannya, diperlukan *thermoforming machine* yang dapat menghasilkan duplikasi anatomi yang tepat pada gigi pasien sehingga memberikan stabilitas tiga dimensi yang sangat baik pada lokasi fraktur dan memperoleh dukungan dentoalveolar melalui adaptasi yang presisi pada gigi dan prosesus alveolus⁷.

Thermoformed splint disesuaikan dengan permukaan oklusal gigi, sehingga menghasilkan interdigitasi gigi yang baik. Permukaannya yang halus memudahkan penggunaannya tanpa risiko cedera pada jaringan periodontal dan meningkatkan kepatuhan pasien dalam menjaga kebersihan mulut, terutama pada kelompok usia yang lebih muda²³. Kemudahan dalam memotong *splint* dengan gunting atau bur akrilik membuat pemotongan bahan yang terlalu panjang menjadi lebih mudah dan dengan demikian mempersingkat waktu fabrikasi. Karena ketebalan *splint* yang merata sehingga tidak terdapat kontak prematur, dan karena *splint* menutupi seluruh permukaan oklusal, hal ini

untuk menghindari erupsi berlebihan pada gigi-geligi⁷. Fleksibilitas *splint* memungkinkan adaptasi pasif pada jaringan dentoalveolar, sehingga memungkinkan pemasangan yang mudah pada bagian bawah dan atas gigi, sehingga memberikan retensi yang sangat baik. Fleksibilitas tiga dimensinya juga memungkinkan mobilitas gigi secara fisiologis tanpa memindahkan gaya ortodontik ke gigi yang displinting. Di sisi lain, material tersebut juga memberikan kekakuan mekanis yang cukup untuk menahan gaya geser pengunyahan⁵. Dengan adanya perpanjangan *splint* hingga mencakup area *attachment gingiva* dinilai cukup adekuat untuk menahan gaya rotasi diarea simfisis mandibula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Nilesh dkk (2020) bahwa perpanjangan *splint* labio-lingual dengan adaptasi gigi-gingiva yang sangat baik akan menstabilkan fraktur dan mencegah perpindahan vertikal atau horizontal⁷.

Thermoformed splint bermanfaat karena non-invasif dan menjaga anatomi mandibula dan benih gigi permanen yang sedang berkembang, memungkinkan pengunyahan dan bicara tanpa kelainan fungsional, Tepi *splint* yang berkontur rapat memungkinkan retensi mekanis dengan mengikat gigi dan fragmen tulang. Namun, stabilisasi tambahan diperlukan saat merawat segmen fraktur yang mengalami pergeseran, yang dapat dilakukan secara mekanis dengan pemasangan *circum-mandibular* atau secara kimia dengan menggunakan semen luting untuk mengikat belat dengan gigi⁷. Hal ini sependapat dengan Sanu dkk (2017) bahwa *thermoformed splint* adalah teknik yang dapat digunakan untuk berbagai usia pada anak-anak. Ketebalan mulai dari 1 mm hingga 4 mm sehingga membantu menjaga oklusi dalam hubungan yang wajar, memberikan imobilisasi yang memadai untuk fragmen fraktur dan meningkatkan ruang sendi untuk memungkinkan pembukaan mulut aktif untuk menghindari ankilosis¹⁴. Pada kasus ini penggunaan *thermoformed splint* yang difiksasi dengan *circummandibular wiring* dapat berperan sebagai fiksasi tiga dimensi karena tepi *splint* dipotong hingga regio undercut 2 mm di bawah margin gingiva bebas sebagai retensi mekanis tambahan sehingga dapat menahan gaya torsi pada area simfisis mandibula.

Pasien dilakukan perawatan segera dengan pertimbangan pada pasien pediatrik memiliki potensi osteogenik yang lebih tinggi dan tingkat penyembuhan yang lebih cepat dibandingkan orang dewasa. Sanu d k k (2017) menyatakan bahwa penatalaksanaan yang tepat waktu sangat

penting untuk mencapai hasil yang optimal karena sebagian fragmen tulang dapat menyatu dalam waktu 4 hari sehingga patah fragmen fraktur sulit direduksi pada hari ke-7. Oleh karena itu, waktu intervensi harus dilakukan dalam 48 jam pertama setelah cedera, meskipun bersifat individual berdasarkan usia saat datang, status gigi, lokasi fraktur dan derajat perpindahan tulang, serta keterbatasan fungsional. Hasilnya ditentukan oleh pengaruh pertumbuhan terhadap bentuk dan fungsi¹³. Hal ini sependapat dengan Wolfswinkel (2013) bahwa waktu tunggu yang lebih lama menyebabkan tindakan reduksi bedah menjadi lebih sulit, karena adanya pembentukan kalus di lokasi fraktur⁴. Pada laporan kasus ini, *thermoformed splint* digunakan sebagai alat fiksasi yang memungkinkan dapat dibuat saat durante operasi sehingga pada pasien dapat segera dilakukan reduksi dan fiksasi.

Penanganan fraktur simfisis mandibula pada anak-anak yang sangat muda, khususnya dalam mempertahankan benih gigi permanen yang sedang berkembang, menghadirkan beberapa tantangan yang signifikan. Pertama, literatur yang ada masih sedikit, dengan sedikit penelitian yang secara khusus membahas preservasi benih gigi selama penanganan fraktur pada kelompok usia ini. Laporan kasus dan penelitian skala kecil menunjukkan bahwa *thermoformed splint* dan *circummandibular wiring* dapat efektif, tetapi temuan ini sebagian besar bersifat anekdotal dan kurang teliti dibandingkan uji coba terkontrol acak (RCT) skala besar. Kedua, tidak ada protokol perawatan standar karena variabilitas dalam praktik klinis dan tidak adanya pedoman komprehensif yang disesuaikan dengan demografi muda ini. Variabilitas ini dapat menyebabkan hasil pasien yang tidak konsisten dan menyoroti perlunya prosedur yang seragam. Terakhir, karakteristik anatomi dan fisiologis yang unik dari anak-anak yang sangat muda mempersulit penerapan teknik ini. Sebagian besar penelitian yang ada berfokus pada anak-anak yang lebih tua atau orang dewasa, sehingga sulit untuk menerapkan temuan mereka pada pasien yang lebih muda. Selain itu, data tindak lanjut jangka panjang tentang perkembangan gigi dan dampak intervensi ini terhadap erupsi gigi permanen terbatas, yang menggarisbawahi perlunya penelitian lebih lanjut. Mengatasi kesenjangan ini memerlukan uji klinis terandomisasi yang dirancang dengan baik, protokol standar, dan studi hasil jangka panjang untuk mengoptimalkan perawatan bagi populasi yang

rentan ini.

Edukasi kepada masyarakat diperlukan untuk melengkapi perlindungan kepala yang optimal bagi pengguna jalan dengan helm *full face* termasuk pada anak-anak serta menempatkan diarea yang lebih aman saat berkendara sepeda motor.

KESIMPULAN

Perawatan dengan *thermoformed splint* yang dibuat saat durante operasi dan difiksasi dengan *circummandibular wiring* memberikan hasil yang baik, efektif, minimal invasif dan dapat mencegah cedera iatrogenik pada struktur anatomi penting disekitar garis fraktur.

DAFTAR PUSTAKA

1. Li, L., Acharya, K., Hu, X. 2023. *Conservative management of mandibular fractures in pediatric patients during the growing phase with splint fiber and ligature arch wire*. BMC Oral Health. 23:601
2. Irgebay, Zhazira BA, Glenney, Anne E.BA, Cheng, Lucille BA, Li, Runjia MS, Mocharnuk, Joseph W. BA, Smetona, John MD, Balasubramani, G. K., Losee, Joseph E., Goldstein, Jesse A. 2024. *Fracture Patterns, Associated Injuries, Management, and Treatment Outcomes of 530 Pediatric Mandibular Fractures*. Plastic and Reconstructive Surgery, 154(3):p 556e-568e
3. Sharma, D.S., Ambreen, Z., Varshney, P., MohamedVN, A., Khan, S.Y., Jindal, M.K. 2023. *Management Of Mandibular Symphyseal /Parasymphyseal Fracture In Pediatric Patient Using Vacuum Formed Splint: A Case Series*. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences. 22(12) Ser.3 PP 21-26
4. Wolfswinkel, E.M., Weathers, W.M., Wirthlin, J.O., Monson, L.A., Hollier, L.H., Khechoyan, D.Y. 2013. *Management of Pediatric Mandible Fractures*. Otolaryngol Clin N Am 46 (2013) 791–806
5. Reddy, K.H., Reddy, A., Reddy, N.V., Mallela, M.K., Srinath, K., Reddy, S. 2016. *Management of mandibular body fracture in a 4-yr old boy: a case report*. International Journal of Advances in Pediatric Dentistry. 1(1):27-30.
6. Zimmermann C, Troulis M, Kaban L. *Pediatric Facial Fractures: Recent Advances In Prevention, Diagnosis And Management*. Int J Oral Maxillofac Surg. 2005;34(8):823-33.

7. Nilesh, K., Mahamuni, A., Taur, S., Vande, A.V. 2020. *A simple novel technique for the management of a dentoalveolar fracture in a pediatric patient using a vacuum-formed splint*. J Dent Res Dent Clin Dent Prospect, 14(1):68-72
8. Kannari, L., Marttila, E., Toivari, M., Thore'n, H., Sna'll, J., 2020, Paediatric mandibular fracture—a diagnostic challenge?, *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 49: 1439– 1444.
9. Bonanthaya, K., Panneerselvam, E., Manuel, S., Kumar, V.V. and Rai, A. eds., 2021. *Oral and Maxillofacial Surgery for the Clinician*. Springer Singapore.
10. Bobrowski, A.N., Torriani, M.A., Sonogo, C.L., Carvalho, P.H., Post, L.K., Chagas Ju'nior, O.L. *Complications associated with the treatment of fractures of the dentate portion of the mandible in paediatric patients: a systematic review*. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2017; 46: 465–472.
11. Lloyd, T., Nightingale, C., Edler, R. 2001. *The use of vacuum-formed splints for temporary intermaxillary fixation in the management of unilateral condylar fractures*. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 39(4), 301–303
12. Sargunam, E.D., Ramkumar, S., Abraham, P.D. 2016. *Thermoformed splints in the management of pediatric mandibular fracture – A case report*. *Sri Ramachandra University Journal of Dental Sciences*, 1(3)
13. Sanu OO, Ayodele A, Akeredolu MO. 2017. *Management of pediatric mandibular fracture using orthodontic vacuum-formed thermoplastic splint: A case report and review of literature*. *Niger Journal of Clinical Practice*, 20:637-41.
14. Swayampakula, H. et al., 2023. *Management of Pediatric Mandibular Fracture with Acrylic Splint*. *Cap. Cureus*. 15(1), p. e33324.
15. AlQahtani, S.J., Hector, M.P., Liversidge, H.M. 2010. *Atlas of tooth development and eruption*. *American Journal of Physical Anthropology*. 142:481–490
16. Aizenbud D, Hazan-Molina H, Emodi O, Rachmiel A. 2009. *The management of mandibular body fractures in young children*. *Dent Traumatol*. 25, 565–70.
17. Koenig WR, Olsson AB, Pensler JM. 1994. *The fate of developing teeth in facial trauma: Tooth buds in the line of mandibular fractures in children*. *Ann Plast Surg*. 32:503-5.
18. Schiller E, Bratu E, Bratu C, Talpos M. 2003. *Traumatic injuries to the primary teeth and their impact on permanent teeth*. *Timisoara Med*. 2.
19. John B, John RR, Stalin A, Elango I. 2010. *Management of mandibular body fractures in pediatric patients: A case report with review of literature*. *Contemp Clin Dent*, 1(4), 291-6.
20. Ben Bassat Y, Fuks A, Brin I, Zilberman Y. 1985. *Effect of trauma to the primary incisors on permanent successors in different development stages*. *Pediatr Dent*. 7, 37–40.
21. Dhiravia E, Ramkumar S, Abraham D. 2010. *Thermoformed splints in the management of pediatric mandibular fracture - A case report*. *SRM University Journal of Dental Sciences*;1(3):240-2.
22. Choubey S, Shigli A, Banda N, Vyawahare S. 2014. *Vacuum formed splints: Novel method for managing oro-facial trauma*. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*, 32:353-6.

ENDODONTIK INTENSIONAL GIGI PREMOLAR MAKSILA DENGAN KONFIGURASI VERTUCCI TIPE II UNTUK REHABILITASI OVERDENTURE

Kamilia Puspita Ayu^{1*}, Dewa Ayu Nyoman Putri Artiningsih²

¹ Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

² Staff Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang : Keberhasilan perawatan saluran akar bergantung pada kemampuan klinisi dalam mengidentifikasi konfigurasi saluran akar dengan tepat untuk mencapai perawatan saluran akar yang adekuat. Vertucci (1985) dan Versiani (2019) mengemukakan bahwa delapan konfigurasi Vertucci ditemukan gigi premolar maksila. Pada gigi premolar pertama maksila, vertucci tipe IV paling umum (50,1%), diikuti oleh tipe I (20,1%) dan tipe II (17,4%). Pada gigi premolar kedua maksila, vertucci tipe I paling umum (42,7%), diikuti tipe II (18,7%) dan tipe IV 17,6%. Kesulitan perawatan saluran akar pada konfigurasi Vertucci tipe II adalah memastikan kedua saluran akar dan area konfluensi dapat dibersihkan secara maksimal dan diobtulasi secara hermetis. **Tujuan :** Memaparkan tatalaksana perawatan saluran akar gigi premolar maksila dengan konfigurasi Vertucci tipe II. **Laporan kasus :** Pasien laki-laki, 44 tahun, rujukan dari departemen prostodonsia dengan rencana perawatan pembuatan gigi tiruan akrilik over denture. Pada pemeriksaan klinis ditemukan gigi 24 dan 25 vitalitas (+), perkusi (-), palpasi (-). Jaringan apikal normal berdasarkan radiograf. Diagnosis gigi 24 dan 25 pulpa normal ; jaringan apikal normal (AAE). Identifikasi konfigurasi Vertucci tipe II dilakukan dengan teknik gutta percha indentation dan dikonfirmasi melalui foto radiograf dengan teknik SLOB. **Diskusi :** Identifikasi konfigurasi saluran akar dilakukan dengan teknik gutta percha indentation setelah preparasi menggunakan sistem ProTaper Gold dengan teknik crown down. Obturasi dengan teknik warm vertical compaction menggunakan gutaperca dan siler AH Plus sehingga diperoleh obturasi yang hermetis. **Kesimpulan :** Keberhasilan perawatan saluran akar endodontik intensional pada gigi premolar maksila dengan konfigurasi Vertucci tipe II dievaluasi hingga 6 bulan pasca perawatan, Tidak ada keluhan subjektif, tes perkusi dan palpasi negatif.

Kata Kunci: *Endodontik intensional, obturasi, preparasi saluran akar, Vertucci tipe II, warm vertical compaction.*

ABSTRACT

Background: The success of root canal treatment depends on accurately identifying root canal configurations to ensure adequate treatment. Vertucci (1985) and Versiani (2019) identified eight configurations in maxillary premolars. In first premolars, type IV is most common (50.1%), followed by type I (20.1%) and type II (17.4%). In second premolars, type I is most common (42.7%), followed by type II (18.7%) and type IV (17.6%). The main challenge in treating type II configurations is ensuring both canals and the confluence area are thoroughly cleaned and hermetically sealed. **Objective:** To describe the management of root canal treatment in maxillary premolars with Vertucci type II configuration. **Case**

Report: A 44-year-old male was referred from prosthodontics for an acrylic overdenture. The patient complained of multiple missing teeth and difficulty in chewing, prompting his desire for dentures. Clinical examination showed tooth 24 and 25 had positive vitality, negative percussion and palpation, with normal apical tissues on radiographs. The diagnosis for teeth 24 and 25 was normal pulp ; normal apical tissue. The Vertucci type II configuration was identified using the gutta-percha indentation technique and confirmed radiographically with the SLOB

*) Kamilia Puspita Ayu
E-mail: kamiliayu7@gmail.com
Jl. Salemba Raya No. 4, Senen, Jakarta
Pusat, DKI Jakarta, Indonesia
Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni
2025 ; Penerimaan : 20 Juni 2025

technique. Discussion: Root canal configuration was identified with gutta percha indentation after preparation was performed using the crown-down technique with ProTaper Gold. Obturation was done using warm vertical compaction with gutta-percha and AH Plus sealer for hermetic sealing. Conclusion: The success of intentional endodontic treatment was evaluated for six months post-treatment. The patient had no complaints, with negative percussion and palpation tests.

Keywords: *cleaning and shaping, intentional endodontic, obturation, Vertucci type II, warm vertical compaction*

PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar bertujuan untuk mempertahankan gigi dengan mengatasi penyakit pulpa dan jaringan periradikular, dengan tingkat keberhasilan yang tinggi mencapai 97%.^{1,2} Keberhasilan jangka panjang perawatan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pemahaman yang mendalam mengenai anatomi dan morfologi gigi.³ Salah satu aspek penting dalam perawatan saluran akar adalah identifikasi konfigurasi saluran akar dengan tepat dan sedini mungkin. Tahapan ini menjadi krusial karena dapat memengaruhi prosedur, hasil akhir dan keberhasilan jangka panjang perawatan saluran akar.⁴

Studi literatur mengungkapkan bahwa sistem saluran akar pada gigi premolar maksila bervariasi dan kompleks, dimana semua konfigurasi vertucci dapat ditemukan pada gigi ini. Salah satu variasi anatomi saluran akar sering ditemukan pada gigi premolar pertama dan kedua maksila adalah konfigurasi Vertucci tipe II.^{5,6,7} Vertucci tipe II memiliki prevalensi yang cukup tinggi pada populasi Asia, yaitu sebesar 37,3% pada premolar pertama dan 31,9% pada premolar kedua maksila.^{4,8} Faktor seperti etnis, usia, jenis kelamin, dan desain studi populasi berpengaruh terhadap temuan variasi ini.⁵

Kesulitan perawatan saluran akar pada konfigurasi Vertucci tipe II terletak pada pembersihan menyeluruh pada kedua saluran akar dan tercapainya obturasi yang hermetis.^{4,8} Seringkali, konfigurasi ini baru teridentifikasi setelah prosedur obturasi selesai, yang tidak dapat dipastikan bahwa pembersihan saluran akar dan obturasi dilakukan dengan baik.⁴ Hal tersebut dapat meningkatkan risiko kegagalan perawatan saluran akar hingga 42% jika saluran akar tidak terpreparasi sempurna.^{1,2} Oleh karena itu, pemahaman mendalam terhadap morfologi saluran akar dan pendekatan diagnostik yang cermat dan komprehensif sangat diperlukan untuk mencapai keberhasilan jangka panjang perawatan.³

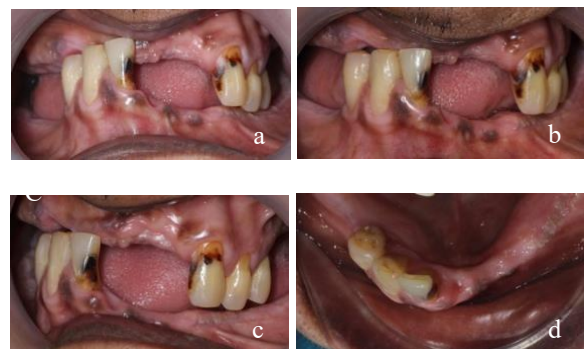
Laporan kasus ini bertujuan untuk menggambarkan penatalaksanaan perawatan saluran akar berupa endodontik intensional pada premolar maksila dengan konfigurasi Vertucci tipe II sebagai perawatan preprostetik, sebelum pembuatan gigi tiruan akrilik *overdenture*.

LAPORAN KASUS

Pasien laki-laki usia 44 tahun rujukan dari klinik spesialis prosthodontia dengan rencana perawatan pembuatan gigi tiruan akrilik *bare root overdenture*. Pasien mengeluhkan giginya banyak yang hilang, kini giginya tinggal sedikit sehingga sulit untuk mengunyah makanan. Pasien ingin dibuatkan gigi palsu.

Pada pemeriksaan klinis ditemukan dimensi vertikal hilang yang dapat dilihat dari foto intra oral 5 sisi pasien (Gambar 1a-e), gigi 24 dan 25 intak. Hasil pemeriksaan objektif, yaitu vitalitas positif, perkusi dan palpasi negatif dan tidak ada kegoyangan. Ditemukan lesi non karies di buko-servikal gigi 24 berbentuk seperti huruf "U" mencapai dentin (Gambar 1c). Pemeriksaan radiografis menunjukkan mahkota gigi dan pulpa normal, terdapat penyempitan saluran akar di sepertiga apikal, lamina dura, ruang periodontal dan jaringan periapikal normal (Gambar 2).

Berdasarkan anamnesis, pemeriksaan klinis dan radiograf, diagnosis gigi 24 dan 25 adalah pulpa normal; jaringan apikal normal (AAE,2013) dengan konfigurasi saluran akar Vertucci tipe II.





Gambar 1

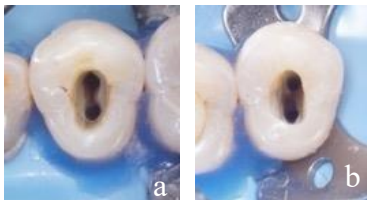
a) Foto intra oral tampak depan, b) Foto intra oral tambal samping kanan, c) Foto intra oral tampak samping kiri d) Foto intraoral sisi oklusal rahang atas e) Foto intra oral sisi oklusal rahang bawah



Gambar 2.

Foto radiograf pre-operatif gigi 24 dan 25

Pada kunjungan pertama, anestesi lokal diberikan pada gigi 24 dan 25 dengan lidokain HCL 2% dengan adrenalin 1 : 100.000 dengan teknik infiltrasi dan isolasi dengan *rubber dam*. Selanjutnya dilakukan preparasi akses sesuai dengan regangan kavitas gigi 24 dan 25 dengan bur intan bulat dan Diamendo (Dentsply, Jerman). Ditemukan dua orifis yaitu bukal dan palatal pada gigi 24 dan 25 (Gambar 3), kemudian penjajakan saluran akar dilakukan dengan *K-File* ISO #10. Kemudian, dilakukan ekstirpasi pulpa menggunakan *barbed broach* #15. Selanjutnya dilakukan penentuan panjang kerja menggunakan *apex locator* (Tri Auto ZX+, J. Morita Corp., Kyoto, Jepang). Pada gigi 24, didapatkan panjang kerja saluran akar bukal 21,5 mm dan palatal 20,5 mm. Pada gigi 25, didapatkan panjang kerja saluran akar bukal dan palatal 20 mm.



Gambar 3.

Foto klinis preparasi akses pada a) Gigi 24 dan b) Gigi 25 yang menunjukkan terdapat dua saluran akar bukal dan palatal

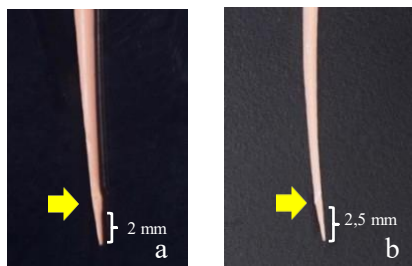
Preparasi saluran akar gigi 24 dan 25 dilakukan menggunakan ProTaper Gold (Dentsply Sirona, Amerika) dengan teknik *crown down*. Irigasi menggunakan NaOCl 2,5% setiap pergantian alat. Setelah preparasi selesai, Kon Gutaperca Utama (KGU) dimasukkan ke dalam saluran akar sesuai dengan file terakhir yang digunakan, pada gigi 24 yaitu bukal F2/21,5 mm dan palatal F2/20,5 mm sedangkan pada gigi 25 yaitu F2/20 mm pada saluran akar bukal dan palatal. Setelah KGU saluran akar bukal dimasukkan, KGU saluran akar palatal tidak dapat masuk sepanjang kerja. Mengingat tingginya prevalensi konfigurasi saluran akar Vertucci pada gigi premolar pertama dan kedua maksila, maka dilakukan identifikasi konfluensi saluran akar.

Sebelum identifikasi dilakukan, saluran akar utama harus ditentukan. Pada kasus ini, saluran akar utama adalah saluran akar bukal, dimana saluran akar bukal akan dimasukan gutaperca terlebih dahulu. Kemudian dilakukan identifikasi konfluensi saluran akar menggunakan teknik *gutta percha intensionation* (Gambar 4).⁴ KGU F2 dimasukkan pada saluran akar bukal sepanjang kerja pada gigi 24 dan 25, *K-file* ISO #15 (Dentsply Sirona, Amerika) dimasukkan pada saluran palatal secara perlahan, sebelum panjang kerja tercapai, ujung *K-file* terasa mengenai gutaperca. K-file kemudian dikeluarkan dari saluran akar palatal, lalu gutaperca dikeluarkan dari saluran akar bukal. Pada gigi 24, terlihat goresan pada sepertiga apikal KGU saluran akar bukal berjarak 2 mm dari apeks (Gambar 5a), sedangkan pada gigi 25, Goresan berjarak 2,5 mm dari apeks (Gambar 5b). Goresan ini menunjukkan area konfluensi dari konfigurasi Vertucci tipe II.



Gambar 4.

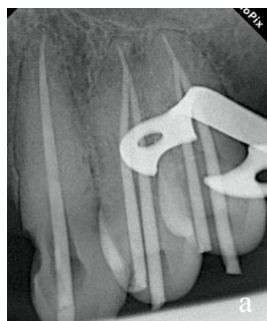
Teknik *Gutta Percha Indentation*.⁴



Gambar 5.

Goresan pada bagian apikal gutaperca saluran akar bukal a) gigi 24 berjarak 2 mm dari apeks dan b) gigi 25 yang berjarak 2,5 mm dari apeks.

Setelah area konfluensi teridentifikasi, dilakukan modifikasi KGU saluran akar palatal. KGU saluran akar palatal gigi 24 dipotong 2 mm dari ujung apikal dan gigi 25 dipotong 2,5 mm ujung apikal, sesuai dengan konfluensi. Konfirmasi gutaperca dilakukan melalui foto radiograf dengan teknik *Same Lingual Opposite Buccal* (SLOB) dengan sudut kemiringan 20°. Hasil foto radiograf menunjukkan gambaran konfigurasi saluran akar dengan klasifikasi Vertucci tipe II, adaptasi KGU terhadap dinding saluran akar baik, ujung KGU berjarak 0,5 mm dari apeks dan area konfluensi dapat terisi dengan rapat.



Gambar 6.

Konfirmasi kon gutaperca utama pada saluran akar bukal dan palatal gigi 24 dan 25

Passive Ultrasonic Irrigation (PUI) menggunakan NaOCl 2.5%, saline, dan EDTA 17%, setiap larutan dilakukan diaktivasi menggunakan perangkat UltraX (Eighteeth®, Cina) dengan *tip silver* selama 20 detik sebanyak 3 siklus. Kemudian saluran akar dikeringkan menggunakan *paper point*. Kemudian saluran akar dikeringkan menggunakan *paper point*, pemberian medikamen pasta *ledermix* (Ozdent, Australia) dan ditumpat sementara dengan Caviton (GC, Jepang), dengan demikian, kunjungan pertama berakhir.

Pada kunjungan kedua, yaitu 1 minggu setelahnya, dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif pada gigi 24 dan 25. Pemeriksaan perkusi dan palpasi gigi 24 dan 25 tidak peka. Kemudian, dilakukan irigasi menggunakan NaOCl 2,5% dan rekapitulasi sepanjang kerja. Setiap saluran akar dilakukan irigasi akhir dengan teknik *Passive Ultrasonic Irrigation* (PUI) menggunakan NaOCl 2.5%, saline, dan EDTA 17%, setiap larutan dilakukan diaktivasi menggunakan perangkat UltraX (Eighteeth®, Cina) dengan *tip silver* selama 20 detik sebanyak 3 siklus. Kemudian saluran akar dikeringkan menggunakan *paper point*.

Setelah itu, obturasi saluran akar dilakukan menggunakan teknik *warm vertical compaction* dengan siler AH Plus (Dentsply, Amerika). Obturasi dilakukan pada saluran akar utama terlebih dahulu. Gutaperca dilapisi dengan siler AH Plus (Dentsply, Amerika), dan dimasukkan ke dalam saluran akar bukal sepanjang kerja. Tahapan *down packing* dimulai dengan memanaskan *heat plugger* 50/0,05 *Fastpack* (Eighteeth®, Cina) dengan suhu 200°C sambil didorong perlahan ke apikal hingga 5 mm lebih pendek dari panjang kerja. *Plugger* dinonaktifkan, lalu lakukan pemadatan selama 10 detik. Panaskan kembali *heat plugger* selama 1 detik, tunggu 1 detik kemudian angkat *heat plugger* dari saluran akar untuk menghindari tertariknya gutaperca yang sudah pas di apeks keluar dari saluran akar. Gutaperca yang terpotong dikeluarkan bersama dengan *plugger*. Kemudian, gutaperca dipadatkan dengan *Schilder Plugger Posterior Sterile* (Dentsply Maillefer®, Amerika Selatan).

Obturasi dilanjutkan dengan tahapan *back filling* menggunakan perangkat *FastFill* (Eighteeth®, Cina). Letakkan ujung *tip FastFill* di atas gutaperca yang sudah dipadatkan, lalu injeksi gutaperca bersamaan dengan menarik *tip FastFill* ke korona secara perlahan mengikuti saluran akar hingga gutaperca terisi 3-4 mm. Setelah itu, gutaperca dipadatkan dengan *Schilder Plugger Posterior Sterile* (Dentsply Maillefer®, Amerika Selatan). Prosedur tersebut diulang secara inkremental untuk mengisi saluran akar dengan gutaperca hingga 3 mm di bawah orifis. Obturasi dilanjutkan pada saluran saluran akar palatal dengan teknik dan prosedur yang sama. Gutaperca berjarak 3 mm dari orifis karena kondisi gigi 24 dan 25 ekstrusi, sehingga pemotongan gutaperca disesuaikan dengan panjang gigi secara klinis agar terdapat ruang yang cukup untuk basis dan gutaperca tidak terekspos saat gigi didekoronisasi.

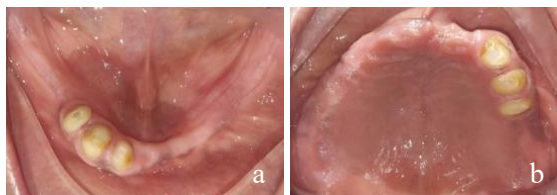
Evaluasi hasil obturasi gigi 24 dan 25 dilakukan melalui foto radiograf periapikal dengan teknik SLOB (Gambar 7). Hasil foto radiograf menunjukkan pengisian saluran akar hermetik dan berjarak 0,5 mm dari apeks. Setelah obturasi selesai, aplikasikan semen ionomer kaca modifikasi resin GC Fuji II LC (GC, Jepang) sebagai basis setebal 2 mm dan dilakukan penumpatan restorasi resin komposit hingga oklusal. Pada gigi 24, dilakukan restorasi komposit pada area abrasi.



Gambar 7.

Evaluasi hasil obturasi gigi 24 dan 25 dilakukan melalui foto radiograf periapikal dengan teknik SLOB.

Pada kunjungan ketiga, yaitu 1 minggu paska kunjungan kedua, dilakukan kontrol paska perawatan saluran akar dengan melakukan pemeriksaan subjektif dan objektif. Pasien tidak ada keluhan, dan hasil pemeriksaan perkusi dan palpasi gigi 24 dan 25 negatif. Pasien kemudian dirujuk kembali ke bagian Prosthodontia untuk pembuatan gigi tiruan akrilik *bare root overdenture*. Gigi 24 dan 25 dilakukan dekoronisasi menyisakan 2 mm dari tepi *gingiva* dengan bentuk *dome-shaped* (Gambar 8b).



Gambar 8.

Dekoronisasi gigi 24 dan 25 setinggi 2 mm dari tepi *gingiva* dengan bentuk *dome-shaped*

Pada kunjungan ke-4 di klinik konservasi, yaitu 6 bulan paska perawatan saluran akar, dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif. Pasien sudah tiga bulan menggunakan gigi tiruan (Gambar 9). Pasien tidak ada keluhan, dan

didapatkan hasil pemeriksaan perkusi dan palpasi negatif.



Gambar 9.

Foto klinis penggunaan *overdenture*

DISKUSI

Pada kasus ini, dilakukan perawatan endodontik intensional pada gigi 24 dan 25 sebagai bagian dari perawatan pra-prostetik sebelum pembuatan gigi tiruan lengkap akrilik *bare root overdenture*. Gigi tiruan lengkap *overdenture* adalah gigi tiruan lepasan yang menutupi dan bertumpu pada satu atau lebih gigi, sisa akar gigi asli yang tersisa, dan/atau implan gigi.⁹ Rehabilitasi dengan pembuatan gigi tiruan lengkap *overdenture* ini bertujuan mengembalikan dimensi vertikal yang hilang akibat banyaknya kehilangan gigi, yang menyebabkan ekstrusi 6 gigi yang tersisa. Untuk mengembalikan dimensi vertikal, seluruh gigi yang tersisa, termasuk gigi 24 dan 25 perlu dilakukan pengasahan yang menyebabkan pulpa terekspos, sehingga perawatan endodontik intensional menjadi indikasi sebagai perawatan pre-prostetik.¹⁰

Gigi tiruan akrilik *bare root overdenture* dipilih karena keterbatasan jarak interoklusal, yang tidak memungkinkan pembuatan gigi tiruan cekat atau sebagian lepasan tanpa perlu pengasahan gigi yang tersisa. Metode ini diharapkan membantu mempertahankan tinggi dan volume tulang alveolar, sekaligus menjaga fungsi proprioseptif ligamen periodontal untuk menyeimbangkan tekanan kunyah dan mencegah beban berlebih pada jaringan pendukung. Selain *bare root overdenture*, alternatif lain yang dapat dipertimbangkan adalah *overdenture* dengan dukungan *short metal coping*. *Bare root overdenture* dipilih karena prosedurnya lebih sederhana dan membutuhkan lebih sedikit kunjungan perawatan.¹⁰

Konfigurasi saluran akar Vertucci tipe II adalah variasi anatomi saluran akar dimana terdapat dua saluran akar dari kamar pulpa yang

bergabung menjadi satu saluran akar di apikal dan berakhir di satu foramen.^{4,8} Penelitian sebelumnya oleh Versiani et al (2019) melaporkan bahwa pada gigi premolar pertama maksila, konfigurasi ini menempati urutan ketiga terbanyak dengan insidensi sebesar 17,4%, sedangkan pada premolar kedua menempati urutan kedua terbanyak dengan insidensi 18,7%.⁶

Pada saat preparasi akses gigi 24 dan 25, ditemukan dua saluran akar yaitu bukal dan palatal. Kemudian, preparasi saluran akar dilakukan sepanjang kerja yaitu pada gigi 24 saluran bukal 21,5 mm dan palatal 20,5 mm, sedangkan pada gigi 25 saluran akar bukal dan palatal 20 mm. Selama proses preparasi, *apex locator* digunakan untuk memastikan panjang kerja. Setelah preparasi selesai, dilakukan percobaan KGU. Setelah KGU saluran akar bukal, dimasukkan sepanjang kerja pada gigi 24 dan 25, KGU saluran akar palatal tidak dapat masuk sepanjang kerja. Hal tersebut meningkatkan kecurigaan bahwa terdapat variasi anatomi saluran akar di sepertiga apikal mengingat tingginya insidensi variasi anatomi di gigi premolar.^{5,6,7}

Identifikasi konfigurasi saluran akar Vertucci tipe II pada kasus ini dilakukan dengan teknik *gutaperca indentation*. Saluran bukal dipilih sebagai saluran utama karena bentuknya yang lebih lurus dan stabil terhadap kurvatur. Setelah KGU dimasukkan ke saluran bukal, K-file dimasukkan perlahan melalui saluran palatal. Sebelum mencapai panjang kerja, ujung k-file menyentuh gutaperca, k-file lalu ditarik kembali untuk mencegah terputusnya gutaperca di apikal. Titik pertemuan kedua saluran ditandai oleh goresan yang terbentuk oleh k-file pada gutaperca. Teknik ini memberikan bukti visual tentang lokasi konfluensi dan mempermudah proses obturasi saluran akar.^{3,4}

Terdapat dua konsep untuk preparasi saluran akar dengan konfigurasi Vertucci tipe II, yang pertama adalah preparasi dan obturasi saluran akar utama hingga ke apeks dan kanal lainnya hingga ke titik konfluensi atau pertemuan. Pada teknik kedua, kedua saluran akar dipreparasi hingga ke apeks.¹¹ Terdapat kontroversi mengenai instrumentasi saluran akar Vertucci tipe II. Vertucci mengatakan bahwa konfigurasi ini lebih baik dilakukan dengan preparasi saluran akar utama terlebih dahulu dan saluran akar lainnya hingga titik konfluensi. Setelah itu, prosedur obturasi dimulai dari saluran akar utama hingga ke

apeks terlebih dahulu dan saluran akar lainnya hingga ke titik pertemuan atau konfluensi. Jika kedua saluran akar diperlebar hingga ke apeks, dapat menghasilkan preparasi berbentuk seperti jam pasir dan meningkatkan resiko transportasi saluran akar, karena titik konfluensi tempat kedua saluran akar bergabung lebih sempit daripada preparasi di apeks.¹²

Pada kasus ini, preparasi dilakukan sesuai dengan konsep kedua yaitu preparasi kedua saluran akar hingga apeks karena konfigurasi saluran akar Vertucci tipe II tidak teridentifikasi di foto radiograf periapikal pre-operatif, selain itu tidak dilakukan konfirmasi konfluensi sebelum dilakukan prosedur preparasi saluran akar. Studi oleh Moradi et al menemukan bahwa pada konfigurasi Vertucci tipe II, tidak ada perbedaan signifikan antara dua teknik preparasi dalam menyebabkan transportasi apikal. Hasil preparasi berbentuk jam pasir seperti yang dikemukakan oleh Vertucci tidak terjadi dalam penelitian ini.¹²

Pada kasus ini, preparasi dilakukan sesuai dengan konsep kedua yaitu preparasi kedua saluran akar hingga apeks karena konfigurasi saluran akar Vertucci tipe II tidak teridentifikasi di foto radiograf periapikal pre-operatif, selain itu tidak dilakukan konfirmasi konfluensi sebelum dilakukan prosedur preparasi saluran akar. Studi oleh Moradi et al menemukan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara dua teknik preparasi dalam menyebabkan transportasi apikal pada saluran akar dengan konfigurasi Vertucci tipe II. Konfluensi dua saluran mengalami transportasi lebih besar ke arah mesiodistal jika kedua saluran dipreparasi hingga panjang kerja, sementara transportasi di area apikal lebih kecil. Hasil preparasi berbentuk jam pasir seperti yang dikemukakan oleh Vertucci tidak terjadi dalam penelitian ini.¹²

Preparasi saluran akar menggunakan teknik *crown down* dengan menggunakan ProTaper Gold, yang merupakan sistem file Ni-Ti dan menggunakan teknologi *M-wire heat treatment*. Penggunaan instrumen putar akan mempersingkat waktu preparasi. ProTaper Gold (Dentsply Sirona, Amerika) memiliki metalurgi *M-Wire* dengan mikrostruktur martensitik nano-kristalin yang meningkatkan kekuatan mekanik instrumen endodontik, menjadikannya lebih tahan lama saat digunakan pada saluran akar yang berkurvatur.^{13,14} Fleksibilitas tinggi dan ketahanan terhadap *cyclic fatigue* mendukung proses preparasi saluran akar yang lebih efektif dan

aman. Proses *heat treatment* juga meningkatkan fleksibilitas, sehingga file dapat mengikuti jalur saluran akar dengan risiko minimal terhadap transportasi atau ledge. Kombinasi antara kekuatan dan fleksibilitas ini juga mengurangi risiko fraktur instrumen, membuat ProTaper Gold ideal untuk saluran akar dengan kurvatur ringan hingga sedang. Sifat material ini sangat bermanfaat pada kasus dengan variasi anatomi saluran akar, dimana pada kasus ini saluran akar gigi 24 dan 25 dengan konfigurasi vertucci tipe II memiliki kurvatur yang ringan.^{13,14}

Preparasi saluran akar pada kasus ini dilakukan dengan teknik crown down menggunakan ProTaper Gold (Dentsply Sirona, Amerika), yaitu sistem file Ni-Ti berbasis teknologi M-Wire *heat treatment*. ProTaper Gold (Dentsply Sirona, Amerika) memiliki metalurgi M-Wire yang meningkatkan kekuatan mekanik, fleksibilitas, dan ketahanan terhadap *cyclic fatigue*. Proses *heat treatment* juga meningkatkan fleksibilitas ProTaper Gold, memungkinkan file mengikuti kurvatur saluran dengan risiko minimal terhadap transportasi, ledge, atau fraktur instrumen.^{13,14}

Desain taper progresifnya meningkatkan efisiensi pengangkatan debris tanpa mengorbankan struktur dentin, sementara *centering ability* yang lebih baik dibandingkan ProTaper Universal membantu mempertahankan ketebalan dentin dan mencegah perubahan bentuk kurvatur saluran akar. Karakteristik ini, ditambah dengan ketahanan *cyclic fatigue* yang superior, membuat ProTaper Gold ideal untuk mempercepat waktu preparasi sekaligus meminimalkan risiko komplikasi instrumen selama prosedur pada kasus dengan variasi anatomi saluran akar. Seluruh karakteristik file yang sudah dijabarkan sangat sesuai untuk kasus ini dengan konfigurasi Vertucci tipe II dan kurvatur ringan.¹⁴

Setiap pergantian alat, dilakukan irigasi saluran akar urutan irigasi menggunakan NaOCl 2,5% yang berperan selain sebagai antimikroba, juga sebagai pelumas instrumen putar.^{15,16} Setelah preparasi saluran akar selesai dan sebelum obturasi, dilakukan irigasi final menggunakan NaOCl 2,5%, saline dan EDTA 17% secara berurutan untuk menghilangkan *smear layer*.^{17,18} Larutan irigasi diaktivasi menggunakan teknik *Passive Ultrasonic Irrigation* menggunakan UltraX (Eighteeth®, Cina) yang memiliki frekuensi 45000 kHz.¹⁹

Prinsip kerja perangkat ultrasonik menggunakan aliran akustik, agitasi, dan kavitasi untuk menjangkau area yang sulit diinstrumentasi dalam sistem saluran akar yang kompleks, sehingga merusak lapisan *smear layer* dan biofilm, membuka tubulus dentin yang tersumbat dan meningkatkan efisiensi larutan irigasi.¹⁹ Aliran akustik yang dapat mengangkut irigan lebih jauh ke area terpencil sistem saluran akar dan meningkatkan pembersihan mekanis dengan meningkatkan *shear stress* pada dinding saluran akar.^{16,20} Kavitasi menghasilkan *shock wave*, *shear stress*, serta peningkatan tekanan dan suhu lokal yang memicu efek sonokimia, membantu pelepasan *smear layer* dari dinding saluran akar. Collapsnya gelembung mikro menciptakan microjets berenergi tinggi yang mengganggu *smear layer*, meningkatkan kebersihan saluran akar.^{19,20}

Obturasi pada kasus ini menggunakan teknik *warm vertical compaction* disertai siler berbasis resin epoksi AH Plus® (Dentsply maillefer, Amerika). Teknik ini dipilih karena mampu memastikan adaptasi bahan obturasi terplastisasi terhadap variasi anatomi saluran akar, saluran akar aksesori, konfluensi dan ismus. Selain itu, teknik ini dapat menghasilkan obturasi saluran akar yang padat dan stabil secara dimensi dibandingkan dengan gutaperca dingin. Setelah aplikasi panas, gutaperca dapat bergerak ke arah apikal dan lateral melalui tekanan saat pemadatan, memastikan obturasi tiga dimensi saluran akar.²¹

Siler berbasis resin AH Plus® (Dentsply maillefer, Amerika) digunakan pada kasus ini berdasarkan hasil studi oleh Qu et al. Studi tersebut mengungkapkan bahwa siler AH Plus® (Dentsply maillefer, Amerika) menunjukkan perubahan sifat fisik yaitu waktu *setting* lebih cepat dan peningkatan *flow* yang dapat diterima pada suhu tinggi 140°, sehingga tidak mempengaruhi kualitas obturasi. Studi menunjukkan waktu *setting* AH Plus® (Dentsply maillefer, Amerika) pada suhu 37° adalah 542.8 ± 16.4 menit, berkurang menjadi 12.9 ± 0.7 menit pada suhu 140°. Sedangkan *flow* pada suhu 37° adalah 22.1 ± 0.4 mm, meningkat menjadi 25.6 ± 0.7 pada suhu 140°. ²²

Ketika siler AH Plus (Dentsply Maillefer, Amerika) dipanaskan, waktu *setting* berkurang kemungkinan besar disebabkan oleh panas yang menghasilkan efek katalis pada reaksi polimerisasi sealer ini, menyebabkan hilangnya gugus amina, yang

dapat mempercepat reaksi.²² *Flow* yang tepat selama waktu *setting* merupakan sifat penting bagi setiap siler endodontik untuk mencapai dan menutup foramen apikal dan iregularitas pada dinding dentin lateral, dimana pada kasus ini terdapat konfluensi pada area 2 – 2,5 mm dari apikal saluran akar yang memiliki konfigurasi Vertucci tipe II. Berbeda dengan siler biokeramik, studi menunjukkan bahwa terjadi pengurangan waktu *setting* dan *flow* yang signifikan pada siler berbasis trikalsium silikat biokeramik iRoot SP dan siler berbasis silikat RoekoSeal. Hal tersebut dapat berdampak negatif pada kualitas obturasi dalam teknik *warm vertical compaction*.²³

KESIMPULAN

Setelah evaluasi selama enam bulan paska perawatan saluran akar, pasien telah menggunakan gigi tiruan akrilik *overdenture* selama tiga bulan. Keberhasilan perawatan ditunjukkan oleh tidak adanya keluhan dari pasien serta hasil pemeriksaan objektif yang menunjukkan respon negatif terhadap palpasi dan perkusi. Pemahaman yang baik mengenai morfologi saluran akar, disertai pemeriksaan komperhensif termasuk identifikasi konfigurasi saluran akar, penting untuk tercapainya preparasi kemomekanis dan obturasi saluran akar yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

1. Al Yahya RS, Al Attas MH, Javed MQ, Khan KI, Atique S, Abulhamael AM, et al. Root Canal Configuration and Its Relationship with Endodontic Technical Errors and Periapical Status in Premolar Teeth of a Saudi Sub-Population: A Cross-Sectional Observational CBCT Study. *Int J Environ Res Public Health*. 2023 Jan 9;20(2):1142.
2. Berman LH, Hargreaves KM, Rotstein I, editors. *Cohen's Pathways of The Pulp*. Twelfth edition. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2021.
3. Hülsmann M, Schäfer E, editors. *Preparation of the Coronal and Radicular Spaces*. In: *Ingle's Endodontics 7. 50th anniversary edition, 7th edition*. Raleigh, North Carolina: PMPH USA; 2019.
4. Do S, Seo MS. The effect of different confluence confirmation strategies on the obturation of Vertucci type II canal: micro-CT analysis. *Restor Dent Endod*. 2021;46(1):e12.
5. Centro de Estudo de Medicina Dentária Baseada na Evidência, Faculdade de Medicina Dentária, Universidade de Lisboa, Portugal, Martins J, Instituto de Implantologia, Lisboa, Marques D, Centro de Estudo de Medicina Dentária Baseada na Evidência, Faculdade de Medicina Dentária, Universidade de Lisboa, Portugal, Instituto de Implantologia, Lisboa, et al. Second root and second root canal prevalence in maxillary first and second premolars assessed by cone beam computed tomography – a systematic review and meta-analysis. *Rev Port Estomatol Med Dentária E Cir Maxilofac* [Internet]. 2019 Sep 10 [cited 2025 Feb 12];60(2). Available from: <http://revista.spemd.pt/article/1279>
6. Versiani MA, Basrani B, Sousa-Neto MD, editors. *The Root Canal Anatomy in Permanent Dentition* [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2019 [cited 2024 Jun 5]. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-73444-6>
7. Versiani M, Cleghorn B, Christie W. *Root Canal Anatomy*. In: *Endodontics: Principles and Practice*. Sixth edition. London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydney: Elsevier; 2021.
8. Yan Y, Li J, Zhu H, Liu J, Ren J, Zou L. CBCT evaluation of root canal morphology and anatomical relationship of root of maxillary second premolar to maxillary sinus in a western Chinese population. *BMC Oral Health*. 2021 Jul 20;21(1):358.
9. The Glossary of Prosthodontic Terms. *J Prosthet Dent*. 2017 May;117(5):C1-e105.
10. Leong JZ, Beh YH, Ho TK. Tooth-Supported Overdentures Revisited. *Cureus* [Internet]. 2024 Jan 29 [cited 2025 Apr 28]; Available from: <https://www.cureus.com/articles/219976-tooth-supported-overdentures-revisited>
11. Naghavi N, Zarei M, Gharechahi M, Bagherpour A, Owsati Z. Root Canal Transportation in Canals Joining together: Assessed by Cone-Beam Computed Tomography. *J Dent Mater Tech* [Internet]. 2018 Jun [cited 2025 Feb 19];7(2).

- Available from:
<https://doi.org/10.22038/jdmt.2018.10503>
12. Moradi S, Gharechahi M, Bonyadimanesh F. Influence of Two Preparation Techniques on Transportation of Simulated Type II Root Canals. *Iran Endod J* [Internet]. 2018 Jul 10 [cited 2025 Feb 19];13(3). Available from: <https://doi.org/10.22037/iej.v13i3.20366>
 13. Elnaghy A, Elsaka S. Shaping ability of ProTaper Gold and ProTaper Universal files by using cone-beam computed tomography. *Indian J Dent Res*. 2016;27(1):37.
 14. Gagliardi J, Versiani MA, De Sousa-Neto MD, Plazas-Garzon A, Basrani B. Evaluation of the Shaping Characteristics of ProTaper Gold, ProTaper NEXT, and ProTaper Universal in Curved Canals. *J Endod*. 2015 Oct;41(10):1718–24.
 15. Hong SW, Baik JE, Kang SS, Kum KY, Yun CH, Han SH. Sodium Hypochlorite Inactivates Lipoteichoic Acid of *Enterococcus faecalis* by Deacylation. *J Endod*. 2016 Oct;42(10):1503–8.
 16. Boutsoukakis C, Arias-Moliz MT. Present status and future directions – irrigants and irrigation methods. *Int Endod J*. 2022 May;55(S3):588–612.
 17. Irrigants and Intracanal Medicaments. In: Grossman's Endodontic Practice. Fourteenth Edition. Wolters Kluwer Health (India); 2021.
 18. Peters OA, Peters CI, Basrina B. Cleaning and Shaping of the Root Canal System. In: Cohen's Pathway of The Pulp. Twelfth Edition. Elsevier; 2020.
 19. ElAbbasy FE. Effect of Eighteenth Ultra X Ultrasonic activator device versus Syringe irrigation technique on reduction of *Enterococcus Faecalis* count inside the root canal space (An in-vitro study). *Ain Shams Dent J*. 2022 Mar 1;25(1):56–62.
 20. Gomes BPFA, Aveiro E, Kishen A. Irrigants and irrigation activation systems in Endodontics. *Braz Dent J*. 2023 Aug;34(4):1–33.
 21. Dasari L, Anwarullah A, Mandava J, Konagala R, Karumuri S, Chellapilla P. Influence of obturation technique on penetration depth and adaptation of a bioceramic root canal sealer. *J Conserv Dent*. 2020;23(5):505.
 22. Camilleri J. Sealers and Warm Gutta-percha Obturation Techniques. *J Endod*. 2015 Jan;41(1):72–8.
 23. Qu W, Bai W, Liang YH, Gao XJ. Influence of Warm Vertical Compaction Technique on Physical Properties of Root Canal Sealers. *J Endod*. 2016 Dec;42(12):1829–33.

TATALAKSANA *PULP STONE* PADA MOLAR MANDIBULA DENGAN TEKNOLOGI ULTRASONIK

Chininta Pratamasari^{1*}, Iffi Aprilia Soedjono²

¹Departemen Konservasi Gigi, Universitas Indonesia

²Departemen Konservasi Gigi, Universitas Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang : *Pulp stone* adalah massa mineralisasi yang terbentuk di dalam ruang pulpa dan dapat menghambat akses pada perawatan saluran akar. *Pulp stone* disebabkan oleh stimulus berintensitas rendah yang berlangsung dalam waktu lama. Tindakan pada *pulp stone* diperlukan jika gigi tersebut menimbulkan keluhan. Pemeriksaan radiologi sangat berperan dalam menentukan rencana perawatan. **Tujuan :** Tujuan dari laporan kasus ini adalah untuk mendeskripsikan teknologi ultrasonik dalam manajemen *pulp stone* pada gigi dengan nekrosis pulpa disertai periodontitis apikalis kronis, serta mengevaluasi efektivitas proses penyembuhan pasca perawatan saluran akar. **Laporan kasus :** Seorang pasien wanita berusia 60 tahun mengeluhkan nyeri saat mengunyah pada molar pertama mandibula kanan. Pemeriksaan klinis dan radiografis menunjukkan adanya *pulp stone* yang menghalangi ruang pulpa, serta lesi periapikal yang mengindikasikan periodontitis apikal simtomatik akibat nekrosis pulpa. Penggunaan *scaler* ultrasonik dan tip *diamond coated* ET18D menjadi pilihan perawatan. Setelah *pulp stone* berhasil diangkat, perawatan saluran akar dilakukan hingga selesai, diikuti dengan restorasi onlay zirconia. **Diskusi :** Pengangkatan *pulp stone* menggunakan teknologi ultrasonik dilakukan secara efektif dan minimal invasif, memungkinkan akses optimal tanpa kehilangan struktur gigi yang berlebihan. Teknologi ultrasonik telah menjadi metode yang efektif dan minimal invasif untuk pengangkatan *pulp stone*, memberikan visibilitas dan kontrol yang lebih baik bagi operator. **Kesimpulan :** Penggunaan ultrasonik dalam manajemen *pulp stone* memberikan keuntungan dalam perawatan endodontik. Perawatan saluran akar yang hermetis serta restorasi akhir dengan onlay zirconia memberikan prognosis yang baik.

Kata Kunci: *Pulp stone, ultrasonik, endodontik, periodontitis apikal simtomatik, scaler ultrasonik*

ABSTRACT

Background: *Pulp stones* are mineralized masses that form within the pulp chamber and can obstruct access during root canal treatment. *Pulp stones* are caused by low-intensity stimuli that persist over a prolonged period. Intervention on *pulp stones* is necessary if the tooth causes symptoms. Radiology examination is highly beneficial in determining the treatment plan. **Objective:** The objective of this case report is to describe ultrasonic technology in the management of *pulp stone* in a tooth with *pulp necrosis* accompanied by chronic apical periodontitis, as well as to evaluate the effectiveness of the healing process after root canal treatment. **Case report:** A 60-year-old female patient presented with complaints of pain while chewing on the right mandibular first molar. Clinical and radiographic examinations revealed a *pulp stone* obstructing the pulp chamber, along with a periapical lesion indicating symptomatic apical periodontitis due to pulpal necrosis. *Scaler ultrasonic* and *diamond-coated* ET18D tip is a treatment of choice. After successful *pulp stone* removal, root canal treatment was completed, followed by restoration with a zirconia onlay. **Discussion:** *Pulp stone* removal using ultrasonic technology was performed effectively and minimally invasively, allowing optimal access without excessive tooth structure loss. Ultrasonic technology has become an effective and minimally invasive method for *pulp stone* removal, providing better visibility and control for the operator. **Conclusion:** The use of ultrasonics in *pulp stone* management offers advantages in terms of precision, safety, and improved endodontic treatment success. Root canal treatment can also ensure proper sealing, and the final zirconia onlay restoration provided a favorable prognosis.

Keywords: *Pulp stone, ultrasonics, endodontics, symptomatic apical periodontitis, ultrasonic scaler*

*) Chininta Pratamasari

E-mail: chinintaps@gmail.com

Jl. Salemba Raya Jl. Salemba Raya IV No.2, RT.2/RW.5,
Kenari, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus
Ibukota Jakarta 10430 Submisi: 6 Mei 2025; Revisi: 12 Juni
2025;

Penerimaan 20 Juni 2025

PENDAHULUAN

Dalam perawatan endodontik, keberadaan *pulp stone* dapat menjadi tantangan, khususnya saat melakukan *access opening* dan menemukan orifis saluran akar. *Pulp stone* yang terletak di ruang pulpa koronal atau bahkan meluas ke dalam saluran akar dapat menyulitkan visualisasi dan eksplorasi anatomi saluran, terutama pada gigi posterior yang memiliki konfigurasi saluran kompleks. *Pulp stone* atau dentikel adalah massa mineralisasi yang terdapat di dalam ruang pulpa gigi. Kondisi ini belum jelas penyebab pastinya, dapat bersifat asimtomatik ataupun menimbulkan nyeri. *Pulp stone* seringkali ditemukan di bagian kamar pulpa dan saluran akar, menghambat preparasi akses sehingga meningkatkan risiko kegagalan perawatan saluran akar. Risiko terjadinya perforasi akar saat melakukan preparasi akses cukup tinggi jika terdapat kalsifikasi, dan jika prosedur ini dilakukan secara tidak tepat, maka dapat mempersulit tahapan perawatan selanjutnya. Kurangnya *straight-line access* sering kali menjadi penyebab utama terjadinya fraktur instrumen, perforasi, serta kegagalan instrumen file untuk bekerja sesuai panjang kerja.¹

Pulp stone dapat diketahui secara klinis, histologi dan radiografis, dan jika telah diketahui maka akan membantu operator dalam melakukan rencana perawatan. Dari beberapa penelitian, diketahui ada beberapa teknik untuk mengangkat *pulp stone*, termasuk penggunaan bur, ekskavator, dan ultrasonik. *Scaler* ultrasonik telah terbukti efektif dalam menghilangkan *pulp stone* dengan risiko yang minimal terhadap struktur gigi sehat. Selain itu, vibrasi ultrasonik mempercepat prosedur tindakan dengan meningkatkan visibilitas dan akses ke sistem saluran akar.^{1,2}

Ukuran *pulp stone* yang besar di dalam ruang pulpa dapat menghalangi akses ke orifis dan mengubah anatomi internal. Batu yang melekat dapat membelokkan atau menahan ujung instrumen bereksplorasi, sehingga tidak dapat dengan mudah masuk ke dalam saluran. Pada beberapa kasus, *pulp stone* yang besar dapat dikeluarkan dari rongga akses dengan diseksi

menggunakan bur; namun, dengan berkembangnya jaman alat ultrasonik dengan tip khusus juga merupakan pilihan perawatan yang menguntungkan.

Prinsip piezoelektrik, yang saat ini lebih sering digunakan, menggunakan sifat kristal natural atau sintetik di dalam transduser yang ketika terpolarisasi oleh arus listrik akan mengalami deformasi dan dikonversi sebagai osilasi yang diteruskan ke tip khusus. Osilasi inilah yang digunakan sebagai gaya mekanis untuk mempreparasi struktur jaringan keras gigi secara minimal invasif. Penggunaan bur memiliki risiko tinggi menyebabkan efek iatrogenik dan kemungkinan pembuangan struktur jaringan keras gigi yang sehat sehingga melemahkan sisa jaringan gigi yang ada. Pada awalnya, alat ultrasonik beroperasi dalam rentang 25–40 kHz. Kemudian, dikembangkan *handpiece* ultrasonik dengan frekuensi rendah (1–8 kHz), menghasilkan *shear strength* yang lebih rendah dan menyebabkan lebih sedikit perubahan pada permukaan gigi.³

Laporan kasus ini bertujuan untuk mendeskripsikan keberhasilan pengangkatan *pulp stone* dengan teknik ultrasonik, dari segi prosedur klinis, manfaat, serta tantangan yang dihadapi selama tatalaksana *pulp stone* agar tercapai tujuan dari perawatan saluran akar.^{1,3}

LAPORAN KASUS

Pasien perempuan berusia 60 tahun datang ke klinik spesialis Konservasi Gigi Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Indonesia mengeluhkan gigi belakang kanan bawah sakit saat mengunyah. Pasien merasakan gigi tersebut mulai terasa tidak nyaman kurang lebih 1 bulan lalu dan pernah terasa patah saat menggigit kacang. Pada pemeriksaan intraoral menunjukkan adanya restorasi amalgam pada gigi 46 dengan adaptasi marginal yang buruk disertai *crack* di bagian distolingual. Pemeriksaan vitalitas (-), palpasi (-), perkusi (+) dan tidak ada kegoyangan. Radiografi periapikal terdapat gambaran radiopak pada saluran akar mesial distal yang menunjukkan adanya kalsifikasi di bagian koronal pulpa menutupi saluran akar distal (Gambar 1). Pada kamar pulpa tampak ada gambaran radiopak yang menutupi sebagian ruang koronal kurang lebih 3 mm sedangkan pada saluran akar tampak normal. Terdapat gambaran radiolusen tidak terbatas jelas di sepertiga apikal sekitar 3 mm, pelebaran ruang ligamen periodontal dan putus lamina dura.



Gambar 1. a) Foto xray preoperatif gigi 46
b) Foto klinis preoperatif gigi 46

Berdasarkan pemeriksaan subjektif, objektif dan penunjang, ditegakkan diagnosis gigi 46 adalah *nekrosis pulpa; symptomatic apical periodontitis* sesuai dengan klasifikasi *American Academy of Endodontics* (AAE). Rencana perawatan yang akan dilakukan adalah eliminasi *pulp stone* terlebih dulu dan dilanjutkan dengan perawatan saluran akar non vital. Prosedur dilakukan atas *informed consent* pasien dan edukasi tentang tahapan perawatan. Prognosis gigi tersebut baik karena sisa struktur gigi dan jaringan penyangga masih cukup untuk mendukung restorasi, akses ke apikal memadai dan sikap pasien kooperatif.

Pada kunjungan pertama, dilakukan pemeriksaan lengkap dan edukasi secara komprehensif, untuk dilakukan perawatan saluran akar pada gigi 46 dengan terlebih dahulu membongkar restorasi amalgam dan bagian gigi yang *crack* menggunakan bur intan bulat dan ekskavasi jaringan karies yang tersisa dengan bur metal *low speed*. Kemudian dilakukan pembukaan akses sesuai regangan kamar pulpa gigi 46 dengan bur intan bulat *high speed* dengan gerakan ke arah laterooklusal untuk mengangkat atap kamar pulpa. Pada saat pembukaan akses ditemukan massa *attached pulp stone* yang menutupi pandangan ke arah orifis. Pengangkatan *pulp stone* dilakukan menggunakan *scaler* ultrasonik (*Acteon Booster, Satelec France*) dan tip (*ET18D*) dengan cara memotong tepi-tepi perlekatannya secara hati-hati

hingga didapatkan warna keabuan dari dasar kamar pulpa. Setelah *pulp stone* berhasil diangkat, akan terlihat adanya titik orifis saluran akar pada dasar kamar pulpa, dimana pada gigi ini ada 4 saluran akar yaitu distobukal, distolingual, mesiobukal, dan distobukal (Gambar 2). Lalu dilakukan penjajakan dengan K-file ISO #10 (M-access, Dentsply, Switzerland) dan penentuan panjang kerja menggunakan *apex locator built-in* endomotor (Tri Auto ZXii, Morita, Japan).

Pada gigi ini juga ditemukan adanya konfigurasi Vertucci pada 2 akar mesial dan 2 akar distal, yang dikonfirmasi dengan indentasi gutta percha dan rontgen periapikal. Preparasi saluran akar dengan NiTi *rotary file* (Protaper Gold, Dentsply, Switzerland) disertai dengan irigasi NaOCl 2,5% di setiap pergantian alat. Pemilihan file ini dilakukan dengan pertimbangan adanya konfigurasi Vertucci. Setelah preparasi selesai, dilakukan konfirmasi kon gutta percha utama (KGU) dengan xray periapikal yang sesuai (Gambar 2). Setelah itu saluran akar kembali diirigasi dengan NaOCl 2,5% dan diaktivasi pada setiap saluran akar dengan alat aktivasi sonik (Ultra X, Revoden), diselingi dengan saline dan dilanjutkan dengan EDTA 17% dan diaktivasi selama 1 menit pada setiap saluran akar dan diakhiri dengan irigasi saline kembali. Setelah itu saluran akar dikeringkan dengan *paper point* dan diberi medikamen pasta kalsium hidroksida (Calcipect, Nishika, Japan) serta ditumpat sementara (Cavition, GC, Japan).

Pada kunjungan kedua, dilakukan pemeriksaan pada gigi 46 didapatkan tidak ada keluhan, perkusi dan palpasi yang negatif. Bongkar tumpatan sementara dengan *scaler* dan lakukan isolasi dengan *rubberdam*. Saluran akar diirigasi dengan NaOCl 2,5%, saline, dan EDTA 17% serta diaktivasi untuk membilas medikamen dalam saluran akar. Kemudian saluran akar dikeringkan dengan *paper point* dan dilakukan obturasi menggunakan *sealer* berbasis kalsium silikat (AH Plus Bioceramic, Dentsply) dengan teknik *single cone*. Hasil obturasi dievaluasi dengan foto radiografis periapikal (Gambar 12) kemudian dasar kamar pulpa ditutup dengan *Resin-Modified Glass Ionomer Cement* (Fuji II LC, GC, Japan) dan ditumpat sementara (Cavition, GC, Japan).



Gambar 2. a) Foto klinis *pulp stone*
(b) Foto preparasi akses (c) Foto radiografi kon guttap utama

Kunjungan ketiga dilakukan evaluasi saat pasien kontrol 2 minggu kemudian. Pemeriksaan subjektif didapatkan tidak ada keluhan, perkusi negatif, palpasi negatif dan pemeriksaan objektif menunjukkan tidak adanya kelainan jaringan lunak dan restorasi sementara masih intact. Restorasi definitif yang dipilih berupa *onlay zirconia fully capping* (Gambar 3). Pertimbangannya, gigi yang telah dirawat endodontik akan mengalami dehidrasi dan penurunan jumlah kolagen, membuatnya lebih rapuh dan kurang elastis dibandingkan dengan gigi vital. Zirconia monolithic merupakan bahan yang memiliki *flexural strength* dan *compressive strength* yang baik yaitu sekitar 900-1200 mpa.. Pada kasus ini ketinggian dinding gigi yang tersisa > 5mm sehingga masih cukup untuk dilakukan reduksi oklusal. Restorasi *full coverage* diberikan untuk melindungi struktur gigi yang tersisa dari beban oklusal yang berlebihan dan mencegah fraktur lebih lanjut.

Pencobaan onlay dilakukan dengan terlebih dahulu membongkar tumpatan sementara menggunakan *scaler* ultrasonik. Lalu onlay dicobakan dalam kavitas dan diperiksa retensi, ketepatan margin, dan oklusi pasien (Gambar. 15). Adaptasi onlay juga dievaluasi dengan foto radiografis periapical dan titik kontak dicek dengan menggunakan *dental floss* dan warna sudah sesuai. Onlay zirconia yang sudah dilakukan try ini dilakukan pretreatment dengan dibilas dan diaplikasikan Ivoclean (Ivoclar, Zurich). Oleskan Ivoclean secara merata di

seluruh permukaan bonding restorasi menggunakan microbrush, diamkan 20 detik dan dibilas dengan air dan keringkan dengan air syringe bebas minyak. Aplikasikan bonding yang mengandung MDP-10 pada intaglio restorasi untuk meningkatkan ikatan restorasi. Kemudian etsa diaplikasikan pada gigi selama 15 detik, lalu dibilas dengan air dan dikeringkan dengan *air syringe* dengan tetap membiarkan kavitas tetap lembab. Lalu ulaskan bonding (Single Bond Universal Adhesive, 3M ESPE, Germany) pada kavitas tipisakan dengan *air syringe* dan sinari dengan *light curing unit* selama 10 detik. Kemudian aplikasikan semen resin *self adhesive dual cured* (Totalcem, Itena, France) pada bagian intaglio restorasi dan kavitas. Insersikan onlay pada kavitas, *tack cure* selama 3 detik kemudian buang kelebihan semen dengan sonde dan *dental floss* di proksimal. Lalu sinari kembali selama 20 detik pada setiap sisinya. *Follow up* selanjutnya dilakukan 1 bulan setelah perawatan.



Gambar 3. a) Foto xray post sementasi onlay
(b) Foto klinis post sementasi onlay

DISKUSI

Pada kasus ini, terdapat restorasi amalgam lama yang cukup dalam dengan kemungkinan karies sekunder sejak beberapa tahun yang lalu. Adanya restorasi tersebut dapat dianggap sebagai stimulus berintensitas rendah yang berkorelasi dengan proses pembentukan *pulp stone*. Terjadi gangguan homeostasis jaringan ikat pulpa dan sirkulasi darah sehingga memicu hipoksia yang berlanjut menjadi proses degeneratif dan nekrosis pulpa. Seiring bertambahnya usia, volume pulpa menurun, dan komponen neurovascular semakin berkurang. Ketebalan dinding dentin yang meningkat, menyebabkan penyempitan lumen dalam kamar pulpa dan sistem saluran akar. Perubahan ini dapat bersifat fisiologis atau

patologis, tergantung pada riwayat karies, perawatan dental, atau stimulasi lainnya.⁴

Dari foto preoperatif tampak adanya *pulp stone* yang berukuran lebih dari 200 μm dan *crack* pada mahkota dinding distal. *Crack* tersebut disebabkan oleh beban kunyah yang berat dan kebiasaan mengunyah satu sisi pada pasien. Terlihat kamar pulpa yang sempit pada gigi molar pertama mandibula kanan yang ditandai dengan radiolusensi mirip dentin menutupi sebagian tanduk pulpa dan saluran akar. Hal ini umum ditemukan karena menurut Goga et al, area kamar pulpa mengandung jumlah sel yang lebih banyak dengan pembuluh darah dan sistem saraf yang terdistribusi merata serta serat kolagen yang tipis. Radiografi periapikal dan *cone-beam computed tomography* (CBCT) juga dapat memberikan informasi penting dalam memetakan posisi dan ekstensivitas kalkifikasi. Namun demikian, beberapa *pulp stone* berukuran kecil (kurang dari 2 mm) atau tersembunyi dapat tidak tampak secara radiografik. *Pulp stone* yang berukuran kurang dari 2 mm ini biasanya baru akan terlihat pada pemeriksaan CBCT.^{5,6}

Magnifikasi dan pencahayaan yang baik dapat dihasilkan dengan penggunaan *dental loupe* perbesaran 3,5 x untuk memaksimalkan visual dalam melakukan pengangkatan *pulp stone*. Pada saat pembukaan akses ditemukan *attached pulp stone* berukuran 3x3x2 mm pada kamar pulpa gigi molar pertama mandibula kanan. Adanya stimulus patologis berupa karies dan restorasi yang dalam, pembuluh darah kapiler akan mengalami apoptosis. Fragmen membran sel dapat melepaskan fosfatidilserin yang ketika dikombinasikan dengan kalsium dan fosfat anorganik menginisiasi akumulasi mineral dengan konfigurasi yang nodular. Sisa-sisa fragmen sel ini tidak membutuhkan vesikel matriks atau alkaline fosfatase sehingga perkembangan inkremen radial kristal hidroksiapatit akan menghasilkan struktur ovoid/sferikal yang disebut *pulp stone*.⁷

Tepi dari *pulp stone* juga memiliki variasi, terdefinisi dengan jelas atau memiliki batas yang lebih difus. *Scanning electron microscope* (SEM) mengkonfirmasi bahwa morfologi *pulp stone* umumnya berbentuk oval atau bulat (Gambar 2) tetapi juga dapat memiliki bentuk yang tidak beraturan. Hanya *pulp stone* ukuran besar yang dapat terlihat pada foto radiografi, sementara yang berukuran kecil, kurang terkalifikasi, atau masih dalam tahap awal mineralisasi tidak terdeteksi melalui radiografi konvensional dan hanya dapat

diamati melalui pemeriksaan histologis dan foto CBCT. Ukuran yang dapat dideteksi melalui radiografi intraoral adalah 200 μm atau lebih besar. Radiopasitas dan densitas *pulp stone* sama dengan dentin.^{2,8,5,9}

Oleh karena itu, dilakukan diseksi dan pengambilan *attached pulp stone* yang menempel pada dinding kamar pulpa menggunakan *scaler* ultrasonik endodontik yang bekerja dengan prinsip piezoelektrik dan tip khusus *diamond coated* karena penggunaan *scaler* ultrasonik memberikan keuntungan berupa visibilitas lapang pandang dan kontrol pergerakan yang lebih baik dibandingkan penggunaan *handpiece* dan bur. Tip ultrasonik dengan lapisan intan/*diamond-coated* (ET18D, Acteon®, Satelec, France) dipilih karena tip ini memiliki ukuran panjang 18mm; *taper* 5% dan lapisan *diamond grit* pada dinding lateralnya memberikan efisiensi pemotongan jaringan keras yang lebih tinggi pada saat digetarkan sehingga cocok digunakan untuk melakukan pengambilan *attached pulp stone* dan *refinement* akses pada kasus ini. Pada penggunaan *scaler* ultrasonik tidak ada kepala *handpiece* yang mengganggu lapang pandang daerah kerja sehingga preparasi dapat diamati secara langsung dengan bantuan mikroskop. Berbeda dengan penggunaan *handpiece* dan bur dengan kepala *handpiece* yang ukurannya lebih besar sehingga dapat mengganggu lapang pandang. Tip ultrasonik memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan bur ukuran terkecil, sehingga memungkinkan pemotongan dentin dalam jumlah kecil secara bertahap, mengurangi risiko kehilangan struktur gigi yang berlebihan. Selain itu, dalam kasus kamar pulpa yang mengalami kalsifikasi, pendekatan ini lebih aman dan efektif untuk membuka lapisan kamar pulpa secara bertahap dan mencegah terjadinya perforasi.^{3,10}

Getaran yang dihasilkan oleh *scaler* ultrasonik ini bersifat linear ke arah lateral. Secara tidak langsung, pembuangan jaringan keras gigi yang dilakukan akan lebih minimal invasif dengan tetap mempertahankan struktur jaringan keras gigi tanpa pembuangan berlebih jaringan yang tidak diperlukan. Penggunaan ultrasonik diberikan bersamaan dengan larutan irigasi natrium hipoklorit, agar memberikan efek aditif dengan melarutkan jaringan berbasis kolagen. Kavitas akses yang dipreparasi dengan *scaler* ultrasonik endodontik memberikan tampilan yang lebih bersih akibat adanya *shock waves* yang dibentuk

oleh getaran menyebabkan efek kavitasi pada saat preparasi akses.⁹

Dilakukan eliminasi *crack* dan *occlusal adjustment* untuk mengurangi beban kunyah dan menghilangkan iritan di bagian periradikular. Bagian gigi yang karies diekskavasi dan *rewalling* menggunakan bahan *glass ionomer cement* (GIC, GC Fuji IX, Japan) pada bagian dinding yang hilang sehingga tercapai isolasi yang optimal dan meningkatkan efektivitas debridemen secara kimiawi dan mekanis. Bahan GIC bersifat biokompatibel, memiliki kemampuan melepaskan fluor, dapat berikatan dengan dentin dan mudah dimanipulasi.^{11,12}

Irigasi saluran akar dilakukan dengan menggunakan NaOCl 2,5%, saline, dan EDTA 17% untuk membersihkan medikamen Ca(OH)₂. Konsentrasi 2,5% dipilih karena NaOCl dapat bereaksi dengan matriks kolagen dentin, mengurangi kekuatan dentin secara signifikan jika digunakan dalam konsentrasi tinggi atau durasi yang lama. Untuk meningkatkan kinerja NaOCl, larutan ini diaktivasi dengan ultrasonik untuk meningkatkan penetrasi dengan menciptakan kavitasi dan gerakan mikro dalam larutan. Larutan EDTA 17% juga digunakan untuk menghilangkan *smear layer* khususnya komponen anorganik dari dinding saluran akar. Konsentrasi 17% menurut penelitian sudah cukup efektif digunakan dengan waktu aplikasi kurang dari 1 menit saat kontak dengan dinding saluran akar. Sebagai agen *chelating*, EDTA membentuk kompleks stabil dengan ion logam seperti kalsium dalam *smear layer* sehingga memungkinkan pengangkatan lapisan anorganik. Untuk menghindari efek samping seperti pengurangan kapasitas melarutkan jaringan oleh NaOCl, dapat digunakan saline.¹³

Teknik obturasi *single-cone* adalah teknik obturasi menggunakan kon tunggal *gutta-percha* yang memiliki diameter ujung dan *taper* sama dengan file *shaping* terakhir yang digunakan. Sistem *shaping* Ni-Ti membawa perkembangan pada tersedianya *gutta-percha* yang memiliki ukuran yang sesuai baik pada diameter ujung dan *taper* terhadap berbagai ukuran file apikal utama yang digunakan pada sistem *shaping*. Pada kasus dengan konfigurasi Vertucci tipe II, obturasi dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan saluran yang akan diisi dengan *gutta-percha* utama hingga panjang kerja, sementara untuk saluran lainnya, panjang *gutta-percha* disesuaikan dengan lokasi tempat kedua saluran bergabung. *Sealer bicoceramic* dipilih karena keunggulannya

yaitu, *sealing ability* yang baik, antibakteri yang baik, biokompatibilitas dan mampu menginduksi penyembuhan jaringan di periapikal.

Dari beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, gigi molar pertama merupakan gigi yang lebih banyak memiliki *pulp stone*, dibandingkan dengan gigi molar kedua dan premolar. Dilakukan *follow up* satu bulan pasca perawatan saluran akar, dinilai dari pemeriksaan klinis dan foto radiografis. Evaluasi pada gigi 46 didapatkan tidak ada sensitivitas terhadap perkusi, mobilitasnya normal, dan palpasi normal. Sementara pada hasil evaluasi radiografis, didapatkan gambaran lesi periapikal yang ukurannya mengecil dibandingkan dengan foto rontgen awal, menggambarkan terjadinya proses penyembuhan atau *wound healing*.^{14,15}

Proses *wound healing* atau penyembuhan luka adalah mekanisme biologis kompleks yang terjadi secara bertahap untuk memperbaiki jaringan yang rusak. Proses ini terdiri dari empat fase utama: hemostasis, inflamasi, proliferasi, dan remodeling. Pada fase hemostasis, pembuluh darah menyempit dan terjadi pembentukan bekuan darah untuk menghentikan perdarahan. Selanjutnya, fase inflamasi dimulai dengan aktivasi sel imun untuk membersihkan jaringan yang rusak dan mencegah infeksi. Pada fase proliferasi, sel fibroblas menghasilkan kolagen dan membentuk jaringan baru untuk menutup luka. Akhirnya, dalam fase remodeling, jaringan yang baru terbentuk mengalami penyembuhan untuk mengembalikan fungsinya. Kecepatan dan efektivitas penyembuhan luka dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti usia, kondisi kesehatan, dan adanya infeksi.^{14,15}

Fase remodeling berlangsung pada minggu ketiga hingga beberapa bulan dan tahun. Osteoklas dan osteoblast bekerja secara dinamis untuk menggantikan jaringan tulang yang belum matang dengan tulang yang lebih kuat dan tersusun baik. Tulang baru akan mengalami pematangan dan pembentukan sesuai dengan stres mekanis yang diterima.¹⁶

Selain itu dilakukan evaluasi juga terhadap rontgen panoramik pada pasien, ditemukan gambaran *pulp stone* di gigi lainnya yaitu pada gigi 16, 17, 36 dan 37 dengan restorasi amalgam pada gigi tersebut. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kaplan et al, bahwa prevalensi terjadinya *pulp stone* pada gigi molar pertama dan kedua cukup tinggi dibandingkan dengan gigi premolar. Dilihat dari usia pasien, kondisi ini juga berhubungan dengan

penuaan dan adanya restorasi lama menandakan adanya stimulus berkekuatan rendah dalam periode yang berlangsung cukup lama.^{8,9,10,11}

KESIMPULAN

Dalam kasus ini, perawatan saluran akar pada gigi molar pertama mandibula kanan disertai *pulp stone* berhasil dilakukan, dengan bantuan *scaler* ultrasonik endodontik dan tip *scaler diamond coated*. Tatalaksana *pulp stone* diawali dengan mengidentifikasi lokasi *pulp stone* pada kamar pulpa dari foto preoperatif dan gambaran klinis, dan dilanjutkan dengan eliminasi menggunakan alat ultrasonik *scaler* endodontik. Dihasilkan bentuk preparasi akses yang optimal, hingga ditemukan keempat saluran akar dan memungkinkan instrumentasi saluran akar hingga mencapai konstiksi apikal dan memastikan pengisian yang hermetis.

Penggunaan *scaler* ultrasonik endodontik menjadi pilihan karena membantu meminimalisir risiko kesalahan iatrogenik selama prosedur pengambilan *pulp stone* dengan berbagai keuntungannya sehingga meningkatkan keberhasilan perawatan dan mempertahankan integritas struktur gigi. Kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi konservasi gigi telah memungkinkan penanganan kasus *pulp stone*, yang sering ditemukan pada gigi yang memerlukan perawatan endodontik, dengan pendekatan minimal invasif yang lebih terprediksi.^{17,18}

DAFTAR PUSTAKA

- Pietrzycka K, Pawlicka H. Clinical aspects of pulp stones: A case report series. *Dent Med Probl*. 2020 Jun 30;57(2):213–20.
- Palatyńska-Ulatowska A, Fernandes MC, Pietrzycka K, Koprowicz A, Klimek L, Souza RA, et al. The Pulp Stones: Morphological Analysis in Scanning Electron Microscopy and Spectroscopic Chemical Quantification. *Medicina (Mex)*. 2021 Dec 21;58(1):5.
- Singh N, Paul B, Mantri SK, Dube K, Kashyap A, Akhtar F, et al. ULTRASONIC IN ENDODONTICS: REVIEW. *J Popul Ther Clin Pharmacol* [Internet]. 2024 [cited 2025 Feb 28]; Available from: <https://www.jptcp.com/index.php/jptcp/article/view/6756>
- Rotstein I, Ingle JI, editors. Ingle's endodontics 7. Volume 2. In: 50th anniversary edition, 7th edition. Raleigh, North Carolina: PMPH USA; 2019.
- Goga R, Chandler NP, Oginni AO. Pulp stones: a review. *Int Endod J*. 2008 Jun;41(6):457–68.
- Hsieh CY, Wu YC, Su CC, Chung MP, Huang RY, Ting PY, et al. The prevalence and distribution of radiopaque, calcified pulp stones: A cone-beam computed tomography study in a northern Taiwanese population. *J Dent Sci*. 2018 Jun;13(2):138–44.
- Berman LH, Hargreaves KM. Cohen's Pathways of the Pulp Expert Consult. 12th edition. Amsterdam: Elsevier; 2020.
- Sezgin GP, Sönmez Kaplan S, Kaplan T. Evaluation of the relation between the pulp stones and direct restorations using cone beam computed tomography in a Turkish subpopulation. *Restor Dent Endod*. 2021;46(3):e34.
- Verma KG. Retrieval of Iatrogenically Pushed Pulp Stone From Middle Third of Root Canal in Permanent Maxillary Central Incisor: A Case Report. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2015 [cited 2025 Mar 2]; Available from: http://jcdcr.net/article_fulltext.asp?issn=0973-709x&year=2015&volume=9&issue=6&page=ZD06&issn=0973-709x&id=6047
- P. Carr, RDH, MA, EdD Mi. Update on Ultrasonics. *Dimens Dent Hyg*. 2004 May;22:28–9.
- Ann Joseph M, K C, K B J, Nadig P, I S. Rewalling for Successful Endodontics. *Int J Sci Res IJSR*. 2021 Nov 27;10(11):39–45.
- Li F, Diao Y, Wang J, Hou X, Qiao S, Kong J, et al. Review of Cracked Tooth Syndrome: Etiology, Diagnosis, Management, and Prevention. *Pain Res Manag*. 2021;2021:3788660.

13. Gunes B, Yeter KY, Altay Y. Impact of different activation procedures on sodium hypochlorite penetration into dentinal tubules after endodontic retreatment via confocal laser scanning microscopy. *BMC Oral Health*. 2024 Sep 17;24(1):1103.
14. Mookhtiar DrH, Hegde DrV, Khan DrM, Ghunawat DrD, Soni DrP, Attarwala DrT, et al. Recent trends in post endodontic restorations: A comprehensive case series. *Int J Appl Dent Sci*. 2022 Jul 1;8(3):95–103.
15. Wallace HA, Basehore BM, Zito PM. Wound Healing Phases. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [cited 2025 Mar 28]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470443/>
16. Grossman LI. Grossman's endodontic practice. 14th edition. Gopikrishna V, editor. Gurgaon: Wolters Kluwer Health (India); 2021.
17. Yutaka Maruyama, Masaya Takasaki, Tomonori Kutami, Takeshi Mizuno. Application of ultrasonic dental scaler for diagnosis. In: 2007 IEEE/ASME international conference on advanced intelligent mechatronics [Internet]. Zurich, Switzerland: IEEE; 2007 [cited 2025 Mar 4]. p. 1–6. Available from: <http://ieeexplore.ieee.org/document/4412587/>
18. Post graduate student, Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Yenepoya Dental College, Yenepoya University, Deralakatte, Mangalore, Karnataka-575018., Ansar A, HarishsShetty K, Senior Professor & Head of the Department, Department of Conservative Dentistry and Endodontics, Yenepoya Dental College, Yenepoya University, Deralakatte, Mangalore, Karnataka -575018. USES OF ULTRASONICS IN ENDODONTICS, A REVIEW. *Int J Adv Res*. 2018 Nov 30;6(12):1448–59.

TANTANGAN DALAM PERAWATAN ENDODONTIK PADA MESOTAURODONTISM GIGI PREMOLAR KEDUA MAKSILA: LAPORAN KASUS

Julia Dharmawan¹, Anggraini Margono²

¹ Mahasiwa Spesialis I Ilmu Konservasi Gigi, Departemen Ilmu Konservasi Gigi, Universitas Indonesia

² Dosen, Departemen Ilmu Konservasi Gigi, Universitas Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang: Mesotaurodontia pada gigi premolar ditandai dengan ruang pulpa yang memanjang secara vertikal serta perubahan konfigurasi saluran akar, sehingga menimbulkan tantangan tersendiri dalam melakukan perawatan endodontik, terutama dalam navigasi instrumen endodontik, irigasi serta adaptasi material obturasi. Penggunaan sistem magnifikasi, instrumentasi dan obturasi yang tepat penting untuk keberhasilan perawatan. **Tujuan:** Mendeskripsikan secara komprehensif penatalaksanaan endodontik pada gigi premolar kedua maksila dengan mesotaurodontia. **Laporan Kasus:** Pria berusia 25 tahun datang untuk melanjutkan perawatan saluran akar ulang pada gigi premolar kedua kiri atas dengan keluhan nyeri saat menggigit. Pemeriksaan klinis menunjukkan tambalan sementara pada oklusal. Uji vitalitas negatif, perkusi positif, dan palpasi negatif. Radiograf menunjukkan ruang pulpa yang memanjang secara vertikal dengan perbandingan korona-pulpa lebih besar dari normal, dua saluran akar dengan titik konvergensi lebih apikal dari normal *Taurodontic Index* (TI) = 39.57 (mesotaurodontia) dan adanya gambaran radiopasitas pada dinding saluran akar. **Diskusi:** Diagnosis berdasarkan AAE (2013) adalah *previously treated; symptomatic apical periodontitis*. Rencana perawatan berupa perawatan saluran akar ulang non-bedah, pemasangan pasak anatomis, dan restorasi adhesif indirek teknik preparasi berbasis morfologi. Preparasi saluran akar menggunakan *ProTaper Gold files* dengan aktivasi irigasi ultrasonik. Obturasi dilakukan dengan teknik *single-cone* menggunakan *bioceramic sealer* dibawah magnifikasi *dental operating microscope*. Pasak anatomis kemudian dibentuk, diikuti pembentukan *core* dan restorasi indirek adesif *lithium disilicate*. **Kesimpulan:** Mesotaurodontia menimbulkan tantangan besar terutama dalam negosiasi saluran akar dilanjutkan instrumentasi, dan obturasi selama perawatan endodontik. Keberhasilan perawatan bergantung pada penggunaan magnifikasi, teknik instrumentasi, obturasi dan restorasi pasca-endodontik yang optimal untuk memastikan penutupan hermetis saluran akar dan mencegah komplikasi jangka panjang.

Kata Kunci: *Bull's tooth, Magnifikasi, Mesotaurodontia, Taurodontia, Perawatan Endodontik*

ABSTRACT

Background: Mesotaurodontism in premolars is characterized by an elongated pulp chamber extending vertically and altered root canal configuration, presenting unique challenges in endodontic treatment, particularly in instrument navigation, irrigation, and obturation material adaptation. The use of magnification systems, proper instrumentation and precise obturation material adaptation is crucial for treatment success. **Objective:** To comprehensively describe the endodontic management of a maxillary second premolar with mesotaurodontism. **Case Report:** A 25-year-old male presented for retreatment of a root canal on the maxillary left second premolar, complaining of pain while biting. Clinical examination revealed a temporary restoration on the occlusal surface. Pulp vitality testing was negative, percussion was positive, and palpation was negative. Radiographic examination showed an elongated pulp chamber with a crown-to-pulp ratio greater than normal, two root canals with a more apical convergence point than usual, a *Taurodontic Index* (TI) of 39.57 indicating mesotaurodontism and radiopacity along the canal walls. **Discussion:** Based on AAE (2013), the diagnosis was *previously treated; symptomatic apical periodontitis*. The treatment plan included non-surgical root canal retreatment, anatomical post placement, and posterior

indirect adhesive restoration using a morphology driven preparation technique. Root canal preparation was performed with *ProTaper Gold files* and ultrasonic-activated irrigation. Obturation was completed using the *single-cone* technique with *bioceramic sealer* under high magnification with a *Dental Operating Microscope*. An anatomical post was then fabricated, followed by *core* buildup and indirect adhesive restoration using *lithium disilicate*. **Conclusion:** Mesotaurodontism presents significant challenges, especially in root canal negotiation, instrumentation, and obturation during endodontic treatment. Treatment success relies on the use of magnification, precise navigation and instrumentation, as well as optimal obturation and post-endodontic restoration strategies to ensure a hermetic seal and prevent long-term complications.

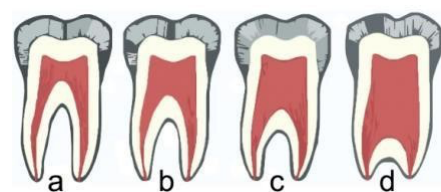
Keywords: *Bull's tooth, Endodontic treatment, Magnification, Mesotaurodontism, Taurodontism*

PENDAHULUAN

Taurodontsia merupakan kelainan morfologis yang dikarakteristikan dengan pemanjangan ruang pulpa secara vertikal, pergeseran dasar kamar pulpa ke arah apikal.^{1,2} Hal ini menyebabkan akar pendek, tidak adanya penyempitan pada area *cemento-enamel junction* (CEJ) dan konfigurasi tidak lazim.³ Taurodontsia bersifat asimtomatik dan gigi tampak normal secara klinis. Istilah "taurodontisme" pertama kali diperkenalkan oleh Sir Arthur Keith untuk menggambarkan bentuk gigi menyerupai "gigi banteng" (*bull-like tooth*)¹, yang memiliki batang akar panjang, ruang pulpa tinggi, dan akar yang pendek (dari bahasa Latin *tauro* = banteng dan *dont* = gigi dari bahasa Yunani).¹ Etiologi taurodontisme belum diketahui secara pasti, namun diyakini berkaitan dengan kegagalan invaginasi selubung epitel Hertwig pada tahap pembentukan akar.^{1,4} Kelainan ini dapat terjadi baik pada gigi sulung maupun gigi permanen, secara unilateral atau bilateral, serta dapat bersifat sindromik maupun non-sindromik.⁴ Taurodontsia dapat berkaitan dengan sindrom dan kelainan perkembangan lainnya seperti amelogenesis imperfecta², displasia ektodermal, sindrom Down, sindrom Klinefelter, sindrom trichodontoosseous, sindrom Mohr, sindrom Wolf-Hirschhorn, sindrom Lowe⁵ dan sindrom tricho-dento-osseous.³ Taurodontsia paling sering ditemukan pada gigi molar, terutama molar

kedua, namun terjadi pula pada gigi premolar dan anterior.⁴

Sangat penting bagi praktisi kedokteran gigi untuk memahami dampak luas taurodontisme terhadap seluruh rangkaian perawatan gigi.³ Klasifikasi taurodontsia pertama kali diperkenalkan oleh Shaw pada tahun 1928 ke dalam tiga bentuk berdasarkan tingkat pergeseran apikal dari dasar ruang pulpa: hipotaurodontsia, mesotaurodontsia, dan hipertaurodontsia¹ (Gambar 1) Hipotaurodontsia merupakan bentuk yang lebih ringan dengan ruang pulpa yang membesar tanpa memengaruhi akar. Pada mesotaurodontsia, terjadi pembesaran ruang pulpa yang lebih besar dengan akar yang lebih pendek, tetapi akar-akar tersebut tetap terpisah. Prosedur endodontik pada gigi taurodontik (terutama gigi mesotaurodontik dan hipertaurodontik) cenderung kompleks dan memerlukan perhatian yang lebih tinggi dari dokter gigi.³



Gambar 1. Klasifikasi Taurodontia (a)gigi normal (b)hipotaurodontia (c)mesotaurodontia (d)hipertaurodontia

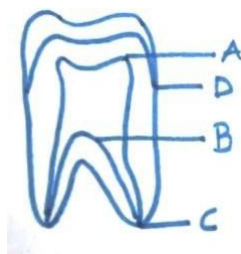
Prevalensi taurodontisme ditemukan pada 32% gigi populasi.³ Bentuk taurodontsia yang paling umum adalah hipotaurodontisme, yaitu mencakup 78% dari seluruh gigi taurodontik, kemudian mesotaurodontik mencakup 18%, dan 4% gigi hipertaurodontik.³ Selanjutnya, Shifman dan Chanannel (1978)

^{*)} Julia Dharmawan

E-mail: m.julia.dharmawan@gmail.com

Jl. Salemba Raya No. 4 Jakarta Pusat 10430 Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025; Penerimaan 20 Juni 2025

mengembangkan kriteria kuantitatif yang lebih objektif berdasarkan pengukuran radiografis, yaitu jarak antara atap ruang pulpa (A) ke dasar ruang pulpa (B), yang dibandingkan dengan panjang dari atap ruang pulpa ke batas sementoenamel (C). *Taurodontic Index* (TI) dihitung dari rumus $(AB/AC) \times 100$ dan dikatakan taurodont jika $TI > 20$ serta panjang $BD > 2,5 \text{ mm}$.¹ Berdasarkan nilai TI, taurodontisme diklasifikasikan menjadi tiga tingkat: TI 20–30 (hipotaurodontisme), TI 30–40 (mesotaurodontisme), dan TI 40–75 (hipertaurodontisme).¹



Gambar 2. Titik referensi pengukuran *Taurodontic Index* (TI) secara radiografis¹

Pada kasus taurodontia bifurkasi atau trifurkasi akar umumnya ditemukan pada tingkat apikal sehingga menyulitkan akses ke saluran akar dan pengangkatan jaringan terinfeksi secara menyeluruh dari sistem saluran akar, sehingga kondisi ini dianggap sebagai tantangan dalam perawatan endodontik.⁵ Mesotaurodontia pada gigi premolar menimbulkan tantangan tersendiri dalam perawatan endodontik. Konfigurasi saluran akar yang tidak biasa dan letak konvergensi yang lebih apikal dapat menyulitkan navigasi, instrumentasi, dan obturasi saluran akar. Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan pendekatan endodontik yang komprehensif, termasuk penggunaan sistem magnifikasi, teknik irigasi aktif, teknik obturasi berbasis *sealer* biokeramik, serta restorasi pasca endodontik berbasis morfologi gigi agar memberikan hasil jangka panjang yang baik memastikan penutupan hermetis saluran akar dan mencegah komplikasi jangka panjang. Laporan kasus ini bertujuan untuk mendeskripsikan secara komprehensif penatalaksanaan endodontik pada gigi premolar kedua maksila dengan mesotaurodontia

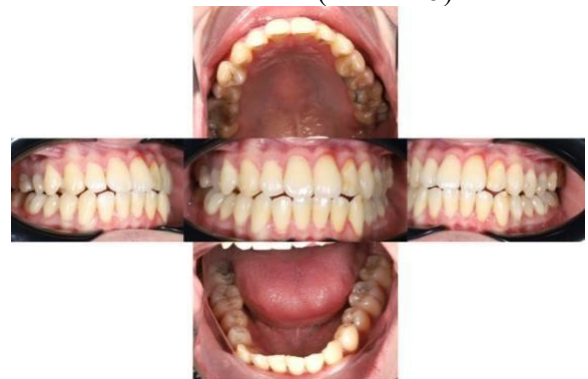
LAPORAN KASUS

Pasien pria berusia 25 tahun datang ke Rumah Sakit Gigi Mulut Fakultas Kedokteran

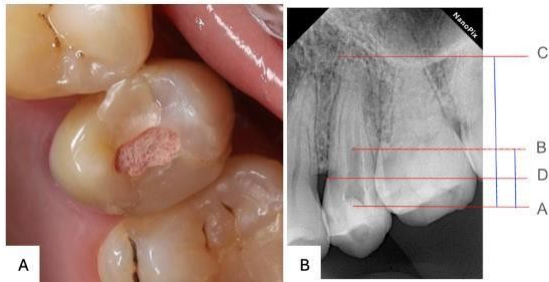
gigi Universitas Indonesia (RSKGM FKG UI) dengan keluhan gigi belakang kiri atas sakit saat mengigit dan ingin melanjutkan perawatan saluran akar ulang pada gigi tersebut. Sebelumnya gigi tersebut sudah dilakukan perawatan saluran akar 5 tahun yang lalu, kemudian pasien merasakan nyeri saat mengigit dan pasien mendapatkan perawatan ulang saluran akar dan tambalan sementara 1 minggu lalu di klinik swasta. Riwayat penyakit sistemik dan alergi disangkal. Pemeriksaan Kesehatan umum pasien menunjukkan kondisi yang baik dengan tanda vital berupa tekanan darah 111/68 mmHg, denyut nadi 88x/ menit, *respiratory rate* (RR) 20x/ menit, saturasi oksigen 99%, temperatur tubuh 36.5°C. Pada pemeriksaan ekstraoral tidak ditemukan abnormalitas.

Pada pemeriksaan intraoral di kunjungan pertama (18 September 2024) dilakukan pengambilan data foto klinis pre-operatif dari 5 sisi (Gambar 3). Pada gigi kiri belakang atas yang menjadi keluhan pasien tampak tambalan sementara pada sisi oklusal (Gambar 4.A) dengan uji vitalitas negatif, uji perkusi positif dan uji palpasi negatif. Tidak ada mobilitas gigi. Pada pemeriksaan radiografis periapikal gigi 25 (Gambar 4.B) ditemukan gambaran ruang pulpa yang memanjang secara vertikal dengan perbandingan korona-pulpa lebih besar dari normal, dua saluran akar dengan titik konvergensi lebih apikal dari normal dengan *Taurodontic Index* (TI) = 39.57

(mesotaurodontia) dan adanya gambaran radiopasitas pada dinding saluran akar. Radiograf panoramik 4 Juli 2023 menunjukkan gigi 25 sudah dilakukan obturasi saluran akar (Gambar 4). Radiograf panoramik pada saat kedatangan 18 September 2024 menunjukkan gigi 25 sudah dilakukan pembuangan bahan obturasi dari saluran akar (Gambar 5).



Gambar 3. Foto klinis pre-operatif 5 sisi.



Gambar 4. Foto preoperatif gigi 25 (A) foto klinis preoperatif tampak oklusal, (B) Foto radiograf periapikal preoperatif dengan titik acuan untuk pengukuran *Taurodontic Index* (TI).



Gambar 5. Panoramik Pasien (4 Juli 2023) menunjukkan gigi 25 telah dilakukan obturasi.



Gambar 6. Panoramik pre-operatif pasien pada saat kedatangan (18 September 2024) menunjukkan gigi 25 telah dilakukan pembuangan bahan obturasi.

Diagnosis berdasarkan AAE (2013) adalah *previously treated; symptomatic apical periodontitis*. Prognosis gigi 25 baik karena sisa struktur gigi dan jaringan penyangga gigi dapat mendukung restorasi, akses ke apikal memadai dan sikap pasien kooperatif. Rencana perawatan berupa perawatan saluran akar ulang non-bedah, pemasangan pasak anatomis, dan restorasi adhesif indirek teknik preparasi berbasis morfologi. Seluruh perawatan dilakukan setelah mendapat persetujuan medis dari pasien.

Penatalaksanaan Kasus Kunjungan Pertama

Setelah dilakukan pemeriksaan lengkap, edukasi secara komprehensif dan mendapatkan persetujuan medis dari pasien, dilakukan perawatan saluran akar ulang non bedah pada gigi 25 yang diawali dengan isolasi area kerja dengan

rubberdam. Selanjutnya dilakukan preparasi akses dengan melakukan pembuangan restorasi sementara dan restorasi resin komposit pada gigi 25 dengan menggunakan bur intan bulat *high speed* dari area perifer menuju area atap pulpa. Preparasi akses dilakukan menggunakan bur akses intan (EndoAccess Bur, Dentsply-Maillefer) dan *refining* akses menggunakan *ultrasonic scaler* (Acteon®, Satelec France) dengan tip CAP 2 mengikuti regangan kamar pulpa gigi 25 hingga mendapatkan akses yang adekuat (Gambar 7).



Gambar 7. Isolasi area kerja dan preparasi akses gigi 25

Ditemukan terdapat 2 orifis saluran akar pada gigi 47 yaitu saluran akar bukal dan palatal, kemudian dilakukan penjajakan dengan K-file ISO #8 dan #10 (Dentsply-Maillefer, Switzerland) dan pengukuran panjang kerja menggunakan *Electronic Apex Locator* (EAL) (Propex-Pixi, Dentsply-Maillefer, Switzerland).

Konfirmasi adanya konfluensi pada area 1/3 apikal dilakukan dengan teknik menggunakan EAL, dengan memasukkan K-File #10 (Dentsply-Maillefer, Switzerland) ke saluran akar bukal hingga menunjukkan angka 0.0, kemudian dilanjutkan dengan memasukkan K-file no.#10 (M-access, Dentsply, Switzerland) ke saluran akar palatal hingga terasa menyentuh K-file pertama di saluran akar bukal dan EAL menunjukkan angka 0.0. Pada tahap ini ditemukan panjang kerja saluran akar bukal adalah 21 mm, sedangkan panjang kerja saluran akar palatal dihitung hingga area konfluensinya yaitu 17 mm. Konfluensi kedua saluran akar dengan konfigurasi Vertucci tipe II terkonfirmasi terdapat pada area 4 mm dari foramen apikal.

Preparasi saluran akar dilakukan dengan teknik *crown down* menggunakan dengan *NiTi Rotary File* (Protaper Gold, Dentsply, Switzerland) disertai irigasi NaOCl 2.5% setiap pergantian alat. Pada kasus konfigurasi saluran akar Vertucci tipe II yang berarti dua saluran akar bertemu pada satu foramen apikal, sebelum preparasi terlebih dahulu ditentukan saluran akar

utama dan saluran akar modifikasi, dimana pada kasus ini saluran akar utama adalah saluran akar bukal yang lebih lurus, sedangkan saluran akar palatal merupakan saluran akar modifikasi.

Preparasi dilakukan pertama pada saluran akar bukal dimana dilakukan preparasi orifis (*preflaring*) menggunakan SX sampai 2/3 panjang kerja. Selanjutnya preparasi saluran akar sepanjang kerja secara bertahap hingga mencapai ukuran #F4 pada saluran akar bukal dan #F2 pada saluran akar palatal. Setelah preparasi saluran akar bukal mencapai KGU, dilakukan kembali konfirmasi konfluensi dengan teknik indentasi *gutta-percha* dengan cara memasukkan KGU #F2 pada saluran akar mesiobukal dan memasukkan K-file #20 pada saluran akar palatal, tampak terdapat jejas indentasi pada KGU bukal (± 4 mm) dari foramen apikal. Kon Gutta Percha Utama (KGU) dicobakan dan dilakukan evaluasi dengan foto radiograf (Gambar 8). Setelah itu saluran akar kembali di irigasi dengan NaOCl 2.5%, diaktivasi selama 30 detik pada setiap saluran akar dengan alat aktivasi ultrasonik (Ultra X, Eighteeth, China), diselingi dengan *saline* dan dilanjutkan dengan EDTA 17% yang diaktivasi selama 1 menit pada setiap saluran akar kemudian bilas dengan *saline*. Setelah itu saluran akar dikeringkan dengan *paper point* dan diberikan medikamen pasta kalsium hidroksida (Calcipex, Nishika, Japan), serta ditumpat sementara (Caviton, GC, Japan).



Gambar 8. KonGutta Percha menunjukkan terdapat 2 saluran akar bukal dan palatal dengan konfigurasi vertucci tipe 2

Kunjungan Kedua

Setelah dua minggu, pasien datang kontrol untuk melanjutkan perawatan. Tidak ada keluhan subjektif dan pemeriksaan objektif perkusi dan palpasi tidak peka. Dilakukan isolasi gigi menggunakan rubberdam dan dilakukan pembongkaran tumpatan sementara dan pembersihan medikamen $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dari saluran akar. Selanjutnya saluran akar di irigasi akhir dengan NaOCl 2,5%, *saline*, EDTA 17% dan

saline, setiap larutan dilakukan aktivasi menggunakan aktivasi ultrasonik (Ultra X, Eighteeth, China) selama 1 menit. Setelah saluran akar dipastikan bersih dari sisa pasta $\text{Ca}(\text{OH})_2$, kemudian saluran akar dikeringkan dengan *paper point*.

Perawatan dilakukan dibawah magnifikasi tinggi dengan menggunakan *Dental Operating Microscope* (DOM) (Carl Zeiss, Germany). Prosedur kemudian dilanjutkan dengan pembuatan *artificial wall* dengan menggunakan *Glass Ionomer Cement* (GIC) (GC Gold Label 9 Extra, GC, Japan) pada dinding mesial dan distal untuk meningkatkan integritas struktur gigi yang tersisa selama perawatan berlangsung (Gambar 9). Kemudian obturasi saluran akar dilanjutkan dengan menggunakan teknik kondensasi hidrolik *single cone* dengan *sealer AH Plus® Bioceramic* (Dentsply Sirona®, USA) menggunakan KGU. Prosedur obturasi dimulai pada saluran utama terlebih dahulu (saluran akar bukal) dilanjutkan dengan saluran akar modifikasi (saluran akar palatal). *Gutta-percha* dipotong 1 mm dibawah orifis menggunakan *Tip Faspac* (Eighteeth®, China) dan mampatkan area dengan *endoplugger* (*Schilder plugger posterior*, Dentsply Maillefer, North America) agar permukaan *gutta-percha* rata. Setelah pengisian dinilai cukup hermetis dilakukan pembuangan *gutta-percha* sepanjang panjang kerja pasak. Menggunakan bantuan *Tip Faspac* (Eighteeth®, China) kemudian dievaluasi menggunakan radiograf periapikal (Gambar 10).



Gambar 9. Foto klinis paska *re-walling* mesial-distal dan obturasi gigi 25 dibawah magnifikasi tinggi DOM.

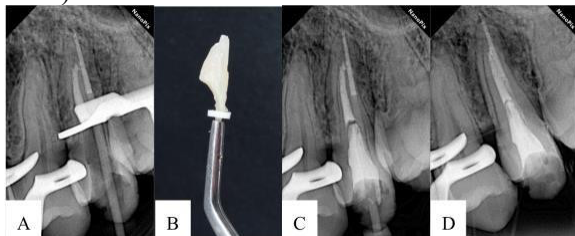


Gambar 10. Foto evaluasi radiograf paska obturasi saluran akar gigi 25 menunjukkan obturasi sepanjang kerja dengan konfigurasi vertucci tipe II.

Kunjungan Ketiga

Satu minggu kemudian pasien datang untuk kontrol paska obturasi Gigi 25. Hasil pemeriksaan menunjukkan tidak terdapat keluhan, perkusi negatif, palpasi negatif, tumpatan sementara intak. Terlihat gingiva normal dan tidak ada fistula. Selanjutnya dilakukan isolasi menggunakan *rubberdam* kemudian tumpatan sementara dibongkar dengan menggunakan *scaler ultrasonic* dan preparasi pasak menggunakan bur *pilot fiber post* (*Dentoclic Fiber post*, Itena Clinical, Prancis) dengan panjang kerja pasak 16 mm di saluran akar bukal tepatnya 3 mm dibawah orifis. Setelah preparasi selesai dilakukan irigasi saluran akar menggunakan NaOCl 2.5% dan try-in pasak *fiber* dengan radiograf (Gambar 11.A).

Pasak anatomis kemudian dibentuk (Gambar 11.B) kemudian di *try-in* ke dalam saluran akar dan dilakukan evaluasi kembali menggunakan foto radiograf (Gambar 11.C). Pasak anatomis yang sudah sesuai kemudian di sementasi dengan semen resin *dual cure* (*Total C-Ram*, *ITENA Clinical*, *Prancis*) kemudian dilakukan *light cure* selama 20 detik, di potong pasak sesuai panjang kerja kemudian dilakukan kembali evaluasi dengan radiograf (Gambar 11.D).



Gambar 11. (A) *Try-in* pasak fiber pada saluran akar bukal (B) Pasak anatomis (C) *Try-in* pasak anatomis (D) Evaluasi pasca sementasi pasak anatomis gigi 25.

Kunjungan Keempat

Pada kunjungan keempat, sebelum dilakukan preparasi onlay, dilakukan pencocokan warna gigi dengan menggunakan Vita Shade 3D Master® (Vita Zahnfabrik, H. Rauter GmbH & Co. KG, Germany) (Gambar 12.A). Setelah itu dilakukan preparasi onlay dengan desain sesuai prinsip preparasi *morphology driven*. Preparasi

dimulai dengan membuat *proximal box* pada sisi mesial dan distal dengan tepi *shoulder* menggunakan bur *flat end tapered* diameter sebanyak 1-1,5 mm dan dinding tegak dengan divergensi 6-10°. Kemudian dilakukan reduksi oklusal dengan membuat panduan kedalaman sebanyak 1 mm dengan bur *round end straight*. Reduksi dilakukan dengan bur *flat end tapered* mengikuti kontur alami gigi sebanyak 1.5 mm. Preparasi tepi pada sisi bukal dan palatal berupa *buttjoint*. Kemudian preparasi *proximal box* dihubungkan dengan margin *buttjoint* dengan menggunakan bur *flame fine grit* agar memiliki transisi yang halus. Seluruh sudut preparasi dihaluskan dan dibulatkan dengan menggunakan bur *fine grit* dan *rubber polishing bur*. Jarak reduksi oklusal diperiksa dengan menggunakan sonde yang dapat dilewati tanpa hambatan pada saat posisi oklusi sentris. (Gambar 12 B.C).



Gambar 12. (A) Pencocokan warna dengan shade guide vita 3D master (B) hasil preparasi onlay tampak bukal (C) tampak oklusal.

Setelah preparasi halus, tidak ada hambatan oklusal dan shade warna cocok (3M3 3D Vita Shade guide), dilakukan pemasangan *retraction cord* hingga margin preparasi terlihat jelas. Kemudian dilakukan pencetakan double impression (impresil, *South Korea*) pada gigi 25, pengambilan catatan gigit menggunakan *heavy body* (impresil, *south korea*) dan pencetakan rahang bawah menggunakan *alginate* (GC, *Japan*). Kemudian dibuat onlay sementara secara direk dengan menggunakan bahan restorasi sementara berbasis resin komposit (*EziCrown*, *Medicus*, *South Korea*) dibentuk sesuai anatomi, dan dilakukan *light curing*.

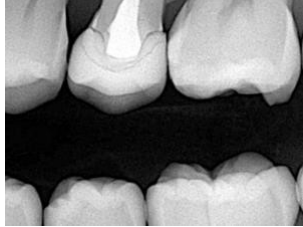
Kunjungan Kelima

Setelah onlay selesai difabrikasi dari laboratorium (Gambar 13), dilakukan *try in* dan sementasi onlay berbahan *lithium disilicate*. Pada kunjungan ini, tidak ada keluhan subjektif pasien, pemeriksaan perkusi dan palpasi negatif. Kemudian onlay sementara dibongkar dengan menggunakan *crown remover*.



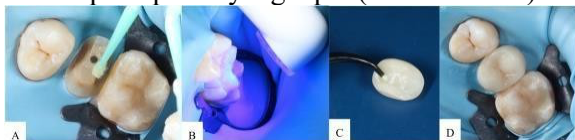
Gambar 13. Onlay *lithium disilicate* gigi 25 (A) tampak oklusal (B) tampak bukal (C) detail onlay

Onlay dicobakan (*try-in*) ke gigi yang sudah dipreparasi, kemudian diperiksa ketepatan margin, warna, oklusi, dan titik kontak menggunakan *dental floss*. kemudian evaluasi onlay dengan foto radiograf (Gambar 14)



Gambar 14. Foto *try-in* onlay gigi 25

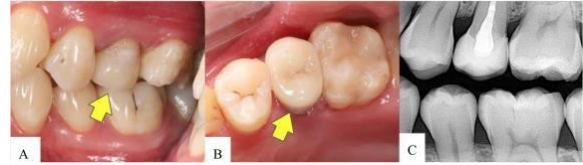
Selanjutnya dilakukan isolasi dengan *rubber dam*, kavitas dilakukan profilaksis dengan *brush*. Pada kavitas diaplikasikan etsa (*Any Etch*, Medclus, South Korea) pada seluruh permukaan selama 15 detik, kemudian dibilas dengan air, dan dikeringkan dengan *cotton pellet*. *Bonding* (*Palfique Bond*, Tokuyama, Japan) diaplikasikan pada kavitas dengan menggunakan *microbrush* (Gambar 15.A), ditipiskan dengan hembusan angin ringan dari *air syringe*, dan dilakukan *light cure* selama 10 detik (Gambar 15.B). Onlay dilakukan pembersihan dengan alkohol, dibilas air, kemudian dikeringkan. Pada permukaan intaglio onlay dilakukan aplikasi etsa porselen (Ultradent, USA) kemudian dibilas dan dikeringkan. Setelah itu diaplikasikan *silane* (*Silane*, Ultradent, USA) dibiarkan selama 60 detik (Gambar 15.C) Kemudian pada permukaan intaglio onlay dan pada kavitas diaplikasikan resin semen *dual-cure* (*Total C-Ram*, ITENA Clinical, Prancis), onlay diinsersikan ke kavitas dengan tekanan ringan. *Tack cure* dengan *light cure* selama 3 detik dilakukan, kemudian kelebihan semen dibersihkan dengan sonde, dan *dental floss* pada permukaan proksimal. Kemudian dilakukan *light cure* selama 20 detik pada semua sisi. Evaluasi onlay setelah sementasi pastikan tidak ada sisa semen berlebih dan onlay berada pada posisi yang tepat (Gambar 15.D).



Gambar 15. Proses sementasi onlay gigi 25 (A) aplikasi bonding pada gigi 25 (B) proses *light cure* (C) Aplikasi silane pada intaglio onlay (D) Pasca sementasi onlay

Setelah itu, *rubber dam* dilepaskan,

kemudian diperiksa oklusi dan artikulasi dengan menggunakan *articulating paper* (Gambar 16 A,B). Foto evaluasi radiograf dilakukan untuk memeriksa adaptasi onlay setelah sementasi (Gambar 16.C). Pasien diinstruksikan untuk kontrol 1 minggu kemudian.



Gambar 16. Foto pasca insersi onlay *lithium disilicate* gigi 25 (A) klinis tampak bukal (B) klinis tampak oklusal (C) foto evaluasi radiografis

Kunjungan Keenam

Pada kunjungan keenam, dilakukan kontrol restorasi onlay, tidak terdapat keluhan subjektif. Pada pemeriksaan objektif didapatkan perkusi dan palpasi negatif, gingiva tidak mengalami hiperemi, tepi restorasi baik. Pasien diedukasi kembali mengenai cara mempertahankan kebersihan gigi dan mulut.

DISKUSI

Istilah *taurodontia* pertama kali diperkenalkan oleh Arthur Keith pada tahun 1913 karena kemiripannya dengan gigi sapi jantan (*bull's tooth*). Kondisi ini dapat terjadi pada gigi sulung, gigi permanen maupun keduanya. Taurodontia merupakan kelainan perkembangan yang mengacu pada kondisi ruang pulpa mengalami pembesaran secara vertikal akibat pergeseran lantai ruang pulpa ke arah apikal. Meskipun demikian, beberapa kondisi metabolic seperti hipofosfatasia, pseudo-hipoparatiroidisme, dan hipofosfatemia resisten terhadap vitamin D serta rakhitis yang tergantung vitamin D juga dapat menyebabkan pembesaran ruang pulpa tanpa dislokasi lantai pulpa yang signifikan, sehingga secara radiografis tampak menyerupai morfologi normal. Oleh karena itu, radiograf periapikal, disertai dengan riwayat medis pasien yang lengkap, sangat penting untuk menegaskan diagnosis yang tepat, mengingat beberapa sindrom dapat berkaitan dengan taurodontisme, seperti pada osteogenesis imperfekta, *Pyle disease* dan *Torg-Winchester*.⁶

Taurodontia menjadi tantangan dalam perawatan endodontik, terutama selama tahap negosiasi, instrumentasi, dan obturasi dalam terapi endodontik. Orifis bukal dan sangat berdekatan dan terletak lebih ke apikal dibandingkan gigi normal meningkatkan

kesulitan dalam mengidentifikasi, akses dan melakukan pembersihan menyeluruh pada sistem saluran akar.

Mengingat kompleksitas saluran akar pada kasus ini yaitu adanya mesotaurodonsia dan vertucci tipe II maka diperlukan proses diagnosis yang akurat, penggunaan magnifikasi tinggi *Dental Operating Microscope* (DOM), serta obturasi dengan teknik *hydraulic condensation* berbasis *sealer* biokeramik. Restorasi paska perawatan saluran akar dilakukan dengan pasak anatomis dan onlay dengan prinsip preparasi berbasis morfologi untuk mengembalikan dan menjaga integritas struktur gigi.

Diagnosis berdasarkan AAE (2013) adalah *previously treated; symptomatic apical periodontitis*. Diagnosis *Previously Treated* menunjukkan bahwa gigi telah dirawat endodontik dan saluran akar di tutup dengan berbagai bahan pengisi selain medikamen intracanal. Gigi umumnya tidak merespon uji vitalitas termal atau elektrik. Hal ini didukung dengan adanya gambaran radiopak pada saluran gigi 25 (Gambar 5), dan gambaran radiopak di dinding saluran akar (gambar 4) serta hasil uji vitalitas yang negatif. Diagnosis *symptomatic apical periodontitis* merepresentasikan kondisi inflamasi pada jaringan pendukung gigi area apikal yang menyebabkan adanya simptom nyeri saat mengigit, dan/atau perkusi. Hal ini dapat disertai atau tidak disertai dengan perubahan gambaran radiografis yang bergantung dari tingkat keparahan penyakit. Hal ini sesuai dengan keluhan utama pasien nyeri saat mengigit dan didukung dengan hasil uji perkusi positif.

Meskipun tingkat keberhasilan perawatan endodontik ortograd primer tergolong tinggi, lesi pasca perawatan (*post-treatment disease*) memiliki prevalensi yang tinggi.⁷ Dalam kasus lesi persisten setelah perawatan saluran akar, perawatan saluran akar ulang non bedah sangat dianjurkan sebagai pilihan utama. Menurut *Glossary of Endodontic Terms* dari *American Association of Endodontist*, prosedur perawatan saluran akar ulang non bedah didefinisikan sebagai tindakan untuk mengeliminasi bahan pengisi saluran akar kemudian dilanjutkan dengan prosedur perparasi dan obturasi saluran akar.⁷ Faktor utama dalam menentukan perawatan ulang saluran akar non-bedah dapat dilakukan adalah kemampuan gigi untuk direstorasi kembali setelah dilakukan pengangkatan seluruh bahan restorasi

sebelumnya.⁸ Dokter gigi perlu mempertimbangkan sisa struktur gigi setelah proses eliminasi karies, pelepasan *post* dan *core*. Keputusan mengenai restorabilitas sering kali memerlukan pembongkaran menyeluruh terhadap restorasi yang ada serta evaluasi terhadap sistem saluran akar yang tersisa.⁸ Preparasi saluran akar menggunakan *Protaper Gold Rotary* (Dentsply, Switzerland) sepanjang kerja. Pengukuran panjang kerja dilakukan dengan menggunakan *Electronic Apex Locator* (Propex Pixi, Dentsply, Switzerland). Proses ini didukung dengan irigasi aktif ultrasonic dengan larutan natrium hipoklorit (NaOCl) 2,5%, yang memiliki kemampuan bakterisidal dan dapat menghilangkan debris yang tersisa di saluran akar. Irigasi NaOCl kemudian di bilas menggunakan *saline*, di irigasi kembali menggunakan EDTA 17% dengan aktivasi ultrasonic untuk menghilangkan *smear layer*, dibilas kembali dengan *saline* kemudian dikeringkan dengan *paper point* dan diberikan medikamen intrakanal.

Penggunaan larutan irigasi natrium hipoklorit dengan bantuan aktivasi ultrasonik (23.54%) merupakan metode yang paling efektif dalam mereduksi *biofilm E.faecalis* bila dibandingkan dengan penggunaan metode *Shock Wave-Enhanced Emission Photoacoustic Streaming* (SWEEPS) (14.89%) dan sonik (7.81%).⁹ Hal ini disebabkan karena penetrasi irigan ke tubulus dentin lebih dalam pada metode aktivasi ultrasonik dibandingkan sonik dan SWEEPS.⁹ Penggunaan metode irigasi ultrasonik menunjukkan reduksi *biofilm E. Faecalis* secara signifikan dan efektif dalam eliminasi *biofilm E.Faecalis*.⁹

Medikamen intrakanal yang digunakan adalah kalsium hidroksida. Kalsium hidroksida memiliki kemampuan untuk mengaktifkan enzim jaringan seperti *alkaline phosphatase*, yang mendukung pemulihan jaringan melalui mineralisasi.¹⁰ Nilai pH untuk mengaktifkan enzim ini berkisar antara 8,6 hingga 10,3, yang memfasilitasi pelepasan fosfat organik (ion fosfat), yang bereaksi dengan ion kalsium yang beredar, menciptakan sedimen kalsium fosfat dalam matriks organik.¹⁰ Dalam rentang ini, pH tinggi kalsium hidroksida dengan nilai mencapai 12,6, yang disebabkan oleh pelepasan ion hidroksil, mampu mengubah integritas membran sitoplasma bakteri, menghasilkan efek antimikroba yang terkait dengan mineralisasi.¹⁰ Perlu memberikan waktu agar pasta kalsium hidroksida melakukan potensi aksinya dalam

infeksi endodontik.¹⁰ Pada kasus ini, kalsium hidroksida diaplikasikan ke dalam saluran akar dan dibiarkan selama 14 hari untuk memastikan eliminasi mikroorganisme secara maksimal. Setelah fase medikasi selesai, saluran akar dilakukan irigasi ulang untuk memastikan kebersihan total sebelum melanjutkan ke tahap obturasi.

Proses obturasi dilakukan menggunakan teknik *single cone dengan bioceramic sealer (AH Plus BioCeramic Sealer, Dentsply, Switzerland)*, yang dipilih karena kemampuannya memberikan penyegelan hermetik yang optimal. *Bioceramic sealer* tidak hanya memiliki sifat antibakteri tetapi juga kompatibilitas biologis yang baik, sehingga mendukung proses regenerasi jaringan periapikal.

Setelah perawatan saluran akar, dokter gigi memiliki tanggung jawab untuk merestorasi gigi guna mengembalikan bentuk, fungsi, dan estetikanya.^{11,12} Restorasi tersebut harus memiliki retensi yang memadai tanpa menyebabkan kerusakan pada jaringan gigi yang tersisa.¹¹ Jumlah dan distribusi dentin koronal yang tersisa sangat penting dalam menentukan restorasi pasca endodontik yang tepat, karena terdapat hubungan linear positif antara luas permukaan dentin koronal yang tersisa dengan kekuatan gigi terhadap fraktur.¹³ Restorasi harus mampu mencegah terjadinya mikro kebocoran bakteri dan kemungkinan fraktur akar. Pemilihan restorasi gigi pasca endodontik yang tepat perlu didasari oleh kondisi jaringan gigi yang tersisa, lokasi gigi, estetika, kondisi oklusi dan finansial pasien.¹⁴

Prosedur endodontik sering menyebabkan kehilangan jaringan dentin yang signifikan, terutama pada perawatan ulang. Penggunaan pasak pada gigi pasca perawatan endodontik memiliki dua fungsi utama yaitu untuk meningkatkan retensi material restorasi pada sisa struktur gigi dan untuk mendistribusikan beban secara merata pada akar gigi.¹² Pasak prefabrikasi kurang optimal untuk saluran akar oval dan besar, karena retensinya rendah dan lapisan semen tebal meningkatkan risiko kegagalan adhesi. Pasak anatomis memberikan adaptasi lebih presisi dengan lapisan semen tipis dan homogen, meningkatkan retensi, keberhasilan restorasi, serta mencegah fraktur akar.¹⁵ Restorasi adhesif indirek dengan teknik preparasi berbasis morfologi bertujuan untuk meminimalkan penghilangan struktur gigi sehat, mengoptimalkan adhesi melalui desain margin

yang tepat, meningkatkan integritas dan kekuatan gigi yang direstorasi.¹⁶

KESIMPULAN

Keberhasilan perawatan endodontik pada kasus ini dipengaruhi oleh penggunaan magnifikasi, teknik instrumentasi, obturasi dengan sealer biokeramik dan restorasi pasca- endodontik untuk memastikan penutupan hermetis saluran akar dan memastikan keberhasilan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bansode DPV, Wavdhane DMB, Pathak DSD, Swami DJ. Endodontic Management Of Taurodont Teeth: A Case Series. 2024 Mar 2;
2. MacDonald D. Taurodontism. Oral Radiol. 2020 Apr;36(2):129–32.
3. Pach J, Regulski PA, Tomczyk J, Reymond J, Osipowicz K, Struzycka I. Prevalence of Taurodontism in Contemporary and Historical Populations from Radom: A Biometric Analysis of Radiological Data. J Clin Med. 2023 Sep 15;12(18):5988.
4. Chamani A, Azizi V, Karimpour S. Endodontic management of taurodontic teeth: A case series. Clin Case Rep. 2024 Jul;12(7):e9101.
5. Silva EJNL, Senna PM, Coutinho Filho TDS, Krebs RL. Endodontic treatment of a mandibular hypertaurodontic second molar. RGO - Rev Gaúcha Odontol. 2015 Jun;63(2):203–6.
6. Chetty M, Roomaney IA, Beighton P. Taurodontism in dental genetics. BDJ Open. 2021 Jul 9;7:25.
7. Zanza A, Reda R, Testarelli L. Endodontic Orthograde Retreatments: Challenges and Solutions. Clin Cosmet Investig Dent. 2023 Oct;Volume 15:245–65.
8. Drzezo. Nonsurgical Retreatment [Internet]. Pocket Dentistry. 2021 [cited 2025 Jun 11]. Available from: <https://pocketdentistry.com/nonsurgical-retreatment-2/>
9. Assadian H, Fathollahi S, Pourhajibagher M, Solimei L, Benedicenti S, Chiniforush N. Effectiveness of Activated Sodium Hypochlorite Irrigation by Shock Wave-Enhanced Emission Photoacoustic Streaming, Sonic and Ultrasonic Devices in Removing Enterococcus faecalis Biofilm

- From Root Canal System. *J Clin Med*. 2024 Oct 21;13(20):6278.
10. Genari B. Endoperiodontal Lesion: Clinical Case Report. *J Clin Pharmacol Ther*. 2023;4.
 11. De Andrade GS, Saavedra GDSFA, Augusto MG, Leon GA, Brandão HCB, Tribst JPM, et al. Post-endodontic restorative treatments and their mechanical behavior: A narrative review. *Dent Rev*. 2023 Mar;3(1):100067.
 12. Robledo Avendaño JG. Reconstruction of Endodontically Treated Teeth Using Anatomic Fiber Posts: A Case Report. *Open Access J Dent Sci* [Internet]. 2016 [cited 2025 May 6];1(2). Available from: <https://medwinpublishers.com/OAJDS/OAJDS16000111.php?id=14>
 13. Ibrahim AMBR, Richards LC, Berekally TL. Effect of remaining tooth structure on the fracture resistance of endodontically-treated maxillary premolars: An in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2016 Mar;115(3):290–5.
 14. Irmaleny, Zuleika, Ardjanggi S, Mardiyah AA, Wahjuningrum DA. Endocrown Restoration on Postendodontics Treatment on Lower First Molar. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2019;9(3):303–10.
 15. Satija R, Singla MG. Customizing the prefabricated fiber post: A case report. *IP Indian J Conserv Endod*. 2021 Sep 28;6(3):176–80.
 16. Veneziani M. Posterior indirect adhesive restorations: updated indications and the Morphology Driven Preparation Technique. *Clin Res*. 2017;12(2).

PULPA KAPING INDIRECT DIKUTI RESTORASI DIREK RESIN KOMPOSIT BIOAKTIF PADA GIGI PREMOLAR MAKSILA DENGAN KARIES SEKUNDER

Juwita Raditya Ningsih¹, Aprilieza Harinda², Dilla Septin Aulia³

¹Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

²Klinik Spesialis Konservasi Gigi, Rumah Sakit Umum Queen Latifa Yogyakarta, Indonesia

³Mahasiswa Profesi Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan : Karies gigi merupakan masalah kesehatan masyarakat yang signifikan, dengan prevalensi yang meningkat di Indonesia dalam beberapa tahun terakhir. Salah satu bentuk karies yang sering ditemukan adalah karies sekunder, yang terjadi akibat kebocoran pada restorasi sebelumnya dan ketidakpastian dalam pembersihan jaringan karies. Karies gigi dapat menyebabkan pulpitis, yang dapat dikategorikan menjadi pulpitis reversibel, di mana rasa nyeri hilang setelah stimulus dihilangkan. Perawatan yang digunakan untuk mempertahankan vitalitas pulpa termasuk perawatan pulpa kaping, yang terbagi menjadi *indirect pulp capping* dan *direct pulp capping*. Dalam kasus ini, dilakukan pengaplikasian bahan *resin komposit bioaktif* diikuti dengan *indirect pulp capping* menggunakan *caoh* pada gigi premolar maksila yang mengalami karies sekunder. **Laporan kasus :** Seorang pasien perempuan 29 tahun datang ke klinik Konservasi Gigi RSGM untuk merawat gigi kiri atas yang sering terasa ngilu. Pasien mengaku gigi terasa ngilu saat minum dingin. Ngilu hanya sesaat ketika terkena minuman dingin dan segera hilang setelahnya. Gigi tersebut pernah ditambal dengan tambalan berwarna logam sekitar 5 tahun yang lalu. **Diskusi :** Resin komposit bioaktif dipilih karena memiliki kemampuan untuk melepaskan ion kalsium, fosfat, dan *fluoride* yang dapat memperbaiki struktur gigi, mengurangi kebocoran mikro, serta berfungsi sebagai antimikroba dan untuk mengakomodasi kelembaban agar tidak terjadi karies sekunder berulang. Tujuan laporan kasus ini adalah untuk melaporkan keberhasilan penggunaan bahan resin komposit bioaktif pada kasus karies sekunder. **Kesimpulan :** Hasil perawatan ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengelolaan karies sekunder serta mempertahankan kesehatan pulpa gigi secara optimal.

Kata Kunci: Karies gigi, karies sekunder, perawatan pulpa kaping, pulpitis reversible, resin komposit bioaktif

ABSTRACT

Introduction: Dental caries remains a significant public health concern, with its prevalence rising in Indonesia in recent years. One frequently encountered form is secondary caries, which typically arises due to microleakage in existing restorations and challenges in thoroughly removing carious tissue. If left untreated, dental caries can progress to pulpitis, which may present as reversible pulpitis characterized by pain that subsides upon removal of the stimulus. To preserve pulp vitality, various pulp capping techniques are employed, including indirect and direct pulp capping. In the present case, a bioactive composite resin was applied, followed by an indirect pulp capping procedure using calcium hydroxide (CaOH) on a maxillary premolar affected by secondary caries. **Case report:** A 29-year-old female patient came to the RSGM Dental Conservation clinic to treat her upper left teeth that often felt painful. The patient admitted that his teeth felt sore when he drank cold. Ngilu is only momentary when exposed to cold drinks and disappears immediately afterwards. The tooth was once filled with a metal-colored filling about 5 years ago. **Discussion:** Bioactive composite resin was chosen due to its ability to release calcium, phosphate, and fluoride ions, which contribute to the remineralization of tooth structure, reduction of microleakage, and provide antimicrobial properties, as well as moisture accommodation to prevent recurrent secondary caries. The aim of this case report is to present the successful application of bioactive composite resin in the management of secondary caries. **Conclusion:** The results of this treatment are expected to contribute to the management of secondary caries and maintain optimal dental pulp health.

Keywords: Bioactive composite resin, dental caries, double pulp treatment, reversible pulpitis, secondary caries.

PENDAHULUAN

Permasalahan gigi dan mulut yang sering dijumpai pada masyarakat umumnya yaitu karies. Hasil pemeriksaan gigi yang dilakukan pada SKI 2023, menunjukkan prevalensi karies masih cukup tinggi 82,8%. Sedangkan untuk anak usia dini, rentang usia 5-9 tahun, mengalami karies atau gigi berlubang sebesar 84,8%. Karies gigi merupakan penyakit pada jaringan keras gigi yang ditandai rusaknya email dan dentin karena aktivitas metabolisme bakteri dalam plak yang menyebabkan terjadinya demineralisasi. Karies gigi juga dapat terjadi berulang kali dan terjadi pada daerah sekitar tumpatan yang disebut oleh karies sekunder.¹ Karies sekunder dapat terjadi karena pembersihan jaringan karies yang tidak sempurna dan adanya terbentuk celah disekitar restorasi. Karies sekunder merupakan karies yang muncul pada tepi restorasi, apabila kondisi ini berangsur terus menerus maka akan mengiritasi jaringan pulpa gigi sehingga menyebabkan *pulpitis reversibel*.²

Banyak masyarakat tidak sadar jika gigi mereka terdapat karies apabila tidak ada keluhan, dapat dilihat bahwa *Pulpitis reversibel* umumnya muncul ketika ada rasa tidak nyaman pada saat rangsangan seperti dingin atau manis hilang dalam beberapa detik setelah stimulus dihilangkan. Faktor penyebabnya meliputi karies, dentin yang terbuka, perawatan gigi baru-baru ini, dan restorasi yang rusak. Tidak ada perubahan radiografi yang signifikan di daerah periapikal gigi yang dicurigai dan nyeri yang dialami tidak spontan. Gejala klinis yang dapat dilihat dari *pulpitis reversibel* meliputi tidak ada nyeri spontan, nyeri setelah aplikasi oleh stimulus dingin atau manis, nyeri berkurang setelah beberapa detik terkena stimulus, dan hasil radiografi tidak ada keterlibatan lesi periapikal.³ Perawatan yang digunakan untuk mempertahankan vitalitas pulpa dapat dilakukan dengan perawatan pulpa kaping. Perawatan pulpa kaping dibagi menjadi dua yaitu *indirect pulp capping* dan *direct pulp capping*. *Indirect pulp capping* dilakukan pada kondisi pulpa yang mengalami inflamasi ringan dan pulpa belum

terbuka. Perawatan pulpa kaping merupakan pengaplikasian suatu material untuk melindungi jaringan pulpa dari paparan dari luar dan merangsang pembentukan *dentin reparative*. *Dentin reparative* terbentuk dari sel-sel *odontoblast* dan sel pulpa lainnya yang mengindikasikan adanya respon *reparative*.⁴

Terdapat pilihan bahan yang digunakan untuk melakukan perawatan tindakan kaping pulpa meliputi Kalsium hidroksida, MTA (*Mineral Trioxide Aggregate*), dan *Biodentine*. Pada kasus digunakan kalsium hidroksida, kemudian dilanjutkan penempatan dengan kombinasi menggunakan *resin komposit bioaktif* dan akhiran *resin komposit packable*. *Resin komposit bioaktif* dipilih karena memiliki efek sebagai antimikroba dan remineralisasi. Bahan ini memiliki penyembuhan ganda yaitu "*ionic shock absorbing matrix*" terdiri dari *diuretana metakrilat* dan asam *poliakrilat*, *resin komposit bioaktif* memiliki peran melepaskan dan mengisi ulang ion kalsium, fosfat, dan *fluoride* sehingga mengikat resin ke mineral gigi dan membentuk resin kompleks *hidroksiapatit* yang kuat serta mengurangi kebocoran mikro.^{5,6}

Tujuan laporan kasus ini untuk melaporkan keberhasilan perawatan dengan menggunakan bahan *resin komposit bioaktif* yang berguna untuk mengakomodasi kelembaban agar tidak terjadi karies sekunder berulang.

LAPORAN KASUS

Seorang pasien perempuan 29 tahun datang ke klinik Konservasi Gigi RSGM untuk merawat gigi kiri atas yang sering terasa ngilu. Pasien mengaku gigi terasa ngilu saat minum dingin, ngilu muncul hanya sesaat ketika terkena minuman dingin dan segera hilang setelahnya. Gigi tersebut pernah ditambal dengan tambalan berwarna logam sekitar 5 tahun yang lalu (Gambar 1a). Pasien mengaku belum memeriksakan gigi ini sebelumnya. Pasien menyangkal memiliki riwayat penyakit sistemik. Pasien tidak sedang mengonsumsi obat-obatan dalam jangka panjang dan tidak sedang dalam perawatan dokter serta tidak memiliki riwayat alergi obat.

Pemeriksaan ekstraoral didapatkan keadaan wajah pasien simetris dan tidak ada penonjolan limfonodi. Hasil pemeriksaan intraoral didapatkan status kebersihan mulut sedang OHI-S 2,5 dengan overjet 2,3 mm dan overbite 2,5 mm. Terdapat warna gingiva kecoklatan pada area gingiva cekat gigi 12, 23, 32, 33, 43 dengan tekstur *stippling* dan bentuk papilla interdental runcing.

*) Juwita Raditya Ningsih

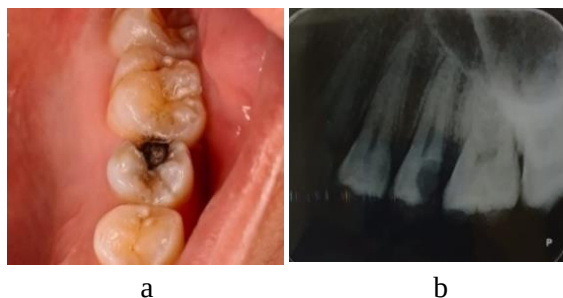
E-mail: Juwita.R.Ningsih@ums.ac.id

Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025; Penerimaan 20 Juni 2025

Pada gigi 25 terdapat tumpatan serupa amalgam pada bagian distooklusal dengan adanya gap pada tepi restorasi, dan dieksplorasi terdapat kavitas pada tepi restorasi dengan kedalaman dentin. Tes vitalitas dengan menggunakan chlor etil menunjukkan respon (+), perkusi (-), palpasi (-), sondasi (+), dan mobilitas (-). Pasien kemudian dilakukan analisis risiko karies dan hasilnya pasien memiliki tingkat risiko karies sedang.

Hasil pemeriksaan radiografi terdapat gambaran radiolusen serupa kavitas dengan kedalaman dentin dengan batas berupa gambaran radiopak serupa dentin di dasar kavitas yang membatasi kamar pulpa dengan ketebalan antara 0,5-1 mm (Gambar 1b). Berdasarkan pemeriksaan disimpulkan diagnosis pasien adalah gigi 25 pulpitis reversibel dengan jaringan apical normal. Prognosis pasien baik karena ketebalan atap kamar pulpa yang sehat >0,5 mm, sisa struktur jaringan keras gigi 25 masih banyak, status kebersihan rongga mulut baik, pasien kooperatif dan memiliki motivasi tinggi untuk merawat giginya.



Gambar 1.

a) Tampilan klinis tampak adanya tumpatan amalgam pada distooklusal. b) Radiografis gigi 25 menunjukkan kavitas mencapai kedalaman dentin mendekati pulpa.

Kunjungan pertama dilakukan preparasi dengan Isolasi daerah kerja menggunakan *rubber dam* kemudian restorasi amalgam dibersihkan menggunakan *round diamond bur* sampai diperoleh dinding dan dasar kavitas yang bersih dari tumpatan amalgam, jaringan karies dibersihkan sampai didapat dentin sehat dengan *round metal bur* dan ekskavator hingga didapatkan dentin yang sehat. Preparasi kavitas dengan menghilangkan sudut yang tajam, menghilangkan enamel tidak didukung dentin dan pembuatan *short bevel* pada *cavosurface enamel margin*, dan dilakukan pemasangan *matrix sectional* (Gambar 2a). Dilakukan pembersihan

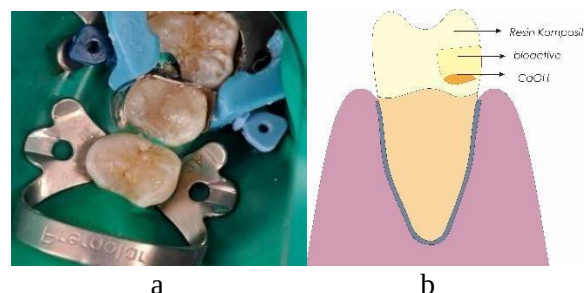
kavitas dengan *cotton pellet* yang dibasahi dengan *cavity cleanser*, penempatan *CaOH* tipe setting (*Dycal*) yang sudah dimixing antara base dan catalyst dengan perbandingan 1:1 pada titik terdalam pada dasar kavitas menggunakan *ball applicator*, kemudian pengaplikasian bahan etsa (*phosphoric acid 15%*) selama 20 detik pada permukaan email dan 15 detik pada permukaan dentin, dibilas dan dikeringkan. Bahan bonding (*Optibond*) diaplikasikan dengan *microbrush* pada seluruh permukaan kavitas, didiamkan 10 detik sambil diangin-anginkan dengan *water syringe* kemudian disinari dengan *LCU (light curing unit)* selama 20 detik (Gambar 2b). Pada area 1/3 servikal gigi direstorasi dengan bahan resin komposit bioaktif (*Activa Bioaktif*).



Gambar 2.

a) pasca pembersihan jaringan karies dan preparasi kavitas. b) Gigi 25 setelah ditumpat *CaOH* dan resin komposit bioaktif pada area 1/3 servikal gigi

Pengaplikasian resin komposit *Packable (P60, 3M)* warna A3 diawali dengan pembentukan dinding distal kemudian disinari dengan *LCU* selama 20 detik. Dilanjutkan pengisian sesuai restorasi kavitas kelas 1 dengan teknik *incremental* menggunakan *plastis instrument*. Setiap lapisan dilakukan penyinaran dengan menggunakan *light curing unit* selama 20 detik. *Matrix sectional* dilepas kemudian dilakukan pengecekan oklusi dengan *artikulating paper* (Gambar 3).



Gambar 3.

a) pasca dilakukan pembuatan dinding kembali (*rewalling*) dan Restorasi Kelas I. b) skema prosedur penempatan bahan.

Ekses dari restorasi dilakukan *finishing* menggunakan *fine finishing bur* dan dilanjutkan *polishing* menggunakan *composite polisher (Eve diacomp)* pada permukaan oklusal. Adapun untuk permukaan proksimal dilakukan *finishing* menggunakan *finishing strip* dan *polishing* menggunakan *polishing strip*. Pada kunjungan kedua dilakukan kontrol pada gigi 25. Kontrol dilakukan seminggu pasca perawatan, didapati hasil pemeriksaan subyektif pasien sudah tidak ada keluhan rasa ngilu saat minum dingin. Berdasarkan pemeriksaan objektif terdapat tumpatan pada oklusal gigi 25 masih utuh dan tidak terdapat area *chipping* maupun step dengan perkusi (-), palpasi (-), dan vitalitas (+) (Gambar 4).



Gambar 4. Restorasi resin komposit pada gigi 25 ketika dilakukan kontrol 1 minggu kemudian

DISKUSI

Karies gigi merupakan suatu penyakit multifaktorial yang kompleks penyakit yang ditandai dengan demineralisasi jaringan keras gigi meliputi enamel, dentin, dan sementum pada gigi desidui maupun gigi permanent. Terdapat empat faktor karies gigi dapat berkembang yaitu bakteri *biofilm (plaque)*, karbohidrat yang difermentasi, jaringan keras gigi, dan waktu. Selain itu faktor lingkungan dan kebiasaan buruk dapat berpengaruh pada permulaan dan perjalanan penyakit. Restorasi amalgam merupakan restorasi *non-adhesive*, sehingga dapat terjadi celah kecil diantara restorasi dan struktur gigi menyebabkan korosi mengisi ruangan tersebut. Faktor lain dapat berperan dalam pembentukan karies sekunder meliputi adanya residual karies, kesalahan dalam pengelolaan bahan, dan celah yang besar antar bahan restorasi dan struktur gigi.^{7,8}

Pulpitis didefinisikan sebagai inflamasi pada jaringan pulpa disertai rasa nyeri secara tiba-tiba, tingkat keparahan inflamasi pulpa dapat dinilai secara klinis melalui pemeriksaan jaringan lunak dan pemeriksaan jaringan keras, uji respon sensitivitas pulpa, dan pemeriksaan radiologi. Pulpitis dapat dibedakan menjadi pulpitis

reversibel dan pulpitis irreversibel, dari hasil pemeriksaan klinis dapat dilihat perbedaannya. Pulpitis reversibel tidak ada nyeri spontan, terdapat nyeri setelah stimulus dingin atau manis, dan tidak terdapat gambaran lesi periapikal dari pemeriksaan radiografi.⁹

Kaping pulpa merupakan pilihan utama dalam kasus pulpitis reversibel, pada kasus dipilih kaping pulpa indirek. Kaping pulpa indirek digunakan pada preparasi kavitas dalam dengan atau tanpa sisa lapisan dentin karies yang dekat dengan pulpa namun belum menunjukkan pulpa yang terbuka.¹⁰

Material kaping pulpa memiliki karakteristik yang ideal yaitu memiliki sifat antibakteri, kemampuan menutup yang baik, biokompatibilitas, dan tidak menyebabkan perubahan warna gigi. Terdapat pilihan material yang digunakan untuk melakukan perawatan tindakan kaping pulpa meliputi Kalsium hidroksida, MTA (*Mineral Trioxide Aggregate*), Biodentine.¹¹ Selama bertahun-tahun kalsium hidroksida telah banyak digunakan untuk perawatan kaping pulpa. Namun terdapat kekurangan seperti adanya kebocoran mikro, dan aktivitas antibakteri yang tidak mencukupi. Dalam kasus laporan ini dipilih bahan resin komposit bioaktif karena memiliki kelebihan mengakomodasi sedikit kelembaban, melepaskan fluor, dan untuk mencegah karies sekunder berulang.¹² Faktor penting dalam mengurangi *mikroleakage* pada restorasi adalah kemampuan resin komposit bioaktif untuk melepaskan ion fosfat, kalsium, dan fluorida. Selain itu, bahan ini dapat berikatan secara kimia dengan gigi melalui reaksi ionisasi dan membentuk kompleks *resin-hidroksiapatit* yang kuat, sehingga mampu menutup gigi dari kebocoran mikro akibat bakteri.¹³ Prosedur aplikasi bahan ini dengan mencampur basis dan katalis menggunakan automix diaplikasikan pada ketebalan maksimum 4 mm, kemudian dipolimerisasi selama 20 detik.¹⁴ Perawatan kaping pulpa ini perlu dilakukan evaluasi, baik secara klinis maupun radiografik untuk melihat keberhasilan perawatan, proses evaluasi klinis dapat dilakukan sekurang-kurangnya 1-2 pekan setelah perawatan untuk membandingkan gejala ngilu yang muncul dan gejala sebelum dilakukan perawatan.¹⁵ Pada kasus dilakukan evaluasi pasien 7 hari pasca perawatan untuk melihat keberhasilan perawatan. Berdasarkan hasil pemeriksaan subyektif pasien tidak lagi mengeluhkan adanya rasa ngilu saat minum dingin, dan tidak ada kekasaran maupun

rasa mengganjal pada tumpatan. Pemeriksaan objektif didapati hasil tumpatan masih utuh dan tidak terdapat area yang *chipping* maupun step, perkusi (-), palpasi (-), dan vitalitas (+).

KESIMPULAN

Dalam laporan kasus ini, penggunaan resin komposit bioaktif dipilih untuk perawatan indirek kaping pulpa karena memiliki kelebihan daya tahan dan estetika yang baik, memiliki sifat melepaskan *ion fluoride*, serta membentuk resin kompleks hidroksiapatit yang kuat untuk mengurangi kebocoran mikro.

DAFTAR PUSTAKA

- Hismawan GY, Ningsih JR. Composite Onlay Restoration of Left Lower First Molar Post Indirect Pulp Capping (Case Report) Restorasi Onlay Komposit pada Gigi Molar Satu Bawah Kiri Pasca Kaping Pulpa Indirek (Laporan Kasus). 2021;121–9.
- Khadafi MM, Nahzi MYI, Wibowo D, Studi P, Gigi K, Gigi FK, et al. DENTIN JURNAL KEDOKTERAN GIGI. 2021;V(1):12–5.
- Dent C. Cakradonya Dent J; 13(1): 14–21. 13(1):14–21.
- Mazumdar P, Chowdhury D, Chatterjee S, Maiti N. Direct pulp capping with bioactive materials – A case series Direct pulp capping with bioactive materials – A case series. :2020.
- Warreth A. Dental Caries and Its Management. 2023;2023:10–2.
- Al-Asmar, A. A., Sabrah, A. H., Abd-Raheem, I. M., Ismail, N. H., & Oweis, Y. G. (2023). Clinical evaluation of reasons for replacement of amalgam vs composite posterior restorations. *The Saudi Dental Journal*, 35(3), 275–281.
- Berman, L. H., & Hargreaves, K. M. (2020). *Cohen's Pathways of the Pulp-E-Book: Cohen's Pathways of the Pulp-E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Iaculli, F., Rodríguez-Lozano, F. J., Briseño-Marroquín, B., Wolf, T. G., Spagnuolo, G., & Rengo, S. (2022). Vital pulp therapy of permanent teeth with reversibel or irreversibel pulpitis: an overview of the literature. *Journal of clinical medicine*, 11(14), 2016.
- Chen, L., & Suh, B. I. (2017). Cytotoxicity and biocompatibility of resin-free and resin-modified direct pulp capping materials: A state-of-the-art review. *Dental materials journal*, 36(1), 1–7.
- Kunert M, Lukomska-szymanska M. Bio-Inductive Materials in Direct and Indirect Pulp Capping — A Review Article. 2020.
- Islam R, Islam RR, Tanaka T, Alam MK, Mohamed H, Ahmed A, et al. Direct pulp capping procedures – Evidence and practice. *Jpn Dent Sci Rev [Internet]*. 2023;59:48–61.
- Maulana A, Hafida N, Faizah A, Ningsih JR. A Comparative study of microleakage in bioactive composite resin restoration with filled and unfilled bonding materials. 2024;10(1):23–30.
- İnci MA, Korkut E. Is Bioactive Glass an Effective Agent in Pulp-capping Treatments ? : A Randomized Controlled Clinical Trial with One-year Follow-up. 2022;
- Mazumdar P, Chowdhury D, Chatterjee S, Maiti N. Direct pulp capping with bioactive materials – A case series Direct pulp capping with bioactive materials – A case series. 2020;
- Sofiani, E., Nurhasanah, M. dan Orienty, N., 2023, Pendekatan Klinis Perawatan Indirect Pulp Capping bagi Pelajar. Vol. 11(2) :247–58.

KELAINAN PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN GIGI PADA ANAK DI RSGM SOELASTRI: RANGKAIAN KASUS

Khilmi Maulana Syifa¹; Nendika Dyah Ayu Murika Sari²

¹Mahasiswa Profesi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Dosen, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta²

ABSTRAK

Latar Belakang: Pertumbuhan dan perkembangan gigi adalah proses biologis yang rumit, dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Gigi mulai terbentuk sejak tahap embrio dan melewati beberapa fase penting, termasuk inisiasi, proliferasi, histodiferensiasi, morfodiferensiasi, serta kalsifikasi. Jika terjadi gangguan dalam salah satu tahapan ini, dapat muncul kelainan tumbuh kembang gigi yang berdampak pada fungsi oral, estetika, serta kesehatan anak secara keseluruhan. **Tujuan:** Untuk melaporkan kelainan pertumbuhan dan perkembangan gigi pada anak di RSGM Soelastri. **Laporan kasus:** Kasus 1: anak 8 tahun datang dengan keluhan gigi kesundulan. Hasil pemeriksaan intraoral, gigi 81 dan 82 persistensi dengan kondisi geminasi. Hasil rontgen panoramik gigi 81 dan 82 menyatu bagian akar dan mahkota. Penatalaksanaan dilakukan ekstraksi. Kasus 2: anak 7 tahun datang dengan keluhan gigi permanen belum tumbuh. Hasil pemeriksaan intraoral, gigi 72 dan 82 *missing*. Hasil rontgen panoramik tidak ada benih gigi 31 dan 41. Kasus 3: anak 9 tahun datang dengan keluhan gigi berlubang. Hasil pemeriksaan intraoral terdapat karies pada gigi 55, 54, 52, 62, 64, 74, 84, dan 85. Hasil rontgen panoramik tidak ada benih gigi 15 dan 25. Penatalaksanaan pada kasus 2 dan kasus 3 dengan penggunaan *space maintainer* sebelum dilakukan perawatan ortodontik. Kasus 4: anak 10 tahun datang dengan keluhan giginya berwarna kecoklatan. Hasil pemeriksaan intraoral, gigi 14, 24, 34, 44 mengalami hipoplasia enamel. Penatalaksanaan kasus ini dapat dilakukan penggunaan *fluoride*. **Diskusi:** Dari keempat kasus di atas bahwa kelainan tumbuh kembang gigi pada anak, seperti geminasi, hipodontia, dan hipoplasia enamel, memerlukan deteksi dini dan penatalaksanaan yang tepat agar dapat mencegah dampak negatif terhadap fungsi pengunyahan, estetika, dan kesehatan mulut secara keseluruhan. **Kesimpulan:** Geminasi pada gigi decidui dapat dilakukan perawatan ekstraksi gigi. Pada kasus hipodontia dapat dilakukan perawatan penggunaan *space maintainer* untuk tetap menjaga ruang. Perawatan pada hipoplasia enamel dapat menggunakan *fluoride* untuk memperkuat enamel.

Kata Kunci : Geminasi, Hipodontia, Hipoplasia Enamel, Kelainan Tumbuh Kembang Gigi

ABSTRACT

Background: Tooth growth and development is a complex biological process influenced by both genetic and environmental factors. Teeth begin to form during the embryonic stage and undergo several crucial phases, including initiation, proliferation, histodifferentiation, morphodifferentiation, and calcification. Disruption in any of these stages can lead to dental developmental anomalies, which may affect oral function, aesthetics, and the overall health of children. **Objective:** To report cases of tooth growth and development abnormalities in children at RSGM Soelastri. **Case Reports:** Case 1: An 8-year-old presented with an impacted tooth. Intraoral examination showed persistent teeth 81 and 82 with gemination. Panoramic X-ray revealed fusion of the roots and crowns. Treatment involved extraction. Case 2: A 7-year-old came with a complaint of delayed eruption of permanent teeth. Intraoral exam showed missing teeth 72 and 82. Panoramic X-ray indicated absence of tooth buds 31 and 41. Case 3: A 9-year-old complained of tooth decay. Intraoral findings showed caries on teeth 55, 54, 52, 62, 64, 74, 84, and 85. Panoramic X-ray showed missing tooth buds 15 and 25. Treatment for cases 2 and 3 included the use of space maintainers prior to orthodontic care. Case 4: A 10-year-old presented with brownish teeth. Intraoral examination revealed enamel hypoplasia on teeth 14, 24, 34, and 44. Treatment included fluoride application. **Discussion:** From the four cases above, it is clear that abnormalities in the growth and development of teeth in children, such as gemination, hypodontia, and enamel hypoplasia, require early detection and appropriate management in order to prevent negative impacts on chewing function, aesthetics, and overall oral health. **Conclusion:** Extraction may be indicated in geminated deciduous teeth. Hypodontia cases can benefit from space maintainers. Enamel hypoplasia can be managed with fluoride to strengthen the enamel.

Keywords: *Gemination, Hypodontia, Enamel Hypoplasia, Tooth Growth and Development Disorders*

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan gigi adalah proses biologis yang rumit, dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Gigi mulai terbentuk sejak tahap embrio dan melewati beberapa fase penting, termasuk inisiasi, proliferasi, histodiferensiasi, morfodiferensiasi, serta kalsifikasi¹. Jika terjadi gangguan dalam salah satu tahapan ini, dapat muncul kelainan tumbuh kembang gigi yang berdampak pada fungsi oral, estetika, serta kesehatan anak secara keseluruhan. Kelainan ini bisa terjadi baik pada gigi sulung maupun permanen, dengan variasi klinis yang mencakup kelainan jumlah, bentuk, ukuran, serta struktur gigi².

Salah satu bentuk gangguan tumbuh kembang gigi yang sering dijumpai pada anak adalah kelainan jumlah gigi. Kondisi ini meliputi hipodontia (jumlah gigi kurang dari normal), oligodontia (kekurangan gigi dalam jumlah besar), dan anodontia (tidak adanya gigi sama sekali)³. Sebaliknya, hiperodontia yaitu kelebihan jumlah gigi, juga dapat terjadi dan sering kali berujung pada gangguan erupsi serta maloklusi. Penelitian menunjukkan bahwa faktor genetik memiliki pengaruh utama terhadap kelainan jumlah gigi, terutama hipodontia, yang sering dikaitkan dengan kelainan genetik seperti *down syndrome* dan ektodermal displasia⁴.

Gangguan pada bentuk dan ukuran gigi juga umum terjadi. Beberapa di antaranya adalah makroodontia (ukuran gigi lebih besar dari normal), mikroodontia (ukuran gigi lebih kecil dari normal), taurodontisme (pembesaran ruang pulpa), serta geminasi atau fusi gigi⁵. Anomali ini dapat mempengaruhi estetika serta fungsi pengunyahan, sehingga seringkali memerlukan perawatan ortodontik dan restoratif untuk memperbaiki fungsi gigi yang terganggu.

Kelainan mineralisasi gigi juga merupakan masalah yang sering ditemukan pada anak dan dapat memengaruhi kekuatan serta daya tahan gigi terhadap karies. Contohnya adalah amelogenesis imperfekta, yang merupakan kelainan genetik pada pembentukan enamel, serta dentinogenesis imperfekta, yang mempengaruhi struktur dentin⁶. Anak dengan kondisi ini sering mengalami hipersensitivitas gigi, mudah mengalami fraktur, serta memiliki penampilan gigi yang tidak normal. Oleh karena itu, diperlukan intervensi dini dan perawatan

restoratif yang tepat untuk mencegah komplikasi lebih lanjut.

Faktor lingkungan juga berkontribusi terhadap kelainan tumbuh kembang gigi pada anak. Defisiensi nutrisi, seperti kekurangan kalsium dan vitamin D, dapat menghambat proses mineralisasi gigi. Infeksi sistemik, trauma, atau paparan zat beracun seperti fluor dalam kadar tinggi juga dapat menyebabkan hipoplasia enamel atau fluorosis gigi⁷. Oleh karena itu, pemantauan kesehatan gigi sejak dini sangat penting agar kelainan dapat dideteksi lebih awal dan dicegah sebelum berkembang menjadi masalah yang lebih serius.

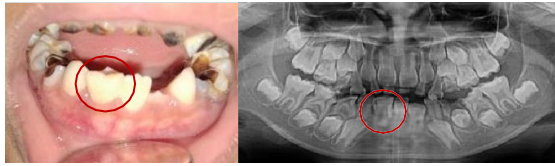
Pemeriksaan gigi secara berkala oleh dokter gigi anak serta edukasi kepada orang tua mengenai pertumbuhan gigi yang normal menjadi langkah penting dalam menjaga kesehatan gigi anak. Deteksi dini memungkinkan intervensi yang lebih efektif dan dapat mengurangi dampak negatif dari kelainan tumbuh kembang gigi terhadap kesehatan mulut serta kualitas hidup anak⁸. Dengan pemahaman yang lebih baik mengenai faktor penyebab, diagnosis, dan pengelolaan kelainan tumbuh kembang gigi, diharapkan anak-anak dapat memiliki kesehatan gigi yang optimal serta terhindar dari komplikasi jangka panjang. Tujuan pembuatan laporan kasus ini adalah untuk melaporkan kelainan dan tatalaksana pertumbuhan dan perkembangan gigi pada anak di RSGM Soelastris.

LAPORAN KASUS

Kasus 1

Anak perempuan berusia 8 tahun bersama orang tuanya datang ke RSGM Soelastris mengeluhkan adanya gigi kesundulan pada bagian depan bawah. Orang tua pasien mengeluhkan khawatir untuk pertumbuhan gigi dewasa pada anaknya. Pasien sebelumnya belum pernah melakukan perawatan kesehatan gigi dan mulut. Kondisi gigi orang tua pasien tidak ada keluhan yang sama seperti pasien. Pemeriksaan intra oral ditemukan pada gigi 81 dan 82 mengalami persistensi dan terdapat kelainan tumbuh kembang gigi yaitu mahkota yang menyatu (geminasi) (Gambar 1A). Hasil pemeriksaan radiografi panoramik menunjukkan adanya kelainan pertumbuhan pada gigi 81 dan 82 yaitu akar dan mahkota yang menyatu

(geminasi) (Gambar 1B).



Gambar 1A. Gambaran Klinis gigi 81 dan 82 geminasi

Gambar 1B. Gambaran Radiografi gigi 81 dan 82 geminasi

Pada kunjungan pertama, dilakukan pemeriksaan menyeluruh pada rongga mulut pasien. Untuk pemeriksaan penunjang, dilakukan radiografi panoramik (Gambar 2). Setelah memeriksa seluruh kondisi rongga mulut, menentukan diagnosis dan rencana perawatan kemudian melakukan komunikasi, informasi, dan edukasi (KIE) kepada orang tua mengenai kondisi anak dan pilihan perawatan. Pada kunjungan kedua, orang tua pasien setuju untuk dilakukan ekstraksi gigi geminasi. Orang tua pasien diminta untuk menandatangani informed consent, setelah itu dilakukan perawatan ekstraksi gigi geminasi.



Gambar 2. A. Geminasi yang sudah diekstraksi.
B. Jaringan gingiva setelah ekstraksi

Kasus 2

Anak laki-laki berusia 7 tahun datang dengan orang tuanya datang ke RSGM Soelastri mengeluhkan gigi permanen nya belum kunjung tumbuh padahal gigi decidui sudah dicabut pada rahang atas. Keluhan dirasakan sejak 1 bulan yang lalu, tidak ada rasa sakit yang dirasakan pasien dan pasien merasa terganggu saat makan. Pasien tidak memiliki alergi cuaca dan obat tetapi pasien pernah dirawat di rumah sakit karena kejang. Orang tua pasien mengatakan 3 tahun lalu sudah pernah ke puskesmas karena gigi sakit dan sudah diberikan obat. Kondisi gigi orang tua pasien tidak ada keluhan yang sama seperti pasien. Pemeriksaan intraoral didapatkan beberapa gigi hilang dan telah dilakukan pencabutan (Gambar 3A). Hasil pemeriksaan

radiografi panoramik menunjukkan tidak ada benih gigi 31 dan 41 (hipodonsia) (Gambar 3B).

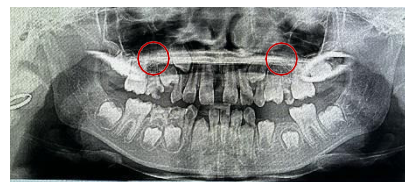


Gambar 3A. Gambaran klinis gigi 31 dan 41 hipodonsia

Gambar 3B. Gambaran Radiografi Panoramik gigi 31 dan 41 hipodonsia

Kasus 3

Anak perempuan berusia 9 tahun datang bersama orang tuanya ke RSGM Soelastri mengeluhkan giginya banyak yang berlubang. Pasien merasa gigi kadang sakit spontan dan belum pernah diobati. Pasien tidak ada alergi obat, makanan dan cuaca. Pasien sebelumnya belum pernah melakukan perawatan gigi. Pemeriksaan intraoral didapatkan adanya karies pada gigi 55, 54, 52, 62, 64, 65, 74, 84, dan 85. Hasil pemeriksaan radiografi panoramik menunjukkan tidak adanya benih gigi 15 dan 25 (hipodonsia) (Gambar 4).



Gambar 4. Radiografi Panoramik gigi 15 dan 25 hipodonsia

Penatalaksanaan hipodonsia pada anak memerlukan pendekatan yang hati-hati dan terkoordinasi, mengingat gigi permanen dan tulang rahang masih dalam tahap perkembangan. Langkah pertama adalah melakukan evaluasi klinis dan radiografis untuk mengetahui gigi yang hilang dan perkembangan gigi yang tersisa. Jika ditemukan hipodonsia, pemantauan terhadap perkembangan gigi permanen yang akan tumbuh sangat penting. Konsultasi dengan ortodontis diperlukan untuk merencanakan terapi yang tepat, seperti penggunaan alat ortodontik untuk merapikan posisi gigi yang tersisa dan menciptakan ruang untuk gigi permanen yang hilang.

Pada beberapa kasus, penggunaan pelindung ruang (space maintainer) diperlukan untuk menjaga ruang bagi gigi permanen yang akan datang, mencegah pergeseran gigi lainnya.

Restorasi sementara dengan material komposit juga bisa dilakukan untuk menggantikan gigi yang hilang. Pada usia ini, implan gigi biasanya tidak dianjurkan karena perkembangan tulang rahang masih berlangsung. Pemantauan perkembangan gigi secara rutin sangat penting untuk memastikan gigi tumbuh dengan baik, dan tindakan intervensi dilakukan sesuai dengan kebutuhan.

Kasus 4

Anak perempuan berusia 10 tahun datang bersama orang tuanya mengeluhkan beberapa giginya berwarna kecoklatan. Orang tua pasien khawatir karena gigi permanen nya baru tumbuh tetapi sudah berwarna kecoklatan. Pasien merasa giginya tidak terasa sakit. Pasien sebelumnya belum pernah melakukan perawatan gigi. Pemeriksaan intraoral di dapatkan adanya kelainan tumbuh kembang gigi hipodonsia enamel pada gigi 14,24,34,44 (Gambar 1).



Gambar 5. Gigi 34 hipoplasia email

Perawatan pada kasus hipoplasia enamel bertujuan untuk melindungi gigi yang terpengaruh dan mencegah kerusakan lebih lanjut. Langkah pertama dalam perawatan adalah penggunaan fluoride, yang dapat memperkuat enamel yang lebih lemah dan membantu mencegah demineralisasi lebih lanjut. Jika cacat pada enamel cukup signifikan, prosedur restoratif seperti penggunaan bahan pengisi gigi komposit atau resin dapat dilakukan untuk memperbaiki struktur gigi dan mencegah kerusakan lebih lanjut. Selain itu, pada kasus hipoplasia yang lebih parah, veneer gigi atau mahkota gigi dapat digunakan untuk menutupi kerusakan dan memberikan penampilan yang lebih estetik. Untuk menjaga kesehatan gigi, penting untuk melakukan perawatan kebersihan mulut yang baik, termasuk menyikat gigi secara teratur dengan pasta gigi yang mengandung fluoride dan menghindari konsumsi makanan atau minuman yang dapat merusak enamel. Pemeriksaan gigi rutin juga diperlukan untuk memonitor perkembangan kondisi gigi secara keseluruhan. Konsultasi dengan dokter gigi sangat dianjurkan

untuk menentukan perawatan yang paling tepat berdasarkan tingkat keparahan hipoplasia enamel yang dialami pasien.

PEMBAHASAN

Kelainan tumbuh kembang gigi pada anak dapat memengaruhi perkembangan kesehatan mulut secara keseluruhan. Proses ini terdiri dari beberapa tahapan utama, dimulai dari tahap pertama yaitu inisiasi (*bud stage*) yang terjadi pada minggu ke-6 hingga ke-7 kehamilan. Pada tahap ini, epitel mulut mengalami penebalan membentuk dental lamina sebagai dasar perkembangan gigi. Tahap kedua yaitu proliferasi (*cups stage*) terjadi pada minggu ke-9 hingga ke-10, pada tahap ini terbentuk struktur berbentuk topi yang disebut organ enamel, sementara jaringan di sekitarnya membentuk papila gigi dan kantung gigi. Tahap ketiga adalah histodiferensiasi dan morfodiferensiasi (*bell stage*), pada tahap ini terbentuk sel-sel terdiferensiasi menjadi ameloblas dan odontoblas, serta bentuk akhir gigi mulai terbentuk. Pada tahap aposisi terjadi pembentukan matriks keras gigi seperti enamel, dentin, dan sementum oleh sel-sel khusus. Matriks ini kemudian mengalami kalsifikasi, proses pengendapan mineral kalsium yang memberikan kekuatan dan kekerasan pada jaringan gigi. Terakhir adalah tahap erupsi, gigi bergerak dari dalam tulang rahang menuju rongga mulut, dimulai dari gigi susu pada usia sekitar 6 bulan, diikuti oleh gigi permanen saat gigi susu tanggal. Setiap tahap perkembangan ini sangat penting dan jika terjadi gangguan, dapat menimbulkan kelainan seperti geminasi, hipodonsia, dan hipoplasia enamel.

Geminasi merupakan kelainan perkembangan gigi yang terjadi akibat gangguan pada tahap morfodiferensiasi, yaitu fase di mana bentuk dan ukuran gigi mulai ditentukan selama tahap *bell stage* dalam odontogenesis seperti pada gambar 2A. Pada kondisi ini, satu benih gigi mencoba membelah menjadi dua mahkota namun tetap mempertahankan satu akar dan satu saluran pulpa, menghasilkan gigi berukuran lebih besar dari normal. Faktor yang memengaruhi terjadinya geminasi antara lain predisposisi genetik, gangguan lokal selama perkembangan embrionik dan trauma fisik atau infeksi pada masa awal pembentukan gigi³. Perawatan geminasi bersifat individual dan bergantung pada tingkat keparahan serta dampaknya terhadap fungsi dan estetika. Pada kasus ini dilakukan

perawatan ekstraksi karena gigi mempengaruhi fungsi pertumbuhan dan estetika gigi.

Hipodontia adalah kondisi di mana satu atau lebih gigi tidak terbentuk, yang terjadi akibat gangguan pada tahap inisiasi dalam perkembangan gigi seperti gambar 3A dan 4. Pada tahap ini, *dental lamina* yang merupakan dasar pembentukan gigi tidak berkembang dengan baik, sehingga benih gigi gagal terbentuk. Faktor penyebab hipodontia bisa berupa faktor genetik, seperti mutasi pada gen pengatur perkembangan gigi, atau faktor lingkungan, contohnya trauma atau infeksi pada masa perkembangan. Hipodontia sering terjadi pada gigi insisivus lateral atas, premolar bawah, dan molar ketiga. Perawatan hipodontia bergantung pada seberapa banyak gigi yang hilang dan lokasi gigi yang terdampak seperti pada kasus 2 dan kasus 3. Perawatan ideal meliputi perawatan ortodontik untuk menutup ruang yang kosong, serta restorasi prostetik seperti implan atau gigi tiruan untuk mengembalikan fungsi dan estetika gigi yang hilang¹³.

Kondisi hipoplasia enamel pada kasus ini adalah enamel gigi tidak terbentuk sepenuhnya, mengakibatkan gigi memiliki lapisan enamel yang lebih tipis dan lebih lemah dari normal seperti pada gambar 5. Gangguan ini terjadi selama tahap morfodiferensiasi pada perkembangan gigi, ketika sel-sel ameloblas yang memproduksi enamel tidak berfungsi dengan baik. Hipoplasia enamel dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk infeksi, trauma, gizi buruk, dan faktor genetik. Kondisi ini sering kali muncul pada gigi depan dan gigi permanen yang dapat menyebabkan gigi rentan terhadap karies serta sensitif terhadap suhu atau bahan kimia⁵. Perawatan untuk hipoplasia enamel meliputi pemulihan estetika dan perlindungan gigi, seperti penggunaan resin komposit atau veneer untuk menutupi gigi yang rusak, serta penerapan *fluoride* dan *sealant* untuk meningkatkan kekuatan enamel dan mencegah kerusakan lebih lanjut. Dalam kasus yang lebih parah, restorasi lebih lanjut dengan *crown* atau perawatan saluran akar bisa diperlukan untuk melindungi gigi dan mengembalikan fungsinya.

KESIMPULAN

Kelainan tumbuh kembang gigi pada anak, seperti geminasi, hipodontia, dan hipoplasia enamel, dapat mempengaruhi kesehatan mulut, fungsi pengunyahan, serta

estetika gigi. Penatalaksanaan yang tepat dan dini sangat penting untuk mengurangi dampak negatif dari kelainan tersebut. Pada kasus geminasi, ekstraksi gigi yang terpengaruh menjadi pilihan utama untuk mencegah gangguan erupsi dan masalah estetika. Sementara itu, hipodontia memerlukan pemantauan perkembangan gigi yang terus-menerus, penggunaan pelindung ruang, dan perawatan ortodontik untuk menjaga ruang bagi gigi permanen yang hilang. Pada hipoplasia enamel, perawatan dengan fluoride dan restorasi gigi diperlukan untuk memperkuat enamel dan mengembalikan fungsi serta penampilan gigi. Semua kelainan ini menuntut kolaborasi yang baik antara dokter gigi, ortodontis, dan orang tua untuk memastikan anak memperoleh perawatan yang tepat dan mencegah komplikasi jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Koch, G., Andersson, L., & Swärd, H., 2019, Oral development and its relationship to tooth eruption and occlusion. *Journal of Dental Research*, Vol. 98(5):587-593.
2. Pavoni, C., Mollica, F., & Manzoli, L., 2018, Dental development in children: Genetic and environmental factors. *Pediatric Dentistry*, Vol. 40(4):235-241.
3. Silva, M. E., Ribeiro, A. R., & Costa, A. C., 2020, Prevalence and factors associated with dental anomalies in children: A systematic review, *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, Vol. 44(2):121-126.
4. American Academy of Pediatric Dentistry., 2022, Pediatric dental care: Genetic and environmental factors in dental anomalies, *Pediatric Dentistry Journal*, Vol. 45(6): 400-405.
5. Laganà, G., Polimeni, A., & Koster, E., 2019, Dental anomalies in children: A review of the literature, *European Journal of Paediatric Dentistry*, Vol. 20(3): 151-157.
6. Wright, J. T., Crawford, P. J., & Almazroa, A., 2019, Amelogenesis imperfecta and dentinogenesis imperfecta: Clinical and genetic considerations, *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, Vol. 43(5): 356-365.
7. Seow, W. K., 2018, Dental developmental defects in children: Causes, clinical features, and management, *International Journal of Paediatric Dentistry*, Vol. 28(4): 303-312.

8. American Academy of Pediatric Dentistry (AAPD)., 2022, Guideline on Management of the Developing Dentition and Occlusion in Pediatric Dentistry, *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*, 13(3), pp. 79-81
9. Laganà, G., Fabi, C., & Cozza, P., 2019, Dental anomalies: Prevalence and a review on etiology, *International Journal of Pediatric Dentistry*, Vol. 29(3): 219-226.
10. Pavoni, C., Lione, R., Laganà, G., Cozza, P., & Grippaudo, C., 2018, Different diagnostic tools for the assessment of dental anomalies: A review, *European Journal of Paediatric Dentistry*, Vol. 19(2): 90-94.
11. Seow, W. K., 2018, Developmental defects of enamel and dentine: Challenges for basic science research and clinical management, *Australian Dental Journal*, Vol. 63(1): 27-36.
12. Silva, L. A. B., Vieira, A. R., & Modesto, A., 2020, Developmental Dental Anomalies: A Concise Guide to Diagnosis. Hal: 122-131, Cham: Springer.
13. Wright, J. T., Frazier-Bowers, S. A., & Gropman, A. L. (2019). Inherited and Systemic Disorders That Affect the Teeth. Springer.
14. Kossioni, A. et al., 2014, Management of Hypodontia in a Pediatric Patient: A Review, *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, Vol. 38(1): 60-64.
15. Gawor, J. et al., 2017, Treatment Strategies for Hypodontia: A Review of the Literature, *European Journal of Orthodontics*, Vol. 39(5): 1-11.
16. American Association of Orthodontists (AAO). *Orthodontic Considerations for Hypodontia*. Retrieved from AAO.org.
17. Casas, M. J., et al., 2015, The Role of Fluoride in the Prevention of Enamel Hypoplasia, *Journal of Dentistry for Children*, Vol. 82(3): 112-118.
18. Kummer, R. S., 2015, Genetic and environmental factors in the development of dental anomalies, *Journal of Clinical Dentistry*, Vol. 26(4): 125-130.

CASE REPORT: ULKUS DECUBITUS ET CAUSA APIKAL FENESTRASI PADA ANAK

Indah Nur Safa^{1*}, Nendika Dyah Ayu Murika Sari²

¹ Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Universitas Muhammadiyah Surakarta

² Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Latar belakang : Fenestrasi apikal pada anak timbul karena adanya infeksi yang telah mencapai bagian apeks menembus ke jaringan periapikal. Infeksi timbul karena adanya resorpsi patologis yakni kondisi gigi decidui yang mengalami kerusakan pada bagian dentin hingga akar gigi. Bakteri rongga mulut dapat menyebar ke jaringan sekitar gigi yang menyebabkan infeksi sehingga terjadi fenestrasi apikal dan menyebabkan ulkus dekubitus. **Tujuan :** Untuk mengetahui tata laksana ulkus decubitus et causa apikal fenestrasi pada anak. **Laporan kasus :** Anak perempuan berusia 6 tahun didampingi wali datang ke Rumah Sakit Gigi dan Mulut Soelastris Kota Surakarta mengeluhkan gigi terasa goyah sejak beberapa minggu yang lalu, Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik dan tidak memiliki alergi obat ataupun makanan, Pasien belum pernah ke dokter gigi, Pasien rutin menyikat gigi 2 kali sehari dan menyukai konsumsi makanan manis. Hasil pemeriksaan objektif didapatkan adanya mobilitas gigi pada radices gigi 75 derajat 1 dan terdapat ulcer berdiameter 2-3mm pada mukosa bukal sinistra. **Diskusi:** Dilakukan pencabutan dengan teknik anestesi infiltrasi pada gigi 35 dan diberikan medikasi berupa Paracetamol. Fenestrasi apikal disebabkan adanya plak bakteri yang menumpuk menyebabkan infeksi melalui asam yang merusak enamel gigi dan menyebabkan pembusukan. Bakteri menyebar ke jaringan di sekitar gigi hingga akar yang memicu terjadinya infeksi pada apeks. Infeksi yang timbul menyebar dan memberikan tekanan pada gingiva sehingga terjadi ulkus decubitus setelah dilakukan ekstraksi maka tekanan yang timbul dari fenestrasi apikal akan memulihkan ulkus decubitus dan mempercepat proses penyembuhan mukosa yang meradang kemudian tubuh mulai melakukan proses penyembuhan alami pada jaringan mukosa mulut yang terkena. **Kesimpulan :** penatalaksanaan ulkus dekubitus et causa fenestrasi apikal pada gigi decidui posterior dengan dilakukan ekstraksi infiltrasi sehingga bakteri di rongga mulut tidak menyebar, tekanan dari fenestrasi apikal dapat diatasi dan menyembuhkan ulkus dekubitus dan ulser akan sembuh dalam waktu 10-14 hari. Keberhasilan perawatan tergantung pada perilaku anak saat dilakukan tindakan pencabutan dan kebiasaan menyikat gigi dua kali sehari dapat menjadi faktor keberhasilan perawatan

Kata Kunci: *Ulkus decubitus, Penetrasi apikal, Gigi decidui, Ekstraksi infiltrasi pada anak, RSGM Soelastris*

ABSTRACT

Background: Apical fenestration in children occurs due to an infection that has reached the apex and penetrated the periapical tissue. Infection occurs due to pathological resorption, namely the condition of deciduous teeth that experience damage to the dentin to the root of the tooth. Oral cavity bacteria can spread to the tissue around the tooth which causes infection so that apical fenestration occurs and causes decubitus ulcers. **Objective:** To find out the management of apical fenestration decubitus ulcers et causa in children. **Case report:** A 6-year-old girl accompanied by her guardian came to the Soelastris Dental and Oral Hospital in Surakarta City complaining of loose teeth for several weeks. The patient has no history of systemic disease and no drug or food allergies. The patient has never been to the dentist. The patient routinely brushes her teeth twice a day and likes to eat sweet foods. The results of the objective examination showed tooth mobility at the radices of the tooth 65 degrees 1 and there was an ulcer measuring 2-3 mm in diameter on the left buccal mucosa. **Discussion:** Apical fenestration is caused by the accumulation of bacterial plaque causing infection through acid that damages tooth enamel and causes decay. Bacteria spread to the tissue around the teeth to the roots which triggers infection at the apex. The infection that occurs spreads and puts pressure on the gingiva so that a decubitus ulcer occurs after extraction, the pressure that arises from the apical fenestration will restore the decubitus ulcer and accelerate the healing

process of the inflamed mucosa then the body begins the natural healing process on the affected oral mucosa tissue. **Conclusion:** management of decubitus ulcers et causa apical fenestration on posterior deciduous teeth by performing infiltration extraction so that bacteria in the oral cavity do not spread, pressure from apical fenestration can be overcome and heal decubitus ulcers and ulcers will heal within 10-14 days. The success of treatment depends on the child's behavior when the extraction is performed and the habit of brushing teeth twice a day can be a factor in the success of treatment.

Keywords: Decubitus ulcer, Apical penetration, Deciduous teeth, Infiltration extraction in children, RSGM Soelastris.

*) Indah Nur Safa

E-mail: j530235106@student.ums.ac.id

Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping,
Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025

Penerimaan : 20 Juni 2025

PENDAHULUAN

Ulkus dekubitus adalah lesi pada mukosa mulut akibat trauma fisik kronis seperti adanya fenestrasi apikal⁸. Fenestrasi Apikal pada anak merupakan kondisi ujung akar gigi menembus tulang dan mukosa sehingga terekspos ke rongga mulut dikarenakan resorpsi patologis pada karies¹. Fenestrasi apikal sering menimbulkan ulkus dekubitus pada gingiva².

Gambaran klinis Ulkus dekubitus et causa Fenestrasi apikal yakni terlihatnya bagian akar gigi keluar dari permukaan mukosa gingiva, Adanya luka pada mukosa dan Jaringan lunak di sekitar akar yang terekspos tampak meradang. Adapun Anak merasa tidak nyaman dan nyeri³.

Penatalaksanaan Ulkus dekubitus et causa Fenestrasi apikal dapat dilakukan dengan menghilangkan faktor penyebab yakni dengan tindakan ekstraksi⁹. Hal tersebut dapat dilakukan jika sudah terjadi resorpsi akar yang luas, gigi goyang atau menyebabkan ulkus dekubitus yang mengganggu¹⁰. Adapun setelah dilakukan ekstraksi dapat dilakukan kontrol nyeri¹³. Medikasi yang diberikan dapat berupa obat analgesik berupa yakni untuk mengurangi rasa sakit dan dapat menurunkan demam jika terjadi setelah dilakukan ekstraksi¹⁴.

Nutrisi dan dukungan suportif seperti asupan cairan yang cukup akan mendukung regenerasi jaringan mukosa¹¹. Adapun nutrisi yang dibutuhkan seperti makanan tinggi protein, vitamin A, C dan E untuk mempercepat penyembuhan luka¹². Penyembuhan ulkus dekubitus et causa fenestrasi apikal umumnya memerlukan waktu 10-14 hari¹⁵.

LAPORAN KASUS

Anak perempuan berusia 6 tahun didampingi wali datang ke Rumah Sakit Gigi dan Mulut Soelastris Kota Surakarta mengeluhkan gigi terasa goyah sejak beberapa minggu yang lalu, Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik dan tidak memiliki alergi obat ataupun makanan, Pasien belum pernah ke dokter gigi, Pasien rutin menyikat gigi 2 kali sehari dan menyukai konsumsi makanan manis. Hasil pemeriksaan objektif didapatkan adanya mobilitas gigi pada radices gigi 75 derajat 1 dan terdapat ulcer berdiameter 2-3mm pada mukosa bukal sinistra.



Gambar 1.

Kondisi awal ulkus dekubitus et causa fenestrasi apikal pada gigi 75



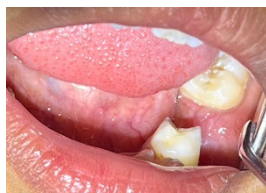
Gambar 2.

Kondisi post ekstraksi ulkus dekubitus et causa fenestrasi apikal pada gigi 75.

Berdasarkan hasil pemeriksaan subjektif dan objektif maka didiagnosis gigi 75 ulkus dekubitus et causa fenestrasi apikal. Adapun rencana perawatan yang dilakukan adalah ekstraksi gigi 75 dengan teknik anestesi infiltrasi dan diberikan medikasi berupa paracetamol syrup.

5 Hari setelah tindakan dilakukan kontrol diketahui soket pada area post ekstraksi telah menutup dan ulser telah mereda namun masih disertai warna kemerahan. Pasien diberi KIE untuk menyikat gigi 2 kali sehari dan dilakukan kontrol 10 Hari setelah tindakan

diketahui soket telah menutup sempurna dan ulcer telah sembuh.



Gambar 3.

Kontrol 10 hari post ekstraksi ulkus dekubitus et causa fenetrasi apikal pada gigi 75.

DISKUSI

Fenetrasi apikal disebabkan oleh karies yang tidak dirawat sehingga memungkinkan bakteri mengenai pulpa dan menyebar ke jaringan periapikal melalui foramen apikal⁴. Infeksi pada ujung akar akan memicu ulkus dekubitus pada mukosa yang bersentuhan dengan akar sehingga menimbulkan ulkus dekubitus et causa fenetrasi apikal.

Tindakan yang dilakukan dalam menangani ulkus dekubitus et causa fenetrasi apikal dengan menghilangkan tekanan dari sumber infeksi yang memicu ulkus dekubitus pada mukosa yakni dengan tindakan ekstraksi infiltrasi². Setelah dilakukan ekstraksi infiltrasi tekanan dari sumber infeksi dan iritasi hilang sehingga ulkus dekubitus akan membaik dan proses penyembuhan mukosa lebih cepat karena tidak ada lagi faktor etiologi dari infeksi⁵.

KIE yang diberikan yakni menyikat gigi 2 kali sehari menjadi faktor pendukung penyembuhan mukosa pada ulkus dekubitus et causa fenetrasi apikal dikarenakan menjaga kebersihan rongga mulut akan mempercepat pemulihan jaringan mukosa yang meradang dan mengurangi resiko komplikasi⁶. Manajemen perilaku anak yang baik akan membuat proses penyembuhan lebih cepat dan lancar⁷.

KESIMPULAN

Penatalaksanaan ulkus dekubitus et causa fenetrasi apikal pada gigi decidui posterior dengan dilakukan ekstraksi infiltrasi sehingga bakteri di rongga mulut tidak menyebar, tekanan dari fenetrasi apikal dapat diatasi dan menyembuhkan ulkus dekubitus dan ulser akan sembuh dalam waktu 10-14 hari. Keberhasilan perawatan tergantung pada perilaku anak saat dilakukan tindakan pencabutan dan kebiasaan menyikat gigi

dua kali sehari dapat menjadi faktor keberhasilan perawatan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Elvira, Sura., Alfred, Langitan., 2023, Decubitus ulcer: case report, Jurnal Medical Proffesion (MedPro), Vol. 5(3).
2. Swastini., 2020, Kerusakan gigi merupakan fokal infeksi penyebab timbulnya penyakit sistemik: case report, Jurnal kesehatan gigi, Vol.1(1).
3. Wong, J., Lee, A., Zhang, C., 2023, Diagnosis and management of apical fenestrations associated with endodontic diseases: A literature review, European Endodontic Journal, Vol.1(2)
4. Rahayu, J., Yonathan, H., Sumantadireja, Y., 2019, 2019, Case Report Management of Apical Fenestration in Children: A Case Report
5. Rowles K, Al Koky M, Neil M, 2023, Scientific Abstracts of the 16th Congress of the European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD), European archives of paediatric dentistry : official journal of the European Academy.
6. Saini S, Sharma D, 2011, Functional and Esthetic Rehabilitation during Deciduous Dentition Stage: A Case Report
7. Alroomy R, 2021, Apical fenestration in endodontically treated teeth: A report of two cases, Nigerian Journal of Clinical Practice (2021) 24(7) 1092-1095
8. BORGIO G, SOUSA K, PUPPIN-RONTANI R, 2021, A minimally invasive technique for primary tooth extraction: a case report, RGO - Revista Gaúcha de Odontologia.
9. Nurmaifah, Gazali M, Tajrin A, 2022, Bleeding after extraction tooth: case series.
10. Silfia A., 2019, Perilaku dan Keterampilan Menyikat Gigi terhadap Timbulnya Karies Gigi pada Anak di Kota Jambi, Jurnal Kesehatan Gigi (2019) 6 80-86
11. Opydo-Szymaczek J, Borysewicz-Lewicka M, 2021, Clinical consequences of dental caries, parents' perception of child's oral health and attitudes towards dental visits in a population of 7-year-old children, International Journal of Environmental Research and Public Health.

Tantangan Diagnosis pada Pseudoepitheliomatous Hyperplasia Oral (Kasus Langka): Laporan Kasus

Demilyadioppy Abevit¹, Febrina Rahmayanti^{2,3}, Indriasti Indah Wardhany^{2,3}

¹Program Pendidikan Spesialis Penyakit Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

²Departemen Ilmu Penyakit Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

³Unit Dental dan Oro-maksillofasial Rumah Sakit Universitas Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang: Pseudoepitheliomatous Hyperplasia (PEH) adalah proliferasi reaktif sel epitel yang dipicu oleh infeksi, neoplasia, peradangan, atau trauma, di dalam rongga mulut memiliki kemiripan dengan karsinoma sel skuamosa oral (OSCC) sehingga menyulitkan dalam mendiagnosis. **Tujuan:** Mendeskripsikan tantangan diagnostik, identifikasi berbagai faktor lokal dan sistemik, serta pendekatan komprehensif dalam bidang penyakit mulut pada kasus Pseudoepitheliomatous Hyperplasia (PEH) oral. **Laporan Kasus:** Pasien rawat inap perempuan usia 60 tahun dikonsul dari penyakit dalam untuk evaluasi dan tatalaksana tumor lidah curiga karsinoma yang timbul sejak 6 bulan yang lalu. Diagnosis sistemik yaitu *general weakness*, diabetes melitus dan sepsis. Biopsi lidah sudah dilakukan di RS sebelumnya dengan hasil Pseudoepitheliomatous Hyperplasia (PEH). Tampak lesi berupa multipel nodul warna merah muda, konsistensi kenyal, disertai ulserasi multipel pada lidah, mukosa bukal, dan bibir disertai oral hygiene yang buruk. Nodul multiple warna coklat kehitaman pada tangan dan kaki. Tatalaksana oral dengan aplikasi *chlorhexidine gluconate* 0,2% dan visit rutin berkala setiap 2 hari. Saat pasien diperbolehkan rawat jalan, keluhan mulut dan oral hygiene membaik disertai ulserasi mukosa bukal yang sudah sembuh. Dua bulan kemudian, pasien kembali dikonsulkan dari instalasi rawat inap oleh dokter penyakit dalam. Pemeriksaan intra oral tampak ulserasi dan nodul pada lidah sebagian mengecil, nodul baru berwarna pink pucat pada mukosa bukal dan multiple pada bibir, disertai ulserasi dengan krusta kekuningan. Terapi masih dengan aplikasi *chlorhexidine gluconate* 0,2% dan visit rutin berkala. **Diskusi:** PEH oral memiliki tantangan diagnostik karena kemiripannya dengan OSCC dan lesi lainnya. Meskipun telah dikonfirmasi secara histopatologis, etiologinya masih belum jelas. Diagnosis banding mencakup iritasi kronis, peradangan sistemik, dan penyakit autoimun. Pendekatan multidisiplin sangat penting untuk diagnosis yang akurat dan penatalaksanaan yang optimal. **Kesimpulan:** Tantangan utama diagnostik pada kasus PEH disebabkan karena perubahan pada sebagian besar tampilan klinis yang diduga terkait dengan kondisi sistemik. Prevalensi terjadinya PEH oral sangat jarang, berkontribusi pada sulitnya penanganan yang komprehensif pada kasus seperti ini.

Kata Kunci: Diagnosis banding, Histopathologi, Lesi oral, Pseudoepitheliomatous Hyperplasia (PEH)

ABSTRACT

Background: Pseudoepitheliomatous hyperplasia (PEH) in the oral cavity is a reactive epithelial proliferation triggered by infections, neoplasia, inflammation, or trauma, in oral closely mimicking oral squamous cell carcinoma (OSCC) and posing significant diagnostic challenges. **Objective:** To describe the diagnostic challenges, identify various local and systemic factors, and explore a comprehensive approach in oral medicine for cases of oral PEH. **Case Report:** A 60-year-old female inpatient was referred by the internal medicine department for evaluation and management of a suspected tongue tumor, initially presenting six months prior and suspected to be carcinoma. The patient's systemic diagnoses included *general weakness*, diabetes mellitus, and sepsis. A previous tongue biopsy performed at another hospital confirmed pseudoepitheliomatous hyperplasia (PEH). Clinical examination revealed multiple pink nodules with a firm consistency, accompanied by multiple ulcers on the tongue, buccal mucosa, and lips, along with poor oral hygiene. Additionally, multiple dark brown to black nodules were observed on the hands and feet. Oral management consisted of 0.2% chlorhexidine gluconate application and routine follow-up every two days. Upon discharge, the patient's oral symptoms and hygiene had improved, with complete healing of buccal mucosal ulcerations. Two months later, the patient was again referred from the inpatient unit by the

internal medicine team. Intraoral examination showed persistent ulcers and nodules on the tongue, some of which had decreased in size, along with newly developed pale pink nodules on the buccal mucosa and multiple nodules on the lips, accompanied by ulcers with yellowish crusts. Treatment continued with 0.2% chlorhexidine gluconate application and regular follow-ups. **Discussion:** Oral PEH presents diagnostic challenges due to its resemblance to OSCC and other lesions. Despite histopathological confirmation, its etiology remains unclear. Differential diagnoses include chronic irritation, systemic inflammation, and autoimmune diseases. A multidisciplinary approach is essential for accurate diagnosis and optimal management. **Conclusion:** The diagnostic challenges in PEH cases are primarily due to changes in most clinical presentations, which are suspected to be associated with underlying conditions. The rarity of oral PEH further contributes to the difficulty of achieving comprehensive management in such cases.

Keywords: Differential diagnosis, Histopathology, Oral lesions, Pseudoepitheliomatous Hyperplasia (PEH)

PENDAHULUAN

Pseudoepitheliomatous hyperplasia (PEH) adalah proliferasi reaktif dari epitelium permukaan yang secara histologis ditandai oleh hiperplasia epitel yang menonjol dan tidak beraturan yang juga dikenal sebagai *pseudoinvasion*.^{1,2} Karakteristik ini dapat menyebabkan dilema dalam penegakan diagnostik karena secara histopatologi dapat menyerupai karsinoma sel skuamosa (KSS) yang berdiferensiasi baik.² Selain itu PEH juga dianggap sebagai pola reaksi daripada suatu proses penyakit primer, sehingga perlu dibedakan dari lesi lain.¹

PEH dapat ditemukan pada permukaan kulit maupun mukosa.² Etiologi dan patogenesis-nya masih belum terlalu dipahami, namun beberapa literatur menyebutkan PEH sebagai respons fisiologis terhadap berbagai rangsangan seperti infeksi, neoplasma, peradangan, maupun trauma dalam mengeliminasi zat asing.^{2,4} Secara klinis PEH terlihat sebagai masa nodular yang dapat disertai ulserasi, dengan ukuran yang berbeda, dan terkadang dapat membesar atau sembuh sendiri tanpa adanya intervensi.^{5,6}

Kondisi PEH sangat jarang ditemukan dan sebagian besar laporan kasus membahas temuan PEH pada kulit, namun kasus PEH yang bermanifestasi di mukosa oral sangat jarang didokumentasikan.⁷ Pada laporan kasus ini kami

menyajikan kasus langka PEH pada lidah yang menyerupai karsinoma sel skuamosa (KSS), menekankan pentingnya evaluasi menyeluruh, tantangan diagnostik, dan penatalaksanaan yang tepat. Kecurigaan keterlibatan sistemik pada pasien ini juga menambah kompleksitas kasus, sehingga perlu penanganan secara multidisipliner.

LAPORAN KASUS

Pasien rawat inap perempuan berusia 62 tahun pertama kali dikonsulkan oleh teman sejawat penyakit dalam terkait kondisi mulut dengan kecurigaan keganasan dan sariawan pada lidah. Anamnesis dilakukan dengan bantuan anak pasien karena pasien tidak dapat berkomunikasi dengan baik akibat pemakaian NGT. Riwayat penyakit sistemik seperti diabetes, hipertensi, riwayat infeksi atau keganasan disangkal. Riwayat penggunaan medikasi rutin ataupun herbal, berkontak dengan unggas disangkal. Pekerjaan sehari-hari berjualan warung makan. Awal kemunculan benjolan atau nodul pada lidah dan bibir sekitar 5 bulan yang lalu, namun keluhan serupa sudah pernah terjadi pada tahun 2000 (sekitar 24 tahun yang lalu dan sembuh setelah sempat dirawat selama 1 bulan). Pasien sudah mencoba mencari pengobatan di rumah sakit dan kondisi sempat membaik setelah diberikan salep oles kenalog, namun kondisi ini hanya bertahan sekitar 2 minggu. Setelah itu benjolan disertai sariawan mulai bertambah termasuk pada bagian kaki dan tangan.

Kondisi mulut dirasa semakin bertambah parah, sehingga pasien mencari *second opinion* dan dilakukan biopsi terhadap benjolan di dorsum lidah. Histopatologi hasil biopsi menunjukkan gambaran *Pseudoepitheliomatous hyperplasia*

*) Demilyadioppy Abevit

E-mail: demilyadioppy.abevit@ui.ac.id

Jl. Salemba Raya, Jakarta Pusat, DKI Jakarta, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025;

Penerimaan 20 Juni 2025

(PEH) terinfeksi, karena hasil pemeriksaan tidak menunjukkan adanya tanda-tanda keganasan, maka tidak dilakukan tindakan intervensi lebih lanjut untuk penanganan benjolan yang muncul. Interpretasi hasil histopatologi menyebutkan sediaan biopsi pada lidah menunjukkan jaringan dilapisi epitel skuamous kompleks yang akantosis, epitel skuamous hiperplasia, parakeratosis, membran basal int ak. Pada dermis atas didapatkan banyak pembuluh darah kecil, stroma jaringan ikat, dan jaringan otot disebut banyak limfosit sel plasma, cukup leukosit PMN, histiosit, dan multinucleated giant cell tipe foreign body. Tidak didapatkan tanda malignansi.

Tidak berselang lama, benjolan pada tangan dan kaki pecah sehingga dicurigai apakah ada keterlibatan dari gula darah yang tinggi. Keadaan umum yang melemah, terdapat dahak kental, benjolan disertai sariawan pada mulut menyulitkan pasien untuk makan, sehingga keluarga pasien memutuskan untuk melanjutkan perawatan di Rumah Sakit Universitas Indonesia.

Tampilan klinis (Gambar 1) terlihat nodul multipel dengan ukuran yang bervariasi sekitar 0,5 - 1cm, warna pink pucat, konsistensi kenyal sama dengan jaringan sekitar tanpa indurasi pada dorsum lidah. Temuan lain berupa jaringan sikatrik pada sirkum oral, bibir kering dengan deskuamasi berat, dan ulserasi pada mukosa bukal. Kebersihan mulut buruk karena selama rawat inap tidak pernah membersihkan gigi.



Gambar 1.

a) tampilan klinis bibir, b) labial bawah, c) labial atas, d) bukal kiri, e) dorsum lidah

Saat rawat inap di RS Universitas Indonesia hasil pemeriksaan darah lengkap menunjukkan pasien anemia dengan Hb 7,8 g/dL, leukosit tinggi dengan 19,61 ($10^3/\mu\text{L}$), AST 89 (H), ketidakseimbangan elektrolit natrium dan klorida yang turut rendah. Hasil USG abdomen menyimpulkan tidak tampak kelainan USG pada organ-organ intra abdomen lain dan hasil kesimpulan pemeriksaan radiologi thorax menyebutkan tidak tampak kelainan paru ataupun kardiomegali.

Pada kunjungan 1 ini diberikan terapi berupa NaCl 0,9% untuk melembabkan mukosa serta membantu membersihkan sisa makanan yang menempel pada mulut dan gigi. Diinstruksikan juga untuk seka oral gigi sebagai pengganti sikat gigi dengan membasahi kasa dengan klorheksidin 0,2% serta kompres lesi nodul dan ulserasi selama 1 menit setiap pagi dan malam hari

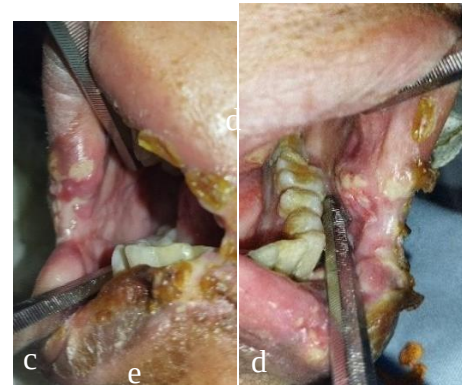
Selama rawat inap sekitar 10 hari dilakukan beberapa kali kontrol terhadap kondisi mulut. Secara klinis saat pasien akan pulang rawat inap (Gambar 2) terlihat kebersihan mulut lebih baik dengan dibantu membersihkan saliva yang mengering, beberapa nodul ukurannya mengecil, dan ulser yang sudah sembuh dibarengi dengan munculnya ulserasi baru ditempat lain. Terapi dengan klorheksidine 0,2% 2x sehari dan pembersihan dengan NaCl 0,9% tetap dilanjutkan dirumah. Selain itu diberikan saran kepada DPJP utama untuk melakukan pemeriksaan tambahan seperti biopsi ulang pada area nodul di kulit kaki atau tangan, mikologi jamur, ataupun pemeriksaan ANA curiga keterlibatan autoimun.



Gambar 2.

a) tampilan klinis labial atas, b) ulserasi baru labial bawah, c) ulserasi bukal kiri, d) ulser sembuh di bukal kanan, e) dorsum lidah

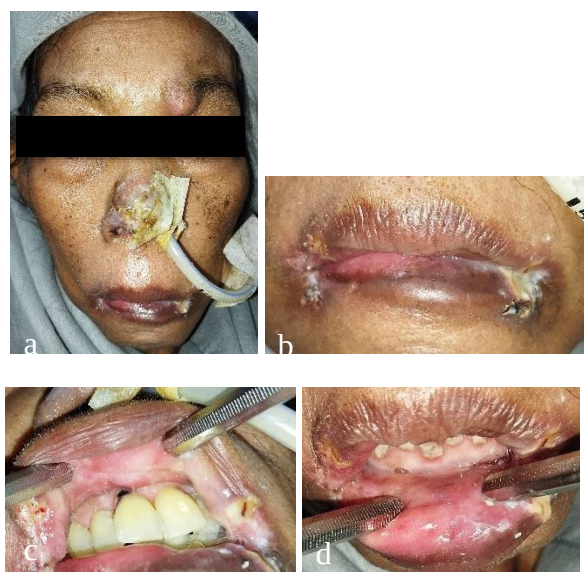
Dua bulan kemudian pasien masuk rawat inap dan di konsulkan kembali oleh sejawat penyakit dalam terkait kondisi mulut. Pasien dirawat ulang karena kondisi muntah-muntah dan pucat dengan Hb 6 sehingga membutuhkan pemulihan kondisi umum. Dari pemeriksaan klinis ekstra oral terlihat nodul baru disertai krusta pada hidung yang terpakai NGT. Luka pada hidung sudah dioles dengan salep gentamicin. Ada nodul yang disertai krusta kekuningan pada komisura bibir dan nodul disertai ulserasi pada bagian bukal sehingga menyulitkan pasien untuk membuka mulut lebar sehingga pemeriksaan dalam mulut tidak optimal (Gambar 3). Pasien mengeluhkan ada rasa nyeri seperti sariawan, namun pasien masih belum mencoba makan lewat mulut. Terapi melanjutkan kompres lesi dengan klorheksidin 0,2% dan di tambahkan oles fusidic cream pada area lesi bibir. Pasien kembali di rawat inap selama 10 hari.

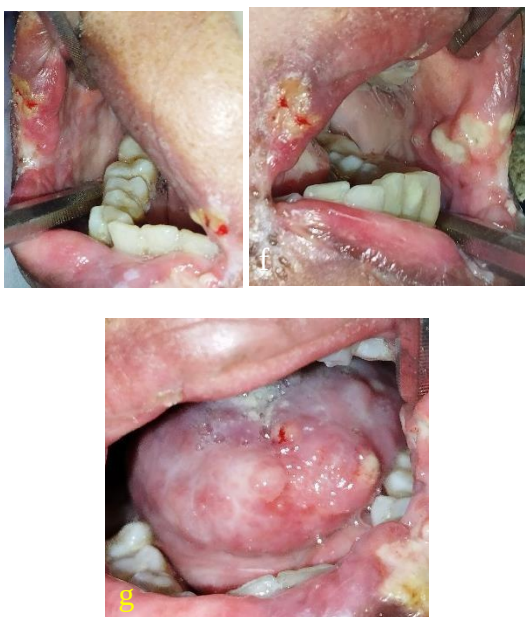


Gambar 3.

a) tampilan klinis bibir, b) labial, c) bukal kanan, d) bukal kiri, e) ventral dan dorsum lidah

Seminggu paska ranap pasien kontrol ke poli penyakit mulut RSUI. Anak pasien masih melakukan seka oral dengan kasa yang dibasahi klorheksidin 0,2% secara teratur dua kali sehari. Saat kunjungan ada nodul baru yang muncul di dahi, kondisi pada lidah sudah berubah dengan nodul yang mengecil dan beberapa ulserasi (Gambar 4). Pasien sudah direncanakan rujuk ke RS Vertikal Kemenkes untuk mendapatkan tatalaksana lebih lanjut.





Gambar 4.

a) tampilan ekstra oral, b) tampilan klinis bibir, c) labial atas, d) labial bawah, e) bukal kanan, f) bukal kiri, g) lidah

DISKUSI

Diagnosis dan penanganan lesi mulut menjadi tantangan tersendiri dalam praktik klinis, terutama ketika bertemu kondisi yang dapat bermanifestasi di berbagai macam penyakit seperti *pseudoepitheliomatous hyperplasia* (PEH) yang gambaran klinis oralnya menyerupai keganasan seperti karsinoma sel skuamosa (KSS). Manifestasi oral PEH memiliki kompleksitas diagnostik yang membutuhkan pendekatan multidisipliner dalam mencari etiologi atau keterlibatan sistemik yang mendasari. *Pseudoepitheliomatous Hyperplasia* (PEH) adalah respons reaktif dari epitel terhadap rangsangan eksternal atau kondisi penyakit yang mendasarinya, yang sering kali terlihat pada kulit atau mukosa.² Pada kasus ini, pasien pertama kali dikonsulkan karena temuan lesi pada dorsum lidah yang dicurigai sebagai keganasan. Gambaran klinis yang ditemukan pada lidah menyerupai nodul dengan ulserasi dan gambaran klinis bibir serta kaki ditemukan nodul yang telah menjadi krusta. PEH tidak memiliki ciri khas yang spesifik dan dapat muncul sebagai plak berbatas tegas, papul, atau nodul dengan ukuran yang bervariasi, kurang dari 1 cm hingga beberapa sentimeter. Lesi yang muncul bisa berupa verukosa atau multinodular, serta massa berbentuk kembang kol atau pembengkakan berbentuk kubah dengan permukaan yang halus atau kasar. Nodul-nodul

tersebut sering disertai dengan pengelupasan dan krusta, serta ulserasi.^{6,8}

Secara klinis, PEH dapat muncul sebagai lesi ulseratif, verukosa, atau eksofitik, yang sering kali tidak dapat dibedakan dari karsinoma pada pemeriksaan awal.⁹ Dalam kasus ini, pasien datang dengan pembengkakan, ulserasi yang persisten yang memiliki batas jelas dan sedikit peninggian, yang menjadi tanda klasik yang mengarahkan kecurigaan terhadap KSS.

PEH dapat menyerupai KSS secara histopatologis, terutama dalam spesimen biopsi terbatas. Proliferasi epitelial yang dalam dan rete pegs yang menonjol dapat menimbulkan kesan invasi. Namun, tidak adanya atypia seluler, mitosis abnormal, dan invasi vaskular atau saraf dapat membedakan PEH dari KSS.^{10,11} Meskipun secara histopatologis tidak tampak tanda keganasan, adanya lesi multipel yang berulang, dengan perluasan ke kulit dan hidung, memunculkan kecurigaan akan keterlibatan sistemik.

Patogenesis pasti *pseudoepitheliomatous hyperplasia* (PEH) belum sepenuhnya diketahui, namun kondisi ini sering dikaitkan dengan efek sitokin proinflamasi yang dilepaskan oleh sel inflamasi atau sel tumor.¹³ PEH umumnya ditemukan pada peradangan kronis, seperti luka yang tidak kunjung sembuh, infeksi (mikobakteri, jamur, parasit), keganasan, atau benda asing yang tertinggal. Sitokin yang sering terlibat seperti *epidermal growth factor* (EGF), *transforming growth factor-α* (TGF-α), *epidermal growth factor receptor* (EGFR), *fibroblast growth factor* (FGF), dan *platelet-derived growth factor* (PDGF). Di antara sitokin-sitokin tersebut, TGF-α diketahui berperan dalam disregulasi proliferasi epitel. Ketidakseimbangan antara aktivitas epitel dan fibroblas serta perpanjangan fase inflamasi pada penyembuhan luka dianggap sebagai mekanisme penting dalam perkembangan PEH.^{2,3,13}

Kondisi yang berkaitan dengan PEH dapat dikelompokkan menjadi infeksi, neoplasia, terkait inflamasi dan iritasi kronis, dan lainnya.⁹ Infeksi jamur seperti blastomikosis merupakan penyakit granulomatosa sistemik yang disebabkan oleh jamur *Blastomyces dermatitidis*, yang menginfeksi melalui inhalasi spora. Secara histopatologis, lesi menunjukkan peradangan granulomatosa dengan infiltrasi neutrofil yang menonjol. Reaksi inflamasi yang kuat ini dapat merangsang proliferasi epitel permukaan, menghasilkan gambaran *pseudoepitheliomatous hyperplasia* (PEH).^{6,9}

PEH juga ditemukan pada tumor sel

granular dan dapat muncul bersama dengan limfoma seperti *Natural Killer/T-cell lymphoma* dan penyakit limfoproliferatif CD30+. Kondisi ini termasuk dalam *anaplastic large cell lymphoma*, yang memiliki nilai prognostik positif.^{5,9,14} Prognosis positif PEH terkait dengan penyakit limfoproliferatif CD30+ karena adanya laporan mengenai lesi yang sembuh tanpa intervensi.⁵ Regresi tumor *Anaplastic Large Cell Lymphoma* (ALCL) diduga terjadi melalui mekanisme apoptosis sel, dengan peran penting dari protein *CD30L* dan *Bax*. Kedua protein ini banyak diekspresikan pada sel reaktif dan neoplastik ALCL. Meskipun belum terbukti, PEH mungkin berkontribusi terhadap regresi tumor melalui sekresi agen sitotoksik oleh keratinosit yang memicu kematian sel limfoma.⁵

Kondisi autoimun yang terkait dengan PEH adalah *hypertrophic lupus erythematosus* (HLE) yang dapat menjadi tantangan diagnostik yang signifikan, terutama ketika pasien tidak menunjukkan tanda-tanda lain dari *systemic lupus erythematosus* (SLE).¹³ Kondisi lainnya yang sering diasosiasikan dengan PEH adalah pembengkakan akibat pigment tato pada kulit yang telah banyak dilaporkan.⁵

Kasus PEH pada regio kepala dan leher sangat jarang, termasuk kondisi yang bermanifestasi di oral juga tidak banyak dilaporkan. Beberapa laporan kasus yang menyebutkan temuan PEH sebagai hiperplasia pada gingiva, mukosa bukal, dan oral cell granular. Ada kasus yang dapat sembuh sendiri dan ada yang memerlukan intervensi seperti bedah.^{15,16} Pada kasus oral PEH tanpa adanya tanda keganasan, tujuan utamanya adalah tatalaksana simptomatik dan suportif. Dalam kasus ini tatalaksana ulserasi dan pembersihan rongga mulut menggunakan NaCl 0,9% dan seka oral klorheksidin 0,2%. Klorheksidin menunjukkan aktivitas antimikroba dan antijamur yang cepat, memengaruhi bakteri aerob maupun anaerob, serta mampu menghancurkan virus DNA dan RNA.

KESIMPULAN

Pseudoepitheliomatous

hyperplasi

a (PEH) pada rongga mulut merupakan kondisi yang menjadi tantangan dalam penegakan diagnosis karena dapat menyerupai karsinoma sel skuamosa (KSS), baik secara klinis maupun histologis. Terapi suportif untuk rongga mulut dengan chlorhexidine 0,2% dan pembersihan dengan larutan NaCl 0,9% terbukti membantu

memperbaiki kondisi mukosa, mengurangi ukuran nodul, serta mempercepat penyembuhan sebagian ulserasi. Namun, munculnya lesi baru di area lain mengindikasikan adanya proses sistemik yang belum terselesaikan dan menunjukkan bahwa terapi lokal saja tidak cukup untuk kontrol jangka panjang. Keterlibatan multidisipliner diperlukan, terutama dalam mengevaluasi kemungkinan keterlibatan infeksi sistemik, autoimun, atau neoplastik yang belum teridentifikasi. Sebagai tindak lanjut, pemeriksaan penunjang lanjutan seperti biopsi ulang, pemeriksaan mikologi, dan imunologi sistemik perlu dilakukan untuk memastikan diagnosis komprehensif dan menyusun rencana tatalaksana jangka panjang yang lebih tepat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Premraj P, Ramesh V, Balamurali PD, Premalatha B. Pseudoepitheliomatous hyperplasia: a review of oral lesion. *Int J Med Res Health Sci*. 2016;5(5):158-63.
2. El-Khoury J, Kibbi AG, Abbas O. Mucocutaneous pseudoepitheliomatous hyperplasia: a review. *Am J Dermatopathol*. 2012 Apr;34(2):165-75.
3. Pascu RM, Crăitoiu Ș, Florescu AM, Dăguci L, Petcu IC, Pascu EG, et al. Histopathological study of oral pseudoepitheliomatous hyperplasia. *Curr Health Sci J*. 2017 Oct-Dec;43(4):361-6. doi: 10.12865/CHSJ.43.04.13.
4. Zayour M, Gilmore E, Heald P, Rose M, Poligone B, Lazova R. A distinct entity in the spectrum of the CD30+ cutaneous lymphoproliferative diseases: oligoclonal nodules with pseudoepitheliomatous hyperplasia followed by spontaneous resolution. *Am J Dermatopathol*. 2009;31:37-43.
5. Nayak VN, Uma K, Girish HC, Murgod S, Shyamala K, Naik RB. Pseudoepitheliomatous hyperplasia in oral lesions: a review. *J Int Oral Health*. 2015 Sep;7(9):148-52.
6. Thorat M, Pradeep AR, Pallavi B. Primary gingival pseudoepitheliomatous hyperplasia with periodontal findings: a rare case report. *J Periodontol*. 2011 Apr;82(4):652-5.
7. Sarangarajan R, Vedam VK, Sivadas G, Krishnaraj R, Sarangarajan A, Shanmugam KT. Pseudoepitheliomatous hyperplasia: relevance in oral pathology. *J Int Oral Health*.

- 2015 Jul;7(7):132-6.
8. Zayour M, Lazova R. Pseudoepitheliomatous hyperplasia: a review. *Am J Dermatopathol*. 2011 Apr;33(2):112-22; quiz 123-6.
9. Hanly A, Jorda M, Elgart G. Cutaneous malignant melanoma associated with extensive pseudoepitheliomatous hyperplasia: report of a case and discussion of the origin of pseudoepitheliomatous hyperplasia. *J Cutan Pathol*. 2000;27:153-6.
10. Delahaye T, Orduz-Robledo M, Beltran AM, Robledo M, Sigha B, Collins P, et al. Pseudoepitheliomatous hyperplasia and skin infections. *Open Dermatol J*. 2024;18:e18743722304513.
11. Zarovnaya E, Black C. Distinguishing pseudoepitheliomatous hyperplasia from squamous cell carcinoma in mucosal biopsy specimens from the head and neck. *Arch Pathol Lab Med*. 2005 Aug;129(8):1032-6.
12. Lynch J. Understanding pseudoepitheliomatous hyperplasia. *Pathol Case Rev*. 2004;9:36-45. doi: 10.1097/01.pcr.0000117275.18471.5f.
13. Atarbashi-Moghadam S, Lotfi A, Eftekhari-Moghadam P. Oral granular cell tumor: a case report with emphasis on pseudoepitheliomatous hyperplasia in oral lesions. *J Dent (Shiraz)*. 2024 Mar 1;25(1):91-4.
14. Suzuki T, Kumamoto H, Nagasaka H, Kawamura H, Ooya K. Intramucosal naevus with pseudoepitheliomatous hyperplasia in the gingiva: a case report. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2002 Jun;31(3):330-3.
15. Khalafalla A, et al. Pseudoepitheliomatous hyperplasia of the head and neck and its diagnostic challenge. *Reconstr Surg Anaplastol*. 2023;12(2):001-3.
16. Deus FP, Ouanounou A. Chlorhexidine in dentistry: pharmacology, uses, and adverse effects. *Int Dent J*. 2022;72(3):269-77.

KERUGIAN NEGARA INDONESIA AKIBAT MASALAH KESEHATAN GIGI DAN MULUT: TINJAUAN PUSTAKA

Michail Farhan Sutami^{1*}, Sigma Algebra², Nashita Nawal Dzikra³

^{1,2,3}Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ABSTRAK

Pendahuluan: Masalah kesehatan gigi dan mulut, seperti karies dan penyakit periodontal menjadi tantangan besar di Indonesia dengan prevalensi yang tinggi. Kondisi ini tidak hanya berdampak pada kesehatan individu, tetapi juga menimbulkan kerugian ekonomi yang signifikan bagi negara, termasuk kerugian langsung (perawatan medis) dan tidak langsung (kehilangan produktivitas). **Sumber data:** Data diperoleh dari database elektronik seperti PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, ResearchGate, dan Semantic Scholar dengan rentang waktu publikasi 5 tahun terakhir. **Kriteria kelayakan studi:** Studi yang disertakan yang membahas prevalensi masalah gigi dan mulut. Artikel dipilih berdasarkan kriteria inklusi seperti studi berbasis populasi di Indonesia, tersedia dalam teks lengkap, dan menggunakan metode penelitian yang valid. **Partisipan dan intervensi:** Studi ini berfokus pada populasi umum di Indonesia, meliputi kelompok usia anak-anak hingga dewasa. Intervensi yang diteliti mencakup program promosi kesehatan gigi, perawatan klinis, serta kebijakan pemerintah terkait kesehatan gigi dan mulut. **Metode penelitian:** *Literature review* sistematis dilakukan dengan menggunakan pendekatan PRISMA untuk mengidentifikasi, menyortir, dan menganalisis artikel yang relevan. Sintesis dilakukan secara kualitatif untuk merangkum temuan utama. **Sintesis studi:** Studi menunjukkan bahwa kerugian negara akibat masalah kesehatan gigi dan mulut mencakup biaya langsung dan tidak langsung. Intervensi yang melibatkan penyuluhan seperti edukasi kesehatan berbasis sekolah dan promosi kebersihan gigi sangat efektif dalam meningkatkan kesadaran masyarakat, namun kegiatan tersebut masih belum merata pelaksanaannya. **Hasil studi:** Masalah kesehatan gigi dan mulut berkontribusi pada kerugian ekonomi negara hingga triliunan rupiah setiap tahun. Faktor-faktor seperti akses terbatas ke layanan kesehatan gigi, rendahnya kesadaran masyarakat, dan distribusi tenaga medis yang tidak merata dapat meningkatkan beban ekonomi negara. **Keterbatasan:** Keterbatasan studi meliputi kurangnya data longitudinal tentang dampak ekonomi jangka panjang serta variasi metodologi antar penelitian yang dapat mempengaruhi generalisasi hasil. **Kesimpulan:** Masalah kesehatan gigi dan mulut memberikan dampak ekonomi yang signifikan bagi negara Indonesia. **Implikasi temuan utama:** Diperlukan kebijakan komprehensif yang mencakup promosi kesehatan gigi secara nasional, peningkatan akses layanan kesehatan gigi, serta penguatan edukasi masyarakat untuk mengurangi kerugian ekonomi di masa depan.

Kata Kunci: dampak ekonomi, Indonesia, kerugian ekonomi, kesehatan gigi dan mulut

ABSTRACT

Introduction: Oral health problems, such as caries and periodontal disease, are a significant challenge in Indonesia with a high prevalence. These conditions not only impact individual health but also incur significant economic losses to the country, including direct treatment costs and lost productivity. **Data source:** Data were obtained from electronic databases such as PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, ResearchGate, and Semantic Scholar with a publication period of the last 5 years—study. **Study eligibility criteria:** Included studies that addressed the prevalence of oral problems. Articles were selected based on inclusion criteria such as population-based studies in Indonesia, available in full text, and using valid research methods. **Participants and intervention** Focus on the general population in Indonesia, including children to adults, with interventions in the form of dental health promotion programs, clinical care, or government policies related to oral health. **Research methods:** A systematic literature review was conducted using the PRISMA approach to identify, screen, and analyze relevant articles. Synthesis was

conducted qualitatively to summarize the main findings. **Study synthesis:** Studies show that state losses due to oral health problems include direct (medical care) and indirect (lost productivity) costs. Interventions such as school-based health education and dental hygiene promotion are effective in increasing public awareness but are unevenly implemented. **Study results:** Oral health problems contribute to the country's economic losses of up to trillions of rupiah every year. Factors such as limited access to dental health services, low public awareness, and uneven distribution of medical personnel exacerbate this situation. **Limitations:** Study limitations include the lack of longitudinal data on long-term economic impacts as well as methodological variations between studies that may affect the generalizability of the results. **Conclusion:** Oral health problems have a significant economic impact on Indonesia. **Implications of the main findings:** Comprehensive policies are needed that include national dental health promotion, increasing access to dental health services, and strengthening public education to reduce future economic losses.

Keywords: economic impact, economic loss, Indonesia, oral health

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut adalah keadaan mulut, gigi, dan struktur terkait dalam kondisi sehat yang memungkinkan seseorang untuk melakukan fungsi penting, seperti makan, bernapas, dan berbicara (1,2). Laporan Status Kesehatan Mulut Global WHO tahun 2022 memperkirakan bahwa hampir separuh populasi dunia (45%) mengalami masalah kesehatan gigi dan mulut (3). Sementara di Indonesia sebanyak 56,9% masyarakat Indonesia mengeluhkan mengalami masalah kesehatan gigi dan mulut. Penyakit gigi dan mulut saat ini menjadi tantangan bagi kesehatan masyarakat secara global. Tingginya penyakit gigi dan mulut akan berdampak pada meningkatnya beban keuangan negara (4).

Beban ekonomi tersebut meliputi biaya langsung dan tidak langsung. Biaya langsung mencakup biaya yang terkait dengan diagnosis, perawatan, dan pengelolaan komplikasi (4). Biaya perawatan akan menentukan besaran kapitasi yang akan diterima. Di Indonesia, BPJS kesehatan akan membayar tindakan perawatan gigi yang dilakukan oleh dokter gigi melalui sistem pembayaran kapitasi yang mengacu pada standar tarif yang ditetapkan oleh pemerintah. Besarnya harga perawatan tergantung oleh beberapa faktor seperti banyaknya pegawai, banyaknya pasien, dan kunjungan pasien (5).

Biaya tidak langsung merupakan kehilangan produktivitas karena ketidakhadiran di tempat kerja dan sekolah (4). Data dari Survei Kesehatan Nasional menyebutkan bahwa penyakit gigi menyebabkan kehilangan rata-rata 3,86 hari kerja per orang per tahun di Indonesia, yang jika dihitung secara agregat menimbulkan kerugian ekonomi hingga triliunan rupiah per bulan (6). Selain itu, biaya tidak langsung juga meliputi berkurangnya kemampuan kognitif dan menurunnya hubungan sosial (7). Hal-hal tersebut dapat berdampak besar pada kualitas hidup secara keseluruhan, yang tidak hanya mempengaruhi fungsi fisik dan kesejahteraan, tetapi juga kesehatan mental dan partisipasi sosial (4).

Literature review ini bertujuan untuk menganalisis dampak ekonomi dari masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia, serta mengevaluasi intervensi yang ada dalam mengurangi beban ekonomi tersebut.

SUMBER DATA

Data diperoleh dari berbagai artikel ilmiah, jurnal, dan laporan yang berkaitan dengan kesehatan gigi dan mulut di Indonesia. Literatur yang digunakan dipilih melalui pencarian di beberapa database terkemuka meliputi PubMed, Google Scholar, ScienceDirect, ResearchGate, dan Semantic Scholar, dengan menggunakan kata kunci relevan seperti “kesehatan gigi dan mulut”, “dampak ekonomi Indonesia akibat kesehatan”, dan “kerugian Indonesia terkait kesehatan gigi dan mulut”.

Kriteria inklusi mencakup publikasi dalam 5 tahun terakhir, baik dalam bahasa Indonesia maupun Inggris, yang tersedia dalam bentuk *fulltext* dan merupakan artikel asli. Selain itu, data sekunder juga diambil dari laporan nasional

*) Michail Farhan Sutami

E-mail: ajafarhan625@gmail.com

Jl. Brawijaya, Kasihan, Tamantirto,

Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55183

Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025;

Penerimaan 20 Juni 2025

seperti Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 dan *World Health Organization* (WHO) untuk memperoleh gambaran tentang prevalensi masalah gigi dan mulut serta dampaknya terhadap aspek sosial ekonomi masyarakat Indonesia.

Pendekatan ini menganalisis secara menyeluruh berbagai sumber yang telah dipilih berdasarkan relevansi, tahun terbit, dan kemudahan akses data. Penyajian gambaran yang akurat mengenai kerugian negara akibat masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia menjadi memungkinkan.

KRITERIA KELAYAKAN STUDI

Kriteria kelayakan studi yang diterapkan mencakup: 1) Artikel atau jurnal yang membahas masalah kesehatan gigi dan mulut serta dampaknya terhadap kerugian ekonomi atau sosial di Indonesia. 2) Studi yang diterbitkan dalam 5 tahun terakhir untuk memastikan informasi yang terbaru dan relevan dengan kondisi saat ini. 3) Sumber literatur berasal dari jurnal bereputasi, baik nasional yang terindeks Sinta maupun internasional yang terindeks Scopus atau database terpercaya lainnya. 4) Artikel tersedia dalam bahasa Indonesia atau Inggris dan dapat diakses dalam format *fulltext*. 5) Studi yang menggunakan desain penelitian empiris atau tinjauan pustaka yang relevan dengan topik, serta memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditentukan, seperti populasi, intervensi, hasil, dan desain penelitian (PICOS). 6) Literatur yang telah melalui penilaian kualitas dan kelayakan sesuai standar tinjauan sistematik, termasuk penilaian relevansi, otoritas, dan akurasi sumber informasi.

PARTISIPAN DAN INTERVENSI

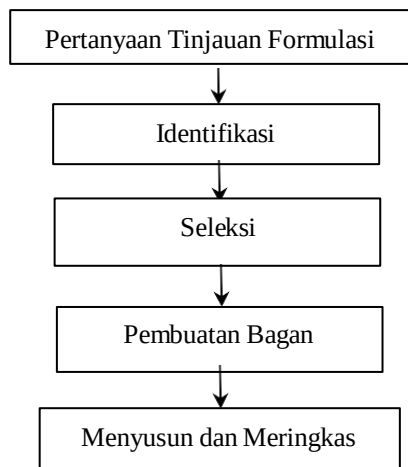
Partisipan dalam studi yang dianalisis umumnya mencakup berbagai kelompok usia masyarakat Indonesia, khususnya anak-anak sekolah dasar dan remaja berusia 10-24 tahun, yang merupakan kelompok rentan terhadap masalah kesehatan gigi dan mulut seperti karies dan penyakit periodontal. Beberapa penelitian juga melibatkan responden dari komunitas umum di berbagai provinsi dengan prevalensi tinggi masalah gigi dan mulut, seperti Jawa Barat dan Kalimantan Timur (3). Kriteria inklusi dalam studi ini biasanya mencakup individu yang memiliki riwayat atau risiko masalah kesehatan gigi dan mulut.

Intervensi yang dibahas dalam literatur mencakup program edukasi promotif yang terdiri dari penyuluhan tentang kesehatan gigi dan mulut, peningkatan sikap serta perilaku kebersihan mulut, dan bimbingan mengenai teknik menyikat gigi yang benar. Selain itu, intervensi preventif seperti pemeriksaan gigi rutin, aplikasi *fluoride*, dan penambalan gigi juga merupakan komponen penting dalam usaha menurunkan prevalensi karies dan komplikasi lainnya. Pendekatan intervensi ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran dan perilaku masyarakat dalam menjaga kesehatan gigi dan mulut, sehingga dapat mengurangi beban penyakit dan kerugian ekonomi yang dialami negara akibat masalah tersebut.

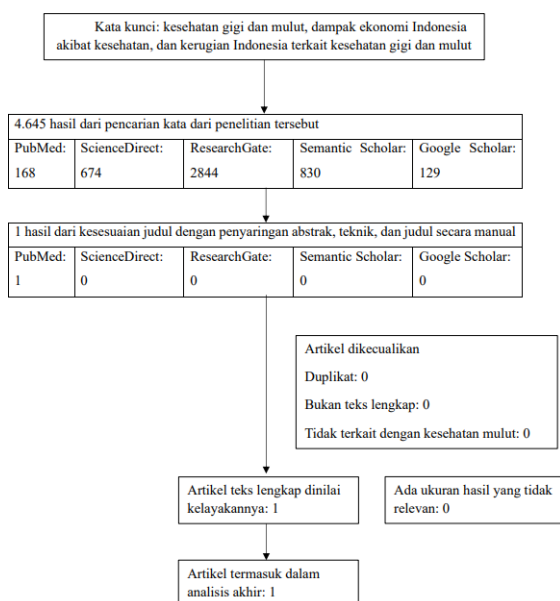
METODE PENELITIAN

Proses telaah studi dilakukan mengikuti pedoman PRISMA-ScR (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses for Scoping Reviews*) pada bulan April 2025 untuk mengumpulkan data sekunder secara transparan dan sistematis, serta menyusun ringkasan temuan dari berbagai sumber. Pendekatan ini dipilih untuk memahami secara menyeluruh topik yang diteliti, sekaligus mengevaluasi kelebihan dan keterbatasan penelitian yang telah ada (8). Pencarian literatur dilakukan melalui *database* elektronik seperti PubMed, Research Gate, Semantic Scholar, Google Scholar, dan ScienceDirect. Kata kunci yang digunakan mencakup istilah terkait kerugian ekonomi, kerugian negara, dampak ekonomi, masalah gigi dan mulut, kesehatan gigi dan mulut, Indonesia.

Pencarian dilakukan secara bertahap. Artikel duplikat dihapus, kemudian dilakukan penyaringan berdasarkan judul dan abstrak. Artikel yang lolos seleksi awal dianalisis lebih lanjut dalam bentuk teks lengkap menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Tiga penulis secara independen melaksanakan seluruh tahapan analisis. Perbedaan pendapat diselesaikan melalui diskusi bersama. Data penting dari artikel yang terpilih dikompilasi menggunakan *template* khusus untuk mempermudah sintesis informasi.



Gambar 1 - Diagram Alur Pencarian Artikel



Gambar 2 – PRISMA Diagram Pemilihan Studi

SINTESIS STUDI

Berbagai studi menunjukkan bahwa masalah kesehatan gigi dan mulut memberikan dampak ekonomi yang besar bagi negara, mencakup biaya langsung seperti perawatan dan pengobatan, serta biaya tidak langsung akibat hilangnya produktivitas (9). Intervensi berbasis pencegahan, seperti penyuluhan kesehatan gigi dan promosi kebersihan mulut, terutama melalui program edukasi di sekolah, telah terbukti efektif

dalam meningkatkan kesadaran dan perilaku menjaga kesehatan gigi di berbagai negara (10). Studi lain menunjukkan bahwa program edukasi pada anak usia 7-12 tahun berpotensi meningkatkan kepatuhan menyikat gigi dua kali sehari (11). Sebuah studi oleh *European Federation of Periodontology* (EFP) mengungkapkan bahwa penerapan pendekatan "levelling-up"—yakni menyasar kelompok berisiko tinggi dengan intervensi berbasis populasi—dapat mengurangi biaya per individu hingga USD 3.948 di Indonesia, jika strategi pencegahan diterapkan secara luas (9). Namun, tantangan terbesar di Indonesia adalah pemerataan implementasi program-program ini, yang saat ini masih terpusat di wilayah perkotaan seperti Jakarta, sementara daerah-daerah terpencil masih kekurangan tenaga dan sarana edukasi. Ketimpangan ini menghambat keberhasilan skala nasional dan memperburuk kesenjangan kesehatan gigi antar wilayah (12). Oleh karena itu, keberhasilan intervensi pencegahan dalam menekan prevalensi penyakit gigi sangat tergantung pada perluasan akses, distribusi sumber daya yang merata, serta dukungan kebijakan publik yang mendorong program promotif-preventif secara berkelanjutan.

HASIL STUDI

Penyakit gigi dan mulut memberikan dampak ekonomi yang signifikan baik dalam bentuk biaya langsung maupun tidak langsung. Berdasarkan *Oral Health Country Profile* yang dirilis oleh WHO, Indonesia menempati peringkat kedua di Asia Tenggara dalam total pengeluaran untuk perawatan kesehatan gigi, dengan Singapura berada di posisi teratas (3). Biaya langsung mencakup pengeluaran yang terkait dengan diagnosis, perawatan, dan penanganan komplikasi (4). Berdasarkan laporan Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) tahun 2020 mengenai biaya langsung, prosedur perawatan gigi menduduki peringkat ke-10 sebagai jenis tindakan terbanyak yang diterima oleh peserta JKN pada tahun 2019, menurut sistem *Indonesian Case Base Groups* (INA-CBGs). Terdapat 2.085.735 kunjungan rawat jalan tingkat lanjut untuk 698.122 peserta, dengan total klaim mencapai Rp618.229.116.581,00 (8).

Berdasarkan laporan WHO tahun 2022, total pengeluaran untuk pelayanan kesehatan gigi di Indonesia pada tahun 2019 tercatat sebesar US\$

267 juta atau sekitar Rp3,7 triliun. Pengeluaran ini menghasilkan nilai per kapita sebesar US\$ 1 (9). Berdasarkan data BPJS tahun 2022, terdapat 2,2 juta kasus perawatan gigi dengan total biaya mencapai Rp655,9 miliar (10). Data dari BPJS Kesehatan tahun 2023 menunjukkan bahwa prosedur perawatan gigi termasuk dalam 10 besar kelompok tindakan (CBG's) yang paling sering dilakukan pada layanan rawat jalan tingkat lanjut (RJTL), dengan total 3.144.359 kasus dan nilai klaim sebesar Rp1.123.250.000.000 atau sekitar Rp1,12 triliun (11) memperkirakan bahwa total pembiayaan gigi melalui BPJS akan meningkat menjadi Rp3,84 triliun, terdiri dari Rp1,211 triliun dari kapitasi layanan primer dan Rp2,628 triliun dari layanan rujukan (INA-CBGs). Rata-rata biaya per individu yang memerlukan perawatan diperkirakan sebesar Rp43.828. Dalam aspek pencegahan, biaya tahunan untuk pasta gigi ber-fluoride tergolong terjangkau, hanya memerlukan 0,5 hari kerja per tahun (9).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa beban ekonomi yang ditimbulkan oleh penyakit gigi dan mulut di Indonesia tidak hanya terbatas pada biaya medis langsung, tetapi lebih signifikan terlihat pada kerugian produktivitas atau biaya tidak langsung. Pada tahun 2019, kerugian produktivitas global akibat 5 jenis utama penyakit mulut diperkirakan mencapai US\$ 3,2 miliar atau sekitar Rp45,2 triliun. Pendekatan proporsional yang dikembangkan oleh Komisi WHO untuk Makroekonomi dan Kesehatan yang mengasumsikan bahwa kerugian ekonomi sebanding dengan jumlah penduduk, kerugian tidak langsung di Indonesia diperkirakan mencapai sekitar Rp170,94 triliun (dengan asumsi kurs Rp15.500 per US\$). Angka ini mencerminkan beban tersembunyi yang jauh lebih besar dibandingkan dengan biaya langsung yang dikeluarkan untuk perawatan gigi. Tanpa optimalisasi pembiayaan layanan gigi, khususnya di tingkat pelayanan primer, proyeksi peningkatan biaya kapitasi hingga Rp1,2 triliun pada tahun 2030 dikhawatirkan akan menjadi investasi yang tidak efektif dalam memperbaiki kesehatan gigi masyarakat secara menyeluruh.

KETERBATASAN

Keterbatasan utama dalam studi ini terletak pada kurangnya jumlah data yang relevan dengan tujuan, model, dan ruang lingkup penelitian, khususnya data yang hanya berfokus pada wilayah

Indonesia. Data longitudinal yang tersedia belum mampu merepresentasikan secara akurat keseluruhan estimasi pengeluaran ekonomi akibat masalah gigi dan mulut di Indonesia dan dampak jangka panjangnya. Selain itu, variasi metodologi antar penelitian juga meningkatkan potensi terjadinya bias dalam proses penelitian yang dapat mempengaruhi generalisasi hasil.

KESIMPULAN

Berdasarkan *literature review* ini, dapat disimpulkan bahwa masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia menimbulkan kerugian ekonomi yang sangat besar bagi negara, baik dari sisi biaya perawatan langsung maupun kehilangan produktivitas sebagai dampak tidak langsung. Meskipun intervensi promotif dan preventif seperti edukasi kesehatan gigi terbukti efektif, pelaksanaannya masih belum merata dan cenderung terpusat di wilayah perkotaan. Temuan ini menegaskan perlunya kebijakan nasional yang komprehensif untuk memperluas akses layanan kesehatan gigi dan memperkuat edukasi masyarakat. Namun, terbatasnya jumlah studi dan sumber sitasi yang relevan menunjukkan bahwa penelitian lebih lanjut sangat diperlukan agar dampak ekonomi dan efektivitas intervensi dapat dievaluasi secara lebih mendalam dan menyeluruh di masa mendatang.

IMPLIKASI TEMUAN UTAMA

Kerugian yang dialami negara Indonesia akibat masalah kesehatan gigi dan mulut menunjukkan bahwa tingginya prevalensi penyakit gigi dan mulut, seperti karies dan penyakit periodontal, berdampak signifikan pada kualitas hidup masyarakat dan menyebabkan beban ekonomi yang besar bagi negara. Data terbaru dari Survei Kesehatan Indonesia 2023 mengungkapkan bahwa sebanyak 56,9% penduduk mengalami masalah kesehatan gigi dan mulut, namun hanya sebagian kecil yang mengakses layanan profesional, sehingga banyak yang memilih pengobatan sendiri yang kurang efektif (18). Temuan ini menyoroti perlunya intervensi promotif dan preventif yang lebih kuat dan berkelanjutan, termasuk edukasi kesehatan gigi yang melibatkan keluarga, sekolah, dan komunitas untuk meningkatkan pengetahuan dan perilaku dalam menjaga kesehatan mulut. Selain itu, penguatan sistem layanan kesehatan gigi yang terintegrasi dan peningkatan aksesibilitas layanan

di seluruh daerah sangat penting untuk mengurangi kerugian akibat komplikasi penyakit gigi dan mulut. Pemanfaatan data yang lebih akurat dan pendekatan yang komprehensif memungkinkan kebijakan serta program kesehatan gigi di Indonesia dirancang lebih efektif. Hal ini bertujuan untuk menurunkan prevalensi penyakit, meningkatkan kualitas hidup, dan mengurangi beban ekonomi negara.

DAFTAR PUSTAKA

1. Organization WH. Oral Health.
2. Dai X, Dai M, Liang Y, Li X, Zhao W. Global burden and trends of oral disorders among adolescent and young adult (10–24 years old) from 1990 to 2021. *BMC Oral Health*. 2025 Dec 1;25(1).
3. World Health Organization. Global oral health status report. Vol. 57, WHO. 2022. 120 p.
4. SKI 2023 Dalam Angka - Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan | BKKP Kemenkes [Internet]. [cited 2024 Jun 9]. Available from: <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/ski-2023-dalam-angka/>
5. Febrian F. Perhitungan Unit Cost Pelayanan Kesehatan Gigi Di Puskesmas Kuraitaji Dengan Metode Activity-Based Costing Pada Era Jaminan Kesehatan Nasional. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*. 2021;1(1):19–26.
6. Delgado-Pérez VJ, Patiño-Marín N, Rueda-Ibarra V, Márquez-Rodríguez S, Casanova-Rosado AJ, Casanova-Rosado JF, et al. Epidemiological and Oral Public Health Aspects of Dental Pain: A Narrative Review. *Cureus* [Internet]. 2024 Dec [cited 2025 May 6];16(12):e74908. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11687405/>
7. Bethesda. Effect of Oral Health on the Community, Overall Well-Being, and the Economy - Oral Health in America - NCBI Bookshelf [Internet]. National Institute of Dental and Craniofacial Research; 2021 [cited 2025 Jun 11]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK578297/>
8. MacEntee MI. A typology of systematic reviews for synthesising evidence on health care. *Gerodontology* [Internet]. 2019 Dec 1 [cited 2025 May 5];36(4):303–12. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/ger.12439>
9. Dunleavy G, Verma N, Raghupathy R, Jain S, Hofmeister J, Cook R, et al. Inequalities in oral health: estimating the longitudinal economic burden of dental caries by deprivation status in six countries. *BMC Public Health* [Internet]. 2024 Nov 21;24(1):3239. Available from: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-024-20652-0>
10. Khairinisa S, Setiawati F, Darwita RR, Maharani DA. Perceived Barriers among Indonesian General Dentists in Providing Caries Preventive Care for Pediatric Patients. 2023 [cited 2025 May 6]; Available from: <https://doi.org/>
11. Mardiah A, Rahayu ES, Febriani H, Reza R, Nuraskin CA, Wirza W, et al. Edukasi kesehatan dan pendampingan penggunaan fluoride untuk pencegahan karies gigi pada anak di Desa Lam Cot, Lueng Bata. *Jurnal PADE: Pengabdian & Edukasi* [Internet]. 2025 Mar 29;7(1):59. Available from: <https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/pade/article/view/2493>
12. Dewanto I, Koontongkaew S, Widyanti N. Adequacy of dental capitation payment at community health centers in the implementation of Indonesian National Health Insurance. *Journal of International Oral Health* [Internet]. 2021 May 1 [cited 2025 May 6];13(3):274–80. Available from: https://journals.lww.com/jioh/fulltext/2021/13030/adequacy_of_dental_capitation_payment_at_community.10.aspx
13. Economic impacts of oral diseases in 2019 - data for 194 countries - Translational Health Economics [Internet]. [cited 2025 May 6]. Available from: <https://heidata.uni-heidelberg.de/dataset.xhtml?persistentId=doi:10.11588/data/JGJKK0>
14. Mutia RY, Oktalina RW, Keumala CR. Hubungan Pengetahuan dan Pemanfaatan BPJS Kesehatan pada Pelayanan

-
- Kesehatan Gigi dan Mulut pada Program JKN di Masyarakat Gampong Ujung Kalak Aceh Barat. 2024;1(4):109–16.
15. World Health Organization. Oral Health Country Profile. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. 2022;(2019):2019–20.
 16. BPJS Kesehatan. Laporan Pengelolaan Program dan Keuangan BPJS Kesehatan Tahun 2022. Bpjs Kesehatan. 2022.
 17. Jamsosnas D. Annual Report Jaminan Kesehatan Nasional 2023. Sistem Jaminan Sosial Nasional. 2023.
 18. Indonesia KKR. Survei Kesehatan Indonesia 2023 (SKI). 2023;235.

POTENSI PDLSC (*PERIODONTAL STEM-CELL*) SEBAGAI TERAPI PERIODONTAL REGENERATIF PADA PASIEN DIABETES MELITUS: LITERATURE REVIEW

Dhea Arfiani Putri^{1*}, Aprilia Yuanita Anwaristi²

1Mahasiswa Profesi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

2Dosen Periodonsia Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan: Periodontitis merupakan salah satu penyakit inflamasi kronis yang paling sering terjadi dan dapat menyebabkan kerusakan perlekatan gigi (periodonsium), sehingga dapat mengakibatkan hilangnya gigi. Diabetes melitus adalah masalah kesehatan utama dan penyebab kematian terbanyak di dunia, sebanyak 4 juta kematian akibat penyakit diabetes melitus. Sel Punca adalah sel tubuh manusia dengan kemampuan istimewa memperbaharui atau meregenerasi dirinya sendiri (*selfregenerate/selfrenewal*) dan mampu berdiferensiasi menjadi sel lain (*differentiate*). **Sumber data:** Pencarian pustaka ini berbasis data elektronik seperti *Google Scholar*, *PubMed*, dan *Science Direct* dengan menggunakan beberapa kata kunci **Kriteria kelayakan studi :** Penelitian ini dapat diterima karena bisa menjadi salah satu referensi adanya potensi *stem cell* terhadap perawatan periodontitis pada pasien diabetes melitus di masa mendatang. **Partisipan dan intervensi:** Penelitian *stem cell* pada pasien periodontitis dengan diabetes melitus. **Metode penelitian:** Penelitian dilakukan dengan cara pencarian sumber data dengan menggunakan beberapa kata kunci. **Sintesis studi:** Ditemukannya ke efektifan *stem cell* dalam pembentukan kembali jaringan periodontitis **Hasil studi:** PDLSC (Periodontal Stem Cell) memiliki potensi untuk menyembuhkan periodontitis pada pasien diabetes melitus **Keterbatasan:** Keterbatasan penelitian ini yaitu belum didapatkannya data yang menggunakan objek manusia dalam jangka panjang, objek yang diteliti masih pada batas sel dan tikus, belum ada penelitian lebih lanjut terhadap objek manusia. **Kesimpulan:** Dapat disimpulkan bahwa *stem cell* memiliki potensi untuk memperbaiki jaringan periodontal pada pasien diabetes melitus. *Stem cell* yang berasal dari PDLSC masih lebih unggul untuk penyembuhan jaringan periodontal pada pasien diabetes melitus karena dalam lingkungan glukosa tinggi PDLSC dapat memperlambat penuaan sel dan memulihkan viabilitas sel. **Implikasi temuan utama:** Temuan penelitian ini dapat digunakan untuk memperkuat teori yang sudah ada dan dapat mengembangkan pengobatan terhadap pasien periodontitis yang mengidap penyakit diabetes melitus.

Kata Kunci: *periodontitis, diabetes melitus, stem cell*

ABSTRACT (Times New Roman-11-Italic-Bold-Center)

Introduction: Periodontitis is one of the most common chronic inflammatory diseases and can cause damage to the tooth attachment (periodontium), which can result in tooth loss. Diabetes mellitus is a major health problem and the leading cause of death in the world, with 4 million deaths due to diabetes. Stem cells are human body cells with the special ability to renew or regenerate themselves (*selfregenerate/selfrenewal*) and are able to differentiate into other cells (*differentiate*). **Data source:** This literature search is based on electronic data such as *Google Scholar*, *PubMed*, and *ScienceDirect* using several keywords. **Study eligibility criteria:** This study is acceptable because it can be one of the potential treatments for periodontitis in diabetic melitus patients in the future. **Participants and intervention:** Stem cell research in periodontitis patients with diabetes mellitus. **Research methods:** The research was conducted by searching for data sources using several keywords. **Study synthesis:** The discovery of the effectiveness of stem cells in the re-formation of periodontal tissue **Limitations:** The limitations of this research are that the objects studied are still limited to cells and mice, there has been no further research

on human objects.. **Conclusion:** concluded that stem cells have the potential to repair periodontal tissue in diabetic patients. Stem cells derived from PDLSC are still superior for healing periodontal tissue in diabetic patients because in a high glucose environment PDLSC can slow down cell aging and restore cell viability. **Implications of the main findings:** The findings of this study can be used to strengthen existing theories and can develop treatments for periodontitis patients with diabetes.

Keywords: Periodontitis, Diabetes Melitus, Stem cell

*) Dhea Arfiani Putri

E-mail: dheaarfianiputri4@gmail.com

Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Submisi : 6 Juni 2025; Revisi : 6 Mei 2025; Penerimaan : 20 Juni 2025

PENDAHULUAN

Jaringan periodontal merupakan jaringan yang terdapat di sekeliling gigi. Jaringan periodontal meliputi gingiva, sementum, ligamen periodontal dan tulang alveolar (19). Fungsi utama jaringan periodontal yaitu memastikan bahwa gigi melekat pada tulang, untuk melindungi saraf, melindungi pembuluh darah, melindungi gigi dari cedera, dan memberikan penghalang pada struktur yang mendasari dari mikrobioma oral (18).

Periodontitis merupakan salah satu penyakit inflamasi kronis yang sering terjadi dan dapat menyebabkan kerusakan perlekatan gigi (periodonsium), sehingga dapat mengakibatkan hilangnya gigi (1). Periodontitis timbul akibat penumpukan plak dan bakteri. Mikroorganisme yang mengkolonisasi plak dapat menghasilkan lipopolisakarida (LPS) yang dapat merusak jaringan periodontal. Periodontitis juga dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti faktor local, faktor sistemik, dan faktor lingkungan yang mampu mempengaruhi penumpukan plak (19).

Perdarahan gingiva merupakan tanda peradangan periodontitis yang paling mudah dideteksi. Periodontitis adalah penyebab utama hilangnya gigi pada orang dewasa. Prevalensi periodontitis pada orang dewasa adalah 62%, dan Periodontitis yang parah mencapai 23,6% (2).

Lesi periodontal dimulai dengan akumulasi biofilm gigi, yang mengakibatkan serangkaian perubahan degeneratif pada jaringan periodontal yang tidak dapat diubah kembali karena memiliki sedikit kemampuan reparatif dan tidak dapat diregenerasi. Perubahan yang merusak ini pada akhirnya mengakibatkan hilangnya dukungan bagi gigi, yang menyebabkan gigi menjadi longgar dan tanggal seiring waktu. Pasien periodontal juga menderita disfungsi mengunyah, kelainan bentuk wajah, dan masalah lain yang berdampak buruk pada kualitas hidup, penampilan estetika, dan bahkan kesehatan sistemik mereka (13).

Diabetes melitus adalah masalah kesehatan utama dan penyebab kematian terbanyak di dunia, sebanyak 4 juta kematian akibat penyakit diabetes melitus. Prevalensi dan insidensi diabetes melitus banyak terjadi di masyarakat terutama pada negara berkembang. Pada tahun 1985, ditemukan bahwa 30 juta orang di seluruh dunia menderita diabetes melitus, dan meningkat pada tahun 2008 ditemukan 230 juta orang mengidap diabetes melitus, dan diperkirakan pada tahun 2025 penderita diabetes akan mencapai 300 juta orang (3). Berdasarkan survei yang dilakukan oleh WHO, Indonesia berada di posisi keempat dengan jumlah penderita diabetes melitus (DM) terbanyak, setelah India, Cina, dan Amerika Serikat. Diperkirakan pada tahun 2030, jumlah

penderita diabetes melitus di Indonesia akan mencapai 21,3 juta orang. Diabetes melitus tipe 2 adalah jenis yang paling umum dijumpai dalam praktik kedokteran gigi, mencakup sekitar 90% dari seluruh kasus diabetes melitus di Indonesia (4). Diabetes melitus merupakan sindrom metabolik yang terjadi karena tubuh mengalami gangguan metabolisme, pada pasien diabetes hasil pemeriksaan gula darah sebesar, gula darah saat puasa >126 mg/dL dan pada gula darah sesaat >200 mg/dL (4). Penyakit diabetes melitus dapat menimbulkan berbagai komplikasi kesehatan, baik secara umum maupun di area rongga mulut. Di antara berbagai komplikasi rongga mulut, periodontitis adalah yang paling sering dijumpai. Kondisi ini ditandai dengan adanya peningkatan kedalaman poket (pocket depth/PD), kehilangan perlekatan klinis (clinical attachment loss/CAL), dan kehilangan tulang alveolar (alveolar bone loss/ABL). Berdasarkan hasil penelitian epidemiologis, penderita diabetes melitus memiliki risiko tiga kali lebih tinggi mengalami *attachment loss* dan kehilangan tulang alveolar dibandingkan dengan individu yang tidak menderita diabetes melitus (4).

Sel Punca adalah sel tubuh manusia dengan kemampuan istimewa memperbaharui atau meregenerasi dirinya sendiri (selfregenerate/selfrenewal) dan mampu berdiferensiasi menjadi sel lain

(differentiate) (5). MSC yang paling banyak diteliti untuk regenerasi periodontal adalah MSC sumsum tulang (BMMSC), sel punca ligamen periodontal (PDLSC), dan sel punca pulpa gigi (DPSC), yang telah menunjukkan hasil yang sangat menjanjikan pada model hewan. Hanya sedikit penelitian pada manusia yang tersedia tetapi BMMSC, PDLSC, dan DPSC telah terbukti aman dan efektif (17). Sel punca mesenkimal (MSC) dapat diisolasi dari sumsum tulang, lemak, pulpa gigi dan tali pusat (6,7). Ada banyak molekul immunosupresif yang diekspresikan pada MSC, yang memiliki fungsi pengaturan imun tertentu. MSC juga mengeluarkan banyak sitokin untuk mengoptimalkan lingkungan mikro lokal dan meningkatkan perbaikan jaringan melalui pensinyalan parakrin. Saat ini, MSC banyak digunakan dalam pengobatan diabetes melitus dan komplikasinya memiliki efek terapeutik yang baik. Terapi MSC untuk kaki diabetik telah memasuki praktik klinis, dengan hasil yang menunjukkan bahwa MSC dapat meningkatkan penyembuhan ulkus diabetik dan perbaikan saraf. Untuk periodontitis, MSC mampu memperbaiki kerusakan tulang dan mengurangi respons inflamasi (7).

TINJAUAN PUSTAKA

1. Periodontitis

Penyakit periodontal merupakan kondisi peradangan kronis yang sangat umum

terjadi pada pasien lanjut usia. Perkembangan penyakit ditandai oleh kerusakan struktur pendukung gigi yang mendasarinya, yang akhirnya menyebabkan hilangnya gigi. Penyakit periodontal memiliki efek negatif pada pencernaan, nutrisi, dan kontrol glikemik pada pasien diabetes melitus, dan juga dikaitkan dengan meningkatnya kejadian penyakit Alzheimer, artritis reumatoid, dan penyakit jantung (8). Jaringan periodontal meliputi jaringan lunak seperti gingiva dan ligamen periodontal (PDL) dan jaringan keras seperti tulang alveolar. Periodontitis biasanya didefinisikan sebagai resorpsi tulang dan kerusakan jaringan periodontal akibat peradangan akut atau kronis. Periodontitis merupakan masalah yang sangat penting tidak hanya dalam kesehatan gigi tetapi juga kesehatan sistemik. Perawatan utama untuk peradangan jaringan periodontal meliputi *scaling* dan *root planing* (9). *Scaling* dan *root planing* hanya mengendalikan fase akut penyakit dan tidak memulihkan jaringan yang rusak akibat penyakit periodontal. Dengan demikian, penelitian yang dilakukan oleh Beatriz *et.al*, memfokuskan pada pendekatan regeneratif, termasuk pencangkokan sel punca mesenkimal, yang memiliki aplikasi yang menjanjikan. Sel punca mesenkimal terlibat dalam pertumbuhan, penyembuhan luka, dan penggantian sel-sel yang hilang akibat *daily exfoliated* atau kondisi patologis (8).

Periodontitis adalah penyakit inflamasi kronis yang mempengaruhi gingiva, sementum, ligamen periodontal, dan tulang alveolar, perkembangannya dikaitkan dengan peradangan yang disebabkan oleh penumpukan plak pada permukaan gigi dan *pocket* periodontal, yang akhirnya menyebabkan kerusakan jaringan perlekatan periodontal dan tulang di sekitarnya (2).

2. Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronik heterogen yang secara klinis ditandai dengan hiperglikemia akibat kurangnya sekresi, fungsi atau kerja insulin (1). Ada 2 bentuk utama diabetes melitus, diabetes melitus tipe 1 dan diabetes melitus tipe 2. Diabetes melitus tipe 1 adalah penyakit autoimun spesifik organ yang disebabkan oleh limfosit dan sel imun lainnya yang menyerang dan menghancurkan sel beta pankreas yang menyebabkan defisiensi insulin. Faktor lingkungan juga berperan dalam kerentanan diabetes melitus tipe 1. Penggunaan antibiotik juga terlibat dalam patogenesis diabetes melitus tipe 1 tetapi perannya masih kontroversial. Etiologi diabetes melitus tipe 2 rumit dan terkait dengan faktor risiko seperti usia, genetika, ras, dan etnis, serta faktor lingkungan seperti pola makan, kondisi fisik, dan gaya hidup (10). Faktor-faktor ini mengurangi sensitivitas insulin pada organ target dan memengaruhi

sel-sel beta yang memproduksi insulin. Diabetes melitus tipe 2 melibatkan serangkaian disfungsi yang ditandai dengan hiperglikemia akibat ketidakpekaan insulin yang dikombinasikan dengan sekresi insulin yang tidak mencukupi dan sekresi glukagon yang berlebihan atau tidak tepat (11).

3. Hubungan Antara Periodontitis dan Diabetes Melitus

Diabetes melitus adalah penyakit metabolik kronis yang memengaruhi kadar glukosa darah¹⁶. Mekanisme yang terjadi pada pasien diabetes melitus yang dapat memperparah penyakit periodontal yaitu, 1) Pasien diabetes melitus cenderung rentan terhadap infeksi bakteri, karena terdapat penurunan efektivitas sel yang membunuh bakteri. Hal ini terjadi dikarenakan terdapat perubahan fungsi sel imun seperti neutrophil, monosit, dan makrofag sehingga kemampuan perlekatan ke bakteri, kemotaksis dan fagositosis neutrophil mengalami gangguan, hal ini menyebabkan penurunan kemampuan untuk membunuh bakteri menjadikan bakteri lebih mudah menginvasi gingiva dan mendestruksi jaringan periodonsium. 2) Penderita diabetes melitus mengalami hiperglikemi yang menghasilkan *advanced glycationed* (AGE) yang dapat masuk ke jaringan dan mengubah fenotip makrofag dan sel lainnya melalui reseptor permukaan sel spesifik. Sel utama dalam pathogenesis

periodontitis adalah sel makrofag, karena sel makrofag mampu menghasilkan banyak sitokin. Makrofag dapat diubah oleh produk AGE menjadi sel berfenotif destruktif dan menghasilkan sitokin proinflamatori yang tidak terkontrol sehingga dapat menyebabkan kerusakan lokal pada jaringan periodonsium.

3) Kolagen merupakan stuktur primer pada jaringan periodonsium. Pada penderita diabetes kolagen mengalami perubahan metabolisme, kolagen pada pasien diabetes melitus lebih mudah ruptur dikarenakan produksi AGE dan produksi matriks metaloproteinase seperti kolagenase yang meningkat akan mendegradasi kolagen baru untuk penyembuhan jaringan periodonsium, hal itu menyebabkan kolagen mudah *rupture* dan mengakibatkan perubahan proses penyembuhan luka pada jaringan periodonsium. Jaringan periodonsium pada penderita diabetes melitus juga mengalami perubahan lain yaitu terjadinya penebalan lamina basal pembuluh darah. Penebalan lamina basal ini menjadikan transportasi zat-zat makanan yang penting untuk perawatan dan pemeliharaan jaringan terhambat, mengganggu difusi oksigen, mengganggu pembuangan sisa metabolisme yang tidak berguna dan mengganggu migrasi leukosit serta sel imun lain. Keadaan ini memperburuk kondisi pasien sehingga memudahkan terjadi periodontitis pada penderita diabetes melitus. 4) Tingginya kadar gula darah pada

penderita diabetes dapat merubah lingkungan floramikro didalam mulut menjadi lingkungan yang sesuai untuk tumbuhnya bakteri tertentu dalam jumlah yang melebihi keadaan normal kadar gula yang tinggi menyediakan sumber bahan makanan untuk perkembangan dan pertumbuhan bakteri. 5) Pasien diabetes melitus lebih cenderung mengalami inflamasi. Diabetes melitus menyebabkan produksi sitokin proinflamatori menjadi lebih tinggi seperti IL-1 dan TNF- α yang menyebabkan kehilangan tulang yang lebih besar. Bakteri plak secara tidak langsung berperan dalam menciptakan mediator inflamasi seperti prostaglandin atau sitokin yaitu IL-1 dan TNF α yang memicu terjadinya kehilangan tulang secara akut. Diabetes menyebabkan ketidakseimbangan produksi tulang baru setelah resorpsi tulang dengan mencegah keseimbangan normal resorpsi dan pembentukan tulang (4).

Penyakit ini dikaitkan dengan respons imun dan regenerasi jaringan yang terhambat serta peningkatan risiko penyakit gusi, periodontitis, dan penyakit mulut lainnya. Waktu penyembuhan di rongga mulut pada pasien diabetes cenderung lebih lama. Periodontitis dan diabetes merupakan penyakit kronis serius yang mempunyai hubungan dua arah, yaitu diabetes mendorong terjadinya dan berkembangnya periodontitis, dan periodontitis mempengaruhi kontrol glikemik pada diabetes dan mendorong

perkembangan komplikasi diabetes. Pasien dengan diabetes memiliki peningkatan insiden periodontitis sebesar 24% dibandingkan dengan pasien non-diabetes, dan pasien dengan periodontitis memiliki risiko 26% lebih tinggi untuk terkena diabetes (2). Tingkat keparahan periodontitis berkorelasi dengan diabetes melitus yang tidak terkontrol atau diabetes melitus yang sudah berlangsung lama (1).

Diabetes melitus berkontribusi terhadap periodontitis melalui beberapa mekanisme, salah satunya adalah mengubah mikrobiota oral menjadi komposisi yang lebih patogen dengan peningkatan spesies bakteri yang berhubungan dengan periodontitis atau penyembuhan periodontal yang buruk. Mikrobiota oral ini meningkatkan produksi IL-6, diferensiasi osteoklas, kehilangan tulang periodontal dan peradangan (1). Peningkatan kadar sitokin proinflamasi IL-1 β , IL-6, TNF- α dan RANKL telah terdeteksi dalam jaringan gingiva penderita diabetes melitus (16). Diabetes melitus dikaitkan dengan berkurangnya produksi sitokin anti-inflamasi seperti IL-4, IL-10, dan *transforming growth factor* β (TGF- β). Meningkatnya kadar sitokin proinflamasi menyebabkan perekrutan dan aktivasi neutrofil dengan kerusakan jaringan lebih lanjut. Selain itu, DM meningkatkan apoptosis osteoblas (1).

4. *Stem Cell*

Stem cell merupakan populasi sel yang tidak terspesifikasi, yang dapat membaharui diri sendiri dan berdiferensiasi menjadi beberapa jenis sel sehingga mempunyai potensi terapeutik yang besar. *Stem cell* sanggup membentuk berbagai jaringan periodontal di bawah kondisi induksi yang tepat. Potensi *stem cell* telah diteliti kemampuannya untuk memperbanyak jaringan periodontal, dan memperbaiki kerusakan tulang alveolar, membentuk sementum dan ligamentum periodontal. Beberapa tahun terakhir dikembangkan *adult stem cell*, yang berasal dari jaringan gigi yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok, yang termasuk kelompok pertama yaitu Dental pulp *stem cell* (DPSCs) yang mencakup *stem cell from human exfoliated deciduous teeth* (SHED), dan *stem cell from apical papilla* (SCAP). Kelompok kedua disini berasal dari periodontal ligamen yaitu mencakup *dental follicle progenitor cells* (DFSCs) dan *periodontal ligamen stem cell* (PDLSCs) (4).

PDLSC adalah sel multipotensi dan bisa berdiferensiasi menjadi osteoblas, fibroblas, dan sementoblas, jika berada di bawah pengaruh faktor pertumbuhan yang tepat, untuk membentuk jaringan seperti Periodontal. Penelitian yang dilakukan Vandana *et.al* menuliskan dalam tindakan

bedah periodontal yang dilakukannya dengan menggunakan teknik autologus PDLSCs mampu memperbaiki defek intraboni pada pasien yang mengalami periodontitis (14). Sel punca ligamen periodontal manusia (hPDLSC) adalah sel mesenkimal yang tidak berdiferensiasi yang ditemukan di ligamen periodontal yang dapat berdiferensiasi menjadi osteoblas, adiposit, kondrosit, dan jenis sel lainnya secara in vitro. Kemampuan untuk menghasilkan jaringan dan serat sementoid dipertahankan selama transplantasi in vitro. hPDLSC memiliki potensi pertumbuhan yang lebih tinggi dan kemampuan proliferasi yang lebih kuat daripada MSC yang berasal dari sumsum tulang manusia dan sel punca pulpa gigi manusia (hDPSC). Di bawah stimulasi yang tepat, hPDLSC dapat mengekspresikan gen seperti fibroblas (misalnya, Kolagen-1 (COL1), COL3, protein spesifik fibroblas 1) dan elastin, yang menunjukkan aktivitas fibroblastiknya. Dibandingkan dengan sel punca mesenkimal sumsum tulang manusia, hPDLSC dapat membentuk struktur bundel serat kolagen yang lebih teratur dan menghasilkan lebih banyak matriks ekstraseluler dan kolagen (12).

**Hubungan dua arah antara periodontitis
dan diabetes: Prospek baru untuk
eksosom yang berasal dari sel induk**

Naixu Shi¹, Chenfei Kong², Lin Yuan³, Lu Liu⁴
, Kelin Zhao⁵, Junfeng Lü⁶, Xiaofeng Wang^{7*}

Department of Stomatology, China-Japan Union
Hospital of Jilin University, Changchun, China

Penelitian yang dilakukan oleh Naixu, *et.al* mengatakan Eksosom yang berasal dari sel induk jaringan mulut seperti PDLSC-Exos dan DFSCs-sEVs, Efektif dalam memperbaiki peradangan periodontal dan mendorong regenerasi dan pemulihan jaringan periodontal, namun, tidak mungkin untuk menilai sumber mana yang lebih menguntungkan karena model aplikasinya dan dosis serta waktu kerja yang berbeda. Telah ditunjukkan bahwa hucMSC-Exos dan PDLSC-Exos dapat meningkatkan fungsi hPDLSC dalam lingkungan glukosa tinggi, memperlambat penuaan sel dan memulihkan viabilitas sel. miRNA yang berasal dari eksosom juga terlibat sebagai mediator utama. Penelitian tentang pengobatan periodontitis diabetik dari perspektif eksosom yang berasal dari sel punca saat ini hanya pada tingkat sel, dan belum ada penelitian hewan dan uji klinis yang mengklarifikasi mekanisme aksi dan efek dari dua eksosom yang berasal dari sel punca di atas yang terlibat pada pasien atau hewan dengan periodontitis diabetik. Oleh karena itu, mekanisme terperinci dari keterlibatan eksosom yang berasal dari sel

punca dalam mengatur hubungan dua arah antara periodontitis dan diabetes, peran utama yang dimainkan miRNA dalam hal ini dan apakah dapat dimasukkan ke dalam terapi klinis masih perlu diselidiki lebih lanjut (2).

**Sel Punca Ligamen Periodontal Manusia
(hPDLSC) Secara Spontan Berdiferensiasi
menjadi Miofibroblas untuk
Memperbaiki Luka Diabetes**

Yuxiao Li , Qi Su, Zhaoyu Tao, Xiang Cai,
Yueping Zhao, Zhiying Zhou, Yadong Huang
and Qi Xiang 1*

Institute of Biomedicine and Guangdong
Provincial Key Laboratory of Bioengineering
Medicine,
Jinan University, Guangzhou, China

Penelitian yang dilakukan oleh Yuxiao *et.al* yang menggunakan sel punca yang diperoleh dari jaringan yang menempel pada sepertiga akar gigi pasien sehat berusia 15-20 tahun, menyimpulkan terdapat perubahan yang signifikan pada sel punca ligament periodontal (PDLSC) menjadi myofibroblast pada luka diabetes, serta kemampuan hPDLSC untuk menahan kerusakan akibat AGE secara in vitro dan in vivo. Kemampuan diferensiasi spontan hPDLSC dan kemampuannya untuk menahan cedera akibat AGE menunjukkan hPDLSC dapat digunakan untuk memperbaiki luka, yang memberikan dasar teoritis untuk penggunaan terapi sel punca dalam penyembuhan dan perbaikan

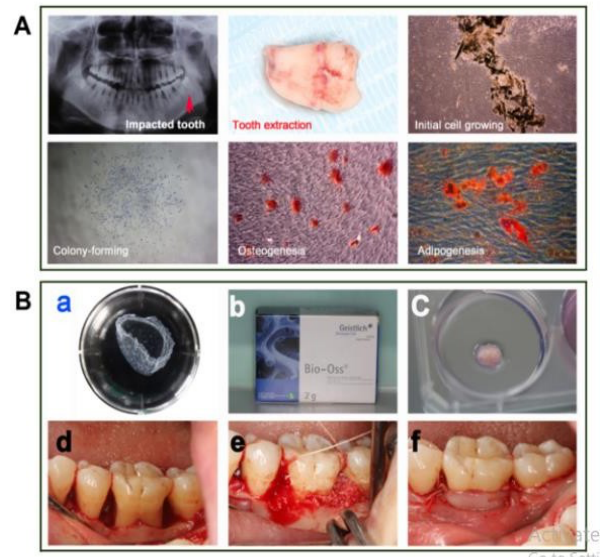
luka pada pasien diabetes klinis. Proses ini diharapkan dapat diterapkan dalam dermatologi di masa mendatang (12).

Pengobatan Defek Intrabony Periodontal Menggunakan Sel Induk Ligamen Periodontal Autolog: Uji Klinis Acak

Fa-Ming Chen^{1*}, Li-Na Gao¹, Bei-Min Tian, Xi-Yu Zhang, Yong-Jie Zhang, Guang-Ying Dong, Hong Lu, Qing Chu, Jie Xu¹, Yang Yu¹, Rui-Xin Wu¹, Yuan Yin, Songtao Shi^{3*} and Yan Jin^{2*}

Penelitian yang dilakukan oleh Chen *et.al* menyimpulkan dalam penelitiannya menunjukkan bahwa perawatan berbasis PDLSC autologus untuk defek intrabony periodontal aman, namun, uji klinis yang lebih ketat direkomendasikan untuk mengevaluasi kemanjuran terapi ini. Upaya klinis di masa mendatang dalam terapi periodontal berbasis sel harus mengidentifikasi bahan struktur yang lebih sesuai dan menentukan prosedur pemberian dosis sel yang aman dan efektif berdasarkan uji coba terkontrol acak multisenter yang dirancang dengan baik. hal pertama adalah Isolasi sel, karakterisasi dan pembedahan. A. Gigi molar ketiga pasien yang terkena dampak diekstraksi dan dilakukan isolasi sel dan karakterisasi sel untuk kemampuan pembentukan koloni sel dan diferensiasi osteogenik/adipogenik, B. Produksi transplantasi lembaran sel/perancah dan transplantasi *in vivo*, termasuk:

(A)pembentukan lembaran sel; (B)Bio-Oss®partikulat; (C)transplantasi lembaran sel/perancah; (D)paparan cacat tulang; (E)penempatan transplantasi; dan (F)penutupan flap (20).



Gambar 1. Mekanisme pengaplikasian *stem cell*

Sumber: Chen, F. M *et al.*, 2016

Faktor Pertumbuhan Saraf Meningkatkan Efek Terapi Sel Punca Mesenkimal Pada Periodontitis Diabetik

Ying Li*, Suyu Wang, Yihan Xiao, Bing Liu And Jianliang Pang

Department Of Stomatology, Air Force Medical Center, People's Liberation Army, Beijing

Mesenkimal stem cell (MSC) juga mengeluarkan banyak sitokin untuk mengoptimalkan lingkungan mikro lokal dan meningkatkan perbaikan jaringan melalui pensinyalan parakrin. Saat ini, MSC banyak digunakan dalam pengobatan diabetes dan komplikasinya dengan efek terapeutik yang

baik. Terapi MSC untuk kaki penderita diabetik telah memasuki praktik klinis, dengan hasil yang menunjukkan bahwa MSC dapat meningkatkan penyembuhan ulkus diabetik dan perbaikan saraf. Untuk periodontitis, MSC mampu memperbaiki kerusakan tulang dan mengurangi respons inflamasi (15). Fungsi MSC pada pasien diabetes melitus sudah rusak parah dan laju apoptosisnya meningkat secara signifikan, yang memengaruhi efek terapeutik MSC pada periodontitis. Banyak faktor yang berperan penting dalam kerusakan yang disebabkan oleh glukosa tinggi (HG), termasuk spesies oksigen reaktif dan disfungsi mitokondria, selain itu, hiperosmosis dapat menyebabkan apoptosis dan gangguan fungsi sel. Melindungi MSC dari kerusakan akibat HG sangat penting dalam pengobatan periodontitis diabetik.

Penelitian yang dilakukan oleh Li,Y *et.al* menggunakan MSC sumsum tulang manusia (hMSC). Penelitian ini menggunakan tikus sebagai objek penelitian, dan tikus dibagi menjadi empat kelompok: kelompok rendah kelompok HG, kelompok HG+NGF dan kelompok penghambat reseptor neurotropik tirosin kinase 1. Hasil penelitian didapatkan NGF menghambat apoptosis MSC yang diinduksi oleh HG. Sitometri aliran menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan dalam laju apoptosis antara kelompok LG dan LG+NGF. Dibandingkan

dengan kelompok LG, laju apoptosis MSC dalam kelompok HG meningkat secara signifikan. NGF mampu menghambat apoptosis MSC yang disebabkan oleh HG secara signifikan; dibandingkan dengan kelompok HG, laju apoptosis MSC dalam kelompok HG+NGF menurun hingga 60,98%. Penghambatan TrkA mampu sepenuhnya memblokir efek NGF ini. Penelitian ini menunjukkan bahwa NGF mampu meningkatkan efek terapeutik MSC pada periodontitis diabetik dengan melindungi sel dan mendorong transformasi MSC menjadi tipe imunosupresif. Penelitian ini menyediakan agen baru untuk terapi sel punca pada periodontitis diabetik (12).

SUMBER DATA

Pencarian pustaka ini berbasis data elektronik seperti *Google Scholar*, *PubMed*, dan *ScienceDirect* dengan menggunakan beberapa kata kunci.

KRITERIA KELAYAKAN STUDI

Penelitian ini dapat diterima karena bisa menjadi salah satu potensi perawatan periodontitis pada pasien diabetes di masa mendatang.

PARTISIPAN DAN INTERVENSI

Penelitian stem cell pada pasien periodontitis dengan diabetes melitus

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan cara pencarian sumber data dengan menggunakan beberapa kata kunci.

SINTESIS STUDI

Ditemukannya ke edektifan *stem cell* dalam pembentukan kembali jaringan periodontitis

HASIL STUDI

PDLSC (Periodontal Stem Cell) memiliki potensi untuk menyembuhkan periodontitis pada pasien diabetes melitus

KETERBATASAN

Keterbatasan penelitian ini yaitu objek yang diteliti masih pada batas sel dan tikus, belum ada penelitian lebih lanjut terhadap objek manusia.

KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa *stem cell* memiliki potensi untuk memperbaiki jaringan periodontal pada pasien diabetes. *Stem cell* sendiri memiliki banyak jenis dan keunggulan masing-masing. *Stem cell* yang berasal dari sumsum tulang (MSC) dapat memperbaiki kondisi jaringan periodontal pada pasien diabetes, namun membutuhkan *nerve growth factor* (NGF) untuk menghambat apoptosis masih dalam tahap penelitian pada hewan maka diperlukannya penelitian lebih lanjut terhadap pasien periodontitis dengan diabetes.

Stem cell yang berasal dari PDLSC masih lebih unggul untuk penyembuhan jaringan periodontal pada pasien diabetes karena PDLSC dapat meningkatkan fungsi hPDLSC dalam lingkungan glukosa tinggi, memperlambat penuaan sel dan memulihkan viabilitas sel, namun masih membutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui keberhasilan perawatan jangka panjang untuk pasien diabetes.

IMPLIKASI TEMUAN UTAMA

Temuan penelitian ini dapat digunakan untuk memperkuat teori yang sudah ada dan dapat mengembangkan pengobatan terhadap pasien periodontitis yang mengidap penyakit diabetes.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hussein, N. M., Meade, J. L., Pandit, H., Jones, E., & El-Gendy, R. The effect of diabetes mellitus on IGF Axis and stem cell mediated regeneration of the periodontium. 2021. *Bioengineering*, 8 (12), 202.
2. Shi, N., Kong, C., Yuan, L., Liu, L., Zhao, K., Lü, J., & Wang, X. The bidirectional relationship between periodontitis and diabetes: New prospects for stem cell-derived exosomes. 2023. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, 165, 115219.
3. Rahim, F., Arjmand, B., Shirbandi, K., Payab, M., & Larijani, B. Stem cell therapy for patients with diabetes: a systematic review and meta-analysis of metabolomics-based risks and benefits. 2018. *Stem cell investigation*, 5, 40.

4. Puspitasari, R. D., & Gani, A. Autologous stem cell regeneration therapy: a new hope for diabetes mellitus patients with periodontal defects. 2024. *Makassar Dental Journal*, 13(3), 452-456.
5. Widjaja, G., & Efiyanti, M. Transfusi, Sel Punca, Dan Transplantasi Organ Dalam Hukum Kesehatan Masyarakat. 2020. *Cross-border*, 3(2), 261-275.
6. Hernández-Monjaraz, B., Santiago-Osorio, E., Ledesma-Martínez, E., Aguiñiga-Sánchez, I., Sosa-Hernández, N. A., & Mendoza-Núñez, V. M. Dental pulp mesenchymal stem cells as a treatment for periodontal disease in older adults. 2020. *Stem Cells International*, (1), 8890873.
7. Li, Y., Wang, S., Xiao, Y., Liu, B., & Pang, J. Nerve growth factor enhances the therapeutic effect of mesenchymal stem cells on diabetic periodontitis. 2021. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 22(3), 1013.
8. Hernández-Monjaraz, B., Santiago-Osorio, E., Ledesma-Martínez, E., Alcauter-Zavala, A., & Mendoza-Núñez, V. M. Retrieval of a periodontally compromised tooth by allogeneic grafting of mesenchymal stem cells from dental pulp: A case report. 2018. *Journal of International Medical Research*, 46(7), 2983-2993.
9. Ouchi, T., & Nakagawa, T. Mesenchymal stem cell-based tissue regeneration therapies for periodontitis. 2020. *Regenerative Therapy*, 14, 72-78.
10. Graves, D. T., Ding, Z., & Yang, Y. The impact of diabetes on periodontal diseases. 2020. *Periodontology* 2000, 82(1), 214-224.
11. Biadgo, B., & Abebe, M. Type 2 diabetes mellitus and its association with the risk of pancreatic carcinogenesis: a review. 2016. *The Korean journal of gastroenterology*, 67(4), 168-177.
12. Li, Y., Su, Q., Tao, Z., Cai, X., Zhao, Y., Zhou, Z., ... & Xiang, Q. Human Periodontal Ligament Stem Cells (hPDLSCs) Spontaneously Differentiate into Myofibroblasts to Repair Diabetic Wounds. 2024. *Bioengineering*, 11(6), 602.
13. Nguyen-Thi, T. D., Nguyen-Huynh, B. H., Vo-Hoang, T. T., & Nguyen-Thanh, T. *Stem cell therapies for periodontal tissue regeneration: A meta-analysis of clinical trials*. 2023. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 13(5), 589-597.
14. Kl, V., Ryana, H., & Dalvi, P. J. Autologous periodontal stem cell assistance in periodontal regeneration technique (SAI-PRT) in the treatment of periodontal intrabony defects: A case report with one-year follow-up. 2017. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*, 11(2), 123-126.
15. Lin, Y., Zhang, F., Lian, X. F., Peng, W. Q., & Yin, C. Y. Mesenchymal stem cell-derived exosomes improve diabetes mellitus-induced myocardial injury and fibrosis via inhibition of TGF- β 1/Smad2 signaling pathway. 2019. *Cellular and Molecular Biology*, 65(7), 123-126.
16. Xiao, E., Mattos, M., Vieira, G. H. A., Chen, S., Corrêa, J. D., Wu, Y., ... & Graves, D. T. Diabetes enhances IL-17 expression and alters the oral microbiome to increase its pathogenicity. 2017. *Cell host & microbe*, 22(1), 120-128.
17. Citterio, F., Gualini, G., Fierravanti, L., & Aimetti, M. *Stem cells and periodontal regeneration: present and future*. 2020. *Plastic and Aesthetic Research*, 7, N-A.
18. Anwaristi, A. Y., & Arifin, D. F. Pengaruh Ozonated Olive Oil terhadap Jumlah Osteoblas pada Gingiva Tikus Wistar Jantan yang Mengalami

- Periodontitis. 2023. *Health & Medical Sciences*, 1(1), 11-11.
19. Lestari, C., Anwaristi, A. Y., Karyadi, E., & Faizah, A. *Effect Of Topical Application Of Ozonated Olive Oil On The Number Of Lymfocyte Cells In Male Wistar Rats With Periodontitis*. 2023. *Jurnal eduhealth*, 14(03), 1196-1201.
20. Chen, F. M., Gao, L. N., Tian, B. M., Zhang, X. Y., Zhang, Y. J., Dong, G. Y., ... & Jin, Y. *Treatment of periodontal intrabony defects using autologous periodontal ligament stem cells: a randomized clinical trial*. 2016. *Stem cell research & therapy*, 7, 1-11.
21. Wang, M., Xie, J., Wang, C., Zhong, D., Xie, L., & Fang, H. *Immunomodulatory properties of stem cells in periodontitis: current status and future prospective*. 2020. *Stem Cells International*, 2020(1), 9836518.

Dari Tradisi ke Inovasi: Tinjauan Literatur terhadap Peran *Areca catechu L.* dalam Perawatan Oral pada Tradisi Nginang Masyarakat Indonesia

Ridha Naura Triviana^{1*}, Octavia Ferdina Faradilla Ramadhani¹, Taqifah Rusydiah Rauhah¹

¹Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Latar belakang: Nginang merupakan kebiasaan tradisional yang dipercaya memiliki manfaat bagi kesehatan gigi dan mulut karena kandungan antiseptik pada bahannya yang dapat menghambat bakteri penyebab masalah pada gigi. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan peran nginang terhadap kesehatan gigi dan mulut berdasarkan kandungan senyawa aktif dalam bahan-bahannya. **Sumber data:** Penelitian studi literatur review menggunakan data dari berbagai studi sebelumnya. **Kriteria kelayakan studi :** Kajian ini merujuk pada sumber ilmiah terpercaya mengenai manfaat dan risiko nginang terhadap kesehatan gigi dan mulut. **Partisipan dan intervensi:** Menurut Riskesdas 2013, Berfokus pada kondisi masyarakat tradisional di Indonesia, seperti di NTT (17,7%), diikuti Papua Barat dengan jumlah (11,4%), dan untuk provinsi Maluku Utara dengan jumlah (7.1%) yang memiliki kebiasaan nginang. **Metode penelitian:** Metode penelitian ini berasal dari tinjauan literatur jurnal dan penelitian terkait manfaat nginang bagi kesehatan gigi. **Sintesis studi:** Bahan nginang seperti daun sirih, pinang, dan kapur sirih memiliki senyawa antibakteri yang dapat menghambat *Streptococcus mutans* dan mendukung remineralisasi enamel. **Hasil studi:** Nginang berpotensi menghambat bakteri penyebab karies dan mencegah plak, melalui kandungan bahan-bahannya. **Keterbatasan:** Namun, kelemahan dari studi ini adalah kurangnya data klinis serta potensi risiko penggunaan kapur sirih dan tembakau dalam efek jangka panjang terhadap kesehatan mulut dan tubuh. **Kesimpulan :** Bahan alami seperti buah pinang, daun sirih, dan kapur sirih berkontribusi dalam menjaga kesehatan gigi dan mulut seperti menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* serta membantu menjaga kesehatan gigi. **Implikasi temuan utama:** Temuan ini dapat digunakan untuk mengembangkan alternatif perawatan gigi berbasis bahan alami, terutama di daerah dengan keterbatasan akses layanan kesehatan gigi.

Kata Kunci: *Areca catechu L.*, Buah Pinang, Nginang, Oral, *Streptococcus mutans*

ABSTRACT

Background: Nginang is a traditional habit that is believed to have benefits for oral health due to the antiseptic content of its ingredient which can inhibit bacteria that cause dental problems. **Objectives:** This study aims to explain the role of nginang on oral health based on the content of active compounds in its ingredients. **Data sources:** Literature review research using data from various previous studies. **Study eligibility criteria:** This study refers to reliable scientific sources regarding the benefits and risks of nginang on oral health. **Participants and interventions:** According to Riskesdas 2013, focusing on the condition of traditional communities in Indonesia, such as in NTT (17.7%), followed by West Papua with a number (11.4%), and for North Maluku province with a number (7.1%) who have nginang habits. **Research methods:** This research method was derived from a literature review of journals and studies related to the benefits of nginang for dental health. **Study synthesis:** Nginang ingredients such as betel leaf, areca nut, and whiting have antibacterial compounds that can inhibit *Streptococcus mutans* and support enamel remineralization. **Study results:** Nginang has the potential to inhibit caries-causing bacteria and prevent plaque, through its ingredients. **Limitations:** However, a weakness of this study is the lack of clinical data and the potential risks of using whiting and tobacco in long-term effects on oral and body health. **Conclusions:** Natural ingredients such as areca nut, betel leaf, and whiting contribute to maintaining oral

health such as inhibiting the growth of *Streptococcus mutans* and helping to maintain dental health. **Implications of main findings:** These findings can be used to develop alternative dental treatments based on natural ingredients, especially in areas with limited access to dental health services.

Keywords: *Areca catechu L.*, Betel Palm, Nginang, Oral, *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Kesehatan rongga mulut sangat penting dalam menjaga kualitas hidup karena berhubungan langsung dengan kemampuan makan, berbicara, dan kenyamanan sehari-hari. Salah satu hal yang memengaruhi kesehatan mulut adalah keseimbangan mikroorganisme yang hidup secara alami di dalam mulut. Apabila keseimbangan ini terganggu, maka dapat terjadi gangguan seperti karies gigi. Karies gigi merupakan penyakit akibat bakteri seperti *Streptococcus mutans* yang menghasilkan asam dari sisa makanan manis dan menyebabkan kerusakan pada gigi (1). Hal ini diperkuat oleh beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa perubahan mikrobioma oral berkontribusi pada perkembangan penyakit gigi dan mulut (5), (3).

Di berbagai daerah di Indonesia, seperti di Nusa Tenggara Barat (NTB), Nusa Tenggara Timur (NTT), Papua Barat, dan Maluku Utara, masyarakat memiliki kebiasaan tradisional mengunyah campuran bahan-bahan alami yang dikenal sebagai nginang. Nginang umumnya terdiri dari buah pinang (*Areca catechu L.*), daun sirih, dan kapur sirih. Kebiasaan ini sudah dilakukan secara turun-temurun dan dipercaya memiliki manfaat untuk kesehatan mulut. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kebiasaan nginang dapat memengaruhi keseimbangan mikroorganisme dalam rongga mulut (1), (2), (13).

Buah pinang sebagai salah satu bahan utama dalam nginang mengandung berbagai senyawa aktif seperti tanin, flavonoid, dan alkaloid. Senyawa-senyawa ini diketahui memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri penyebab karies, termasuk *Streptococcus mutans* (1). Penelitian dari Papke (9) menunjukkan

bahwa senyawa aktif dalam buah pinang dapat menghambat aktivitas mikroorganisme patogen yang terkait dengan gangguan kesehatan mulut, sementara penelitian dari Verma (13) menambahkan bahwa mikrobioma oral yang sehat berperan penting dalam pencegahan penyakit gigi dan mulut.

Oleh karena itu, bahan alami ini berpotensi mendukung pencegahan karies gigi secara alami melalui aktivitas antibakteri. Seiring dengan itu, beberapa penelitian lebih lanjut juga menunjukkan bahwa kebiasaan mengunyah buah pinang dapat memengaruhi mikrobioma oral secara positif, dengan meningkatkan pertumbuhan bakteri baik yang melindungi rongga mulut dari infeksi (6), (15).

Berdasarkan potensi tersebut, penting untuk melihat kembali hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan terkait kemampuan bahan alami yang digunakan untuk tradisi nginang, terutama buah pinang, dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab karies. Kajian ini bertujuan untuk memahami sejauh mana kandungan buah pinang dapat berperan dalam menjaga kesehatan gigi dan mulut, serta memberikan pengetahuan ilmiah terhadap kebiasaan masyarakat tradisional Indonesia yang masih dilestarikan hingga saat ini (4), (7), (8).

SUMBER DATA

Sumber data dalam kajian ini diperoleh melalui tinjauan literatur yang mengumpulkan hasil-hasil penelitian terdahulu mengenai pengaruh kebiasaan nginang, khususnya yang melibatkan *betel nut* atau buah pinang (*Areca catechu L.*) terhadap kesehatan mulut, terutama dalam kaitannya dengan karies gigi. Data yang digunakan berasal dari berbagai jurnal, artikel ilmiah, dan hasil penelitian relevan yang telah dipublikasikan sebelumnya. Fokus utama dalam pengumpulan data ini adalah mencari informasi terkait hubungan antara kebiasaan nginang, dengan keberadaan bakteri penyebab karies dan potensi antibakteri dari *Areca catechu L.*

Untuk memperoleh data yang relevan, digunakan kata kunci pencarian seperti "*betel*

*) Ridha Naura Triviana.
E-mail: j520240100@student.ums.ac.id
Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping,
Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia
Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025;
Penerimaan : 20 Juni 2025

nut," "dental caries," "*Streptococcus mutans*," "*Arecha catechu L.*," dan "nginang." Pencarian artikel dilakukan di berbagai database penelitian internasional yang memiliki kredibilitas tinggi, seperti *PubMed*, *Google Scholar*, dan *Scopus*. Jenis penelitian yang dikumpulkan berupa tinjauan literatur yang mengulas penelitian terdahulu, serta merangkum hasil analisis dari berbagai studi terkait. Pemilihan artikel didasarkan pada kualitas bukti yang disajikan dan keterkaitan dengan topik yang dibahas. Melalui pengumpulan dan analisis data dari berbagai sumber ini, kajian ini bertujuan untuk mengetahui lebih dalam mengenai kebiasaan nginang pada masyarakat tradisional di Indonesia, memberikan gambaran yang jelas mengenai peran buah pinang dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* yang merupakan bakteri penyebab karies, serta menggali potensi penggunaan bahan alami untuk nginang sebagai upaya pencegahan karies gigi secara lebih luas.

KRITERIA KELAYAKAN STUDI

Penelitian yang dimasukkan dalam kajian literatur ini harus berkaitan langsung dengan kesehatan rongga mulut, terutama yang membahas pencegahan atau penghambatan karies gigi. Karies merupakan salah satu penyakit yang paling umum terjadi dan disebabkan oleh interaksi antara bakteri patogen seperti *Streptococcus mutans* dengan konsumsi karbohidrat yang berlebihan. Oleh karena itu, studi yang mengulas pengaruh bahan alami seperti buah pinang (*Areca catechu L.*) terhadap bakteri penyebab karies dinilai layak untuk dianalisis (1), (3), (5).

Penelitian yang memenuhi kriteria harus menggunakan bahan alami, khususnya buah pinang, dan menguji efeknya terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Studi tersebut harus dilakukan dengan metode yang sesuai, seperti uji laboratorium menggunakan pengukuran zona hambat bakteri, serta memiliki desain penelitian yang jelas dan terstruktur. Selain itu, penelitian yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah bereputasi dan memberikan kontribusi terhadap ilmu kesehatan gigi, terutama dalam penggunaan bahan alami sebagai alternatif pencegahan penyakit mulut akan lebih diutamakan (2), (8), (12).

Kajian juga menyoroti penelitian yang membahas kandungan aktif dalam buah pinang, seperti alkaloid, flavonoid, dan tanin. Senyawa ini

diketahui memiliki sifat antibakteri yang dapat memengaruhi mikroorganisme penyebab karies di rongga mulut, sehingga dapat mendukung upaya pencegahan karies gigi secara alami (4), (9), (13). Dengan demikian, hanya studi yang relevan, memiliki metode yang tepat, dan berkontribusi terhadap pemahaman, serta pengembangan upaya pencegahan karies berbasis bahan alami yang dapat dijadikan referensi utama dalam kajian literatur ini.

PARTISIPAN DAN INTERVENSI

Penelitian ini melibatkan partisipan dari kalangan masyarakat di wilayah Nusa Tenggara Barat (NTB), Nusa Tenggara Timur (NTT), Papua Barat, dan Maluku Utara yang memiliki kebiasaan menginang secara rutin. Kriteria inklusi yang digunakan pada penelitian ini mencakup individu berusia kurang dari atau sama dengan 18 tahun, dengan riwayat nginang minimal satu tahun, tidak sedang mengonsumsi antibiotik dalam waktu dua minggu terakhir, serta bersedia menandatangani lembar persetujuan partisipasi (*informed consent*) (2), (12).

Intervensi dalam penelitian ini bersifat observasional deskriptif, tanpa perlakuan atau manipulasi terhadap partisipan. Data dikumpulkan melalui wawancara terstruktur terkait frekuensi dan komposisi bahan alami yang digunakan untuk nginang, dan diikuti dengan pemeriksaan klinis rongga mulut untuk menilai status karies gigi menggunakan indeks *Decayed, Missing, and Filled Teeth* (DMF-T). Selain itu, dilakukan pengambilan sampel saliva untuk pemeriksaan laboratorium mikrobiologi guna mengukur jumlah koloni *Streptococcus mutans* sebagai indikator risiko karies (1), (5), (11).

Pendekatan ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi pengaruh dari kebiasaan nginang terhadap mikrobioma oral, khususnya terkait dengan prevalensi *Streptococcus mutans*, serta implikasinya dalam upaya pencegahan karies gigi berbasis kearifan lokal. Hasil studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pemahaman praktik tradisional dalam konteks kesehatan masyarakat dan kedokteran gigi preventif (4), (10), (13).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur untuk mengkaji peran *Areca catechu L.* dalam menjaga kesehatan gigi dan mulut melalui kebiasaan nginang pada masyarakat Indonesia. Kajian dilakukan dengan mengumpulkan dan menganalisis literatur ilmiah dari berbagai sumber terpercaya, seperti *PubMed*, *Scopus*, *Google Scholar*, dan *ScienceDirect*. Artikel yang ditelusuri dipublikasikan antara tahun 2015 hingga 2025 dengan menggunakan kata kunci "*Areca catechu L.*," "*betel nut*," "*nginang*," "*dental caries*," "*oral health*," dan "*Streptococcus mutans*."

Kriteria inklusi dalam seleksi artikel mencakup studi yang relevan dengan efek antibakteri bahan nginang (terutama *Areca catechu L.*) terhadap mikroorganisme rongga mulut penyebab karies, khususnya *Streptococcus mutans*. Jenis studi yang dikaji meliputi artikel penelitian eksperimental (*in vitro* maupun *in vivo*), kajian pustaka, serta meta-analisis yang tersedia dalam versi teks lengkap dan ditulis dalam Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia (3), (6), (14). Artikel yang tidak relevan dengan topik, tidak membahas efek antibakteri, atau tidak tersedia dalam versi penuh, dikeluarkan dari analisis.

Proses seleksi dan analisis artikel dilakukan secara sistematis dengan meninjau judul, abstrak, dan isi artikel secara menyeluruh. Data yang dikumpulkan meliputi informasi tentang desain studi, jenis bahan nginang yang digunakan, metode pengujian terhadap *Streptococcus mutans*, serta hasil dan kesimpulan masing-masing penelitian. Hasil dari seluruh artikel kemudian disintesis secara naratif untuk menggambarkan potensi manfaat *Areca catechu L.* dalam konteks kesehatan gigi, khususnya sebagai agen antibakteri alami terhadap bakteri penyebab karies. Karena studi ini tidak melibatkan intervensi langsung atau partisipan manusia, maka tidak memerlukan persetujuan etik, namun tetap mengacu pada prinsip etika dalam penulisan ilmiah.

Kebiasaan nginang dengan buah pinang yang mengandung senyawa antibakteri berpotensi menjaga kesehatan rongga mulut dengan menghambat pertumbuhan bakteri penyebab karies seperti *Streptococcus mutans*.

Bahan alami yang digunakan dalam kebiasaan nginang mengandung senyawa antibakteri seperti tannin, flavonoid, alkaloid, eugenol, dan kavikol yang mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, sehingga berkontribusi terhadap pencegahan karies gigi.

Kombinasi buah pinang (*Areca catechu L.*), daun sirih (*Piper betle*), dan kapur sirih menunjukkan potensi sebagai agen profilaksis karies melalui aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*, penghambatan pembentukan biofilm, serta dukungan terhadap remineralisasi enamel dalam konteks pemanfaatan bahan alami berbasis kearifan lokal.

Tradisi nginang yang melibatkan buah pinang, daun sirih, dan kapur sirih berpotensi sebagai alternatif pencegahan alami karies gigi, namun efektivitas dan keamanannya masih perlu dibuktikan melalui uji klinis yang terstandarisasi

Gambar 1. Bagan metode penelitian

SINTESIS STUDI

Sintesis hasil kajian menunjukkan bahwa praktik tradisional nginang yang menggunakan bahan-bahan alami seperti *Areca catechu L.*, daun sirih, dan kapur sirih memiliki kontribusi

signifikan dalam menjaga kesehatan rongga mulut, khususnya dalam pencegahan karies gigi. Berbagai penelitian mendukung bahwa bahan-bahan ini mengandung senyawa aktif yang bersifat antibakteri dan dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* yang merupakan bakteri utama penyebab karies (1), (4), (7).

Salah satu studi menunjukkan bahwa ekstrak *Areca catechu L.* mampu menurunkan jumlah koloni *Streptococcus mutans* secara signifikan melalui mekanisme penghambatan aktivitas enzim dan gangguan struktur sel bakteri. Senyawa tannin, flavonoid, dan alkaloid yang terkandung dalam buah pinang bekerja efektif dalam menekan pertumbuhan bakteri kariogenik dan mendukung keseimbangan mikrobioma oral (9), (13).

Daun sirih juga memperkuat efek tersebut dengan kandungan senyawa aktif seperti eugenol dan *kavikol*, yang memiliki daya antimikroba tinggi terhadap mikroorganisme penyebab gangguan mulut. Kapur sirih berkontribusi dalam menciptakan kondisi lingkungan oral yang mendukung remineralisasi enamel, sehingga membantu mencegah proses demineralisasi yang disebabkan oleh aktivitas asam dari bakteri (8), (15).

Penggunaan kombinasi bahan-bahan tersebut secara konsisten dalam praktik nginang telah memberikan dampak positif terhadap masyarakat yang menjalaninya. Berdasarkan data observasional di wilayah seperti Nusa Tenggara Barat (NTB), Nusa Tenggara Timur (NTT), Papua Barat, dan Maluku Utara, praktik nginang telah lama menjadi bagian dari budaya perawatan mulut yang efektif dan terjangkau, serta terbukti mendukung kesehatan gigi secara alami (2), (12).

Sintesis ini memperkuat bahwa tradisi nginang tidak hanya memiliki nilai budaya, tetapi juga menyimpan potensi ilmiah yang dapat dikembangkan sebagai dasar formulasi produk-produk perawatan gigi berbasis herbal.

Penggunaan *Areca catechu L.* dan daun sirih sebagai bahan aktif dapat menjadi solusi inovatif yang bersifat lokal, alami, dan berkelanjutan dalam mendukung kesehatan gigi masyarakat secara luas (5), (10).

HASIL STUDI

Hasil tinjauan literatur menunjukkan bahwa bahan utama dalam tradisi nginang, seperti buah pinang (*Areca catechu L.*), daun sirih (*Piper*

betle), dan kapur sirih, memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap bakteri penyebab utama karies, seperti *Streptococcus mutans*. Senyawa aktif seperti tanin, flavonoid, dan alkaloid yang terkandung dalam bahan-bahan tersebut terbukti dapat menghambat pertumbuhan bakteri, mencegah pembentukan plak, serta mendukung proses remineralisasi enamel (2), (5), (9).

Beberapa studi *in vitro* menunjukkan efektivitas bahan-bahan tersebut secara signifikan. Misalnya, uji laboratorium yang menggunakan metode difusi cakram atau uji zona hambat memperlihatkan bahwa ekstrak buah pinang mampu menghambat pertumbuhan koloni *Streptococcus mutans* secara bermakna. Beberapa penelitian *in vitro* menunjukkan bahwa bahan-bahan tersebut dapat menurunkan aktivitas *Streptococcus mutans* dengan cara mengganggu aktivitas enzim *glukosiltransferase* yang terlibat dalam pembentukan biofilm pada permukaan gigi, serta dapat merusak struktur membran sel bakteri (2), (5), (11).

Studi-studi *in vitro* telah memberikan dasar ilmiah yang kuat bahwa komponen aktif dalam kebiasaan nginang memiliki potensi sebagai agen profilaksis terhadap karies gigi. Potensi besar dari buah pinang (*Areca catechu L.*), daun sirih (*Piper betle*), dan kapur sirih dapat diarahkan ke dalam pengembangan bentuk sediaan aplikatif seperti pasta gigi herbal, obat kumur alami, atau gel topikal antibakteri sebagai agen preventif dalam perawatan kesehatan gigi dan mulut berbasis bahan alami yang tetap menjunjung tinggi kearifan lokal (2), (8), (9).

KETERBATASAN

Meskipun data laboratorium menunjukkan hasil yang menjanjikan, namun sebagian besar studi yang tersedia masih bersifat *in vitro* dan dilakukan dalam lingkungan yang sangat terkontrol. Pengujian tersebut umumnya menggunakan satu jenis mikroorganisme dalam kondisi kultur tunggal yaitu *Streptococcus mutans* dalam kondisi terkendali, yang tidak merepresentasikan lingkungan mulut secara menyeluruh, termasuk interaksi antar mikroorganisme, pengaruh saliva, pH dinamis, serta faktor-faktor imunologis dan kebiasaan individu yang tidak mampu merepresentasikan kompleksitas ekosistem rongga mulut manusia secara utuh (5), (11), (13). Studi ini memiliki

keterbatasan utama berupa dominasi data laboratorium yang masih bersifat *in vitro*, sehingga belum sepenuhnya dapat menggambarkan efektivitas jangka panjang di lingkungan biologis manusia secara kompleks.

Selain itu, praktik nginang tradisional kerap kali melibatkan komposisi bahan yang tidak terstandarisasi, seperti penambahan tembakau atau variasi konsentrasi kapur sirih, yang dapat memberikan efek iritatif atau bahkan karsinogenik dalam jangka panjang (3), (4). Perbedaan komposisi bahan antar daerah juga menimbulkan heterogenitas dalam data lapangan, sehingga menyulitkan generalisasi hasil. Oleh karena itu, diperlukan studi longitudinal dan uji klinis terkontrol pada populasi nyata untuk memperoleh validitas eksternal yang lebih kuat (6), (10).

KESIMPULAN

Kesehatan rongga mulut memiliki peranan penting dalam meningkatkan kualitas hidup seseorang, dan ketidakseimbangan mikroorganisme mulut dapat menyebabkan masalah seperti karies gigi. Tradisi nginang yang biasanya menggunakan buah pinang (*Areca catechu L.*), daun sirih (*Piper betle*), dan kapur sirih telah lama menjadi bagian dari kebudayaan di berbagai wilayah Indonesia. Senyawa aktif dalam bahan-bahan tersebut, seperti tanin, flavonoid, dan alkaloid, terbukti memiliki kemampuan untuk melawan *Streptococcus mutans*, yaitu bakteri utama penyebab karies (2), (7), (9).

Berdasarkan hasil studi *in vitro* dan observasi di lapangan, dapat disimpulkan bahwa nginang berpotensi sebagai bentuk pencegahan alami untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut. Namun, efektivitas penggunaan jangka panjang dan keamanan produk ini masih perlu diuji melalui uji klinis yang lebih terstandarisasi (5), (12), (13). Secara keseluruhan, nginang bukan hanya merupakan bagian dari budaya, tetapi juga menyimpan potensi ilmiah yang layak untuk dikembangkan dalam upaya pencegahan terkait masalah kesehatan gigi berbasis bahan alami.

IMPLIKASI TEMUAN UTAMA

Temuan utama dalam penelitian ini berpotensi memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan kedokteran gigi preventif. Senyawa aktif yang terkandung dalam buah pinang (*Areca catechu L.*), daun sirih (*Piper*

betle), dan kapur sirih menunjukkan potensi untuk diformulasikan menjadi berbagai produk perawatan gigi dan mulut, seperti pasta gigi, obat kumur, atau gel oral, yang bersifat antibakteri sekaligus mendukung proses remineralisasi gigi (8), (9). Inovasi berbasis bahan alami ini menawarkan solusi yang lebih ekonomis, aman, dan selaras dengan kearifan lokal, sehingga dapat menjadi pilihan tepat bagi masyarakat di wilayah dengan keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan gigi modern (1), (13), (15).

Lebih dari sekadar warisan budaya, pengembangan produk perawatan mulut berbasis bahan alami dari praktik nginang memiliki potensi besar sebagai bagian dari strategi integratif yang menggabungkan ilmu kedokteran modern dengan kearifan lokal. Dengan dukungan validasi ilmiah melalui uji klinis yang menyeluruh, formulasi ini dapat berpeluang diimplementasikan dalam program kesehatan masyarakat yang bersifat promotif dan preventif, khususnya di wilayah dengan keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan gigi. Selain mendukung kesehatan gigi dan mulut secara alami, pengakuan terhadap nilai ilmiah dari praktik tradisional seperti nginang juga dapat berkontribusi pada pelestarian budaya secara bertanggung jawab, dengan tetap menjunjung tinggi prinsip keselamatan dan efektivitas klinis (14), (15).

DAFTAR PUSTAKA

1. Bahuguna M, Dey P, Kumari S, Dubey AK, Banerjee B. Identifying oral microbiome alterations in adult betel quid chewing population of Delhi, India. PLoS One. 2023;18(1):e0278221. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278221[https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278221]
2. Brucato N, Avril A, Laurie S, et al. Influence of Betel Nut Chewing on Oral Microbiome in Papua New Guinea. Evol Med Public Health. 2024;13(1):36–44. https://doi.org/10.1093/emph/e0ae003[https://doi.org/10.1093/emph/e0ae003]

3. Chattopadhyay I, Verma M, Panda M. Role of oral microbiome in diagnosis and prognosis of oral cancer. *Technol Cancer Res Treat*. 2019;18:1533033819867354. https://doi.org/10.1177/1533033819867354
4. Chen PH, Mahmood Q, Mariottini GL, Chiang TA, Lee KW. Adverse health effects of betel quid and the risk of oral and pharyngeal cancers. *Biomed Res Int*. 2017;2017:3904098. https://doi.org/10.1155/2017/3904098
5. Gao L, Xu T, Huang G, Jiang S, Gu Y, Chen F. Oral microbiomes: more and more importance in oral cavity and whole body. *Protein Cell*. 2018;9(5):488–500. https://doi.org/10.1007/s13238-018-0548-1
6. Karpiński TM. Role of oral microbiota in cancer development. *Microorganisms*. 2019;7(1):20. https://doi.org/10.3390/microorganisms7010020
7. Li YC, Wang YJ, Cheng AJ, et al. Areca nut contributes to oral malignancy through facilitating inflammasome activation. *Mol Carcinog*. 2016;55(6):1012–1023. https://doi.org/10.1002/mc.22342
8. Lin HJ, Hsieh MJ, Chen JC, Chien SY, Lo YS, Hsiao PC, et al. Betel Quid Chewing and Oral Potential Malignant Disorders: A Meta-Analysis. *World J Clin Cases*. 2022;10(10):3131–3142. https://doi.org/10.12998/wjcc.v10.i10.3131
9. Papke RL, Horenstein NA, Stokes C. Nicotinic activity of arecoline, the psychoactive element of "betel nuts", suggests a basis for habitual use and anti-inflammatory activity. *PLoS One*. 2015;10(10):e0140907. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0140907
10. Su S, Wang Y, Wang Y, et al. Oral microbial dysbiosis and its performance in predicting oral cancer. *Carcinogenesis*. 2021;42(2):127–135. https://doi.org/10.1093/carcin/bgaa072
11. Sultan AS, Kong EF, Rizk AM, Jabra-Rizk MA. The oral microbiome: A lesson in coexistence. *PLoS Pathog*. 2018;14(1):e1006719. https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1006719
12. Uehara O, Hiraki D, Kuramitsu Y, et al. Alteration of oral flora in betel quid chewers in Sri Lanka. *J Microbiol Immunol Infect*. 2021;54(6):1159–1166. https://doi.org/10.1016/j.jmii.2020.10.003
13. Verma D, Garg PK, Dubey AK. Insights into the human oral microbiome. *Arch Microbiol*. 2018;200(4):525–540. https://doi.org/10.1007/s00203-018-1505-3

14. Yang CY, Yeh YM, Yu HY, et al. Oral microbiota dynamics in relation to oral cancer staging. *Front Microbiol.* 2018;9:862.
<https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00862>
15. Zhao Y, Zhang J, Xu T, et al. Oral microbiome and its potential role in oral cancer: An overview. *Cancer Lett.* 2022;531:1–10.
<https://doi.org/10.1016/j.canlet.2022.02.016>

PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY DALAM BIDANG KONSERVASI GIGI

Noor Hafida Widyastuti^{1*}, Adella Aurellia Rakyan Aristi^{2*}

¹Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Mahasiswa Profesi Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Pendahuluan: *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi yang mengintegrasikan elemen digital ke dalam dunia nyata, mulai diterapkan dalam bidang kedokteran gigi untuk memberikan pengalaman interaktif yang dapat meningkatkan praktik klinis. Penulisan literatur ini bertujuan untuk meninjau dan mengeksplorasi pemanfaatan AR dalam bidang konservasi gigi. **Sumber data:** Mensintesis literatur mengenai AR dalam bidang konservasi gigi tanpa mengumpulkan atau menganalisis data primer apa pun, didapatkan desain penelitian dari literatur berupa studi *in vitro* dan studi eksperimental. **Kriteria kelayakan studi:** Penelitian ini memenuhi kelayakan studi dengan menggunakan tinjauan pustaka sistematis berdasarkan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Artikel yang dianalisis berasal dari jurnal *peer-reviewed* dalam database akademik terpercaya. Pemilihan studi dilakukan sesuai kriteria inklusi dan eksklusi untuk memastikan relevansi dan validitas penelitian. **Partisipan dan intervensi:** Sumber artikel literatur melalui website portal jurnal dengan pencarian kata kunci yang telah ditetapkan, didapatkan 2970 literatur, kemudian disaring dan diidentifikasi berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci diperoleh sebanyak 2481 literatur kemudian ditetapkan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi serta menghapus adanya duplikasi didapatkan 64 literatur, disaring kembali dengan melihat seluruh isi didapatkan hasil 4 literatur. **Metode penelitian:** Data sekunder diperoleh dari hasil penelusuran melalui halaman penelusuran *PubMed*, *Science Direct*, *Google scholar* dan *Wiley Online Library* kemudian disintesis dengan metode PRISMA. Data yang dianalisis dan disintesis pada metode ini, yaitu data sekunder atau menggunakan literatur dan bukti yang tersedia tentang pemanfaatan AR dalam bidang konservasi gigi. **Sintesis studi:** Temuan pada 4 literatur yang telah disintesis dengan studi desain berupa studi *in vitro* dan studi eksperimental ditemukan bahwa AR memiliki manfaat dalam bidang konservasi gigi. **Hasil studi:** *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan untuk menunjang berbagai perawatan seperti *access opening* saluran akar menjadi lebih aman dan akurat dibandingkan dengan teknik *free-hand* konvensional, *retrieval* instrument saat perawatan saluran akar, dan meningkatkan akurasi dalam penentuan lokasi apeks pada tindakan apikoektomi. **Keterbatasan:** tinjauan pustaka hanya mengandalkan data sekunder dari artikel yang tersedia. Tidak ada analisis data primer yang membuat hasilnya bergantung pada studi-studi sebelumnya sehingga penerapan temuan masih perlu diuji lebih lanjut. **Kesimpulan:** *Augmented Reality* memiliki potensi besar untuk meningkatkan praktik klinis dalam kedokteran gigi, khususnya dalam bidang konservasi gigi dengan memvisualisasikan informasi klinis secara langsung pada pasien. **Implikasi temuan utama:** Penerapan AR dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam perawatan gigi sehingga diharapkan dapat terus berkontribusi dalam inovasi dan peningkatan kualitas layanan kesehatan gigi. **Kata Kunci:** *Augmented Reality*, *Endodontik*, *Konservasi Gigi*

ABSTRACT

Introduction: *Augmented Reality* (AR) is a technology that integrates digital elements into the real world, starting to be applied in the field of dentistry to provide an interactive experience that can improve clinical practice. This literature review aims to review and explore the use of AR in the field of conservative dentistry. **Data sources:** Synthesizing the literature on AR in the field of conservative dentistry without collecting or analyzing any primary data, research designs were obtained from the literature in the form of *in vitro* studies and experimental studies. **Study eligibility criteria:** This study meets the study eligibility by using a systematic literature review based on the PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) method. The articles analyzed came from *peer-reviewed* journals in trusted academic databases. The selection of studies was carried out according

to the inclusion and exclusion criteria to ensure the relevance and validity of the study. **Participants and interventions:** The source of literature articles through the journal portal website with a predetermined keyword search, obtained 2970 literatures, then filtered and identified based on the title, abstract, and keywords, obtained 2481 literatures, then determined according to the inclusion and exclusion criteria and removing duplications, obtained 64 literatures, filtered again by looking at the entire contents, obtained 4 literatures. **Research methods:** Secondary data were obtained from search results through the PubMed search page, Science Direct, Google scholar and Wiley Online Library then synthesized using the PRISMA method. The data analyzed and synthesized in this method, namely secondary data or using available literature and evidence on the use of AR in the field of conservative dentistry. **Study synthesis:** Findings from 4 literatures that have been synthesized with design studies in the form of in vitro studies and experimental studies found that AR has benefits in the field of conservative dentistry. **Study results:** AR can be utilized to support various dental treatments. In root canal therapy, AR can be used for root canal access opening and instrument retrieval. Augmented Reality devices enable safer and more accurate creation of endodontic access cavities compared to conventional free-hand techniques. AR is also used to enhance accuracy in locating the apex during apicoectomy procedures. **Limitations:** The literature review relies only on secondary data from available articles. There is no primary data collection or analysis, so the results rely on previous studies. Therefore, the application of the findings still needs to be tested further. **Conclusions:** Augmented Reality (AR) has great potential to improve clinical practice in dentistry, especially in the field of dental conservation. By visualizing clinical information directly on the patient, AR combines real-world and digital elements, which enhances the skills of practitioners and dental students. **Implications of main findings:** The application of AR can improve efficiency and accuracy in dental care. AR is expected to continue contributing to innovation and improve the quality of dental health services.

Keywords: Augmented Reality, Conservative Dentistry, Endodontics

*) Noor Hafida Widyastuti.

E-mail: nhw184@ums.ac.id

Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping,

Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025;

Penerimaan : 20 Juni 2025

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi mendorong dikembangkan berbagai inovasi dalam bidang kesehatan. Teknologi *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) dalam beberapa tahun terakhir telah berkembang pesat dan mulai diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk bidang kedokteran gigi.¹ *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan gambar, audio, dan video yang dihasilkan komputer pada layar dengan kehidupan nyata.²

Teknologi VR dan AR memungkinkan pengguna untuk menempatkan konten virtual di dunia nyata. Kata “virtual” dalam bidang komputasi dan teknologi mengacu pada sesuatu yang tampak ada tanpa hadir secara fisik di dunia nyata.³ *Augmented Reality* (AR) dan *Virtual Reality* (VR) menjadi tren dalam praktik kedokteran gigi modern karena dampaknya dalam mengubah pengalaman pasien. Teknologi ini dapat digunakan untuk membantu pasien memahami prosedur yang akan dilakukan, mengurangi kecemasan, dan meningkatkan

kepuasan pasien secara keseluruhan.⁴

Virtual Reality (VR) adalah kecerdasan buatan yang mampu mensimulasi lingkungan atau situasi kehidupan nyata, yang memungkinkan pengguna merasakan realita secara langsung, terutama dengan stimulasi penglihatan dan *real-time*.⁵ *Virtual Reality* (VR) berbeda dengan *Augmented Reality* (AR) yang merupakan teknologi dengan integrasi antara skenario virtual yang dihasilkan oleh komputer untuk menciptakan persepsi sensorik dengan kemampuan interaksi.⁶

Teknologi AR dikembangkan menjadi berbagai aplikasi dan diterapkan pada perangkat seluler maupun komputer sehingga memungkinkan penggabungan elemen digital ke dalam dunia nyata secara harmonis. Teknologi AR tidak hanya mendukung pengalaman pengguna tetapi juga tetap mudah digunakan.⁷ Teknologi AR telah diperkenalkan dalam penelitian kedokteran gigi, mencakup implan gigi, bedah mulut dan maksilofasial, ortodonti, endodonti, prostodonti, pedodonti, kedokteran gigi operatif, serta pendidikan kedokteran gigi.⁴

Kedokteran gigi restoratif dan endodontik merupakan disiplin dalam ilmu kedokteran gigi yang memiliki tingkat kompleksitas dan tuntutan tinggi.⁸ Penanganan berbagai patologi seperti karies gigi, pulpitis, dan abses gigi memerlukan pemahaman

mendalam serta keterampilan klinis yang mumpuni agar seorang dokter gigi dapat memberikan perawatan yang optimal.⁹ Teknologi AR di bidang konservasi gigi memberi potensi yang signifikan dalam meningkatkan pendidikan, pelatihan, dan perawatan pasien.¹⁰ Hal tersebut membuat penelitian terkait pemanfaatan *Augmented Reality* dalam bidang konservasi gigi perlu lebih dikembangkan.

SUMBER DATA

Rancangan desain yang akan digunakan berupa *literature review*, yaitu penelitian yang memiliki tujuan menyeluruh untuk meringkas atau mensintesis literatur dalam suatu bidang tanpa mengumpulkan atau menganalisis data primer apapun. Data yang dianalisis dan disintesis pada metode ini, yaitu data sekunder atau menggunakan literatur dan bukti yang tersedia tentang pemanfaatan *Augmented Reality* dalam bidang konservasi gigi. Data sekunder diperoleh dari hasil penelusuran melalui halaman penelusuran *PubMed*, *Science Direct*, *Google scholar* dan *Wiley Online Library* kemudian disintesis dengan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis extension*).

KRITERIA KELAYAKAN STUDI

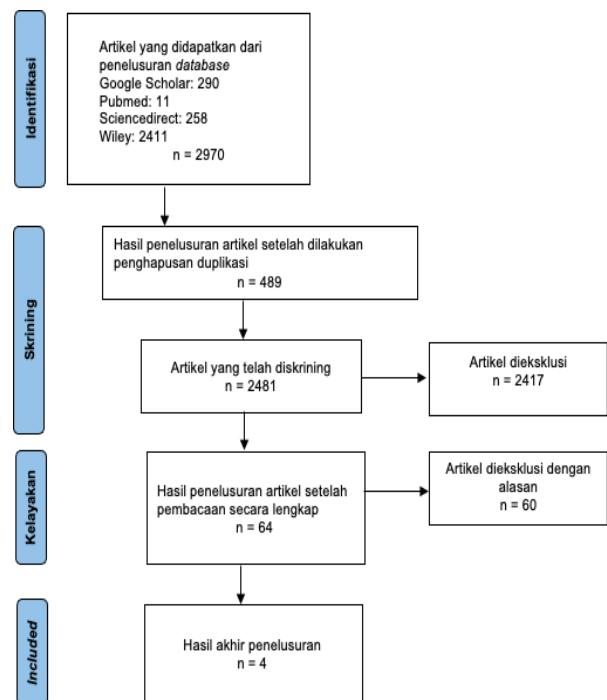
Penelitian ini memenuhi kelayakan studi dengan menggunakan tinjauan pustaka sistematis berdasarkan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Artikel yang dianalisis berasal dari jurnal *peer-reviewed* dalam database akademik terpercaya. Pemilihan studi dilakukan sesuai kriteria inklusi dan eksklusi untuk memastikan relevansi dan validitas penelitian.

PARTISIPAN DAN INTERVENSI

Sumber artikel literatur melalui website portal jurnal dengan pencarian kata kunci, yaitu “*augmented reality*”, “*endodontic*”, dan “*conservative dentistry*” didapatkan 2970 literatur, kemudian disaring dan diidentifikasi berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci diperoleh sebanyak 2481 literatur kemudian ditetapkan sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi serta menghapus adanya duplikasi didapatkan 64 literatur.

Kriteria inklusi meliputi sumber literatur berupa jurnal studi eksperimental dan laporan kasus yang berfokus pada teknologi AR di bidang

konservasi gigi, jurnal dapat diakses secara *full text*, tahun publikasi jurnal antara tahun 2020 sampai dengan 2025. Kriteria eksklusi yang digunakan berupa hasil penelitian yang terbit lebih dari 5 tahun dan tidak disertai dengan metode penelitian, kemudian disaring kembali dengan melihat seluruh isi didapatkan hasil 4 literatur.



Gambar 1. Metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis extension*)

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, analisis yang dilakukan berpedoman pada PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analysis extension*), yaitu suatu alat panduan yang digunakan untuk melakukan penilaian terhadap sebuah *systematic reviews* dan atau *meta-analysis*. Data sekunder diperoleh dari hasil penelusuran melalui halaman penelusuran *PubMed*, *Science Direct*, *Google scholar* dan *Wiley Online Library* kemudian disintesis dengan metode PRISMA. Data yang dianalisis dan disintesis pada metode ini, yaitu data sekunder atau menggunakan literatur dan bukti yang tersedia tentang pemanfaatan AR dalam bidang konservasi gigi.

SINTESIS STUDI

Tabel 1. Hasil kajian *literature review*

Penulis dan tahun	Nama Jurnal dan Judul	Desain Penelitian	Hasil
Manaswini et al., 2024	<i>Journal of Medical Case Reports - Management of Traumatized Teeth With Severely Calcified Canals and Minimally Invasive Access Cavity Using the AReneto® System: A Case Report</i>	Laporan Kasus	Perawatan saluran akar pada gigi 11 dengan diagnosis nekrosis pulpa disertai abses periapikal, gigi 21 obliterasi saluran pulpa dan periodontitis apikal simptomatik. Perawatan saluran akar minimal invasif dilakukan menggunakan sistem AReneto® untuk pembukaan akses. Sistem AReneto® menunjukkan potensi besar dalam membantu klinisi melakukan open akses minimal invasif dengan memproyeksikan rencana panduan praoperatif langsung ke kaca mata AR. Kasus ini menunjukkan penggunaan efektif sistem AReneto® dalam menangani kasus dengan saluran yang sangat terkalsifikasi, memungkinkan akses yang tepat dan minimal invasif.
Prabhuji et al., 2025	<i>Journal of Medical Case Reports - Instrument retrieval using ultrasonics and minimally invasive guided endodontics using AReneto® system: a case report</i>	Laporan Kasus	Gigi 33 sedang dalam perawatan saluran akar. Dilakukan <i>retrieval</i> instrumen dengan ultrasonik dan mikroskop. PSA pada gigi 32 menggunakan sistem AReneto tanpa melepas <i>bridge porcelain fused to metal</i> yang ada. Prosedur ini dipandu dengan teknologi AR untuk membantu pembukaan akses melalui <i>bridge</i> . Pada <i>follow-up</i> 6 bulan, pasien tidak menunjukkan keluhan dan radiograf menunjukkan penyembuhan.
Tamayo-Esteban et al., 2024	<i>Journal of Personalized Medicine - Is Augmented Reality Technology Effective in Locating the Apex of Teeth Undergoing Apicoectomy Procedures?</i>	Studi Eksperimental In Vitro	Penelitian ini bertujuan untuk menilai akurasi lokasi apikal untuk prosedur apikoektomi menggunakan perangkat AR dan metode <i>free-hand</i> . Kelompok penelitian dibagi masing-masing 30 objek. <i>Perbandingan deviasi coronal, apikal, angular antara AR dan teknik free-hand menggunakan CBCT pre-post dan software analysis</i> . Hasilnya menunjukkan bahwa teknik AR tidak menunjukkan akurasi osteotomi yang signifikan secara statistik untuk lokasi apikal dibandingkan dengan metode <i>free-hand</i> konvensional.
Faus-Matoses et al., 2022	<i>International Journal of Environmental Research and Public Health - Accuracy of Endodontic Access Cavities Performed Using an</i>	Studi Eksperimental In Vitro	Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan akurasi akses kavitas yang dibuat menggunakan perangkat AR dengan teknik konvensional. Sebanyak 60 gigi anterior dengan satu akar dipilih untuk penelitian dan dibagi secara acak menjadi dua kelompok. Rongga akses endodontik dibuat menggunakan perangkat AR berdasarkan rencana dari <i>CBCT</i> dan <i>intraoral scanner</i> 3D. Analisis akurasi dilakukan

*Augmented Reality
Appliance: An In
Vitro Study*

menggunakan perangkat lunak perencanaan terapeutik dan uji t-Student pada tingkat koronal, apikal, dan angular. Perangkat AR memungkinkan pembuatan rongga akses endodontik yang lebih aman dan lebih akurat dibandingkan dengan teknik *free-hand* konvensional.

HASIL STUDI

Augmented Reality (AR) bertujuan untuk meningkatkan praktik klinis dalam kedokteran gigi dengan memvisualisasikan informasi klinis secara langsung pada pasien dengan menggabungkan dunia nyata dan digital.¹¹ Penggunaan utama AR dalam kedokteran gigi mencakup pemanfaatan informasi digital untuk memperkaya pengalaman pasien, yang memungkinkan komunikasi yang lebih efektif antara pasien dan dokter gigi melalui video, gambar, dan model tiga dimensi.¹²

Teknologi AR pada praktik bidang konservasi gigi dapat meningkatkan persepsi sensorik dengan memberikan informasi tambahan, memperbaiki lokalisasi anatomi, dan menyederhanakan tampilan perawatan. Teknologi AR dapat dimanfaatkan untuk menunjang berbagai perawatan endodontik.¹³ Untuk mengatasi kemungkinan kegagalan dalam perawatan endodontik pada pasien, *Augmented Reality* telah digunakan dalam endodontik untuk mendeteksi saluran akar secara efektif.¹⁴

Manaswini *et al.* (2024) melaporkan penggunaan *AReneto®* system dalam perawatan dua gigi anterior yang mengalami trauma dan obliterasi kanal. Akses kavitas dirancang secara virtual dan divisualisasikan langsung selama tindakan dengan menggunakan teknologi AR berbentuk kacamata. Prosedur ini memungkinkan operator membuka akses secara minimal invasif melalui insisal third, dibandingkan dengan teknik konvensional yang lebih destruktif. Akses kavitas yang baik sangat penting untuk keberhasilan perawatan karena hal ini memfasilitasi negosiasi kanal yang optimal, debridemen, obturasi saluran akar, dan meminimalkan risiko kesalahan prosedur dan komplikasi endodontik.¹⁵

Prabhuji *et al.* (2025) melaporkan kasus pengambilan instrumen yang tertinggal dalam akar sekaligus Perawatan Saluran Akar (PSA) melalui mahkota *Porcelain Fused to Metal* dengan bantuan sistem *AReneto®*. Akses kavitas dilakukan langsung melalui prostesis tanpa

melepasnya. Prosedur ini didahului oleh perencanaan pada perangkat lunak *BlueSkyBio* dan divisualisasikan dengan kacamata AR.¹⁶

Patahnya instrumen selama perawatan saluran akar merupakan tantangan besar yang sering dihadapi oleh para endodontis.¹⁷ Pendekatan dalam menangani instrumen yang patah tergantung pada berbagai faktor, termasuk lokasi instrumen di dalam saluran akar serta jenis instrumen yang terlibat. Pada kasus dimana instrumen tersangkut di sepertiga apikal saluran, proses pengambilan menjadi sangat sulit, dan jika gejala terus berlanjut, maka diperlukan intervensi.¹⁸ Pengambilan instrumen dalam kasus seperti ini sering kali menggunakan alat ultrasonik yang diperkuat dengan pembesaran mikroskop.¹⁹

Sistem *AReneto®* memberikan perencanaan praoperatif melalui perangkat lunak khusus, yang kemudian ditransfer ke kacamata AR. Konfigurasi ini memungkinkan klinisi untuk memvisualisasikan data yang telah direncanakan sebelumnya tanpa harus mengalihkan pandangan dari pasien, sehingga memungkinkan akses saluran akar yang tepat dan terpandu secara *real-time* selama prosedur.²

Studi *in vitro* yang dilakukan oleh Faus-Matoses *et al.* (2022) bertujuan untuk membandingkan akurasi akses kavitas menggunakan AR dan teknik konvensional pada 60 gigi anterior. Penelitian ini menganalisis deviasi koronal, ujung apikal, dan sudut akses kavitas dengan bantuan *Hololens-2* dan perencanaan *CBCT*. Pada studi *in vitro* ini, pembuatan akses kavitas dilakukan dengan lebih akurat pada kelompok studi AR dibandingkan dengan kelompok konvensional, namun perbedaan ini tidak menunjukkan signifikansi secara statistik.²⁰

Akses kavitas merupakan langkah invasif pertama dalam setiap prosedur perawatan saluran akar dan oleh karena itu memiliki dampak yang signifikan terhadap stabilitas, hasil akhir perawatan, serta ketahanan gigi.²¹ Selain itu, kurangnya akurasi dalam pembuatan akses dapat

menyulitkan dalam menemukan saluran akar dan berpotensi menimbulkan komplikasi yang tidak terduga.²²

Teknologi AR selain digunakan untuk menunjang PSA, juga dapat dimanfaatkan untuk tindakan apikoektomi.²³ Tamayo-Esteban *et al.* (2024) mengevaluasi efektivitas AR dalam membantu prosedur apikoektomi untuk menentukan lokasi apeks gigi secara tepat. Studi ini melibatkan dua kelompok, yaitu teknologi AR dan *free-hand* atau manual dengan masing-masing 30 sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik AR tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara statistik dalam hal akurasi lokasi apikal pada koronal, apikal, maupun angular jika dibandingkan dengan teknik manual.²⁴

Apikoektomi merupakan prosedur yang memerlukan ketepatan tinggi karena melibatkan bagian apikal dari gigi yang sering kali sulit diakses.²⁵ Kesalahan dalam menentukan posisi apeks dapat menyebabkan komplikasi seperti kerusakan jaringan di sekitarnya atau kegagalan penyembuhan.²⁶ Oleh karena itu, teknologi berbasis panduan visual seperti AR dinilai memiliki potensi untuk meningkatkan akurasi dalam tahap perencanaan dan pelaksanaan prosedur ini.²⁴

Teknologi AR tetap berpotensi sebagai alat bantu navigasi non-invasif karena dapat memberikan panduan visual langsung dalam bidang pandang operator tanpa perlu mengalihkan fokus dari area kerja meskipun hasilnya tidak terlalu signifikan. Teknologi AR berbeda dengan teknik konvensional yang mengharuskan operator sesekali melihat monitor atau peta anatomi secara terpisah. *Augmented Reality* juga dapat dikombinasikan dengan data CBCT dan hasil pemindaian intraoral untuk memberikan panduan berbasis data yang lebih informatif.²⁷

KETERBATASAN

Literature review hanya mengandalkan data sekunder dari artikel yang tersedia. Tidak ada pengumpulan atau analisis data primer, sehingga hasilnya bergantung pada studi-studi sebelumnya. Oleh karena itu, penerapan temuan masih perlu diuji lebih lanjut.

KESIMPULAN

Teknologi *Augmented Reality* (AR) semakin berkembang dan mulai diterapkan dalam bidang kedokteran gigi, khususnya endodontik.

Teknologi AR memungkinkan visualisasi data klinis secara langsung di bidang pandang operator, sehingga meningkatkan fokus, efisiensi, dan presisi tindakan. Berbagai studi menunjukkan bahwa teknologi AR dapat membantu prosedur akses kavitas yang kompleks secara minimal invasif, mempertahankan struktur gigi, serta meminimalkan risiko komplikasi. Pada beberapa penelitian menyatakan perbedaan akurasi antara AR dan teknik manual belum signifikan secara statistik, tetapi AR tetap memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas perawatan.

IMPLIKASI TEMUAN UTAMA

Penerapan AR dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam perawatan gigi. AR diharapkan dapat terus berkontribusi dalam inovasi dan peningkatan kualitas layanan kesehatan gigi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Huang TK, Yang CH, Hsieh YH, Wang JC, Hung CC. Augmented reality (AR) and virtual reality (VR) applied in dentistry. *The Kaohsiung journal of medical sciences*. 2018 Apr 1;34(4):243-8.
2. Arena F, Collotta M, Pau G, Termine F. An overview of augmented reality. *Computers*. 2022 Feb 19;11(2):28.
3. Fahim S, Maqsood A, Das G, Ahmed N, Saquib S, Lal A, Khan AA, Alam MK. Augmented reality and virtual reality in dentistry: highlights from the current research. *Applied Sciences*. 2022 Apr 7;12(8):3719.
4. Al-Khaled I, Al-Khaled A, Abutayyem H. Augmented reality in dentistry: Uses and applications in the digital era. *Edelweiss Applied Science and Technology*. 2021 Mar 29;5(1):25-32.
5. Gandhi RD, Patel DS. Virtual reality—opportunities and challenges. *Virtual Reality*. 2018 Jan;5(01):2714-24.
6. Chen Y, Wang Q, Chen H, Song X, Tang H, Tian M. An overview of augmented reality technology. In *Journal of Physics: Conference Series* 2019 Jun 1 (Vol. 1237, No. 2, p. 022082). IOP Publishing.
7. Dargan S, Bansal S, Kumar M, Mittal A, Kumar K. Augmented reality: A comprehensive review. *Archives of*

- Computational Methods in Engineering. 2023 Mar;30(2):1057-80.
8. Llena C, Folguera S, Forner L, Rodríguez-Lozano FJ. Implementation of augmented reality in operative dentistry learning. *European Journal of Dental Education*. 2018 Feb;22(1):e122-30.
9. McGleenon EL, Morison S. Preparing dental students for independent practice: a scoping review of methods and trends in undergraduate clinical skills teaching in the UK and Ireland. *British dental journal*. 2021 Jan;230(1):39-45.
10. Connert T, Weiger R, Krastl G. Present status and future directions—Guided endodontics. *International endodontic journal*. 2022 Oct;55:995-1002.
11. Puleio F, Tosco V, Pirri R, Simeone M, Monterubbianesi R, Lo Giudice G, Lo Giudice R. Augmented Reality in Dentistry: Enhancing Precision in Clinical Procedures—A Systematic Review. *Clinics and Practice*. 2024 Oct 28;14(6):2267-83.
12. Kwon HB, Park YS, Han JS. Augmented reality in dentistry: a current perspective. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2018 Oct 3;76(7):497-503.
13. Connert T, Weiger R, Krastl G. Present status and future directions—Guided endodontics. *International endodontic journal*. 2022 Oct;55:995-1002.
14. Chan MY, Cheung V, Lee AH, Zhang C. A literature review of minimally invasive endodontic access cavities—past, present and future. *European endodontic journal*. 2022;7(1):1.
15. Manaswini PS, Prabhuji V, Champa C, Sirekha A, Pai VS, Pucha SM, Champa Sr C, SRIREKHA A, PAI VS. Management of Traumatized Teeth With Severely Calcified Canals and Minimally Invasive Access Cavity Using the AReneto® System: A Case Report. *Cureus*. 2024 Sep 27;16(9).
16. Prabhuji V, Manaswini PS, Sirekha A, Champa C, Archana S. Instrument retrieval using ultrasonics and minimally invasive guided endodontics using AReneto® system: a case report. *Journal of Medical Case Reports*. 2025 Dec;19(1):1-5.
17. Hindlekar A, Kaur G, Kashikar R, Kotadia P. Retrieval of separated intracanal endodontic instruments: A series of four case reports. *Cureus*. 2023 Mar 2;15(3).
18. Ruivo LM, de Azevedo Rios M, Villela AM, de Martin AS, Kato AS, Pelegrine RA, Barbosa AF, Silva EJ, da Silveira Bueno CE. Fracture incidence of Reciproc instruments during root canal retreatment performed by postgraduate students: a cross-sectional retrospective clinical study. *Restorative Dentistry & Endodontics*. 2021 Sep 9;46(4).
19. Kaul R, Gupta R, Chhabra S, Koul R. Dental operating microscope-guided retrieval of broken instrument from a deciduous molar using ultrasonics. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*. 2022;15(Suppl 1):S114.
20. Faus-Matoses V, Faus-Llácer V, Moradian T, Riad Deglow E, Ruiz-Sánchez C, Hamoud-Kharat N, Zubizarreta-Macho Á, Faus-Matoses I. Accuracy of endodontic access cavities performed using an augmented reality appliance: an in vitro study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022 Sep 6;19(18):11167.
21. Zehnder MS, Connert T, Weiger R, Krastl G, Kühl S. Guided endodontics: accuracy of a novel method for guided access cavity preparation and root canal location. *International endodontic journal*. 2016 Oct;49(10):966-72.
22. Macho ÁZ, Ferreiroa A, Rico-Romano C, Alonso-Ezpeleta LÓ, Mena-Álvarez J. Diagnosis and endodontic treatment of type II dens invaginatus by using cone-beam computed tomography and splint guides for cavity access: a case report. *The Journal of the American Dental Association*. 2015 Apr 1;146(4):266-70.
23. Remschmidt B, Rieder M, Gsaxner C, Gaessler J, Payer M, Wallner J. Augmented reality-guided apicoectomy based on maxillofacial CBCT Scans. *Diagnostics*. 2023 Sep 25;13(19):3037.
24. Tamayo-Estebananz N, Viñas MJ, Arrieta-Blanco P, Zubizarreta-Macho Á, Aragonese-Lamas JM. Is Augmented Reality Technology Effective in Locating the Apex of Teeth Undergoing Apicoectomy Procedures?. *Journal of Personalized Medicine*. 2024 Jan 7;14(1):73.
25. Verma J, Ahuja V. Apicoectomy—A review. *J Dent Panacea*. 2021;3(1):15-9.
26. Budacu CR, Cioranu SV, Chiscop I, Salceanu MI, Melian AN. Apicoectomy-

- endodontical surgical procedure. *Rev. Chim.* 2017 Nov 1;68(11):2654-7.
27. Alvarez-Lopez F, Maina MF, Arango F, Saigí-Rubió F. Use of a low-cost portable 3D virtual reality simulator for psychomotor skill training in minimally invasive surgery: task metrics and score validity. *JMIR Serious Games.* 2020 Oct 27;8(4):e19723.

RAMAH (RAWAT MULUT GIGI DAN HARUMKAN RAMADAN)

Kurnia Falasifa^{1*}, Qurrota A'yun², Shelly Agusthia³

¹Departemen Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Departemen Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

³Departemen Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Latar belakang : Bulan Ramadan merupakan periode yang sangat signifikan bagi umat muslim yang diisi dengan praktik ibadah puasa. Namun, perubahan pola makan dan kebiasaan sehari-hari selama bulan ini dapat berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap kesehatan mulut dan gigi. Meskipun kesehatan oral memiliki peran penting dalam kualitas hidup, perhatian terhadap perawatan mulut sering kali terabaikan, sehingga masalah kesehatan gigi, seperti karies dan bau mulut dapat meningkat. Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi kesadaran masyarakat serta mengedukasi mereka tentang pentingnya menjaga kesehatan mulut selama bulan Ramadan. **Tujuan :** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat kesadaran masyarakat mengenai pentingnya perawatan mulut selama bulan Ramadan, serta untuk mengidentifikasi praktik-praktik terbaik yang dapat diterapkan untuk menjaga kesehatan gigi selama periode ini. **Metode penelitian :** Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis data sekunder yang diperoleh dari berbagai studi dan laporan kesehatan terkait kesehatan mulut selama bulan Ramadan. Data yang dianalisis mencakup statistik prevalensi masalah kesehatan gigi, kebiasaan perawatan mulut, dan dampak pola makan selama bulan puasa. Analisis dilakukan untuk mengidentifikasi tren dan pola yang relevan. **Hasil :** Hasil analisis menunjukkan bahwa 70% dari data yang ditinjau menunjukkan kurangnya kesadaran akan pentingnya perawatan mulut selama Ramadan. Selain itu, terdapat peningkatan 40% dalam kasus masalah kesehatan mulut, seperti bau mulut dan kerusakan gigi selama bulan puasa. Temuan ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk meningkatkan edukasi dan kesadaran mengenai perawatan mulut. **Kesimpulan :** Penelitian ini menyimpulkan bahwa perawatan mulut yang tepat selama bulan Ramadan sangat penting untuk mencegah masalah kesehatan gigi. Diperlukan program edukasi yang komprehensif dan berkelanjutan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dan mendorong praktik perawatan mulut yang baik.

Kata Kunci: Edukasi Kesehatan, Kesadaran Masyarakat, Kesehatan Gigi, Perawatan Mulut, Ramadan.

ABSTRACT

Background: The month of Ramadan holds significant importance for Muslims, characterized by fasting and various spiritual practices. However, changes in dietary patterns and daily habits during this period can potentially lead to negative impacts on oral and dental health. Despite the crucial role of oral health in overall quality of life, attention to oral care is frequently neglected, resulting in increased instances of dental issues such as cavities and halitosis. Therefore, it is essential to assess public awareness and educate the community about the importance of maintaining oral health during Ramadan. **Objective:** This study aims to analyze the level of public awareness regarding the significance of oral care during Ramadan and to identify best practices that can be implemented to maintain dental health throughout this period.

Research method: This research employs a secondary data analysis approach, utilizing information obtained from various studies and health reports related to oral health during Ramadan. The analyzed data includes prevalence statistics of dental health issues, oral care habits, and the impact of dietary changes during the fasting month. Analysis was conducted to identify

relevant trends and patterns. **Results:** The analysis reveals that 70% of the reviewed data indicates a lack of awareness regarding the importance of oral care during Ramadan. Additionally, there is a 40% increase

^{*}) Kurnia Falasifa.
E-mail: j520240045@email.com
Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping,
Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia
Submisi : 06 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025
Penerimaan : 20 Juni 2025

*in reported cases of oral health issues, such as halitosis and dental caries, during the fasting month. These findings highlight an urgent need to enhance education and awareness regarding oral care. **Conclusion:** This study concludes that proper oral care during Ramadan is essential for preventing dental health problems. Comprehensive and sustained educational programs are necessary to raise public awareness and promote good oral care practices.*

Keywords: Oral Care, Dental Health, Ramadan, Health Education, Public Awareness.

PENDAHULUAN

Perubahan waktu makan selama Ramadan, yang terbatas pada sahur dan berbuka, serta pembatasan konsumsi cairan di siang hari, menyebabkan penurunan produksi saliva dan berkurangnya pembersihan alami rongga mulut. Hal ini menciptakan lingkungan yang lebih asam dan mendukung pertumbuhan bakteri anaerob penyebab bau mulut dan karies. Salah satu kebiasaan yang memperparah kondisi ini adalah kecenderungan masyarakat tidak menyikat gigi setelah sahur, atau melakukannya terlalu lama setelah makan (1).

Beberapa orang menghindari menyikat gigi langsung setelah sahur karena khawatir air atau pasta gigi tertelan dan membatalkan puasa. Kekhawatiran ini menyebabkan jeda yang terlalu lama antara makan dan pembersihan gigi, sehingga sisa makanan dan plak tetap menempel di permukaan gigi, mempercepat proses demineralisasi enamel dan perkembangan karies. Kurangnya pemahaman yang benar tentang hukum fikih dan aspek klinis dalam menjaga kesehatan mulut saat puasa menjadi penyebab rendahnya kesadaran dan kepatuhan terhadap praktik kebersihan oral yang optimal selama Ramadan (2).

Selain itu, variasi jenis makanan yang dikonsumsi saat sahur dan berbuka yang cenderung tinggi gula dan karbohidrat juga meningkatkan risiko gangguan kesehatan gigi dan mulut. Tanpa edukasi yang tepat, praktik kebersihan oral selama Ramadan bisa terabaikan, sehingga menyebabkan perburukan kondisi kesehatan rongga mulut yang pada akhirnya berdampak terhadap kualitas hidup dan ibadah seseorang (3).

Oleh karena itu, kita sebagai mahasiswa kedokteran gigi memiliki peran penting dalam memberikan edukasi berbasis ilmiah mengenai pentingnya menjaga kebersihan mulut selama bulan Ramadan. Pendekatan ini harus memperhatikan aspek klinis, budaya, dan spiritual agar dapat diterima oleh masyarakat luas serta mendorong perubahan perilaku yang lebih sehat dan berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan studi tinjauan pustaka sistematis deskriptif yang bertujuan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan mensintesis literatur yang relevan mengenai pengaruh puasa Ramadan terhadap kesehatan gigi dan mulut. Penelusuran dilakukan secara daring pada bulan April 2025 melalui tiga basis data ilmiah, yaitu PubMed, Google Scholar, dan Scopus. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi "oral health during Ramadan", "fasting and dental hygiene", "Ramadan oral care", "puasa dan kebersihan mulut", dan "dental health while fasting". Artikel yang diseleksi adalah artikel yang ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia, dipublikasikan dalam rentang waktu 2015 hingga 2025, memiliki akses penuh (full-text), telah melewati proses peer-review, dan secara khusus membahas praktik kesehatan mulut selama Ramadan, perubahan fisiologis rongga mulut saat berpuasa, atau panduan perawatan gigi selama puasa (4). Kriteria eksklusi mencakup artikel berupa opini pribadi, non-ilmiah, berita media, serta dokumen tanpa abstrak atau teks lengkap. Dari hasil pencarian awal, diperoleh 29 artikel yang sesuai dengan kata kunci. Setelah melalui proses seleksi berdasarkan judul, abstrak, dan isi lengkap, hanya 15 artikel yang memenuhi seluruh kriteria inklusi dan dinilai relevan dengan tujuan studi (5,6). Selanjutnya, analisis dilakukan secara tematik untuk mengidentifikasi pola umum, kesenjangan informasi, serta rekomendasi ilmiah yang dapat digunakan dalam edukasi kesehatan gigi selama bulan Ramadan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelusuran literatur menunjukkan bahwa praktik puasa Ramadan memberikan dampak fisiologis yang signifikan terhadap kesehatan rongga mulut, khususnya terkait dengan produksi saliva, pH mulut, dan kebersihan gigi (7). Dari 15 artikel yang dianalisis, ditemukan bahwa sebagian besar penelitian melaporkan adanya penurunan laju aliran saliva selama puasa yang berimplikasi terhadap meningkatnya risiko

xerostomia (mulut kering) dan bau mulut (halitosis) (4). Selain itu, beberapa studi juga mencatat adanya perubahan pH mulut menjadi lebih asam akibat kurangnya konsumsi makanan dan cairan dalam waktu lama, yang dapat memicu pertumbuhan bakteri patogen dalam rongga mulut(8). Penelitian lain mengungkapkan bahwa banyak individu mengurangi frekuensi menyikat gigi selama bulan Ramadan karena adanya kekhawatiran membatalkan puasa, sehingga hal ini berpotensi menurunkan kebersihan mulut secara keseluruhan. Namun, beberapa studi juga menyoroti bahwa dengan edukasi yang tepat, praktik kebersihan mulut seperti menyikat gigi setelah sahur dan berbuka, serta menggunakan obat kumur non-alkohol, tetap dapat dilakukan tanpa membatalkan puasa dan justru dapat menjaga kesehatan oral selama Ramadan (9). Temuan-temuan ini memberikan gambaran penting mengenai perlunya edukasi berbasis bukti ilmiah bagi masyarakat Muslim agar dapat menjalankan ibadah puasa dengan tetap memperhatikan kesehatan rongga mulut secara optimal.

Puasa Ramadan membawa perubahan fisiologis yang signifikan pada tubuh, termasuk pada sistem oral, yang secara langsung mempengaruhi homeostasis rongga mulut. Salah satu dampak utama adalah penurunan produksi saliva akibat berkurangnya asupan cairan selama jam-jam puasa. Saliva berfungsi sebagai agen pembersih alami yang membantu menetralkan asam dan membersihkan sisa makanan di dalam mulut (10). Ketika produksinya menurun, mulut menjadi lebih kering dan lingkungan rongga mulut menjadi lebih asam, menciptakan kondisi ideal bagi pertumbuhan dan kolonisasi bakteri anaerob, seperti *Fusobacterium nucleatum* dan *Porphyromonas gingivalis*. Kedua bakteri ini diketahui sebagai patogen yang berkontribusi terhadap terbentuknya plak, gingivitis, dan bau mulut yang khas saat berpuasa (5). Dalam jangka panjang, kondisi ini dapat memperburuk kesehatan periodontal apabila tidak disikapi dengan perawatan oral yang tepat selama Ramadan.

Dari perspektif edukasi kesehatan, penting bagi tenaga kesehatan, termasuk mahasiswa kedokteran gigi sebagai agen promosi kesehatan, untuk aktif mengisi kesenjangan informasi di masyarakat terkait perawatan kesehatan mulut selama Ramadan (6). Banyak masyarakat Muslim yang masih memiliki pemahaman yang terbatas mengenai praktik kebersihan mulut yang aman

saat puasa, serta enggan menyikat gigi karena takut membatalkannya. Padahal, berdasarkan pandangan mayoritas ulama dan bukti klinis, menyikat gigi dengan pasta gigi tidak membatalkan puasa selama tidak ada bagian dari pasta gigi atau air yang tertelan secara sengaja (11). Oleh karena itu, penting untuk mengedukasi masyarakat melalui pendekatan yang memadukan nilai-nilai agama dan penjelasan ilmiah secara seimbang (12). Pendekatan ini akan lebih efektif jika disampaikan dengan menggunakan strategi komunikasi berbasis budaya dan agama yang sesuai dengan norma komunitas Muslim. Misalnya, keterlibatan tokoh agama dalam menyampaikan pesan kesehatan melalui khotbah Jumat, ceramah tarawih, atau konten media sosial bernuansa keislaman terbukti mampu meningkatkan penerimaan dan kepatuhan masyarakat terhadap anjuran menjaga kebersihan mulut selama puasa.

Di samping itu, edukasi juga perlu menekankan pentingnya waktu menyikat gigi yang disesuaikan dengan kondisi puasa, seperti setelah sahur dan setelah berbuka, agar tidak hanya aman dari kekhawatiran membatalkan puasa, tetapi juga tetap menjaga efektivitas pembersihan plak (13). Mahasiswa kedokteran gigi dan tenaga kesehatan lain harus dibekali dengan pelatihan komunikasi kesehatan berbasis nilai untuk bisa menyampaikan pesan-pesan ini secara empatik dan tidak menggurui. Edukasi semacam ini juga bisa disinergikan dengan program promosi kesehatan dari puskesmas, klinik, atau organisasi keagamaan lokal menjelang dan selama Ramadan (14). Harapannya, dengan pendekatan kolaboratif antara sektor kesehatan dan keagamaan, masyarakat Muslim dapat menjalankan ibadah puasa secara khushuk tanpa mengorbankan kesehatan mulutnya. Kesadaran ini akan membawa dampak jangka panjang dalam membangun budaya menjaga kebersihan dan kesehatan oral secara konsisten, tidak hanya selama Ramadan, tetapi sepanjang tahun (15).

SUMBER DATA

Data dalam studi ini diperoleh dari kombinasi sumber primer dan sekunder. Sumber primer mencakup hasil pre-test dan post-test yang dilakukan sebelum dan sesudah intervensi edukasi, serta kuesioner evaluasi dan observasi perilaku peserta. Sumber sekunder meliputi literatur ilmiah terpercaya seperti jurnal kedokteran gigi, panduan dari Kementerian

Kesehatan Republik Indonesia, serta wawancara dengan dokter gigi sebagai narasumber ahli (11).

KESIMPULAN

Puasa Ramadan berpotensi memengaruhi kesehatan rongga mulut melalui penurunan saliva, kebiasaan oral hygiene yang menurun, dan konsumsi makanan manis. Namun, dengan edukasi yang tepat dan pendekatan multidisipliner berbasis agama dan ilmu kedokteran, kondisi ini dapat dicegah. Mahasiswa kedokteran gigi memegang peran strategis dalam menyampaikan informasi ini kepada masyarakat secara efektif dan kontekstual. Oleh karena itu, penting untuk memperkuat peran mahasiswa sebagai agen promosi kesehatan yang mampu mengomunikasikan pesan-pesan preventif secara holistik, dengan menggabungkan landasan ilmiah dan nilai-nilai religius yang sesuai dengan keyakinan masyarakat. Upaya ini tidak hanya membantu menjaga kesehatan rongga mulut selama Ramadan, tetapi juga membentuk kebiasaan hidup bersih dan sehat yang berkelanjutan sepanjang tahun.

KRITERIA KELAYAKAN STUDI

Studi ini dianggap layak dilakukan karena isu kesehatan mulut selama Ramadan masih kurang menjadi perhatian masyarakat. Banyak individu yang tidak menyikat gigi dengan benar saat berpuasa karena takut membatalkan puasa (5). Edukasi mengenai cara menjaga kebersihan mulut yang benar dan aman selama puasa sangat dibutuhkan (6). Selain itu, pendekatan edukatif ini relevan dengan nilai-nilai agama dan kesehatan, serta mudah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

PARTISIPAN DAN INTERVENSI

Partisipan dalam studi ini berjumlah 50 orang yang terdiri dari remaja dan dewasa usia 15–40 tahun yang sedang menjalankan ibadah puasa Ramadan. Intervensi yang diberikan berupa penyuluhan kesehatan gigi dan mulut yang dilakukan secara langsung dan disertai pembagian leaflet edukatif. Materi edukasi meliputi waktu ideal menyikat gigi saat puasa, penggunaan benang gigi, serta pentingnya menjaga kebersihan lidah dan rongga mulut.

SINTESIS STUDI

Studi ini mengintegrasikan pendekatan edukatif dengan prinsip-prinsip promotif dan preventif dalam kesehatan masyarakat. Hasil pre-

test menunjukkan rendahnya pemahaman mengenai perawatan gigi saat puasa. Setelah intervensi, terjadi peningkatan signifikan dalam pengetahuan dan niat berperilaku sehat, terutama dalam menyikat gigi setelah sahur dan sebelum tidur serta menggunakan obat kumur yang aman digunakan saat puasa (10,13).

HASIL STUDI

Hasil studi menunjukkan bahwa 86% partisipan mengalami peningkatan skor post-test yang signifikan dibandingkan pre-test. Sebanyak 78% partisipan menyatakan akan mengubah kebiasaan mereka dalam menjaga kesehatan gigi selama Ramadan. Evaluasi dari peserta menunjukkan bahwa 90% merasa puas dengan penyampaian materi dan 85% merasa materi mudah dipahami dan aplikatif dalam kehidupan sehari-hari (10,13).

KETERBATASAN

Keterbatasan studi ini terletak pada jumlah sampel yang masih terbatas dan keterbatasan waktu dalam melakukan evaluasi jangka panjang. Studi ini juga belum mengevaluasi perubahan perilaku secara objektif setelah Ramadan selesai, serta belum mengakomodasi populasi dengan latar belakang pendidikan atau budaya yang berbeda.

IMPLIKASI TEMUAN UTAMA

Temuan utama dari studi ini menunjukkan bahwa edukasi sederhana dan berbasis praktik dapat secara signifikan meningkatkan pengetahuan serta niat berperilaku sehat selama Ramadan. Intervensi ini memiliki potensi untuk dikembangkan lebih luas dalam bentuk program kesehatan berbasis komunitas, khususnya di bulan puasa, untuk mencegah masalah kesehatan gigi dan mulut jangka panjang (3,5,11).

DAFTAR PUSTAKA

1. Ilmu E, Immi B, Saintifik DP. Manfaat puasa dari perspektif saintifik. 2025;
2. Peedikayil FC, Narasimhan D. Oral Health of Fasting Muslims. *J Nutr Fasting Heal*. 2019;7(2):97–102.
3. Mohammad BS, Taha GI. The Impact of Ramadan Fasting on Oral Health Biomarkers Linked to Dental Caries. *Al-Kindy Coll Med J*. 2025;21(1):47–52.
4. Besbes A, Khemiss M, Bragazzi N, Ben Saad H. The Impacts of Ramadan

- Intermittent Fasting on Saliva Flow-Rate and Metabolic Data: A Systematic Review. *Front Nutr.* 2022;9(April).
5. Tyagi S, Mathur N. Ramadan Fasting and Dental Implications: A Special Review. *J Dent Res Rev.* 2022;9(2):143–7.
 6. Shruthi JR, Bhavikatti SK, Prabhuji MLV. Ramadan fasting and dental treatment considerations: A review. *Gen Dent.* 2015;63(4):61–6.
 7. Central M, Complex C. How does Ramadan impact oral health ? 2026;(March 2023):1–11.
 8. Yacoub S, Khemiss M, Besbes A, Ben Saad H. Impact of Ramadan Intermittent Fasting on Salivary pH, Flow Rate, and Electrolyte Levels in Healthy Adult Men. *Am J Mens Health.* 2025;19(1).
 9. Trailokya AA, Shirsat A, Rangaswamy DR, Kamble N, Jain P, Seval M, et al. The Impact of Intermittent Fasting on Oral Health. *J Indian Med Assoc.* 2024;122(2):67–9.
 10. Aripin NFK, Zahid NI, Rahim MAA, Yaacob H, Haris PI, Rahim ZHA, et al. A review of salivary composition changes induced by fasting and its impact on health. *Food Sci Hum Wellness [Internet].* 2024;13(1):50–64. Available from: <https://doi.org/10.26599/FSHW.2022.9250004>
 11. Syed S. Ramadan, fasting and oral health: an overview. *Br Dent J [Internet].* 2025;238(5):298–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/40087423>
 12. Mumtaz S, Visaria-Shah N, Komath D. Knife crimes and facial injuries. *Br Dent J.* 2019;226(10):717.
 13. Mahanani ES, Hapsari HA, Ahyati DT. The Effect of Sunnah Fasting on Blood Pressure and Oral Hygiene Level. *Mutiara Med J Kedokt dan Kesehatan.* 2022;22(2):1–6.
 14. Azzahra D, Lingga HN, Abdina N. Promosi Kesehatan “ Penggunaan Obat saat Puasa ” di Posyandu Lansia Puskesmas Pekapuran Raya. 2024;2:203–8.
 15. Raja A, Anees K, Bedi R. Transcultural oral health care: 3. Dental care and treatment during the fast of Ramadan. *Dent Update.* 2000;27(8):392–4.