

# SPeSIA 2021

Seminar Penelitian Sivitas Akademika Unisba

Fakultas MIPA

## Prosiding Farmasi

Gelombang 1 Tahun 2021

# Sintesis Tetrapeptida Gly-Ala-Trp-Leu (GAWL) sebagai Kandidat Antioksidan dengan Metode Solid Phase Peptide Synthesis

Wanda Meylinda Baharudin & Nety Kurniaty & Hilda Aprilia

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: wandameylinda@gmail.com, netykurniaty@yahoo.com, hilda.aprilialia@gmail.com*

**ABSTRACT:** Antioxidant peptides are a group of peptides that can be used as free radical scavengers, can prevent degenerative diseases and prevent premature aging, one of a combination of natural antioxidant peptides that have been discovered previously is a discovery related to Gly-Ala-Trp-Ala tetrapeptide (GAWA) which can be used from sardinella aurita fish species of ray-finned fish in the genus sardinella that was found in the Atlantic Ocean and has antioxidant reserves. The synthesis of Gly-Ala-Tra-Leu (GAWL) tetrapeptide was carried out by using the solid phase peptide synthesis method (SPPS) in 2-chlorotrityl chloride resin. The strategy of using Fmoc as an amino acid protective group was chosen in this study. In the preparation of peptide fragments the combination of HBTU and HOBt is used as a coupling reagent in GAWL synthesis. After the peptide fragments are arranged in the resin, a trifluoroacetic acid (TFA) combination is added to the dichloromethane (DCM) to release the peptide from the resin then concentrations check using a rotary evaporator. The purity was analyzed using the Reverse Phase High Performance Liquid Chromatography (RP-HPLC) instrument and appeared at a retention time of 17.409 minutes and it was characterized using a mass spectrometer marked with [M-H] + ion molecules at m / z 44.23 for linear GAWL tetrapeptide compounds

**Keywords:** Tetrapeptida GAWL, Solid Phase Peptide Synthesis (SPPS)

**ABSTRAK:** Peptide antioksidan merupakan kelompok peptide yang berperan karena dapat menangkap radikal bebas, sehingga dapat mencegah penyakit degeneratif dan menjegah penuaan dini, salah satu senyawa peptide antioksidan alami yang telah ditemukan peneliti sebelum nya yaitu senyawa tetrapeptide Gly-Ala-Trp-Ala (GAWA) yang diisolasi dari ikan sardinella aurita spesies ikan bersirip sinar dalam genus sardinella yang di temukan di Samudra atlantik dan dilaporkan memiliki aktifitas antioksidan yang baik. Telah dilakukan sintesis Tetrapeptida Gly-Ala-Tra-Leu (GAWL) dengan menggunakan metode Solid phase peptide synthesis (SPPS) pada resin 2-klorotritil klorida. Strategi pemakaian Fmoc sebagai gugus pelindung asam amino dipilih pada penelitian ini. Pada penyusunan fragmen peptida digunakan kombinasi HBTU dan HOBt sebagai reagen pengkopling dalam sintesis GAWL. Setelah fragmen peptida tersusun pada resin, ditambahkan kombinasi asam trifluoroasetat (TFA) dalam diklorometana (DCM) untuk proses pelepasan peptida dari resin. Dilakukan pemekatan menggunakan rotary evaporator. Dan dianalisis kemurniannya menggunakan instrumen Reverse Phase High Performance Liquid Chromatography (RP-HPLC) dan muncul pada waktu retensi 17,409 menit. Serta dikarakterisasi menggunakan spektrometer massa yang ditandai dengan dengan munculnya ion molekul [M-H]<sup>+</sup> pada m/z 44,23 untuk senyawa tetrapeptide GAWL linier

**Kata Kunci:** Tetrapeptida GAWL, Solid Phase Peptide Synthesis (SPPS)

## 1 PENDAHULUAN

Peptida bioaktif banyak menarik perhatian dari kalangan ilmiah dikarenakan memiliki banyak potensi dalam bidang kesehatan. peptida dikenal sebagai bahan yang selektif dan efektif sekaligus relatif lebih aman dan dapat ditoleransi oleh tubuh (fosgerau & hoffmann 2015). Peptida bioaktif diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antihipertensi, dan sifat antimikroba. peptida

bioaktif itu dapat dihasilkan secara invivo maupun invitro, seperti ekstraksi pelarut, hidrolisis enzimatik atau langkah-langkah pengolahan makanan, termasuk fermentasi dengan menggunakan mikroba (sumiarsa, dkk., 2019). salah satu bioaktif yang digunakan yaitu peptida antioksidan yang merupakan kelompok senyawa peptida dengan aktivitas antioksidan.

Antioksidan berfungsi sebagai penangkap radikal bebas yang penting untuk menjaga

kesehatan tubuh. dalam pengertian kimia, senyawa antioksidan yaitu senyawa yang memberikan electron. secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal radikal bebas (winarsi, 2007). radikal bebas adalah atom atau gugus atom yang memiliki satu atau lebih elektron tidak berpasangan. radikal bebas merupakan molekul yang sangat reaktif karena memiliki elektron yang tidak berpasangan dalam orbital luarnya sehingga dapat bereaksi dengan molekul sel tubuh dengan cara mengikat elektron sel tersebut (fessenden, 1986).

Menurut Bougatef Ali, et, al (2010) menyatakan bahwa urutan asam amino Gly-Ala-Trp-Ala (GAWA) yang memiliki efek antioksidan. Urutan asam amino ini merupakan tetrapeptida linier Gly-Ala-Trp-Ala (GAWA), yang diisolasi dari ikan *Sardinella aurita* spesies ikan bersirip sinar dalam genus *Sardinella* yang ditemukan di Samudra Atlantik. Pada penelitian ini dilakukan dimodifikasi yaitu dengan mengganti salah satu asam amino Ala dengan asam amino Leu menjadi tetrapeptida Gly-Ala-Trp-Leu (GAWL).

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu apakah senyawa tetrapeptida GAWL dapat disintesis dengan menggunakan metode SPPS.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mensintesis senyawa tetrapeptida GAWL dengan menggunakan metode SPPS

Manfaat dari penelitian ini adalah mengembangkan metode sintesis tetrapeptida GAWL dengan metode sintesis peptida fase padat.

## 2 LANDASAN TEORI

Asam amino adalah derivat dari asam karboksilat yang pada C- $\alpha$  nya berikatan dengan gugus amina, hidrogen, dan rantai samping R (Arsih,M.S, 2014). Asam amino merupakan komponen penyusun utama protein dan dibagi dalam dua komponen yaitu asam amino esensial dan asam amino non esensial. Asam amino esensial tidak dapat diproduksi oleh tubuh maka harus ditambahkan dalam bentuk makanan, sedangkan asam amino non esensial dapat diproduksi oleh tubuh. Asam amino yang digunakan dalam sintesis protein dilambangkan dengan menggunakan singkatan yang terdiri dari tiga huruf atau satu huruf seperti yang tercantum pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Pengelompokan Asam Amino Menurut sifat Kimia (Kuchel dan Ralston, 2006).

Sifat	Asam amino	Singkatan	
Non polar, Alifatik	Glisin	Gly	G
	Alanin	Ala	A
	Valin	Val	V
	Leusin	Leu	L
	Isoleusin	Ile	I
Polar, Alifatik	Serin	Ser	S
	Treonin	Thr	T
	Asparagin	Asn	N
	Glutamin	Gln	Q
Aromatik	Fenilalanin	Phe	F
	Tirosin	Tyr	Y
	Triptofan	Trp	W
mengandung sulfur	Sistein	Cys	C
	Metionin	Met	M
Dengan Gugus Amino sekunder	Prolin	Pro	P
Asam Amino Asam	Aspartat	Asp	D
	Glutamat	Glu	E
Asam Amino Basa	Lisin	Lys	K
	Arginin	Arg	R
	Histidin	His	H

Peptida bioaktif diketahui memiliki aktivitas antioksidan, antihipertensi, antikanker, dan sifat antimikroba. Peptida antioksidan yang berkontribusi meningkatkan kesehatan manusia melalui pencegahan dan pengobatan terhadap penyakit kronis kemampuannya sebagai antioksidan memberikan efek samping yang sangat sedikit terhadap tubuh manusia sehingga aman untuk digunakan (Zou, et, al., 2016).

Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan satu elektronnya kepada senyawa yang berifat oksidan sehingga senyawa oksidan tersebut dapat direndam (Winarsi, 2007). Antioksidan berfungsi sebagai senyawa yang dapat menghambat reaksi radikal bebas. Radikal bebas merupakan suatu senyawa yang memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital luarnya. Faktor eksternal pemicu radikal bebas antara lain sinar UV, polusi, asap rokok, emisi kendaraan, maupun alkohol (Pinnel, 2003).

Sintesis peptide fase padat (SPPS) merupakan teknik sintesis peptide pada penyanggah padat yaitu resin. resin menahan amino C-ujung pada gugus karboksilnya sementara peptidanya disintesis. Resin itu adalah suatu polistiren yang mengandung sekitar 1% satuan p-(kloro-metil)

stirena (Fessenden, 1986). Senyawa tetrapeptide GAWL hasil sintesis di uji kemurnian nya dengan menggunakan RP-HPLC dan kemudian di kaakterisasi menggunakan spektro massa.

### 3 METODOLOGI PENELITIAN

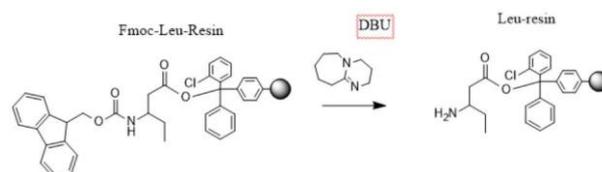
Penelitian ini menggunakan metode SPPS yang terdiri dari beberapa tahap, yaitu pengkondisian tabung, pengembangan resin, dan pengikatan asam amino pertama terhadap resin yang bertujuan sebagai penyangga fase padat. Selanjutnya capping resin bertujuan untuk menutupi gugus aktif pada resin agar tidak berikatan dengan asam amino lain. Kemudian pelepasan gugus pelindung Fmoc agar terjadi pengikatan antara asam amino satu dan asam amino berikutnya. Lalu dilakukan penyusunan fragmen peptida. Penyusunan fragmen peptida dibutuhkan untuk menggabungkan asam amino yang diinginkan. Kemudian dilakukan pelepasan tetrapeptida dari resin, setelah resin terlepas tetrapeptida dilakukan proses pengeringan menggunakan rotary evaporator, selanjutnya dilakukan uji kemurnian dengan melihat kromatogram pada RP-HPLC lalu dikarakterisasi menggunakan Spektrometer massa.

### 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Senyawa GAWL disintesis menggunakan metode *solid phase peptide synthesis* (SPPS). penggunaan metode SPPS ini dikarenakan metode yang digunakan lebih sederhana pengerjaanya yang lebih cepat dan mudah sehingga lebih efisien (merrifield, 1963). Pada metode ini menggunakan fase padat yaitu resin 2-klorotritil klorida, resin ini harus dikembangkan terlebih dahulu agar sisi aktif pada resin terbuka sehingga asam amino pertama dapat lebih mudah terikat pada sisi aktif resin.

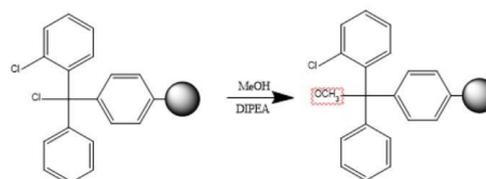
Pada sintesis asam amino pertama pada tetrapeptide gawl yaitu asam amino Leusin (Leu). asam amino pada terminal n telah dilindungi dengan gugus Fmoc agat tidak mengganggu reaksi. Melalui reaksi asam basa reaksi asam basa antara Fmoc-Leu-OH dengan DIPEA sebagai reagen yang membentuk ion karboksil. Ion karboksil kemudian menyerang ion klorida pada atom karbon kuartener resin 2-klorotritil klorida. Dengan demikian, asam amino pertama Fmoc-Leu-OH terikat pada resin. Atom klorida dengan tanda merupakan gugus pergi yang sangat baik,

karena dipengaruhi oleh tiga gugus benzena yang dapat menstabilkan intermediet. Atom klorida dapat disingkirkan oleh nukleofil lemah karboksil sekalipun (Maharani, *et al.*, 2016:5-6).



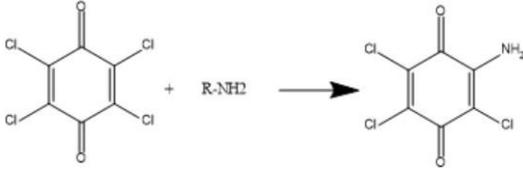
**Gambar 1.** reaksi pengikatan asam amino pertama pada resin (Fmoc-Leu-Resin)

Reaksi ini dilakukan selama 24 jam untuk sintesis peptida GAWL, untuk memastikan bahwa asam amino pertama yang masuk ke dalam resin telah maksimal. Nilai loading resin menentukan jumlah asam amino yang dapat ditambahkan selanjutnya. (Chan dan White, 2000). Penentuan nilai loading resin dilakukan dengan menggunakan spekktofotometer UV, dan telah diketahui nilai *loading resin* pada GAWL sebesar 0,4119 mmol/g. Melalui nilai loading resin diketahui bahwa tidak semua asam amino menempel pada resin, oleh karena itu diperlukan capping resin dengan penambahan campuran Metanol : DCM : DIPEA (2:7:1) yang bertujuan untuk mencegah asam amino yang akan dikoplingkan selanjutnya beraksi dengan gugus aktif dari resin yang masih tersisa (Gambar 4.2).

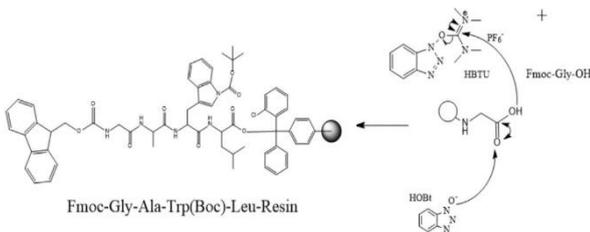


**Gambar 2.** Reaksi *capping resin* menggunakan methanol

Pelepasan gugus pelindung Fmoc dilakukan setelah *capping resin*, Tahap pelepasan gugus pelindung Fmoc sebelum mengikat asam amino selanjutnya. Pelepasan Fmoc ini bertujuan untuk menyediakan sisi aktif pada asam amino pertama untuk bereaksi dengan asam amino kedua. Gugus pelindung Fmoc merupakan gugus pelindung yang stabil pada kondisi asam namun tidak stabil dalam kondisi basa. Dengan menggunakan DBU 10 % dalam DMF, penggunaan DBU sebagai basa untuk Fmoc, dan penggunaan DMF sebagai pelarut sudah tepat karena DMF tidak bersifat terlalu



**Gambar 3.** Reaksi pelepasan Fmoc dengan asam amino pertama karena terdapat gugus amina (-NH<sub>2</sub>).



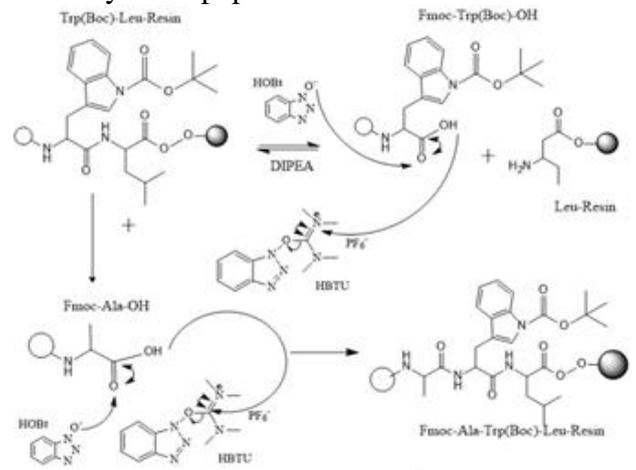
**Gambar 4.** Reaksi pengujian asam amino dengan kloranil

Setelah dilakukan uji kloranil, tahap selanjutnya adalah reaksi kopling dengan asam amino kedua, Fmoc-Trp(Boc)-OH dengan menggunakan reagen kopling yaitu HOBt dan HBTU dimana keduanya merupakan reagen kopling kelompok benzotriazol. HBTU dianggap sebagai reagen kopling yang biasanya dapat menunjukkan performa yang sangat baik, sedangkan HOBt dapat meningkatkan rendemen (Valeur dan Bradley, 2009)

Tahap deproteksi gugs Fmoc Kembali dilakukan dengan menambahkan DBU 10 % dalam DMF, selama 15 detik. Dan diuji keberhasilan kopling dengan uji kloranil. Jika reaksi kopling telah berhasil resin (kuning) tidak mengalami perubahan, hal ini disebabkan karena tidak adanya sisa-sisa gugus NH<sub>2</sub> bebas yang bereaksi dengan kloranil.

Tahap selanjutnya adalah tahap pengulangan

reaksi kopling dan deproteksi Fmoc untuk asam amino ketiga Fmoc-Ala-OH dan asam amino keempat Fmoc-Gly-OH secara berurutan hingga terbentuknya tetrapeptide linier



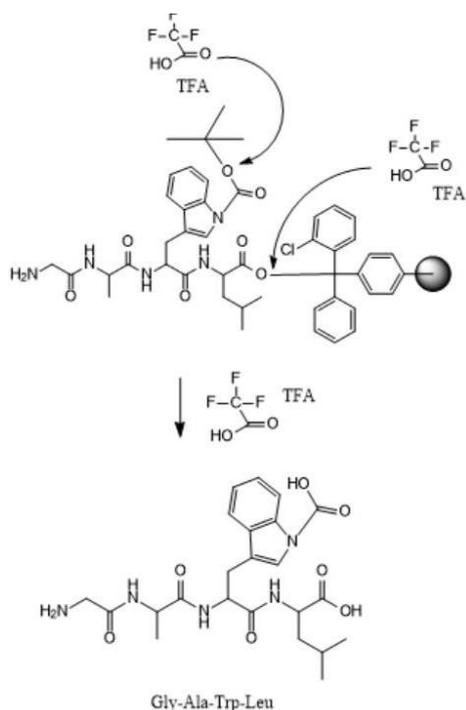
**Gambar 5.** reaksi pengikatan tetrapeptida Setelah dilakukan deproteksi menggunakan HBTU dan HOBT

### Pemutusan Resin Pada Asam Amino

Selanjutnya pemutusan peptide dari resin dengan menggunakan TFA 95 % dalam air selama 10 menit Penggunaan konsentrasi yang tinggi dari TFA dimaksudkan untuk dapat juga melepaskan gugus pelindung rantai samping Boc pada asam amino Trp. Air dalam reaksi ini bertindak sebagai scavenger karbokation yang terbentuk setelah pelepasan peptida dari resin. Proses pelepasan linier peptida dari resin berhasil dilakukan ditandai dengan berubahnya warna resin yang awalnya kuning menjadi ungu gelap. Reaksi yang terjadi ketika pelepasan peptida dari resin dimulai dari protonasi atom oksigen pada rantai peptida oleh TFA, sehingga menghasilkan rantai peptida. Sedangkan warna resin yang awalnya kuning berubah menjadi ungu gelap yang menandakan bahwa proses pelepasan linier peptida dari resin telah berlangsung (Chan dan White, 2000).

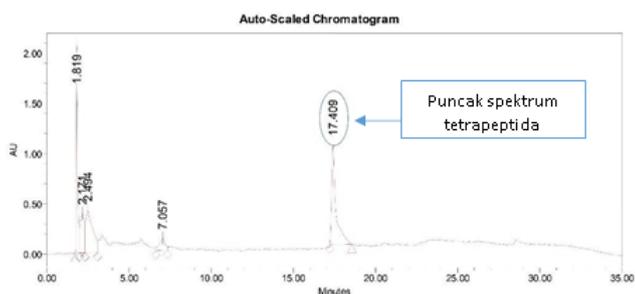
Sintesis Tetrapeptida Gly-Ala-Trp-Leu (GAWL) sebagai Kandidat Antioksidan... | 5 tetrapeptida yang diinginkan ada dan muncul pada waktu retensi 17,409 dan membentuk beberapa puncak. Hal menandakan bahwa peptida belum murni sehingga memerlukan pemurnian lagi.

Setelah dilakukan pengujian HPLC dilanjutkan dengan pengujian dengan spektrofotometer massa. Dalam sintesis tetrapeptida GAWL, urutan asam amino yang terdapat dalam peptida sudah diketahui secara pasti, sehingga untuk karakterisasi dapat digunakan metode spektroskopi massa untuk mengetahui bobot molekul dari produk sintesis. Hasil karakterisasi menggunakan spektroskopi massa menunjukkan adanya puncak ion molekul untuk senyawa GAWL pada  $m/z$  446,2384.



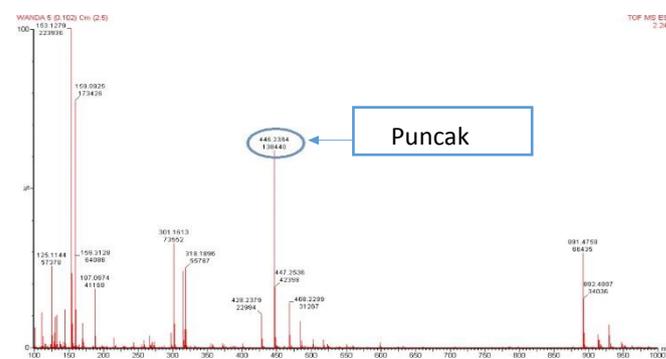
**Gambar 6.** reaksi pemutusan resin

uji pemurnian dilakukan pemekatan terlebih dahulu menggunakan *rotary evaporator*. Peptide GAWL yang didapat yaitu 95,2 mg. peptide GAWL kemudian diambil sebanyak 1 mg dilarutkan dalam 1 ml larutan aquadest : asetonitril (1:1). Untuk pengujian dengan RP-HPLC (*Reverse Phase High Performance Liquid Chromatography*). proses RP-HPLC dilakukan dengan menggunakan fase balik *LiChrospher RP-18*, dengan fase gerak bergradien asetonitril : air (1:1) dengan buffer TFA 0,1% selama 30 menit, laju alir 1 mL/menit, dan menggunakan detektor PDA dengan deteksi pada 4 panjang gelombang yaitu 210, dan 240 nm. Deteksi peptida dalam RP-HPLC menggunakan deteksi antara panjang gelombang 210 sampai 254, hal ini karena pada panjang gelombang tersebut merupakan panjang gelombang yang spesifik untuk ikatan peptida (Frank, *et al.*, 1987).



**Gambar 7.** spektrum RP-HPLC

Berdasarkan hasil kromatogram yang didapat,



**Gambar 8.** Spektrofotometer massa

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa senyawa tetrapeptida linier gawl dapat disintesis dengan metode *solid phase peptide synthesis (spps)* dengan hasil karakterisasi menggunakan spektrofotometer massa dengan muncul pucak ion molekul untuk senyawa tetrapeptida gawl linier dan puncak ion molekul  $[m-h]^+$  pada  $m/z$  446,23

## SARAN

Perlu dilakukan pemurnian lebih lanjut untuk senyawa tetrapeptida GAWL. Dan perlu disiklisis sehingga tetrapeptida menjadi lebih stabil. Kemudian dilakukan uji aktifitas antioksidan dengan menggunakan uji DPPH pada senyawa tersebut untuk mengetahui aktifitas pada tetrapeptida tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

Arsi, M.S. (2014). Analisis profil protein dan asam

- 6 | Wanda Meylinda Baharudin, *et al.*  
amino Sarang Burung Walet Putih (Collocalia fuciphago) dengan menggunakan SDS-PAGE dan KCKT [Skripsi], Program Studi Farmasi, Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jakarta.
- Bougatef, A., Arroume, N.N., Manni, L., Ravallec, R., Ahmed, B., Guillochon D., Nasri, M., (2010). Purification and identification of novel antioxidant peptides from enzymatic hydrolysates of sardinelle (*Sardinella aurita*) by-products proteins. *Food Chemistry* 118: 559-565.
- Chan, W.C.A., White, P.D. (2000). *Fmoc Solid Phase Peptide Synthesis: A Practical Approach*. Oxford University press. New York. 2: 11-36, 3: 61-72.
- Fosgerau, K., Hoffmann, T. (2015). *Peptide therapeutics current status and future directions*. Denmark.
- Frank, J., Braat, A., Duine, J.A. (1987). Assessment Of Protein Purity By Chromatography And Multiwavelength Detection. *Anal. Biochem.* 162, 65– 73.
- Kuchel, P.W., Ralston, G.B. (2006). *Biokimia*, Erlangga, Jakarta.
- Pinnel, S.R. (2003). Cutaneous Photodamage, Oxidative Strees, and Topical Antioksidan Protection. *J Am Acad Dermatol.* Vol 48; 1-19.
- Sumiarsa, D., Marpaung, C., Zainuddin, A., Hidayat, A.T., Harneti, D., Nurlelarsi, Supratman, U., Maharani, R. (2019), Sintesis Tetrapeptida PADY menggunakan Metode Fasa Padat dan Aktivitas Antioksidannya, Bandung; Universitas Padjadjaran *Jurnak Kimia Valensi* Vol 5(1); 87-96.
- Valeur E, Bradley M. 2009. Amide bond formation: beyond the myth of coupling reagents. *Chem. Soc. Rev.* 38: 606–631
- Winasari, H. (2007). *Antioksidan Alami Dan Radikal Bebas Potensi Dan Aplikasi Dalam Kesehatan*, Yogyakarta: Kanisius. 77-79.
- Zou, T.B., He, T.P., Li, H.B., Tang, H.W., Xia, E.Q. (2016). The structure-activity relationship of the antioxidant peptides from natural protein, *Molecules*, XXI (72); 1-14.

# Formulasi Larutan Nanopartikel Mineral Tanah Lempung Gunung Palasari serta Uji Aktivitas Anti Kanker Metode Brine Shrimp Lethality Test (Bslt)

Firdaus Muis & G. C. Eka Darma & Aulia Fikri Hidayat

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: Firdaus.muis63@gmail.com, g.c.ekadarma@gmail.com, aulia.fikri.h@gmail.com*

**ABSTRACT:** Cancer or neoplasm is the development of normal cells by regulating growth and proliferation mechanisms in normal cells. In general, conventional cancer drugs have adverse side effects on the body such as liver and kidney damage, bone marrow damage, lung damage, heart damage, and others. So that many people are turning from conventional cancer treatment to traditional medicine. The people of Gunung Palasari, Kec. Cilengkrang, Kab. Bandung. using soil as an alternative to cancer treatment. one of the compounds in soil minerals, namely bentonite, which is used as a drug delivery system for anti-cancer therapy such as Paclitaxel, 5Fu, 6-Mercaptopurine. The purpose of this study was to determine the effectiveness of soil minerals as anti-cancer against shrimp larvae, to obtain soil mineral nanoparticle formula concentrations that are physically stable and meet pharmaceutical requirements, and to determine the effectiveness of soil mineral nanoparticle solutions against shrimp larvae. BSLT testing of clay mineral solutions and bentonite functions as a test in an unformulated form, then proceed with the preparation of a nanoparticle solution formula with the ionic gelation method between Chitosan and NaTPP, using 4 different chitosan concentration formulas (1%; 0.5%; 0, 1%, and 0.01%). Physical evaluation using the PSA method and cytotoxic activity test of the best clay nanoparticles solution at a concentration of 1% with LC50 17.0960 ppm and particle size 772.4 nm.

**Keywords:** Anti-cancer, Nano particles, Bentonite, Ionic Gelation, Chitosan, PSA, BSLT.

**ABSTRAK:** Kanker atau neoplasma merupakan perkembangan dari sel normal melalui mekanisme pengaturan pertumbuhan dan proliferasi pada sel normal. Secara umum obat konvensional kanker memiliki efek samping yang tidak baik pada tubuh seperti, kerusakan hati, ginjal, kerusakan sumsum tulang, kerusakan paru-paru, jantung, dan lain-lain. Sehingga banyak masyarakat yang beralih dari pengobatan kanker secara konvensional ke pengobatan tradisional. Masyarakat gunung palasari kec.Cilengkrang Kab.Bandung. menggunakan tanah sebagai alternatif pada pengobatan kanker. salah satu senyawa pada mineral tanah yaitu bentonite yang digunakan sebagai sistem penghantaran obat untuk terapi anti kanker seperti Paclitaxel, 5Fu, 6-Mercaptopurine. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui efektifitas mineral tanah sebagai anti kanker terhadap larva udang, didapatkannya konsentrasi formula nanopartikel mineral tanah yang stabil secara fisik dan memenuhi persyaratan farmasetika, dan mengetahui efektifitas sediaan larutan nanopartikel mineral tanah terhadap larva udang. Pengujian BSLT terhadap larutan mineral tanah lempung dan bentonite berfungsi sebagai pengujian dalam bentuk tidak terformulasi, lalu dilanjutkan dengan pembuatan formula larutan nanopartikel dengan metode glasi ionik antara Kitosan dan NaTPP, menggunakan 4 formula konsentrasi kitosan yang berbeda (1%; 0,5%; 0,1%; dan 0,05%). Evaluasi secara fisik menggunakan metode PSA dan uji aktivitas sitotoksik larutan nanopartikel tanah lempung terbaik di konsentrasi 1% dengan LC50 17,0960 ppm dan ukuran partikel 772,4 nm.

**Kata Kunci:** Anti kanker, Nano partikel, Gelasi Ionik, Bentonit, Kitosan, PSA, BSLT.

## 1 PENDAHULUAN

Data WHO menyebutkan di tahun 2018 terdapat 18,1 juta kasus baru dengan angka kematian sebesar 9,6 juta kematian, dimana 1 dari 5 laki-laki dan 1 dari 6 perempuan di dunia

mengalami kejadian kanker. Data tersebut juga menyatakan 1 dari 8 laki-laki dan 1 dari 11 perempuan, meninggal karena kanker, angka kejadian penyakit kanker di Indonesia (136.2/100.000 penduduk) berada pada urutan ke-

8 di Asia Tenggara, sedangkan di Asia urutan ke 23.

Ada sejumlah efek jangka Panjang atau kronis yang telah teridentifikasi dari obat kanker. Efek kesehatan ini meliputi: kerusakan hati dan ginjal, kerusakan sumsum tulang, kerusakan paru-paru dan jantung, infertilitas (reversibel atau permanen), efek pada reproduksi dan perkembangan janin pada wanita hamil, gangguan pendengaran (Ivanova and Avota, 2016). Berdasarkan hal-hal tersebut, masyarakat mulai beralih ke pengobatan alternatif yang berasal dari alam.

Salah satunya menggunakan tanah lempung, mineral lempung merupakan pelapukan akibat reaksi kimia yang menghasilkan susunan kelompok partikel berukuran koloid dengan diameter butiran lebih kecil dari 0,002 mm. Menurut (Holtz and Kovacs, 1981) satuan struktur dasar dari mineral lempung terdiri dari Silica Tetrahedron dan Alumina Oktahedron. Satuan-satuan dasar tersebut bersatu membentuk struktur lembaran. Tanah lempung terbagi menjadi dua, yaitu: tanah lempung alami dan tanah lempung sintetis, komposisi tanah utama berupa “SiO<sub>2</sub>” dan “AlO<sub>6</sub>”, salah satu senyawa mineral yang dapat digunakan sebagai senyawa obat yaitu *Montmorillonite* (bentonite) yang biasanya digunakan sebagai sistem penghantaran obat untuk terapi anti kanker seperti Paclitaxel, 5Fu, 6-Mercaptopurine (Moosavi, 2017). Agar penghantaran obat lebih baik dan selektif lagi maka dibuat sediaan nanopartikel.

Nanopartikel adalah partikel koloid padat dengan diameter mulai dari ukuran 1-1000 nm. Mereka terdiri dari bahan makromolekul dan dapat digunakan terapi sebagai pembantu dalam vaksin atau pembawa obat di mana bahan aktif dilarutkan, dijebak, dienkapsulasi, diabsorpsi atau dilekatkan secara kimia. Polimer yang digunakan untuk membentuk nanopartikel dapat berupa polimer sintetis dan alami (Tiyaboonchai, 2003).

Pada uji pendahuluan senyawa aktif mineral tanah. Salah satu hewan uji yang sesuai adalah *brine shrimp* (udang laut) *Artemia franciscana Kellogg.*, sejenis udang-udangan primitif yang berasal dari *Great Salt Lake*, Amerika Serikat dan termasuk famili *Artemiidae* tingkat rendah dari *Phylum arthropoda*, *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) (Sarah, Anny and Misbahuddin, 2017).

Dari latar belakang diatas dapat dibuat

rumusan masalah bagaimana pengujian mineral tanah lempung terhadap larva udang, bagaimana formulasi sediaan nanopartikel yang mengandung mineral tanah lempung yang stabil secara fisik dan memenuhi persyaratan farmasetika, serta bagaimana pengujian efektifitas sediaan nanopartikel mineral tanah terhadap larva udang.

Berdasarkan rumusan masalah diatas tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas mineral tanah sebagai anti kanker terhadap larva udang, memperoleh formula nanopartikel mineral tanah yang stabil secara fisik dan memenuhi persyaratan farmasetika, dan untuk mengetahui efektifitas sediaan larutan nanopartikel mineral tanah terhadap larva udang.

Manfaat dari penelitian ini untuk memperoleh kadar efektif mineral tanah sebagai anti kanker terhadap sel larva udang, didupatkannya formula nanopartikel mineral tanah yang stabil secara fisik dan memenuhi persyaratan farmasetika, mengetahui efektifitas sediaan larutan nanopartikel mineral tanah terhadap larva udang.

## 2 LANDASAN TEORI

Kanker atau neoplasma merupakan perkembangan dari sel normal melalui mekanisme pengatur pertumbuhan dan proliferasi pada sel normal. Berdasarkan bukti pendukung, konsep karsinogenesis merupakan proses yang diregulasi secara genetik, proses awal disebut sebagai proses inisiasi yang memerlukan paparan zat karsinogenik. (Bruno, 2008).

Agen antiproliferatif bertindak memperbaiki integritas reproduktif sel. Artinya agen tersebut mampu mempengaruhi sel yang mati dan mungkin membawa fungsi lainnya namun reproduksi tidak dapat berhasil secara utuh. Sintesis DNA, RNA, dan sel lainnya dapat berlansung secara normal (Allison, 1970).

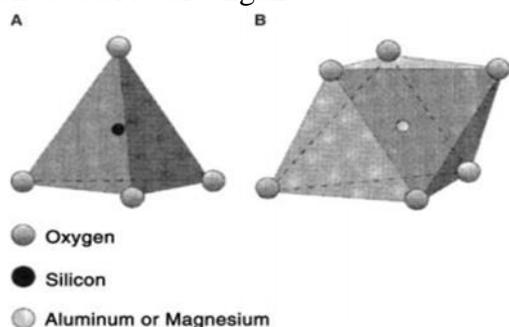
Radioterapi dan kemoterapi dapat merusak jaringan, sehingga jaringan yang sehat tidak dapat mentoleransi radiasi dan dosis obat harus dijaga pada level yang rendah (Vali et al., 2015). Efek samping yang sering terjadi meliputi gejala gastrointestinal berupa mual muntah, stomatitis, diare, konstipasi, mielosupresi berupa anemia, leukopenia, trombositopenia, alopecia, gangguan liver, dan ginjal (Warr, 2008). Pada penelitian ini digunakan metode pengujian BSLT.

BSLT merupakan alat uji yang penting sebagai

skrining awal sitotoksik dari ekstrak tanaman atau bahan lainnya, berdasarkan kemampuannya dalam membunuh kultur larva (naupulii). Larva udang dipapar dengan berbagai macam konsentrasi ekstrak tanaman selama 24 jam. Banyaknya larva udang yang mati kemudian di hitung untuk melihat keefektifan ekstrak (Sarah, Anny and Misbahuddin, 2017). Karena efek samping yang banyak terjadi, maka di kembangkan obat anti kanker yang berasal dari tanaman dan mineral tanah. Salah satu diantaranya melalui formulasi nanopartikel tanah lempung sebagai agen anti kanker.

Mineral tanah liat mengacu pada sekelompok aluminosilikat hidrat yang mendominasi fraksi tanah. Mineral-mineral ini memiliki komposisi kimia dan struktur yang mirip dengan mineral primer yang berasal dari kerak bumi. Namun, transformasi dalam susunan geometris atom dan ion dalam strukturnya terjadi karena pelapukan. (Barton and Karathanasis, 2002).

Sifat-sifat yang menentukan komposisi mineral berasal dari fondasi kimianya, susunan geometri atom dan ion, dan gaya listrik yang mengikatnya, SiC $>$  4 tetrahedron adalah dasar dari semua struktur silikat. Struktur terdiri dari empat ion O $^{2-}$  di apeks tetrahedron reguler terkoordinasi dengan satu Si $^{4+}$  di tengah.



**Gambar 1.** Struktur Umum Tanah Lempung (Barton and Karathanasis, 2002)

Montmorillonites (bentonite) banyak digunakan sebagai system penghantaran obat untuk terapi obat kanker, serta menunjukkan aktivitas penghambatan pertumbuhan sel kanker U251 (sistem syaraf pusat, Glioblastoma), permukaan tanah liat (bentonite) dapat mengontrol level pertumbuhan metabolit (Moosavi, 2017).

Nanopartikel memiliki ukuran di rentan 1-1000nm. Nanopartikel dapat diubah melalui pengontrolan ukuran dari materialnya, mengatur komposisi kimia, modifikasi permukaan dan pengaturan interaksi antar partikel (Tiyaboonchai,

2003).

Metode gelasi ionik dilakukan dengan mencampurkan larutan polimer dan polyanion hingga membentuk nanopartikel. Nanopartikel kitosan terbentuk melalui innteraksi elektrostatik antara gugus amin pada kitosan yang bermuatan positif dan polyanion yang bermuata negative seperti tripoliposfat. (Laili, Winarti and Sari, 2014).

Polimer pembawa nanopartikel (nanocarrier) dalam penelitian ini adalah kitosan karena bersifat biokompatibel, biodegradabel, dan tidak toksik (Tiyaboonchai, 2003).

Natrium Tripolifosfat memiliki bobot molekul 119,976 g/mol dengan titik leleh 200oC (Haynes, W. M, 2015). Kelarutan didalam air 85 g/100 ml, tidak larut dalam etanol atau eter dengan densitas 2360 kg/cm (Bp et al., 2005). Konstanta disosiasinya 6,8 – 7,2 (F. Salaun, B.Mietton, 2007)

Particle Size Analyzer (PSA) adalah alat yang mampu mengukur partikel distribusi emulsi, supensi dan bubuk kering, Scanning Elctron Microscopy (SEM), Transmission Electron Microscopy (TEM), dan mikroskop daya atom adalah bentuk dan keadaan dimana permukaan nanopartikel dapat memberi informasi tentang sifat pelepasan obat. Adapun cara kerja dari SEM yaitu gambar dibuat berdasarkan deteksi elektron baru atau pantulan electron yang muncul dari permukaan sampel ketika permukaan sampel tersebut dikenai sinar elektron. Elektron pantul yang terdeteksi selanjutnya diperkuat sinyalnya, kemudian besar amplitudonya ditampilkan dalam gradasi gelap-terang pada layar monitor CRT (Cathode Ray Tube). Di layar CRT inilah gambar struktur objek yang sudah diperbesar bisa dilihat. Pada proses operasinya, SEM tidak memerlukan sampel yang ditipiskan, sehingga bisa digunakan untuk melihat objek dari sudut pandang 3 dimensi (Abdassah, 2009).

### 3 METODE PENELITIAN

Dalam penelitian formulasi dan evaluasi nanopartikel tanah lempung diawali dengan melakukan penyiapan bahan dan pembuatan larutan konsentrasi. Analisis yang dilakukan untuk formula nanopartikel meliputi ukuran partikel menggunakan Particle Size Analyzer (PSA), Spektrofotometri UV-Visible dan BSLT. Optimasi formula menggunakan empat formula dengan

konsentrasi larutan (0.05%, 0,1%, 0.5%, 1%). Pembuatan nanopartikel menggunakan metode gelasi ionik dengan kitosan sebagai polimernya. Untuk larutan nanopartikel dan non nano tanah lempung dilakukan uji sitotoksik menggunakan metode brine shrimp lethality test (BSLT)

#### 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Secara empiris tanah lempung digunakan sebagai antikanker oleh masyarakat karena tidak ada efek samping yang ditimbulkan akibat penggunaan tanah lempung, seperti halnya pada obat anti kanker konvensional yang memiliki efek samping yang beragam meliputi gejala gastrointestinal berupa mual, muntah, stomatitis, diare, konstipasi, mielosupresi berupa anemia, leukopenia, trombositopenia, alopecia, gangguan liver, dan ginjal (Vali et al., 2015).

Penggunaan tanah lempung Gunung Palasari yaitu karena tujuan dari penelitian ini untuk membuktikan secara ilmiah sistem pengobatan anti kanker menggunakan tanah yang terdapat di daerah tersebut, dalam tanah lempung terdapat bentonite yang berfungsi sebagai anti kanker (Moosavi, (2017). Kandungan bentonite didalam tanah lempung berbeda beda tergantung dari asal tanah tersebut, yang dapat mempengaruhi kandungannya yaitu, iklim, bahan induk, organisme, topografi, waktu (Kasifah, 2018). Pengujian paling sederhana dari anti kanker salah satunya menggunakan metode BSLT yang merupakan skrining awal sitotoksik dengan penghitungan angka  $LC_{50}$  dari larva udang *Artemia salina*, nilai  $LC_{50}$  merupakan konsentrasi ekstrak uji yang menyebabkan kematian larva udang sejumlah 50% setelah masa inkubasi 24 jam. Ekstrak dinyatakan aktif apabila nilai  $LC_{50}$  lebih kecil dari 1000  $\mu\text{g/mL}$  (Sarah, Anny and Misbahuddin, 2017).

#### Penyiapan Bahan dan Karakterisasi

Menurut (Huang and Keller, (1971), pelarut yang paling optimum yang digunakan yaitu as.tartrat dan as. salisilat yang dapat menarik bentonite dari tanah lempung, dari dua pelarut yang digunakan diperoleh pelarut yang optimal yaitu asam sitrat dengan konsentrasi 1,883 ppm. Penelitian kali ini menggunakan metode glasi ionik. Nanopartikel kitosan dapat di preparasi melalui interaksi muatan makromolekul yang berbeda. NaTPP

biasanya digunakan untuk mempreparasi nanopartikel kitosan, karena NaTPP bersifat tidak toksik, multivalent dan dapat membentuk gel melalui interaksi ionic, interaksi tersebut dapat di kontrol melalui muatan densitasi NaTPP dan kitosan, tergantung pada pH larutan tersebut (Zhao et al., 2011). Formula nanopartikel mineral tanah yang digunakan sebagai konsentrasi adalah (1%; 0,5%; 0,1%; 0,05%)

**Tabel 1. formulasi kitosan dan NaTPP**

Bahan	Formulasi			
	F1	F2	F3	F4
Kitosan	0,05%	0,10%	0,50%	1%
NaTPP	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%

#### Formulasi Nanopartikel Tanah Lempung

Pembuatan larutan nanopartikel dilakukan dengan mencampurkan larutan tanah lempung yang telah dilarutkan terlebih dahulu dengan asam sitrat lalu dicampurkan dengan kitosan yang telah diatur konsentrasinya, lalu dicampurkan NaTPP 0.1% tetes demi tetes sampai tercampur ke dalam larutan kitosan dan larutan tanah, sambil diaduk selama 1 jam lalu disonikasi selama 30 menit. Tujuan dilakukan sonikasi yaitu untuk memperkecil ukuran partikel pada larutan dan fungsi Kitosan serta NaTPP 0,1% sebagai agen *crosslink* yakni untuk menjaga agar larutan partikel tanah tetap stabil dan tidak berukuran besar dengan cara mengikat larutan nano partikel diantara kitosan dan NaTPP. (Bhumkar and Pokharkar, (2006)

#### Karakteristik dan pengujian sitotoksik dengan metode BSLT

Pengujian menggunakan Spektrofotometri UV/Vis dengan tujuan untuk mengetahui  $\lambda_{\text{max}}$  dari larutan uji. Fungsi  $\lambda_{\text{max}}$  pada spektrum untuk membandingkan senyawa murni dengan senyawa yang telah di berikan perlakuan khusus. Menurut (E Maina)  $\lambda_{\text{max}}$  pada bentonite 270-300 nm, sedangkan pada penelitian ini diperoleh  $\lambda_{\text{max}}$  sebagai berikut:

**Tabel 2.** Panjang gelombang maksimum setiap sampel uji

Sampel Uji	$\lambda_{max}$
Bentonite	308
Tanah	307
Nano Partikel Bentonit	340
Nano Partikel Tanah	336

Pada bentonite yang di gunakan memiliki Panjang gelombang 308 nm sedangkan menurut (E Maina) panjang gelombang maksimum bentonite di 270-300 nm, perbedaan ini bisa disebabkan oleh alat yang digunakan yaitu sepektro uv-vis single beam karena pada single beam nilai yang diperoleh hanya nilai absorbansi dari larutan yang dimasukan, sedangkan pada doble beam nilai balanko dapat langsung diukur Bersama dengan larutan yang diinginkan dalam satu kali proses yang sama, atau pada blanko kuvet yang digunakan kurang bersih karena pengulangan penggunaan balance pada alat single beam. Begitupun pada tanah lempung dengan hasil tidak jauh dengan bentonite di panjang gelombang 307 nm, untuk pada nano partikel bentonite dan tanah Panjang gelombangnya ada di 340 dan 336 nm, hal ini dikarenakan pengujian Panjang gelombang menggunakan spektrofotometri uv-vis tidak dalam kondisi senyawa tunggal, kemungkinan terdapat senyawa lain di dalam larutan, sehingga besar kemungkinan senyawa lain tersebut ikut terbaca oleh spektrofotometri uv-vis. Pengujian menggunakan PSA (*Particle Size Analyzer*) dilakukan di lab farmasi Institut Teknologi Bandung, adapun fungsi PSA untuk mengetahui ukuran partikel sampel dengan hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.** Hasil PSA larutan nanopartikel tanah lempung pada setiap konsentrasi

Konsentrasi	Rentang
F1	772,4 nm
F2	620,2 nm
F3	425,0 nm
F4	524,8 nm

Dari hasil tersebut diperoleh ukuran yang masuk dalam rentang nanopartikel di kisaran 1-1000 nm (Tiyaboonchai, 2003). Dari hasil PSA pada table IV.3 hasil terbaik ada pada formula 3

diperoleh ukuran partikel 425,0 nm hal ini dapat disebabkan karena laboratorium yang digunakan bukan kampus UNISBA (Universitas Ialam Bandung) sehingga mengakibatkan sampel yang digunakan untuk pengujian PSA tidak dalam keadaan baru atau dengan kata lain tidak pada kondisi optimumnya, yang mana jarak waktu antara pengerjaan larutan nano partikel dan pengujian lebih dari 24 jam, dan dapat mengakibatkan enkapsulasi pada nano partikel tidak bertahan lama.

**Tabel 4.** hasil  $LC_{50}$  antara nano partikel tanah lempung dan nano partikel bentonit

konsentrasi	$LC_{50}$	
	Nanopartikel tanah lempung	Nanopartikel bentonit
1%	17,0960 ppm	15,4457 ppm
0,50%	26,9020 ppm	62,2580 ppm
0,10%	32,7710 ppm	62,3017 ppm
0,05%	33,3810 ppm	71,7794 ppm

Dilihat dari table IV.4 hasil  $LC_{50}$  antara nanopartikel tanah lempung dan nanopartikel bentonite yang bagus lebih di dominansi oleh nanopartikel tanah lempung dengan hasil yang lebih bagus, tetapi pada konsentrasi 1% hasil  $LC_{50}$  nanopartikel bentonite lebih baik dibanding nanopartikel tanah lempung, hal ini dapat disebabkan karena adanya perbedaan waktu sonikasi antara nanopartikel tanah lempung (15 menit) dan nano partikel bentonit (10 menit). Lalu untuk larutan stok 1% pada saat larutan stok digunakan untuk pengujian tidak di kocok kembali, sehingga pada konsentrasi 1% yang terambil dalam kondisi pekat. Sedangkan untuk rata-rata nanopartikel tanah lempung lebih baik dibandingkan dengan rata-rata nanopartikel bentonite karena didalam kandungan tanah lempung tidak hanya terdapat senyawa bentonite, tetapi terdapat senyawa lain yang kemungkinan berpotensi juga sebagai anti kanker, atau sebagai pembantu dari bentonite sehingga kerja bentonite lebih maksimal.

Berdasarkan penelitian berikut didapatkan hasil  $lc_{50}$  terbaik di konsentrasi 1% (17,096 ppm) dengan ukuran partikel 772,4 nm, Ketika semakin kecil ukuran partikel maka semakin bagus penggunaannya sebagai anti kanker, sedangkan pada penelitian kali ini ukuran terbaik dari larutan nano partikel yang terbaik ada di formula 1 dengan konsentrasi .

## 5 KESIMPULAN

Dari penelitian ini diketahui bahwa larutan tanah lempung dan larutan nanopartikel tanah lempung terbukti memiliki potensi sitotoksik yang ditunjukkan dengan nilai LC50 < 1000 ppm yaitu tanah lempung (817.523 ppm), nanopartikel tanah lempung (1%;17.096 ppm, 0.5%;26.902 ppm, 0.1%;32.771 ppm, 0.05%;33.381 ppm). Larutan yang memiliki potensi aktivitas sitotoksik lebih kuat yaitu nanopartikel tanah lempung konsentrasi 1%, pada tingkat sitotoksik lemah, yaitu 17.096 ppm.

## SARAN

Dari hasil penelitian diketahui bahwa larutan tanah lempung dan larutan nanopartikel tanah lempung berpotensi sebagai obat sitotoksik, maka penelitian ini dapat diteliti lebih lanjut dengan menggunakan pelarut yang lebih baik lagi seperti asam aspartat dalam melarutkan senyawa sitotoksik pada tanah atau pelarut lain, serta mengetahui komponen-komponen kandungan tanah yang dapat berpotensi sebagai obat sitotoksik, dan dapat dilanjutkan dengan metode pengujian yang lebih spesifik lagi terhadap kanker yaitu metode kultur sel kanker seperti MTT-assay, anti proliferasi, dan apoptosis sel.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdassah, M. (2009) 'Farmaka NANOPARTIKEL DENGAN GELASI IONIK Farmaka', *Farmaka*, 15(1), pp. 45–52.
- Allison, A. C. (1970) 'The Complications of Immunosuppression', *Proceedings of the Royal Society of Medicine*, 63(10), pp. 1077–1080. doi: 10.1177/003591577006301055.
- Barton, C. D. and Karathanasis, A. D. (2002) 'Clay Minerals in Rattan Lal', *Encyclopedia of Soil Science*, pp. 187–192. doi: 10.1081/E-ESS-120001688.
- Bhumkar, R. D. and Pokharkar, V. B. (2006) 'Studies on effect of pH on cross-linking of Chitosan with sodium tripolyphosphate: A technical note', *AAPS PharmSciTech*, 7(2), pp. 2–7. doi: 10.1208/pt070250.
- Bp, D. et al. (2005) 'Safety data sheet Safety data sheet', *Carbon*, 1173(i), pp. 1–8.
- Bruno, L. (2008) *Pharmacotherapy a Pathophysiologic approach*, *Journal of Chemical Information and Modeling*. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- F. Salaun, B.Mietton, and F. G. (2007) 'influence of mineral environment on the buffering capacity of casein micelles'.
- Holtz, R. D. (University of W. and Kovacs, W. D. (University of R. I. (1981) 'AA Holtz & Kovacs - An Introduction to Geotechnical Engineering.pdf (1)', *An Introduction to Geotechnical Engineering*, pp. 1–719.
- Huang, W. H. and Keller, W. D. (1971) 'Dissolution of Clay Minerals in Dilute Organic Acids At Room Temperature', *The American Mineralogist*, 56, pp. 1082–1095.
- Ivanova, K. and Avota, M. (2016) 'Antineoplastic Drugs: Occupational Exposure and Side Effects', *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences*, 70(5), pp. 325–329. doi: 10.1515/prolas-2016-0049.
- Kasifah, K. (2018) 'Dasar-Dasar Ilmu Tanah Disusun Oleh ', (September).
- Laili, H. ., Winarti, L. and Sari, L. O. R. . (2014) 'Preparasi dan Karakterisasi Nanopartikel Kitosan-Na ringenin dengan Variasi Rasio Massa Kitosan-Natrium Tripolifosfat', *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 2 (2)(2), pp. 308–313. Available at: file:///C:/Users/pc/AppData/Local/Temp/1897-1-3724-1-10-20151206.pdf.
- Moosavi, M. (2017) 'Bentonite clay as a natural remedy: A brief review', *Iranian Journal of Public Health*, 46(9), pp. 1176–1183.
- Sarah, Q. S., Anny, F. C. and Misbahuddin, M. (2017) 'Brine shrimp lethality assay', *Bangladesh Journal of Pharmacology*, 12(2), pp. 186–189. doi: 10.3329/bjp.v12i2.32796.
- Tiyaboonchai, W. (2003) 'Chitosan Nanoparticles : A Promising System for Drug Delivery', *Naresuan University Journal*, 11(3), pp. 51–66.
- Vali, G. et al. (2015) 'Technical Note: A proposal for ice nucleation terminology', *Atmospheric Chemistry and Physics*, 15(18), pp. 10263–10270. doi: 10.5194/acp-15-10263-2015.
- Warr, D. (2008) 'Chemotherapy and cancer related nausea and vomiting', *Current Oncology*, 15(S1), pp. 4–9. doi: 10.3747/co.2008.171.

Zhao, L. M. et al. (2011) 'Preparation and application of chitosan nanoparticles and nanofibers', *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 28(3), pp. 353–362. doi: 10.1590/S0104-66322011000300001.

# Kajian Pustaka Tanaman yang Berpotensi dalam Penyembuhan Luka Bakar

Irham Rahman Hakim & Fetri Lestari & Sani Ega Priani

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: 1irham6597@gmail.com, 2fetrilestari@gmail.com, 3egapriani@gmail.com*

**ABSTRACT:** Burns are damage to skin tissue caused by contact with sources that conduct heat. Burns can cause impaired appearance, function, patient dependence, job loss and future survival. Handling and proper treatment will avoid things that are not desirable such as infection in burns. Use the medical treatment continuous sometimes has adverse side effects, so that treatment using traditional plants is an alternative treatment. This literature study aims to determine the potential of traditional plants that can be used for healing burns obtained from published research journals. Aloe vera (L.) Burm. F., Allium ascalonicum L., Persea americana Mill., Psidium guajava Linn., Artocarpus altilis, Pandanus amaryllifolius Roxb and Piper betle Linn. are some plants that have the potential to help heal burns. The content of secondary metabolite compounds contained in it can help in healing burns such as flavonoids, alkaloids, tannins and saponins.

**Keyword:** Burns, Traditional Plants, Secondary Metabolites.

**ABSTRAK:** Luka bakar merupakan kerusakan jaringan kulit yang disebabkan oleh kontak dengan sumber yang menghantarkan panas. Luka bakar bisa menyebabkan gangguan penampilan, fungsi, ketergantungan pasien, kehilangan pekerjaan dan kelangsungan hidup di masa depan. Penanganan dan pengobatan yang tepat akan menghindari dari hal-hal yang tidak diinginkan seperti terjadinya infeksi pada luka bakar. Pengobatan menggunakan obat medis yang terus-menerus terkadang memiliki efek samping, sehingga pengobatan menggunakan tanaman tradisional menjadi salah satu alternatif pengobatan. Studi literatur ini bertujuan untuk mengetahui potensi dari tanaman tradisional yang bisa digunakan untuk penyembuhan luka bakar yang didapatkan dari jurnal penelitian yang telah dipublikasikan. Aloe vera (L.) Burm. F., Allium ascalonicum L., Persea americana Mill., Psidium guajava Linn., Artocarpus altilis, Pandanus amaryllifolius Roxb dan Piper betle Linn. merupakan beberapa tanaman yang berpotensi dalam membantu penyembuhan luka bakar. Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat didalamnya dapat membantu dalam penyembuhan luka bakar seperti flavonoid, alkaloid, tannin dan saponin.

**Kata kunci:** Luka bakar, Tanaman Tradisional, Metabolit Sekunder.

## 1 PENDAHULUAN

Luka bakar masih menjadi tantangan bagi tenaga kesehatan dan juga masalah kesehatan utama bagi masyarakat, karena terjadinya luka bakar akan menyebabkan gangguan penampilan, fungsi, ketergantungan pasien, kehilangan pekerjaan dan kelangsungan hidup di masa depan. Menurut WHO, sekitar 90% luka bakar terjadi di negara berpenghasilan menengah ke bawah dan daerah yang belum memiliki infrastruktur untuk mengurangi insiden luka bakar. Selain itu, wanita di wilayah Asia Tenggara memiliki angka kejadian luka bakar yang tinggi, 27% dari angka keseluruhan secara global meninggal dunia dan hampir 70% diantaranya wanita (Menkes RI,

2019).

Selain obat antiseptik yang selalu digunakan, perawatan luka menggunakan obat tradisional dengan bahan alami juga sangat berkhasiat dalam penyembuhan luka. Pada saat ini pengobatan secara tradisional atau herbal sudah mulai banyak digunakan kembali oleh masyarakat. Pengobatan menggunakan tanaman obat atau herbal juga memiliki kelebihan yaitu tidak menimbulkan efek samping yang terlalu tinggi jika dibandingkan dengan obat medis (Kumar, et al., 2010).

Dari uraian diatas, didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini yaitu menganalisis berbagai sumber jurnal rujukan bagaimana potensi dari beberapa tanaman dalam membantu penyembuhan luka bakar dan senyawa metabolit

sekunder apa saja dari tanaman tersebut yang dapat membantu dalam penyembuhan luka bakar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi dari beberapa tanaman dalam penyembuhan luka bakar dan senyawa metabolit sekunder apa saja dari tanaman tersebut yang dapat membantu penyembuhan luka bakar.

Manfaat dari penelitian ini yaitu untuk menambah wawasan, pengetahuan, dan informasi yang ilmiah mengenai beberapa tanaman yang berpotensi membantu penyembuhan luka bakar.

## 2 LANDASAN TEORI

Kulit terbagi atas tiga lapisan, kulit juga tersusun dari beberapa jenis sel dan fungsi yang berbeda-beda. Ketiga lapisan kulit adalah lapisan epidermis, lapisan dermis dan lapisan subkutis.

Lapisan epidermis mengandung reseptor sensorik untuk suhu, sentuhan, getaran, dan nyeri. Protein kreatinin merupakan komponen utama dalam lapisan epidermis yang dihasilkan oleh sel keratinosit dimana dapat mencegah hilangnya air di dalam tubuh, melindungi lapisan epidermis dari iritan dan mikroorganisme penyebab infeksi, dan merupakan komponen utama apendiks kulit rambut dan kuku (Corwin, 2009).

Lapisan kedua dibawah lapisan epidermis adalah lapisan dermis yang terdiri dari serabut-serabut kolagen dan elastin, tersusun secara acak sehingga menyebabkan lapisan dermis teregang dan memiliki daya tahan (Corwin, 2009).

Lapisan subkutis terletak di bawah lapisan dermis paling dalam. Lapisan ini terdiri dari lemak dan jaringan ikat yang berfungsi sebagai peredam kejutan dan insulator panas. Fungsi dari lapisan subkutis diantaranya sebagai tempat penyimpanan kalori selain lemak dan dapat dipecah menjadi sumber energi apabila diperlukan (Corwin, 2009).

Luka bakar merupakan bentuk kerusakan atau kehilangan jaringan yang disebabkan oleh kontak dengan sumber yang memiliki suhu yang sangat tinggi seperti karena api, air panas, bahan kimia, listrik dan radiasi, atau kontak dengan suhu yang sangat rendah (Moenadajat, 2006).

Luka Bakar terbagi kedalam tiga derajat luka bakar, yaitu luka bakar derajat I (*Superficial or Epidermal*), luka bakar derajat II (*Partial*

*Thickness*) dimana terbagi kedalam dua kategori yaitu derajat II dangkal (*Superficial partial-thickness*) dan derajat II dalam (*Deep partial-thickness*), serta yang terakhir yaitu luka bakar derajat III (*Full-Thickness*) (Moenadajat, 2006).

Proses penyembuhan luka secara umum merupakan suatu proses yang kompleks, yang melibatkan respon seluler dan biokimia baik secara lokal maupun sistemik (Rorich dan Robinson, 1999).

### Fase Inflamasi

Fase Inflamasi dimulai setelah cedera yang berlangsung antara 24 - 48 jam dan dapat bertahan hingga 2 minggu. Mekanisme hemostatik terjadi untuk segera menghentikan kehilangan darah dari lokasi luka. Tanda-tanda yang dapat dikenali secara klinis dari peradangan yaitu kemerahan, panas, pembengkakan, nyeri, dan kehilangan fungsi. Fase ini ditandai oleh vasokonstriksi dan agregasi platelet untuk menginduksi pembekuan darah dan selanjutnya vasodilatasi dan fagositosis untuk menghasilkan peradangan di tempat luka (Badri, 2011).

### Fase Proliferasi

Fase kedua yaitu fase proliferasi yang berlangsung 2 hari hingga 3 minggu setelah fase inflamasi. Fase ini terdiri dari tiga langkah yaitu, granulasi fibroblast membentuk lapisan kolagen dan produksi kapiler baru. Fibroblast menghasilkan berbagai zat penting untuk perbaikan luka termasuk glikosaminoglikan dan kolagen. Langkah kedua kontraksi, yaitu tepi luka bersatu untuk mengurangi cacat. Pada langkah ketiga jaringan epitel segar terbentuk di atas lokasi luka (Badri, 2011).

### Fase Pematangan/Remodelling

Fase ini berlangsung selama 2 - 3 minggu dan terbentuknya kolagen baru. Kekuatan tarik jaringan meningkat karena ikatan silang antarmolekul kolagen melalui hidrosilasi dependen vitamin C. Bekas luka merata dan jaringan parut menjadi 80% sekuat jaringan asli (Badri, 2011).

## 3 METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode penelusuran pustaka, dimana data yang digunakan pada penelitian ini bersumber dari jurnal-jurnal ilmiah yang telah dipublikasikan baik nasional maupun internasional yang diterbitkan pada 10 tahun terakhir. Jurnal yang diperoleh sebanyak 8 jurnal nasional dan 2 jurnal internasional, serta beberapa jurnal pendukung. Jurnal yang diperoleh

kemudian dianalisis berdasarkan tema dan topik penelitian, tujuan penelitian, metode penelitian, dan aktivitas terhadap luka bakar. Dari data tersebut kemudian diambil kesimpulan dan dibahas.

#### 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tanaman	Bagian Tanaman	Derajat Luka Bakar	Hewan Percobaan	Induksi Luka Bakar	Penyembuhan Luka Bakar		Kandungan	Pustaka
					Sediaan	Tingkat Penyembuhan		
Lidah Buaya <i>Aloe vera</i>	Daun	Ringan	Kelinci	Penangas besi 3cm, selama 5 detik	Gel ekstrak 10%	Penurunan luas luka bakar sebesar 93,3% selama 14 hari	Flavonoid, alkaloid, saponin, tannin	Yusuf, dkk., 2020
Bawang Merah <i>Allium ascalonicum</i> L.	Umbi	IIA	Tikus	Uang logam panas, selama 25 detik	Ekstrak 40%+vaselin	Penurunan luas luka bakar dan kontraksi luka bakar sebesar 80% Selama 10 hari	Flavonoid, fenolat dan triterpenoid	Sukadana, dkk., 2019
Alpukat <i>Persea americana</i> Mill.	Daun	-	Mencit	Solder 1x1cm, selama 2 detik	Salep ekstrak 50%	Penurunan luas luka bakar sebesar 90% selama 14 hari	Saponin, tanin, flavonoid, dan alkaloid	Triswanto & Rizki, 2015
Jambu Biji <i>Psidium guajava</i> Linn.	Daun	IIA	Mencit	Solder logam 2x2cm, selama 5 detik	Ekstrak 7%	Penutupan luka bakar sebesar 100% selama 20 hari	Alkaloid, tannin, flavonoida, steroida,	Dwita, dkk., 2011
Sukun <i>Artocarpus altilis</i>	Daun	-	Tikus	Plat besi 4x2cm, selama 10 detik	Krim Konsentrasi 5% & 15%	Penutupan luka bakar terjadi selama 20 hari	saponin, dan glikosida	Angguntari, dkk., 2016
Sukun <i>Artocarpus altilis</i>	Daun	IIA	Mencit	Solder 1 cm, selama 5 detik	Gel ekstrak dengan konsentrasi 6,25% & 12,5%	Penurunan luas luka bakar terjadi selama 19 hari	Flavonoid, saponin, tanin dan polifenol	Yogi dan Kamalia, 2017
Pandan Wangi <i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb	Daun	IIA	Mencit	Logam 1cm, selama 10 detik	Salep konsentrasi 10%	Penutupan luka bakar sebesar 100% selama 13 hari	Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan polifenol	Wijyantini, dkk., 2018
Sirih <i>Piper betle</i> Linn.	Daun	IIA	Tikus	Balok sterofoam 2x2cm, selama 30 detik	Salep konsentrasi 15%	Menghasilkan jumlah fibroblas terbanyak selama pengamatan	Saponin, flavonoid, tannin	Kusumawardhani, dkk., 2015

##### Keterangan :

(-) tidak disebutkan dalam jurnal

Pada penelitian ini menggunakan penelusuran pustaka. Penelusuran pustaka dilakukan untuk mendapatkan data beberapa tanaman yang berpotensi dalam membantu penyembuhan luka bakar, dimana beberapa tanaman tersebut didalamnya terdapat senyawa-senyawa metabolit sekunder yang berpotensi dalam membantu penyembuhan luka bakar. Selain itu adanya potensi dari aktivitas lain yang dimiliki tanaman tersebut dapat membantu penyembuhan luka bakar.

Pada jurnal penelitian yang dilakukan oleh Anna L Yusuf, dkk. (2020), dilakukan uji aktivitas gel ekstrak lidah buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. F) untuk penyembuhan luka bakar ringan pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh bahwa gel ekstrak lidah buaya dapat mempercepat pengeringan luka bakar, dengan presentase penyembuhan paling cepat yaitu konsentrasi ekstrak 10% pada hari 14

sebesar 93,3%. Menurut peneliti, pada ekstrak konsentrasi 10% bobot ekstraknya lebih optimal dari pada konsentrasi ekstrak yang lain, sehingga persentase penyembuhan lebih besar. Proses penyembuhan ini dikarenakan adanya senyawa metabolit sekunder seperti tannin, saponin dan flavonoid yang berguna sebagai antibiotik dan merangsang pertumbuhan sel baru. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Akhoondinasab, dkk. (2013), hasil yang diperoleh yaitu pada kelompok yang diberikan ekstrak lidah buaya memiliki efek penyembuhan yang lebih dibandingkan salep silver sulfadiazine 1%. Dimana penilaian penyembuhan meliputi fibrosis, angiogenesis, inflamasi dan epitelisasi.

Pada penelitian Sukadana, Santi dan Melli (2019) diperoleh bahwa ekstrak bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) 40% (P2) memberikan hasil yang terbaik, dimana penurunan luas area luka bakar pada P2 yaitu paling tinggi pada hari

ke-10 dan kontraksi luka bakar pada P2 mencapai 80% pada hari ke-10. Dari hasil skrining fitokimia, diperoleh kandungan senyawa dari bawang merah tersebut yaitu flavonoid, fenolat dan triterpenoid, dimana kemampuan senyawa tersebut diantaranya sebagai antioksidan yang dapat memutus rantai radikal bebas sehingga dapat mencegah kerusakan jaringan dengan cara meningkatkan pembentukan pembuluh darah dan jumlah fibroblast, serta antiinflamasi untuk mencegah infeksi.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Triswanto dan Rizki (2015) bagian tanaman yang digunakan yaitu bagian daun. Hasil dari penapisan fitokimia yaitu pada daun alpukat (*Persea americana* Mill.) mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tannin. Setelah dilakukan pengamatan, diperoleh hasil bahwa ekstrak daun alpukat dengan konsentrasi 20%, 35%, dan 50% semuanya menunjukkan aktivitas terhadap penyembuhan luka bakar. Tetapi yang paling baik yaitu pada konsentrasi 50% dengan persentase kesembuhan luka sebesar 90% dari pengamatan hari ke-1 sampai hari ke-14.

Pada penelitian Oktarni, dkk. (2012) mengenai ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) menunjukkan bahwa konsentrasi 7% paling baik dalam penyembuhan luka bakar dengan persentase 100% pada hari ke-20, Sedangkan Angguntari (2016) menguji aktivitas krim ekstrak etanol daun jambu biji terhadap penyembuhan luka bakar pada kulit tikus putih dan diperoleh hasil bahwa yang memberikan efek penyembuhan luka bakar yang lebih cepat dari konsentrasi yang lainnya ialah pada konsentrasi 5% dan 15%. Proses penyembuhan luka pada daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) dikarenakan terdapat senyawa tannin dan polifenol yang bermanfaat sebagai antiseptik dengan mempresipitasikan protein, saponin membantu pembentukan kolagen, serta flavonoid yang berguna sebagai antiinflamasi, sehingga mencegah terjadinya peradangan, kekakuan dan nyeri.

Yogi Kurniawan dan Kamalia Layal (2017) melakukan penelitian tentang gel ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*) dapat mempercepat proses penyembuhan luka bakar derajat II pada mencit. Penyembuhan luka bakar dilihat dari pengecilan diameter luka bakar. Hasilnya ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*) dapat mempercepat proses penyembuhan luka bakar

dengan konsentrasi 6,25% dan konsentrasi 12,5% lebih baik dibandingkan konsentrasi yang lainnya. Flavonoid dan tanin pada daun sukun berperan sebagai antiinflamasi dan antioksidan. Flavonoid pada ekstrak daun sukun juga berperan dalam pigmentasi kulit dan juga sebagai antiinflamasi. Tanin juga memiliki fungsi sebagai astringensia yang digunakan dalam kosmetik untuk mengencangkan kulit. Kandungan polifenol daun sukun berfungsi sebagai antiseptik dan antioksidan. Sedangkan saponin sebagai pembersih luka, antiseptik, antibakteri, antivirus, dan antioksidan.

Wijayantini, dkk. (2018) melakukan penelitian pada daun pandan wangi dengan membuat ekstrak etanol 70% daun pandan wangi terhadap penyembuhan luka bakar pada mencit. Berdasarkan hasil skrining fitokimia yang dilakukan peneliti, daun pandan wangi mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan polifenol. Mekanisme saponin terhadap luka yaitu bekerja sebagai antimikroba. Kandungan flavonoid daun pandan juga turut mempercepat proses penyembuhan luka melalui mekanisme penghambatan proses inflamasi. Kandungan tanin yang ada dalam ekstrak etanol daun pandan wangi berguna mencegah pendarahan yang biasa timbul pada luka. Parameter ditentukan dari berkurangnya diameter luka bakar. Hasil data penyembuhan luka bakar didapat dari salep ekstrak daun pandan wangi memberikan pengaruh positif dengan konsentrasi 10% adalah yang paling optimal, dimana hari ke-13 mencapai persentase 100% kesembuhan luka bakar.

Pada penelitian ini, Kusumawardhani, dkk. (2015) menyimpulkan bahwa ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn.) berpengaruh terhadap peningkatan jumlah fibroblast pada luka bakar derajat IIA, dimana ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn.) dengan konsentrasi 15% menghasilkan jumlah fibroblast terbanyak. Hasil ekstraksi etanol daun sirih (*Piper betle* Linn.) mengandung beberapa kandungan senyawa aktif yaitu saponin, flavonid, tannin serta minyak atsiri. Mekanisme Saponin yaitu dapat memicu *vascular endothelial growth factor* (VEGF) dan meningkatkan jumlah makrofag bermigrasi ke area luka. Senyawa flavonoid dapat membantu penyembuhan luka dengan meningkatkan pembentukan kolagen, menurunkan makrofag dan edema jaringan serta meningkatkan jumlah fibroblas. Kandungan tanin

sebagai astringen yang dapat menghentikan perdarahan, mempercepat penyembuhan luka dan inflamasi membran mukosa, serta regenerasi jaringan baru. Penelitian lain yang dilakukan oleh Lien, et al. (2015), dimana hasil yang diperoleh dari pengamatan bahwa ekstrak daun sirih bisa menginduksi proliferasi dan fibroblast, serta dapat digunakan sebagai alternatif untuk luka dikulit.

Skrining fitokimia merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder suatu bahan alam. Skrining fitokimia dapat dilakukan secara kualitatif, semi kuantitatif, ataupun kuantitatif. Metode skrining fitokimia secara kualitatif dapat dilakukan melalui reaksi warna dengan menggunakan suatu pereaksi tertentu. Hal penting yang mempengaruhi dalam proses skrining fitokimia adalah pemilihan pelarut dan metode ekstraksi. Pelarut yang tidak sesuai memungkinkan senyawa aktif yang diinginkan tidak dapat tertarik secara baik dan sempurna (Kristanti, dkk., 2008). Hasil metabolit yang didapatkan bisa berbeda-beda, karena menurut Erlyani (2012) tergantung pada faktor lingkungan dan tumbuhan itu sendiri, selain itu tingkat usia kematangan tanaman mempengaruhi tingkat metabolit sekunder yang aktif.

Salah satu kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam beberapa tanaman diatas yaitu Flavonoid. Flavonoid mempunyai peran penting dalam biokimia dan fisiologi tanaman, yaitu berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri dan antiinflamasi (Harbone, 1987). Flavonoid dapat mempercepat proses penyembuhan luka dengan peningkatan laju kontraksi luka, penurunan periode epitelisasi, peningkatan deposisi kolagen, dan terbentuknya jaringan granulasi (Muralidhar, et al., 2013).

Alkaloid bisa berfungsi sebagai adstringen dan antimikroba yang efektif untuk membantu proses

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan dari beberapa penelitian yang dilakukan melalui kajian pustaka, bahwa Aloe vera (L.) Burm. F., Allium ascalonicum L., Persea americana Mill., Psidium guajava Linn., Artocarpus altilis, Pandanus amaryllifolius Roxb dan Piper betle Linn. memiliki potensi dalam penyembuhan luka bakar. Dari ke-7 tanaman tersebut mengandung senyawa

reepitelisasi jaringan yang terluka, dimana meningkatnya bobot jaringan granulasi kering dan produksi enzim hidrosiprolin yang disebabkan tingginya kematangan jaringan kolagen pada area luka. Kandungan alkaloid juga berperan dalam proses penguatan fibril kolagen yang terbentuk dengan mencegah kerusakan sel melalui sintesis DNA sehingga pertumbuhan jaringan baru pada luka menjadi lebih cepat (Cahyani, 2018).

Tanin merupakan senyawa kimia yang tergolong dalam senyawa polifenol (Deaville dkk., 2010). Tanin dapat mempercepat pembentukan jaringan yang baru sekaligus dapat melindunginya dari infeksi atau sebagai antiseptik (Tyler, 1976). Senyawa tanin bersifat astringen yang bekerja lokal dengan mengendapkan protein darah sehingga perdarahan dapat dihentikan (Badriah, 2013).

Saponin adalah suatu glikosida yang bila dihidrolisis akan menghasilkan bagian aglikon yang disebut sapogenin dan bagian glikon (Tyler, 1976). Sapogenin bermanfaat untuk mempengaruhi kolagen (tahap awal perbaikan jaringan) dengan menghambat produksi jaringan luka yang berlebihan (Setyoadi dan Sartika, 2010). Senyawa sapogenin juga membantu merangsang pembentukan sel epitel yang baru dan mendukung proses reepitelisasi (Prasetyo, et al., 2010). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah dengan menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan menyebabkan senyawa intraseluler akan keluar lalu berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, mengikat membran sitoplasma dan mengganggu kestabilan sel yang dapat menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel dan mengakibatkan kematian sel (Ngajow, 2013).

metabolit sekunder diantaranya flavonoid, alkaloid, tannin dan saponin yang berperan dalam penyembuhan luka bakar.

## SARAN

Diharapkan untuk penelitian selanjutnya mengenai potensi berbagai tanaman dalam penyembuhan luka bakar ini dapat diperbaharui dengan data dan informasi yang terbaru agar lebih akurat. Selain itu, dibuat formulasi sediaan yang optimal agar

didapatkan konsentrasi yang paling maksimal dalam pengobatan luka bakar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akhoondinasab MR, Akhoondinasab M, Saberi M. Comparison of Healing Effect of Aloe Vera Extract and Silver Sulfadiazine in Burn Injuries in Experimental Rat Model. *World J Plast Surg* 2014;3(1):29-34.
- Badri, P. N. and Renu S. (2011). Role of Medicinal Plants in Wound Healing. *Research Journal of Medicinal Plant* 5 (4): 392-405, 2011.
- Badriah, R. (2013). *Uji Aktivitas Hemostatika Ekstrak Etanol Kulit Buah Delima Merah (Punica granatum L) Terhadap Mencit Betina Galur Wistar Swiss-Webster*. [Skripsi]. STIKes BTH. Tasikmalaya.
- Cahyani, Yunistya Dwi., dan Mita, Soraya Ratnawulan. (2018). Artikel Tinjauan: Aktivitas Biologis Tanaman Bandotan (*Ageratum conyzoides* Linn.) Sebagai Terapi Luka Terbuka. *Farmaka, Suplemen Volume 16 Nomor 2. Hal.125-133*
- Corwin, E. J. (2009). *Buku Saku Patofisiologi*, Edisi 3. Penerbit EGC. Jakarta. p.99
- Harborne., J.B. (1987). *Metode Fitokimia*. Penerbit ITB : Bandung.
- Kumar DS, K Vamshi Sharathnath, P Yogeswaran, A Harani, K Sudhakar, P Sudha, David Banji. (2010). A Medicinal potency of *Momordica charantia*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*, Volume 1, Issue 2, March – April 2010; Article 018; 95-100.
- Kurniawan, Yogi., dan Layal, Kamalia. (2017). Pemberian Gel Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Dapat Mempercepat Proses Penyembuhan Luka Bakar pada Mencit. *Syifa' MEDIKA*, Vol.8 (No.1), September 2017.
- Kusumawardhani, Ditha., Kalsum, Umi., Rini, Ika Setyo. (2015). Pengaruh Sediaan Salep Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) terhadap Jumlah Fibroblas Luka Bakar Derajat IIA pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Galur Wistar Aliefia. *Majalah Kesehatan FKUB* Volume 2, Nomer 1, Maret 2015.
- Lien, Le Thi., et al. (2015). Influence of Phytochemicals In Piper Betle Linn Leaf Extract on Wound Healing. *Burns &*
- Menteri Kesehatan RI. (2019). *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor Hk.01.07/Menkes/555/2019 Tentang Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Luka Bakar*. Jakarta.
- Moenadjat, Y. (2009). *Luka Bakar: Masalah dan Tatalaksana*, Edisi 4. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Muralidhar A, Babu KS, Sankar TR, Reddanna P, Latha J. (2013). Wound healing activity of flavonoid fraction isolated from the stem bark of *Butea monosperma* (Lam) in albino wistar rats. *Eur J Experimental Biol*. 2013; 3(6):1-6.
- Ngajow, Mercy, Jemmy Abidjulu, Vanda S.K.. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara In Vitro. *Jurnal MIPA UNSRAT Manado*.
- Oktiarni, Dwita., Manaf, Syalfinaf., dan Suripno. (2012). Pengujian Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Gradien* Vol.8 No.1 Januari 2012 : 752-755
- Prasetyo BF, Wientarsih I, Priosoeryanto BP. (2010). Aktivitas Sediaan Gel Ekstrak Batang Pohon Pisang Ambon Dalam Proses Penyembuhan Luka Pada Mencit. *Jurnal veteriner* 11 (2) : 70-73.
- Rorich RJ and Robinson JB, (1999). *Wound Healing*. Selected Reading in Plastic Surgery.
- Sentat, Triswanto., dan Permatasari, Rizki. (2015). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), 100-106, 2015.
- Setyoadi dan Sartika DD. (2010). Efek Lumatan Daun Dewa (*Gynura segetum*) Dalam Memperpendek Waktu Penyembuhan Luka Bersih Pada Tikus Putih. *Jurnal Keperawatan Soedirman (The Soedirman Journal of Nursing)* 5 (3).
- Sukadana, I M., Santi, S. R. dan Melli. (2019). Potensi Ekstrak Etanol Bawang Merah (*Allium ascolonicum* L.) Dan Garam NaCl Menurunkan Luas Area Serta

Meningkatkan Kontraksi Jaringan Luka Bakar Ringan. *JURNAL KIMIA (JOURNAL OF CHEMISTRY) 13 (1)*, JANUARI 2019: 53 - 57

Tyler, E. Brady, LR. Robber JE. (1976). *Pharmacognosy. 9th Edition*. Lea and Febiger Publisher, Philadelphia.

Wijyantini, Rini., Cahyaningsih, Ratna., dan Permatasari, Andinny Nur. (2018). Efektivitas Salep Ekstrak Etanol 70% Daun Pandan Wangi Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Mencit Putih Jantan. *Fitofarmaka Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol. 8, No.1, Juni 2018 : 32-42.

Yusuf, Anna L., Nugraha, Davit., Wahlanto, Panji., Indriastuti, Marlina., Lestari, Nina Indri. (2020). Uji Aktivitas Gel Ekstrak Kulit Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Untuk Penyembuhan Luka Bakar Ringan Pada Kelinci (*Oryctolagus Cuniculus*). *Jurnal Wiyata*, Vol. 7 No. 2 Tahun 2020 P-ISSN 2355-6498 |E-ISSN 2442-6555.

# Perbandingan Jumlah Bakteri Asam Laktat Yoghurt Sinbiotik dari Bakteri *Lactobacillus Bulgaricus* dan *Streptococcus Thermophilus* yang Diperkaya Fruktooligosakarida dan Inulin

Robby Dwi Ruslian & Anggi Arumsari

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: robbyruslian@gmail.com, anggiarumsari@yahoo.com*

**ABSTRACT:** In Indonesia, a lot of fermented milk is sold, one of which is yogurt. Synbiotic yogurt is included in fermented milk products made using probiotic cultures of lactic acid and prebiotics. The advantage of synbiotics is to increase the survival of probiotic bacteria because a specific substrate is available for fermentation. The aim of this research is to find out which combination is the most effective to use of the probiotic bacteria *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* enriched with fructooligosaccharide and inulin. The combination used is *Lactobacillus bulgaricus* with fructooligosaccharide (combination A), *Lactobacillus bulgaricus* with inulin (combination B), *Streptococcus thermophilus* with fructooligosaccharide (combination C), *Streptococcus thermophilus* with inulin (combination D) using the Total Plate Count (TPC) method. The results obtained were that the combination A contained in it was the bacteria *Lactobacillus bulgaricus* with 1% prebiotic fructooligosaccharide, the total number of bacterial colonies was 11.76 log (CFU / mL) or equivalent to  $5,754 \times 10^{11}$  colony/g was the most effective combination because it obtained the total number of bacteria. The highest bacterial colonies compared to other combinations and met the quality requirements for the total number of bacterial colonies according to SNI 2981: 2009 at least 107 colony/g. The higher the total number of lactic acid bacteria colonies contained in synbiotic yogurt, the higher the results of metabolism or enzymatic reactions.

**Keywords:** Synbiotic, probiotic, prebiotic, lactic acid bacteria

**ABSTRAK:** Di Indonesia banyak sekali dijual olahan susu fermentasi, salah satunya adalah yoghurt. Yoghurt sinbiotik termasuk kedalam produk susu fermentasi yang dibuat dengan menggunakan kultur bakteri probiotik asam laktat dan prebiotik. Keuntungan sinbiotik adalah meningkatkan daya tahan hidup bakteri probiotik karena substrat yang spesifik telah tersedia untuk fermentasi. Tujuan penelitian kali ini adalah mengetahui kombinasi manakah yang paling efektif digunakan dari bakteri probiotik *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang diperkaya fruktooligosakarida dan inulin. Kombinasi yang dipakai yaitu, bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dengan fruktooligosakarida (kombinasi A), *Lactobacillus bulgaricus* dengan inulin (kombinasi B), *Streptococcus thermophilus* dengan fruktooligosakarida (kombinasi C), *Streptococcus thermophilus* dengan inulin (kombinasi D) dengan menggunakan metode Total Plat Count (TPC). Hasil yang diperoleh yaitu kombinasi A yang terkandung didalamnya adalah bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dengan prebiotik fruktooligosakarida 1% didapatkan jumlah total koloni bakteri 11,76 log (CFU/mL) atau setara dengan  $5,754 \times 10^{11}$  koloni/g merupakan kombinasi yang paling efektif karena mendapatkan hasil jumlah total koloni bakteri paling tinggi dibandingkan dengan kombinasi lain dan memenuhi syarat mutu jumlah total koloni bakteri menurut SNI 2981:2009 minimal 107 koloni/g. Semakin tinggi jumlah total koloni bakteri asam laktat yang terdapat di dalam yoghurt sinbiotik maka semakin tinggi hasil metabolisme atau reaksi enzimatik.

**Kata kunci:** Sinbiotik, Probiotik, Prebiotik, Bakteri Asam Laktat

## 1 PENDAHULUAN

Yoghurt sinbiotik termasuk kedalam produk susu fermentasi yang dibuat dengan menggunakan kultur bakteri probiotik asam laktat dan prebiotik. Keuntungan dari produk sinbiotik adalah

meningkatkan daya tahan hidup bakteri probiotik karena substrat yang spesifik telah tersedia untuk fermentasi, sehingga manfaatnya bisa didapatkan karena lebih sempurna dengan mengkonsumsinya. Dalam ekosistem mikroflora usus bisa

menguntungkan kesehatan tubuh karena dapat dipengaruhi oleh konsumsi probiotik setiap hari dan terjadi keseimbangan yang baik (Lisal, 2005).

Probiotik merupakan mikroba hidup yang bila diberikan dalam jumlah tertentu akan bermanfaat bagi kesehatan saluran pencernaan (Duncan & Flint, 2013). Beberapa spesies bakteri probiotik yang sering digunakan dalam produk pangan antara lain *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang digunakan sebagai starter dalam pembuatan yogurt.

Syarat yang harus dipenuhi oleh kelompok bakteri asam laktat (BAL) yang digunakan sebagai bakteri probiotik yaitu mempunyai ketahanan terhadap cairan asam lambung, mampu tumbuh dengan cepat dan menempel pada sel epitel usus serta saluran pencernaan lainnya, mampu mendegradasi laktosa, tidak bersifat patogen dan mampu menghambat bakteri patogen serta memberikan pengaruh yang menguntungkan lainnya, mempunyai viabilitas yang tinggi sehingga tetap hidup, tumbuh dan aktif dalam sistem pencernaan (Akin, *et al.*, 2007). Fungsi probiotik adalah sebagai anti diare dan meningkatkan kemampuan motilitas dan detoksifikasi usus (Tjay dan Kirana, 2007).

Prebiotik adalah komponen bahan pangan yang tidak dapat dicerna oleh saluran pencernaan manusia secara enzimatis sehingga akan difermentasi oleh mikroflora yang ada di usus besar (Al-Sheraji, *et al.*, 2013).

Sumber prebiotik yang diteliti kali ini adalah inulin dan fruktooligosakarida. Inulin termasuk kedalam komponen bahan pangan yang tidak dapat dihidrolisis oleh asam lambung maupun enzim pencernaan namun dapat merangsang pertumbuhan dan aktivitas bakteri probiotik dalam saluran pencernaan. Sedangkan fruktooligosakarida merupakan jenis prebiotik yang secara alami terdapat pada bahan pangan seperti terdapat didalam buah dan sayuran (Robertfroid, 2000).

Oleh karena itu rumusan masalah pada penelitian ini adalah kombinasi manakah yang lebih efektif dengan memperhatikan jumlah bakteri asam laktat yang paling optimal antara bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dengan penambahan inulin, bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dengan penambahan fruktooligosakarida, bakteri *Streptococcus thermophilus* dengan penambahan inulin, dan

bakteri *Streptococcus thermophilus* dengan penambahan fruktooligosakarida untuk dijadikan produk sinbiotik.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kombinasi manakah yang lebih efektif digunakan antara bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dengan penambahan inulin, bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dengan penambahan fruktooligosakarida, bakteri *Streptococcus thermophilus* dengan penambahan inulin, dan bakteri *Streptococcus thermophilus* dengan penambahan fruktooligosakarida dengan memperhatikan jumlah bakteri asam laktat yang paling optimal untuk dijadikan produk sinbiotik.

Manfaat dari penelitian ini dapat mengetahui kombinasi manakah yang lebih efektif digunakan untuk dijadikan produk sinbiotik dengan memperhatikan jumlah bakteri asam laktat yang paling optimal berdasarkan jurnal-jurnal yang diperoleh. Sehingga dengan dibuatnya penelitian ini dapat dijadikan acuan dan dimanfaatkan bagi peneliti maupun produsen yang akan membuat produk sinbiotik.

## 2 LANDASAN TEORI

Sinbiotik adalah kemampuan yang sinergi antara probiotik dengan prebiotik yang terletak disuatu makanan. Subtansi prebiotik mempunyai dampak positif terhadap mikroflora usus probiotik yang berperan sebagai subtansi nutrisi bagi probiotik (Hui, 2012).

Produk sinbiotik jika dikonsumsi dapat memberikan efek positif terhadap sistem pencernaan terutama pada mikroflora normal usus. (Winarti, 2010). Probiotik didefinisikan sebagai sel mikroba hidup yang jika dikonsumsi oleh manusia dalam jumlah yang cukup akan memberikan dampak positif terhadap kesehatan. Mikroba tersebut adalah bakteri asam laktat (BAL) (FAO/WHO, 2006).

Ciri-ciri dari bakteri probiotik adalah tidak patogen, tahan terhadap kerusakan saat prosesing, tahan akan keadaan asam lambung dan empedu, mampu melakukan kolonasi dalam saluran gastroinsten, dapat melekat pada epitel usus, memiliki kemampuan untuk memproduksi antimikroba, memodulasi respon imun mukosa, dan mempengaruhi aktifitas metabolik (Sudarmo, 2003).

Prebiotik merupakan bahan pangan yang tidak

dapat dicerna di dalam saluran pencernaan sehingga dapat menstimulasi pertumbuhan dan aktivitas bakteri probiotik pada kolon manusia (Robertfroid, 2007). Selain itu, prebiotik juga dianggap mampu meningkatkan imunitas dan proteksi sistem urogenital manusia (Duncan dan Flint 2014).

Fruktooligosakarida (FOS) merupakan jenis prebiotik yang secara alami terdapat pada bahan pangan. FOS terdapat di dalam buah dan sayuran, misalnya bawang merah (2.8 %), bawang putih (1 %), gandum (0.7 %) dan pisang (0.3 %) (Robertfroid, 2000).

Fruktooligosakarida (FOS) merupakan senyawa polisakarida rantai pendek yang tersusun dari tiga hingga sepuluh monomer glukosa dan fruktosa (Hussein *et al.* 1998).

Inulin merupakan kelompok polisakarida alami dari karbohidrat yang tersusun dari gabungan monosakarida fruktosa. Setiap ujung pereduksi untai polimer inulin terdapat gugus terminal berupa glukosa. Masing-masing unit fruktosa dihubungkan oleh suatu ikatan (Adebola, *et al.*, 2014).

Bakteri asam laktat mempunyai peranan dalam mengubah glukosa menjadi asam laktat, seperti *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus* dan *Bifidobacterium*. *Lactobacillus bulgaricus* memiliki suhu optimum pertumbuhan pada suhu 45°C. Bakteri *Lactobacillus bulgaricus* memiliki sifat toleran terhadap asam, selain itu *Lactobacillus bulgaricus* dapat memetabolisme laktosa, fruktosa, glukosa, dan beberapa strain tertentu dapat memetabolisme galaktosa (Chaitow dan Trener, 1990). *Streptococcus thermophilus* merupakan BAL homofermentatif yang menghasilkan asam laktat sebagai produk utama. *Streptococcus thermophilus* merupakan satu-satunya spesies bakteri dalam genus Streptococci yang menghasilkan enzim laktase. Selain menghasilkan asam laktat, *Streptococcus thermophilus* mempunyai efek menguntungkan yaitu menghasilkan enzim laktase dalam susu yang berfungsi mencerna laktosa (Chaitow dan Trener, 1990).

Metode *Total Plate Count* untuk melihat jumlah mikroba yang terdapat dalam suatu produk dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar. *Total Plate Count* termasuk kedalam metode perhitungan sel

mikroorganisme secara tidak langsung yaitu

jumlah mikroba dihitung secara keseluruhan baik yang mati atau yang hidup atau hanya untuk menentukan jumlah mikroba yang hidup saja (Yunita dkk, 2015).

### 3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bakteri yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Adapun prebiotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah fruktooligosakarida dan inulin. Dalam penelitian ini, bakteri asam laktat dikombinasikan dengan prebiotik. Antara lain, bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dengan fruktooligosakarida (kombinasi A), *Lactobacillus bulgaricus* dengan inulin (kombinasi B), *Streptococcus thermophilus* dengan fruktooligosakarida (kombinasi C), *Streptococcus thermophilus* dengan inulin (kombinasi D).

Adapun metode yang digunakan adalah *Total Plat Count* (TPC). *Total Plate Count* (TPC) merupakan cara penghitungan jumlah mikroba yang terdapat dalam suatu produk yang tumbuh pada media agar pada suhu dan waktu inkubasi yang ditetapkan. Prinsip dari TPC adalah menunjukkan jumlah mikroba yang terdapat dalam suatu produk dengan cara menghitung koloni bakteri yang ditumbuhkan pada media agar (BSN, 2008).

Penelitian ini diambil dari empat kombinasi antara bakteri asam laktat dengan prebiotik untuk mendapatkan kombinasi manakah yang memiliki jumlah bakteri asam laktat yang baik.

#### **Kombinasi A Bakteri *Lactobacillus Bulgaricus* dengan Fruktooligosakarida**

Untuk melihat pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* dipengaruhi oleh fruktooligosakarida pada kombinasi A. Maka terlebih dahulu melakukan pembuatan media MRSB dengan penambahan fruktooligosakarida konsentrasi 1%. Pembuatan larutan stok fruktooligosakarida standar dibuat dengan konsentrasi 10% dan dilakukan pengenceran hingga memperoleh konsentrasi FOS 1 %. Menurut Raden, (2017) penambahan konsentrasi fruktooligosakarida 1 % ke dalam media MRSB paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan koloni bakteri *Lactobacillus bulgaricus*.

Penambahan konsentrasi fruktooligosakarida 1 % ke dalam media MRSB paling efektif dalam

meningkatkan pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus*. Hal ini disebabkan perlakuan tersebut mampu menghasilkan peningkatan pertumbuhan jumlah total koloni *Lactobacillus bulgaricus* tertinggi yaitu sebesar 4,77 log (CFU/mL) yang semula pada jam ke-0 adalah 6,99 log (CFU/mL) setelah jam ke-24 adalah 11,76 log (CFU/mL) (Tabel III.1.). Selain itu perlakuan tersebut juga adalah 11,76 log (CFU/mL) (Tabel III.1.). Selain itu perlakuan tersebut juga mempercepat *Lactobacillus bulgaricus* masuk ke fase pertumbuhan eksponensial selama periode inkubasi pada jam ke-6 sampai jam ke-18 (Raden, 2017).

**Tabel 1.** Jumlah total koloni *Lactobacillus bulgaricus* (log CFU/ml sampel) pada kadar FOS 1% selama 24 jam

Interval lama inkubasi	FOS 1%
0 jam	6,99±0,04
6 jam	7,55±0,06
12 jam	8,93±0,02
18 jam	9,80±0,03
24 jam	11,76±0,05

Menurut SNI 2981:2009 syarat mutu jumlah bakteri yang terkandung didalam yoghurt adalah  $10^7$  koloni/g. Adapun hasil dari kombinasi antara bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dengan penambahan fruktooligosakarida memiliki jumlah total koloni koloni pada jam ke-24 adalah 11,76 log (CFU/mL) setara dengan  $5,754 \times 10^{11}$  yang berarti telah memenuhi persyaratan mutu jumlah bakteri berdasarkan SNI 2981:2009.

Pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* meningkat secara signifikan setelah pemberian konsentrasi fruktooligosakarida 1 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi fruktooligosakarida yang difortifikasi ke dalam media MRSB, maka akan semakin mempercepat laju pertumbuhan koloni *Lactobacillus bulgaricus* (Raden, 2017).

### Kombinasi B Bakteri *Lactobacillus Bulgaricus* dengan Inulin

Pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* dipengaruhi oleh inulin pada kombinasi B yang ditambahkan ke dalam media MRSB. Haryo, (2016) menyatakan peningkatan pertumbuhan jumlah total koloni *Lactobacillus bulgaricus* selama masa inkubasi 24 jam *Lactobacillus*

*bulgaricus* memasuki fase eksponensial pertumbuhannya mulai dari masa inkubasi jam ke-6 hingga jam ke-18. Setelah memasuki jam ke-24, pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* memasuki fase stationer karena habisnya substrat inulin dan nutrisi sumber karbon maupun sumber nitrogen yang terkandung dalam media MRSB.

**Tabel 2.** Jumlah total koloni *Lactobacillus bulgaricus* (log CFU/ml sampel) pada kadar inulin 0,5% selama 24 jam

Interval lama inkubasi	Inulin 0,5%
0 jam	7,30±0,02
6 jam	7,82±0,04
12 jam	8,51±0,07
18 jam	9,23±0,03
24 jam	10,05±0,02

Penambahan konsentrasi inulin 0,5% ke dalam media MRSB paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus*. Hal ini disebabkan perlakuan tersebut mampu menghasilkan peningkatan pertumbuhan jumlah total koloni *Lactobacillus bulgaricus* tertinggi yaitu sebesar 2,75 log (CFU/mL) yang semula pada jam ke-0 adalah 7,30 log (CFU/mL) setelah jam ke-24 adalah 10,05 log (CFU/mL) (Tabel III.2.). Selain itu perlakuan tersebut juga mempercepat *Lactobacillus bulgaricus* masuk ke fase pertumbuhan eksponensial selama periode inkubasi pada jam ke-6 sampai jam ke-12 (Haryo, 2016).

Menurut SNI 2981:2009 syarat mutu jumlah bakteri yang terkandung didalam yoghurt adalah  $10^7$  koloni/g. Adapun hasil dari kombinasi antara bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dengan penambahan inulin memiliki jumlah total koloni koloni pada jam ke-24 adalah 10,05 log (CFU/mL) setara dengan  $1,122 \times 10^{10}$  yang berarti telah memenuhi persyaratan mutu jumlah bakteri berdasarkan SNI 2981:2009.

Pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* meningkat secara signifikan setelah pemberian konsentrasi inulin 0,5%. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi inulin yang ditambahkan ke dalam media MRSB akan semakin mempercepat laju pertumbuhan *Lactobacillus bulgaricus* (Haryo, 2016).

### Kombinasi C Bakteri *Streptococcus Thermophilus* dengan Fruktooligosakarida

Pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* dipengaruhi oleh fruktooligosakarida pada kombinasi C yang ditambahkan ke dalam media MRSB. Raden, 2017 menyatakan adanya peningkatan pertumbuhan jumlah total koloni *Streptococcus thermophilus* selama masa inkubasi 24 jam dan memasuki fase eksponensial pertumbuhannya mulai dari masa inkubasi jam ke-6 hingga jam ke-18. *Streptococcus thermophilus* telah memasuki fase kematian karena telah habisnya substrat fruktooligosakarida dan nutrisi sumber karbon maupun sumber nitrogen lainnya yang terkandung dalam media MRSB.

**Tabel 3.** Jumlah total koloni *Streptococcus thermophilus* (log CFU/ml sampel) pada kadar FOS 1% selama 24 jam

Interval lama inkubasi	FOS 1%
0 jam	6,94±0,03
6 jam	7,62±0,05
12 jam	8,49±0,01
18 jam	9,35±0,04
24 jam	11,04±0,02

Penambahan konsentrasi fruktooligosakarida 1 % ke dalam media MRSB paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* (Raden, 2017). Karena perlakuan tersebut mampu menghasilkan peningkatan pertumbuhan jumlah total koloni *Streptococcus thermophilus* tertinggi yaitu sebesar 4,1 log (CFU/mL) yang sebelumnya pada jam ke-0 adalah 6,94 log (CFU/mL) dan jam ke-24 adalah 11,04 log (CFU/mL). Selain itu perlakuan tersebut juga mempercepat *Streptococcus thermophilus* masuk ke fase pertumbuhan eksponensial selama periode inkubasi jam ke-6 sampai jam ke-18 (Raden, 2017).

Menurut SNI 2981:2009 syarat mutu jumlah bakteri yang terkandung didalam yoghurt adalah  $10^7$  koloni/g. Adapun hasil dari kombinasi antara bakteri *Streptococcus thermophilus* dengan penambahan fruktooligosakarida memiliki jumlah total koloni koloni pada jam ke-24 adalah 11,04 log (CFU/mL) setara dengan  $1,096 \times 10^{11}$  yang berarti telah memenuhi persyaratan mutu jumlah bakteri berdasarkan SNI 2981:2009.

Pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* meningkat secara signifikan setelah pemberian konsentrasi fruktooligosakarida 1 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi

fruktooligosakarida yang difortifikasi ke dalam media MRSB, maka akan semakin mempercepat laju pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* (Raden, 2017).

### Kombinasi D Bakteri *Streptococcus Thermophilus* dengan Inulin

Pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* dipengaruhi oleh inulin pada kombinasi D yang ditambahkan ke dalam media MRSB. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya pertumbuhan jumlah total koloni *Streptococcus thermophilus* selama masa inkubasi 24 jam (Haryo, 2016).

**Tabel 4.** Jumlah total koloni *Streptococcus thermophilus* (log CFU/ml sampel) pada kadar inulin 0,5% selama 24 jam

Interval lama inkubasi	Inulin 0,5%
0 jam	6,85±0,02
6 jam	7,99±0,05
12 jam	9,17±0,03
18 jam	9,65±0,04
24 jam	9,69±0,05

Semakin banyak jumlah konsentrasi inulin yang ditambahkan dalam media MRSB maka akan meningkatkan pertumbuhan jumlah total koloni *Streptococcus thermophilus*. Penambahan konsentrasi inulin 0,5% ke dalam media MRSB modifikasi paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan *Streptococcus thermophilus* (Haryo, 2016). Hal ini disebabkan perlakuan tersebut mampu menghasilkan peningkatan pertumbuhan jumlah total koloni *Streptococcus thermophilus* tertinggi yaitu sebesar 2,84 log (CFU/mL) yang semula pada jam ke-0 adalah 6,85 log (CFU/mL) dan pada jam ke-24 adalah 9,69 log (CFU/mL). Haryo, (2016) menyatakan perlakuan tersebut juga mempercepat *Streptococcus thermophilus* masuk ke fase pertumbuhan eksponensial selama periode inkubasi jam ke-6 sampai jam ke-12 (Haryo, 2016).

Menurut SNI 2981:2009 syarat mutu jumlah bakteri yang terkandung didalam yoghurt adalah min  $10^7$  koloni/g. Adapun hasil dari kombinasi antara bakteri *Streptococcus thermophilus* dengan penambahan inulin memiliki jumlah total koloni pada jam ke-24 adalah 9,69 log (CFU/mL) setara dengan  $0,489 \times 10^9$  yang berarti telah memenuhi persyaratan mutu jumlah bakteri berdasarkan SNI 2981:2009.

## Hasil Akhir

**Tabel 5.** Hasil akhir dari kombinasi antara bakteri asam laktat dengan penambahan prebiotik yang dilihat dari interval waktu inkubasi jam ke-24

Kombinasi	Jumlah total koloni (log CFU/mL)	Jumlah total koloni (CFU/mL)
A	11,76±0,05	5,754x10 <sup>11</sup>
B	10,05±0,02	1,122x10 <sup>10</sup>
C	11,04±0,02	1,096x10 <sup>11</sup>
D	9,69±0,05	0,489x10 <sup>9</sup>

**Tabel 6.** Hasil akhir dari kombinasi antara bakteri asam laktat dengan penambahan prebiotik yang dilihat dari seluruh interval waktu inkubasi (log CFU/mL)

Interval lama inkubasi	Kombinasi A	Kombinasi B	Kombinasi C	Kombinasi D
0 jam	6,99±0,04	7,30±0,02	6,94±0,03	6,85±0,02
6 jam	7,55±0,06	7,82±0,04	7,62±0,05	7,99±0,05
12 jam	8,93±0,02	8,51±0,07	8,49±0,01	9,17±0,03
18 jam	9,80±0,03	9,23±0,03	9,35±0,04	9,65±0,04
24 jam	11,76±0,05	10,05±0,02	11,04±0,02	9,69±0,05

Pada kombinasi A didapatkan jumlah total koloni bakteri sebesar 11,76 log (CFU/mL) atau setara dengan 5,754x10<sup>11</sup> koloni/g, kombinasi B didapatkan jumlah total koloni bakteri sebesar 10,05 log (CFU/mL) atau setara dengan 1,122x10<sup>10</sup> koloni/g, kombinasi C didapatkan jumlah total koloni bakteri sebesar 11,04 log (CFU/mL) atau setara dengan 0,489x10<sup>9</sup> koloni/g. Sedangkan menurut SNI 2981:2009 syarat mutu jumlah total koloni bakteri min 10<sup>7</sup> koloni/g. Maka kombinasi A yang terkandung didalamnya adalah bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dengan prebiotik fruktooligosakarida 1% didapatkan jumlah total koloni bakteri 11,76 log (CFU/mL) atau setara dengan 5,754x10<sup>11</sup> koloni/g merupakan kombinasi yang paling efektif karena mendapatkan hasil jumlah total koloni bakteri paling tinggi dibandingkan dengan kombinasi lain. Semakin tinggi jumlah total koloni bakteri asam laktat yang terdapat di dalam yogurt baik yoghurt sinbiotik maupun non-sinbiotik maka semakin tinggi hasil metabolisme atau reaksi enzimatik dan mempengaruhi cita rasa yoghurt tersebut. Sesuai dengan pendapat Salminen (1993) semakin meningkat energi yang terdapat di dalam yogurt

semakin meningkat aktifitas metabolisme atau reaksi enzimatik dan kimia untuk memproduksi komponen cita rasa. Adapun, kombinasi A sudah memenuhi syarat mutu minimum jumlah total koloni bakteri sesuai SNI 2981:2009 yang menyatakan jumlah minimum 10<sup>7</sup> koloni/g.

## 4 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian studi literatur yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kombinasi terbaik antara bakteri asam laktat dengan penambahan prebiotik yang dilihat dari jumlah total koloni bakteri paling tinggi adalah kombinasi A yang mengandung bakteri asam laktat *Lactobacillus bulgaricus* dengan penambahan prebiotik fruktooligosakarida 1%. Dimana jumlah total koloni bakteri yang dihasilkan pada jam ke-24 adalah 11,76 log (CFU/mL) atau setara dengan 5,754x10<sup>11</sup> koloni/g.

Kombinasi A dapat disimpulkan memenuhi syarat mutu jumlah total koloni bakteri sesuai SNI 2981:2009. Karena syarat mutu jumlah total koloni bakteri pada SNI 2981:2009 adalah minimal 10<sup>7</sup> koloni/g.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BSN] Badan Standard Nasional. (2008). Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur, dan susu, serta hasil olahannya. SNI 2897:2008.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. (2009). *Syarat Mutu Yogurt*. SNI 2981-2009.
- Adebola, O.O., Corcoran, O. & Morgan, W.A. (2014). *Synbiotics: the impact of potential prebiotics inulin, lactulose and lactobionic acid on the survival and growth of lactobacilli probiotics*. Journal of Functional Foods, 10, 75–84.
- Akin, M.B., Akin, M.S. and Kirmaci, Z. (2007). *Effects of Inulin and Sugar Levels on the Viability of Yogurt and Probiotic Bacteria and the Physical and Sensory Characteristics in Probiotic Ice-Cream*. Food Chemistry, 104, 93-99.
- Anderssen, E.L., Diep, D.B., Nes, I.F., Eijsink, V.G.H. & Nissen-Meyer, J. (1998). *Antagonistic activity of Lactobacillus plantarum C11: two new two-peptide bacteriocins, plantaricins EF and JK, and*

- the induction factor plantaricin A*. Applied and Environmental Microbiology, 64, 2269–2272.
- Bouhnik Y, Kvahedi, Achou L, Attar A, Salfat J, Pochart P, Marteau P, Flourie B. (1999). *Short chain fructooligosaccharide administration dose dependently increases faecal bifidobacteria in healthy humans*. J Nutr 129: 113-116.
- Cardarelli, H.R., Buriti, F.C.A., Castro, I.A. & Saad, S.M.I. (2008). *Inulin and oligofructose improve sensory quality and increase the probiotic viable count in potentially symbiotic petitsuisse cheese*. LWT – Food Science and Technology, 41, 1037–1046.
- Chaitow, L dan N. Trener. (1990). *Probiotics*. Thorsons. London.
- Chouraqi Jean Pierre, Grathwohl. D, Labraune Jean Marc, Hascoet. J.M, Montgolfier Ines de, Leclaire. M, Giaree. M and Steenhout. P. (2008). *Assessment of the Safety, Tolerance, and Protective Effect Against Diarrhea of Infant Formulas Containing Mixtures of Probiotic or Probiotic and Prebiotics in a Randomized Controlled Trial*. Am. J. Clin. Nutr 2008 ; 87: 1369-1372
- Cummings JH, Macfarlane GT, Englyst HN. (2001). *Prebiotic digestion and fermentation*. American Journal of Clinical Nutrition 73: 415–420.
- Diez-Gonzalez, F., Bond, D.R., Jennings, E. & Russell, J.B. (1999). *Alternativeschemes of butyrate production in Butyrivibrio fibrisolvens and their relationship to acetate utilization, lactate production, and phylogeny*. Archives of Microbiology, 171, 324–330.
- Duncan SH, Flint HJ. (2013). *Probiotics and prebiotics and health in ageing populations*. Maturitas 75(1): 44–50.
- Duncan, S., Louis, P. & Flint, H.J. (2004). *Lactate-utilizing bacteria, isolated from human feces, that produce butyrate as a major fermentation product*. Applied and Environmental Microbiology, 70, 5810–5817.
- Duncan, S.H., Barcenilla, A., Stewart, C.S., Pryde, S.E. & Flint, H.J. (2002). *Acetate utilization and butyrylcoenzyme A (CoA): acetate-CoA transferase in butyrate-producing bacteria from the human large intestine*. Applied and Environmental Microbiology, 68, 5186–5190.
- Falony G, Lazidou K, Verschaeren A, Weckx S, Maes D, De Vuyst L. (2009). *In vitro kinetic analysis of fermentation of prebiotic inulin type fructans by Bifidobacterium species reveals four different phenotypes*. Applied and Environmental Microbiology 75: 454–461.
- Gibson GR, Roberfroid M. (1995). *Dietary modulation of human colonic microbiota – introducing the concept of prebiotics*. J Nutr 125: 1401-1412.
- Haryo, dkk. (2016). *PENGARUH VARIASI KONSENTRASI INULIN PADA PROSES FERMENTASI OLEH Lactobacillus acidophilus, Lactobacillus bulgaricus DAN Streptococcus thermophilus*. Biopropal Industri. Vol 8 No 1 Juni 2017: 1-17
- Helferich, W. and D.C., Westhoff, (1980). *All About Yogurt*. Prentice-Hall Inc, Westport, Connecticut.
- Huebner, J., Wehling, R.L. & Hutkins, R.W. (2007). *Functional activity of commercial prebiotics*. International Dairy Journal, 17, 770–775.
- Hui, Y. H. (2012). *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering volume 4*. CRC Press, Boca Raton.
- Hussein H, Campbell JM, Bauer LL, Fahey GC, Hogarth AJCL, Wolf BW, Hunter DE. (1998). *Selected fructooligosaccharide composition of pet-food ingredients*. Journal Nutrition 128: 2803—2803.
- Irianto, K., (2006), *Mikrobiologi Menguk Dunia Mikroorganisme*. jilid 1, Yrama
- Karimi R, Azizi MH, Ghasemlouc M, Vaziri M. (2015). *Application of inulin in cheese as prebiotic, fat replacer and texturizer: A review*. Carbohydrate Polymers 119: 85–100.
- Karimi, R., Azizi, M.H., Ghasemlouc, M. & Vaziri, M. (2015). *Application of inulin in cheese as prebiotic, fat replacer and texturizer: A review*. Carbohydrate Polymers, 119, 85–100.
- Lisal, J.S. (2005). *Konsep Probiotik dan Prebiotik untuk Modulasi Mikrobiota Usus Besar*. J.Med.Nus. 26(4): 259-262.
- Lopes SMS, Francisco MG, Higashi B, de Almeida RTR, Krausová G, Pilau EJ, Goncalves JE, Goncalves RAC, de Oliveira

- AJB. (2016). *Chemical characterization and prebiotic activity of fructooligosaccharides from Stevia rebaudiana (Bertoni) roots and in vitro adventitious root cultures*. Carbohydrate Polymers 152: 718–725.
- Louis, P., Duncan, S.H., McCrae, S.I., Millar, J., Jackson, M.S. & Flint, H.J. (2004). *Restricted distribution of the butyrate kinase pathway among butyrate-producing bacteria from the human colon*. Journal of Bacteriology, 186, 2099–2106.
- Macfartane GT, Steed H, Macfartane S. (2008). *Bacterial metabolism and health related effects of galactooligo-saccharides and other prebiotics*. J of Appl Microbiol 104: 305-344.
- Machado, M.T.C., Kaliana, S.E., Vieira, G.S., Menegalli, F.C., Martínez, J. & Hubinger, M.D. (2015). *Prebiotic oligosaccharides from artichoke industrial waste: evaluation of different extraction methods*. Industrial Crops and Products, 76, 141–148.
- Murphy, O. (2001). *Non-polyol low-digestible carbohydrates: Food applications and functional benefits*. British Journal of Nutrition, 85(1), 547–553.
- Ngaini, Nur. (2010). *Pengaruh Variasi Konsentrasi Susu Skim dan Lama Fermentasi Terhadap Kadar Protein dan Kadar Asam Laktat Yoghurt Jagung (Zea mays L.)*. Yogyakarta: Universitas Negeri Islam Kalijaga. Skripsi.
- Nurnaafi, Astri. (2012). *Potensi Probiotik BAL Asal Bekasam Ikan Nila*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 26(1): 109-114.
- Pokusaeva, K., Fitzgerald, G.F. & van Sinderen, D. (2011). *Carbohydrate metabolism in bifidobacteria*. Genes & Nutrition, 6, 285–306.
- Purwoko. T. (2007). *Fisiologi Mikroba*. Bumi Aksara. Jakarta
- Raden. (2017). *Optimasi Konsentrasi Fruktooligosakarida untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat Starter Yoghurt*. Jurnal Veteriner. Vol. 18 No. 3: 428-440
- Reichardt N, Duncan SH, Young P, Belenguer A, Leitch MC, Scott KP, et al. (2014). *Phylogenetic distribution of three pathways for propionate production within the human gut microbiota*. ISMEJ, 8:1323–1335.
- Roberfroid MB. (2000). *Chicory fructooligosaccharides and the gastrointestinal tract*. Journal Nutrition 16: 677-679.
- Roberfroid, MB. (2007). *Prebiotics: The Concept Revisited*. The Journal of Nutrition. 137: 830-837.
- Rosmania. (2020). *Perhitungan jumlah bakteri di Laboratorium Mikrobiologi menggunakan pengembangan metode Spektrofotometri*. Jurnal Penelitian Sains. 22 (2) 2020: 76-86
- Rossi, M., Corradini, C., Amaretti, A., Nicolini, M., Pompei, A. & Zannoni, S. (2005). *Fermentation of fructooligosaccharides and inulin by bifidobacteria: A comparative study of pure and fecal cultures*. Applied and Environmental Microbiology, 71, 6150–6158.
- Russell, W.R., Duncan, S.H. & Flint, H.J. (2013). *The gut microbial metabolome: Modulation of cancer risk in obese individuals*. The Proceedings of the Nutrition Society, 72, 177–188.
- Salminen. S. and Von Wright, A. (1993). *Lactic Acid Bacteria*. Marcel Dekker., Inc. New York.
- Schell, M.A., Karmirantzou, M., Snel, B., Vilanova, D., Berger, B. & Pessi, G. (2002). *The genome sequence of Bifidobacterium longum reflects its adaptation to the human gastrointestinal tract*. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 99(22), 14422–14427.
- Sousa VMC, Santos EFD, Sgarbieri VC. (2011). *The importance of prebiotics in functional foods and clinical practice*. Food and nutrition sciences 2: 133-144.
- Sudarmo, S.M. (2003). *Peranan Probiotik dan Prebiotik Dalam Upaya Pencegahan dan Pengobatan Diare pada Anak*. Dalam Kongres Nasional II BKGAI. BKGAI : Bandung.
- Tjay, Tan Hoan dan Kirana Rahardja. (2007). *Obat-Obat Penting Khasiat, Penggunaan dan Efek-Efek Sampingnya*. Edisi Keenam, 262, 269-271. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta

- Ul Haqqi, Muhamad Zia. (2017). *Identifikasi Komponen Kimia Dan Potensi Kombinasi Minyak Atsiri Jahe Gajah (Zingiber Officinale Roscoe) Dan Serai (Cymbopogon Citratus) Sebagai Pengawet Alami Daging Ayam*. Bachelor thesis. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Wageha, A. Khaled, G. and Joseg. B. (2008). *Intestinal Structure and Function of Broiler Chicken on Diets Supplementd with A Synbiotic Containing Enteroccus faecium and Oligosaccarides*. Int J Mol, Sci. 9.
- Wang X, Gibson GR. (1993). *Effects of the in vitro fermentation of oligofructose and inulin by bacteria growing in the human large intestine*. J. Appl. Bacteriol 75: 373–380.

# Optimasi Perbandingan Uji Afinitas dan Toksisitas Bahan Baku Plastik Bisphenol-A dan Phloroglucinol dari *Sargassum duplicatum* terhadap Reseptor Estrogen dengan Metode *In silico*

Angga Anggoman Hidayat & Diar Herawati Effendi & Amir Musadad  
Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung,  
Bandung, Indonesia  
email: [angghidayat.278@gmail.com](mailto:angghidayat.278@gmail.com), [diarmunawar@gmail.com](mailto:diarmunawar@gmail.com), [amirmusada@unisba.ac.id](mailto:amirmusada@unisba.ac.id)

**ABSTRACT:** Bisphenol-A is one of the Endocrine Disrupting Chemicals (EDCs) found in plastic raw materials, one of which is polycarbonate (PC). BPA is released from the polymer due to the heating process on the packaging, so that the residue accumulates in the body and invades breast cells by controlling the estrogen receptor (ER) and causing breast cancer. Phloroglucinol has the potential to fight the growth of breast cancer cells. This study was conducted to compare the affinity of ER $\beta$  to BPA and phloroglucinol using the method *In silico*. ER $\beta$  macromolecules downloaded from Protein Data Bank (PDB) ([www.rcsb.org](http://www.rcsb.org)) with code (PDB ID: 3OLS). 2D structures of BPA and phloroglucinol were drawn using the program ChemBioDraw 2D 15.0 and optimized into a 3D structure using the program ChemBioDraw 3D 15.0. BPA and phloroglucinol docking to ER $\beta$  using program MGLTools 1.5.6 incorporates AutodockTools 4.2.6. The results docking showed the value of the free energy ( $\Delta G$ ) of phloroglucinol against ER $\beta$  -4.67 Kcal/mol and BPA against ER $\beta$  -7.70 Kcal/mol. The largest  $\Delta G$  value is phloroglucinol, so that the compound bonds with the receptors are weak and are easily broken down by the body. Toxicity testing between BPA and phloroglucinol was carried out using the program Toxtree 3.1.0. Result Toxicity test shows phloroglucinol in the category Low (Class I) and the category BPA High (Class III), which means that phloroglucinol is safe as an alternative to plastic raw materials.

**Keywords:** Bisphenol-A, phloroglucinol, beta estrogen, *In Silico*, plastic raw materials

**ABSTRAK:** Bisphenol-A merupakan salah satu dari Endocrine Disrupting Chemicals (EDCs) yang terdapat pada bahan baku plastik salah satunya polycarbonate (PC). BPA lepas dari polimer akibat proses pemanasan pada kemasan, sehingga residu terakumulasi dalam tubuh dan menginvasi sel-sel payudara dengan cara menguasai estrogen receptor (ER) dan menyebabkan kanker payudara. Phloroglucinol berpotensi melawan pertumbuhan sel kanker payudara. Penelitian ini dilakukan perbandingan afinitas ER $\beta$  terhadap BPA dan phloroglucinol dengan metode *In silico*. Makromolekul ER $\beta$  diunduh dari Protein Data Bank (PDB) ([www.rcsb.org](http://www.rcsb.org)) dengan kode (PDB ID : 3OLS). Struktur 2D BPA dan phloroglucinol digambar menggunakan program ChemBioDraw 2D 15.0 dan dioptimasi menjadi struktur 3D menggunakan program ChemBioDraw 3D 15.0. Senyawa BPA dan phloroglucinol di-docking terhadap ER $\beta$  menggunakan program MGL Tools 1.5.6 yang dilengkapi Autodock Tools 4.2.6. Hasil docking menunjukkan nilai energi bebas ikatan ( $\Delta G$ ) phloroglucinol terhadap ER $\beta$  -4,67 Kkal/mol dan BPA terhadap ER $\beta$  -7,70 Kkal/mol. Nilai  $\Delta G$  terbesar adalah phloroglucinol, sehingga ikatan senyawa dengan reseptor lemah dan mudah terurai oleh tubuh. Pengujian toksisitas antara BPA dan phloroglucinol dilakukan menggunakan program Toxtree 3.1.0. Hasil uji toksisitas menunjukkan phloroglucinol kategori Low (Class I) dan BPA kategori High (Class III) yang artinya phloroglucinol aman sebagai alternatif bahan baku plastik.

**Kata Kunci:** Bisphenol-A, phloroglucinol, estrogen beta, *In Silico*, bahan baku plastic

## 1 PENDAHULUAN

Plastik banyak digunakan sebagai tempat untuk mengolah, menyimpan atau mengemas makanan. Dalam kehidupan masyarakat sehari-hari

penggunaan plastik semakin meningkat karena fleksibel, tidak mudah pecah, bentuk laminasi, transparan, harganya relatif lebih murah, praktis, dan lebih tahan lama. Namun plastik juga memiliki kelemahan, yaitu tidak tahan panas dan

dapat mencemari produk karena adanya migrasi komponen monomer yang berakibat buruk terhadap kesehatan terutama bagi kaum wanita yang dimana dapat menyebabkan kanker payudara.

Kanker payudara adalah kanker dengan persentase kasus baru tertinggi hingga 43,3% dan persentase kematian tertinggi hingga 12,9% pada wanita di dunia berdasarkan *reaserch Globocan, International Agency for Research on Cancer (IARC)* tahun 2012. Penyebab utama kanker payudara yaitu adanya reseptor estrogen (ER) yang merupakan salah satu marker klinis penting dalam kanker payudara. Salah satu senyawa yang dapat menyebabkan kanker payudara adalah *bisphenol-A* (BPA) yang dimana sebagai bahan baku plastik.

Senyawa *bisphenol-A* (BPA) atau *2,2-bis(4-hydroxyphenyl) propane*, merupakan salah satu dari *endocrine disrupting chemicals* (EDCs) yang dapat terakumulasi oleh tubuh akibat residu dari polimer yang terdapat pada pengemas makanan dan minuman (Le, et. al., 2008).

*Phloroglucinol* merupakan oligomer penyusun *phlorotannin* yang dapat dihasilkan dari alga coklat *Sargassum duplicatum* dimana senyawa tersebut memiliki potensi sebagai efek inhibisi melawan pertumbuhan sel kanker payudara MCF-7 melalui induksi apoptosis (Kim, 2015). Salah satu pemanfaatan alga coklat yang sering dilakukan adalah pembuatan plastik *biodegradable*.

Plastik *biodegradable* adalah plastik yang dapat diuraikan kembali oleh mikroorganisme secara alami menjadi senyawa yang ramah lingkungan. Salah satu cara untuk mengetahui manfaat alga coklat adalah menggunakan metode *in silico*.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Gisantya (2017) dengan menggunakan software *ArgusLab*®. Hasil *docking* penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilai energi bebas ikatan ( $\Delta G$ ) *Phloroglucinol* dengan ER -6,91549 kkal/mol dan BPA dengan ER -8,41162 kkal/mol yang dimana menjelaskan bahwa *Phloroglucinol* sangat berpotensi untuk dijadikan obat antikanker payudara, sehingga dalam penelitian ini perlu dilakukannya pengujian toksisitas menggunakan software *Toxtree* dan metode *docking* lain menggunakan software *Autodock*.

Pada penelitian Irman (2020), didapatkan

bahwa penggunaan software *Autodock* dan *Toxtree* dapat menggambarkan tingkat keamanan dalam senyawa sehingga metode tersebut akan digunakan dalam penelitian ini.

Berdasarkan uraian di atas dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah *phloroglucinol* dari alga coklat dapat digunakan sebagai alternatif bahan baku plastik yang lebih aman dibandingkan *bisphenol-A* bagi kesehatan khususnya bagi kaum wanita?

Tujuan dilakukannya penelitian ini guna memaksimalkan pemanfaatan alga coklat dalam bidang farmasi, terutama sebagai alternatif bahan baku plastik yang aman bagi kesehatan juga ramah lingkungan, mengetahui afinitas dan toksisitas *phloroglucinol* dari

alga coklat terhadap reseptor estrogen (ER) yang dibandingkan dengan afinitas dan toksisitas *bisphenol-A* terhadap reseptor estrogen (ER) menggunakan metode *in silico*.

## 2 LANDASAN TEORI

Di Indonesia penggunaan plastik bukan merupakan hal baru, bahkan Indonesia termasuk sebagai penyumbang sampah plastik terbesar nomor dua di dunia setelah Cina yaitu sebanyak 11 Juta kilogram/hari. Penggunaan plastik yang tidak terkontrol dapat menyebabkan penimbunan limbah yang dimana plastik yang biasa digunakan merupakan polimer sintetik berasal dari material *polietilen*, *polipropilen*, *polivinylklorida*, yang tidak dapat terdegradasi oleh mikroorganisme di lingkungan sehingga menyebabkan penimbunan limbah yang dapat mengancam kesuburan tanah, mengancam biota laut, juga hasil pembakaran limbah plastik menghasilkan senyawa kimia berupa dioksin yang sangat berbahaya pada perubahan hormon reproduksi hewan dan manusia (Nurhadi, 2003 melalui Handayani, 2003). Penggunaan plastik sangat berbahaya bagi kehidupan manusia khususnya kaum wanita yang dimana plastik mengandung senyawa *bisphenol-A* (BPA) yang dapat menginduksi transformasi neoplastik pada sel-sel epitel payudara dan menginvasi sel-sel kanker dengan cara menguasai reseptor estrogen (ER) (Kim, et. al., 2015).

### *Bisphenol-A*

*Bisphenol-A* (BPA) atau (*2,2-bis(4-hydroxyphenyl) propane*) merupakan senyawa sintetik dengan formula kimia

$(\text{CH}_3)_2\text{C}(\text{C}_6\text{H}_4\text{OH})_2$ . BPA tergolong ke dalam kelompok derivat *difenilmetana* dan *bisphenol* dengan dua kelompok hidroksifenil. *Bisphenol-A* (BPA) memiliki bentuk padat, jernih, mudah larut dalam pelarut organik, dan sukar larut dalam air. BPA diproduksi guna memenuhi kebutuhan plastik juga resin epoksi (Pivnenko, et. al., 2015). BPA merupakan agen *eksogenus* pada golongan senyawa *Endocrine Disrupting Chemical* (EDC) yang dimana agen tersebut mampu mengganggu sintesis, sekresi, transport, metabolisme, aksi pengikatan, atau eliminasi dari hormon *blood-borne* alami yang terdapat dalam tubuh serta bertanggung jawab terhadap proses homeostasis, reproduksi, dan perkembangan.

BPA dapat lepas akibat adanya proses pemanasan pada botol, sehingga residu terakumulasi oleh tubuh (Le, et. al., 2008). BPA memiliki kesamaan struktur dengan estradiol ( $\text{E}_2$ ) yang dimana dapat mempengaruhi jalur-jalur yang terhubung pada beberapa endokrin sehingga menjadi penyebab dari berbagai macam penyakit seperti fungsi tiroid, perilaku seksual, kanker, obesitas, dan efek-efek neurologi (Rubin. 2011).

### Alga Coklat (*Phaeophyceae*)

Alga coklat banyak dihasilkan dan dijumpai di Indonesia karena luasnya perairan di Indonesia. Pada produksi polimer alam untuk memperoleh plastik *biodegradable* dari alga coklat, bagian yang dimanfaatkan adalah alginatnya. Alginat di ekstrak dari alga coklat (*Phaeophyceae*) misalnya *Sargassum*. *Sargassum duplicatum* mengandung beberapa senyawa yaitu flavonoid, saponin, terpenoid, tannin, *fucoidan*, dan komponen fenolik. Jenis komponen fenolik yang banyak dijumpai pada alga coklat adalah *phlorotannin* yang berkisar antara 0,74% hingga 5,06% (Samee, et. al., 2009).

*Phlorotannin* masuk ke dalam kelompok senyawa polifenolik yang disintesis oleh polimerisasi monomer *phloroglucinol* (*1,3,5-trihydroxybenzene*) melalui asetat-malonat dalam rumput laut. Aktivitas farmakologis dari *phlorotannin* adalah anti-karsinogenik, anti-proliferatif yang cukup tinggi pada sel-sel *hepatocellular carcinoma* (BEL-7402) dan juga menunjukkan adanya efek anti-proliferatif pada sel kanker payudara (MCF-7) (Stiger-Pouvreau. et., al, 2014).

### Estrogen Reseptor

Estrogen reseptor (ER) merupakan salah satu reseptor inti yang memperantarai aksi hormon estrogen dalam tubuh. Di dalam tubuh terdapat dua reseptor estrogen yang dikenal dengan nama Estrogen Reseptor *alpha* ( $\text{ER}\alpha$ ) dan Estrogen Reseptor *beta* ( $\text{ER}\beta$ ) yang dimana keduanya merupakan faktor transkripsi aktivasi ligand yang menstimulasi transkripsi gen target (Nilsson, et.al., 2001). Sebagai target terapeutik,  $\text{ER}\alpha$  merupakan faktor yang penting untuk memprediksi prognosis kanker payudara. Sedangkan  $\text{ER}\beta$  dapat menghambat proliferasi dan invasi sel kanker payudara (Lazennec, 2001).

### *In Silico*

*In silico* atau permodelan molekul merupakan metode pengembangan yang digunakan untuk mendapatkan obat baru sehingga dapat memiliki aktivitas yang lebih baik dan toksisitas yang lebih rendah. Metode ini dapat dilakukan dengan suatu rancangan obat melalui modifikasi struktur yaitu mensintesis turunan dari senyawa induk, kemudian struktur tersebut diidentifikasi dan diuji aktivitas biologisnya, sehingga dapat mengubah sifat fisikokimia dan perbedaan aktivitas biologis senyawa (Kesuma dkk, 2018).

### Docking

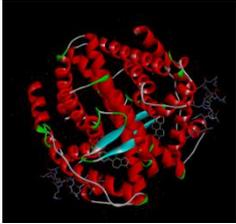
Penambatan molekul (*molecular docking*) adalah suatu metode komputasi yang bertujuan untuk meniru interaksi suatu molekul ligan dengan protein yang menjadi targetnya pada uji *in-vitro*. Kecocokan antara molekul ligan dan situs aktif proteinnya bersifat spesifik, seperti lubang kunci dengan anak kuncinya (*lock and key*) (Motiejunas & Wade, 2006). Hal ini dapat diraih ketika situs aktifnya menginduksi perubahan konformasi ligan dan membebaskan sejumlah energi Gibbs yang dianggap sebagai energi terendah (Foloppe dan Chen, 2009). Ketika kecocokan sudah didapat, maka konformasi oleh molekul ligan dinamakan konformasi bioaktif (Schneider & Baringhaus, 2008).

## 3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

### Preparasi Ligan dan Reseptor

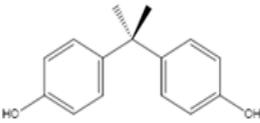
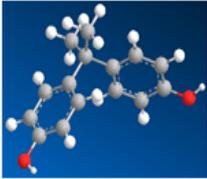
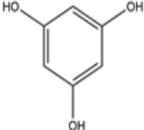
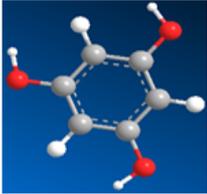
Tahap pertama dalam penelitian ini yaitu dilakukannya preparasi struktur molekul, dimana reseptor estrogen beta ( $\text{ER}\beta$ ) diunduh pada

website rscb.org (*Protein Data Bank*) dengan kode 3OLS. Kemudian dilakukan penghapusan molekul air agar tidak mengganggu proses validasi dan docking, kemudian dipisahkan reseptor estrogen beta ( $ER\beta$ ) dengan ligan alaminya agar mempermudah proses *docking*

Reseptor	Kode	Struktur 3 Dimensi
Reseptor Estrogen Beta ( $ER\beta$ )	3OLS	

**Gambar 1.** Hasil preparasi Makromolekul

Selanjutnya yaitu preparasi ligan yang dimana senyawa uji yaitu *bisphenol-A* dan *phloroglucinol* dilakukan optimasi geometri agar mendapatkan konformasi molekul yang stabil dan memiliki energi potensial yang rendah. Struktur molekul masing-masing senyawa diperbaiki muatannya dengan menambahkan muatan persial sebelum dilakukan *docking*. Optimasi ini dilakukan menggunakan *software Chem3D Pro 15.0*.

Senyawa	Struktur 2 Dimensi	Struktur 3 Dimensi
<u>Bisphenol-A</u>	 4,4'-(propane-2,2-diyl)diphenol	
<u>Phloroglucinol</u>	 benzene-1,3,5-triol	

**Gambar 2.** Hasil optimasi molekul

### Validasi Metode *Docking*

Pada proses validasi ini dilakukan dengan cara kalkulasi *Rate Mean Square Deviation* (RMSD).

Proses ini bertujuan untuk memperoleh metode yang cocok untuk simulasi *docking* senyawa uji. Dimana reseptor estrogen beta ( $ER\beta$ ) akan dipilih sebagai senyawa alaminya untuk dilakukan proses *docking*. Nilai RMSD yang dapat diterima adalah kurang dari 2 Angstroms ( $< 2\text{\AA}$ ), sehingga memperlihatkan bahwa metode *docking* yang dipakai dapat menghasilkan simpangan yang tidak terlalu besar (Kontoyianni *et al.*, 2004). Adapun parameter validasi metode *docking* yaitu ukuran *grid box*, jumlah *run*, dan *maximum number of evals* (*short*, *medium*, atau *long*).

### Ukuran *Grid Box*

Ukuran *grid box* yang digunakan pada proses validasi metode *docking* harus dapat menutupi seluruh bagian senyawa ligan alami dan ligan uji agar diperoleh hasil yang baik. Dilakukan *autogrid* dengan ukuran *gridbox* (40x40x40) menggunakan *software MGL Tools* versi 1.5.6 dengan dilengkapi *Autodock Tools* versi 4.2.6 sehingga didapat hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.** Ukuran *Grid Box*, *Grid Center* dan *Spasing* (Angstrom)

Ukuran <i>Grid Box</i>			Ukuran <i>Grid Center</i>			<i>Spasing</i> (Angstrom)
X	Y	Z	X	Y	Z	
40	40	40	26.647	-23.692	-10.814	0.375

Berdasarkan **Tabel 3.** ukuran *grid box* (40x40x40) didapat ukuran *grid center* yaitu pada koordinat (x,y,z) 26.647; -23.692; -10.814 dan *spasing* 0.375  $\text{\AA}$ . Koordinat tersebut nantinya akan digunakan dalam simulasi *docking* senyawa uji.

### Simulasi Hasil *Docking*

Tahap selanjutnya yaitu dilakukan simulasi hasil *docking* antara senyawa *bisphenol-A* dan *phloroglucinol* terhadap reseptor estrogen beta ( $ER\beta$ ) dengan ukuran *gridbox* dan koordinat yang sama pada saat melakukan validasi metode *docking*. Simulasi *docking* ini dilakukan guna melihat konformasi interaksi senyawa *bisphenol-A* dan *phloroglucinol* serta afinitas pada sisi aktif reseptor estrogen beta ( $ER\beta$ ).

Simulasi *docking* dilakukan menggunakan *software MGL Tools* versi 1.5.6 yang dilengkapi dengan *Autodock Tools* versi 4.2.6 didapat

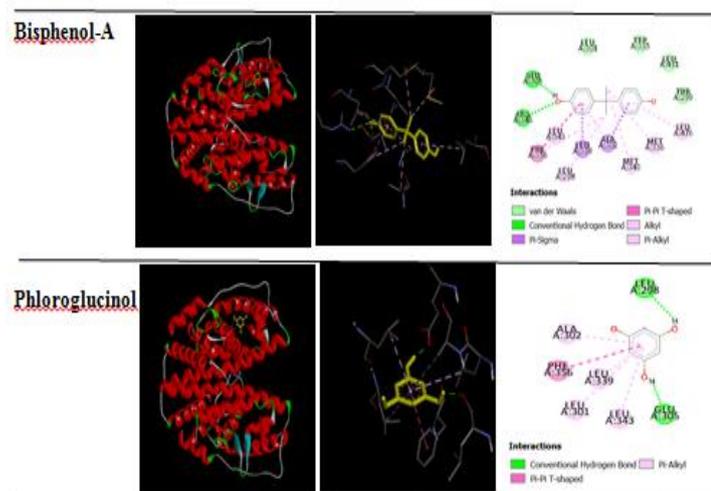
hasil sebagai berikut:

**Tabel 4.** Simulasi Hasil Docking

Tabel V.4 Simulasi Hasil Docking

No	Nama Senyawa	Free Energi of Binding (Kcal/mol )	Inhibition Constant [ $\mu$ M (micromolar)]
1	Bisphenol-A	-7.70	2.30
2	Phloroglucinol	-4.67	380.11

Sementara interaksi antara ligan dan reseptor hasil docking senyawa pembandingan dan senyawa uji terbaik dalam bentuk dua dimensi (2D) dan tiga dimensi (3D) sebagai berikut:



**Gambar 3.** Interaksi senyawa *bisphenol-A* dan *phloroglucinol* terhadap reseptor estrogen beta ( $ER\beta$ )

### Analisis Hasil Docking

Berdasarkan hasil dari simulasi *docking* yang tertera pada **Tabel 4**, energi bebas ikatan ( $\Delta G$ ) yang didapat dari senyawa *bisphenol-A* sebesar -7,70 Kcal/mol dan senyawa *phloroglucinol* sebesar -4,67 Kcal/mol. Dalam hal ini menunjukkan bahwa senyawa *bisphenol-A* memiliki ikatan yang kuat terhadap reseptornya dibandingkan *phloroglucinol*. Semakin kecil nilai energi bebas ikatan ( $\Delta G$ ) suatu senyawa, maka energi interaksi semakin rendah dan ikatan terhadap reseptor akan semakin kuat, sehingga dalam kasus ini senyawa tersebut dinyatakan toksik dan sulit terurai dalam tubuh. Sementara jika nilai energi bebas ikatan ( $\Delta G$ ) suatu senyawa tersebut lebih tinggi maka energi interaksi akan semakin tinggi juga sehingga ikatan anatar senyawa dengan reseptor akan sulit terbentuk dan akan mudah untuk terurai oleh tubuh. Berdasarkan uraian di atas, dapat

dipastikan bahwa *bisphenol-A* lebih toksik dari pada *phloroglucinol*.

Interaksi kontak residu yang berikatan antara ligan dengan reseptor berdasarkan **Gambar 3**. dengan uraian masing-masing residu yaitu interaksi antara senyawa *bisphenol-A* berikatan dengan asam amino 305 GLU, 346 ARG, 343 LEU, 356 PHE, 339 LEU, 298 LEU, 302 ALA, 340 MET, 336 MET, 476 LEU (10 residu) dan senyawa *phloroglucinol* berikatan dengan asam amino 298 LEU, 343 LEU, 301 LEU, 339 LEU, 305 GLU, 356 PHE, 302 ALA (7 residu). Analisis ikatan hidrogen dari hasil visualisasi antara ligan dengan resptor estrogen beta ( $Er\beta$ ), dapat dilihat bahwa kedua senyawa memiliki dua interaksi ikatan hidrogen yang ditandai dengan garis putus-putus berwarna hijau. Hal tersebut menunjukkan bahwa kedua senyawa uji yaitu *bisphenol-A* dan *phloroglucinol* memiliki aktivitas yang baik dalam mengikat hidrogen. Dengan demikian, dalam menentukan afinitas suatu senyawa berdasarkan nilai terendah energi bebas ikatan ( $\Delta G$ ) lebih diutamakan daripada jumlah ikatan hidrogen.

### Parameter Toksisitas

**Tabel 5.** Parameter toksisitas

Tabel V.5 Parameter Toksisitas

No	Parameter	Senyawa Bhisphenol-A	Senyawa Phloroglucinol
1	Cramer Rules	High (Class III)	Low (Class I)
2	Kroes TTC Decision Tree	Substance would not be expected to be a safety concern	Substance would not be expected to be a safety concern
3	Begign / Bossa Rulerbase	Negative for genotoxic and non-genotoxic concern	Negative for genotoxic and non-genotoxic

Penelitian selanjutnya dilakukan analisis toksisitas senyawa *phloroglucinol* dan *bisphenol-A* menggunakan *software toxtree* versi 3.1.0. Pada analisis toksisitas ini menggunakan 3 parameter yaitu, *cramer rules*, *kroes TTC decision Tree*, dan *begigni/bossa rulerbase*. *Cramer rules* adalah tingkatan toksisitas yang dinilai dari gugus fungsi senyawa. Pada parameter ini, senyawa *phloroglucinol* masuk ke dalam kategori *Low (Class I)* yang dimana senyawa *Phloroglucinol* diprediksi memiliki toksisitas yang sangat rendah (aman), sedangkan pada senyawa *bisphenol-A* masuk ke dalam kategori *High (Class III)* yang dimana artinya senyawa *bisphenol-A* memiliki potensi toksisitas yang tinggi.

*Kroes TTC decision tree* adalah parameter yang memperkirakan ambang batas paparan dari senyawa uji terhadap manusia. Jika dilihat dari hasil pada **Tabel 5**, senyawa *phloroglucinol* dan *bisphenol-A* masih berada di ambang batas paparan akan tetapi dengan resiko paparan yang masih rendah.

Selanjutnya parameter *begigni/bossa rulerbase* adalah parameter yang memperlihatkan apakah senyawa uji dapat menyebabkan karsinogenik dan mutagenisitas. Berdasarkan hasil yang dapat dilihat pada **Tabel 5**, senyawa *phloroglucinol* dan *bisphenol-A* menunjukkan hasil negatif dan tidak dapat menyebabkan karsinogenik dan mutagenisitas.

#### 4 KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil dilakukan uji *in silico* guna melihat afinitas dari senyawa *phloroglucinol* dan *bisphenol-A* terhadap reseptor estrogen beta (ER $\beta$ ). Berdasarkan hasil simulasi docking menunjukkan bahwa nilai energi bebas ikatan ( $\Delta G$ ) *phloroglucinol* terhadap reseptor estrogen beta (ER $\beta$ ) sebesar -4,67 Kcal/mol dan *bisphenol-A* terhadap reseptor estrogen beta (ER $\beta$ ) sebesar -7,70 Kcal/mol. Hasil tersebut menunjukkan bahwa senyawa *phloroglucinol* memiliki afinitas yang lebih kecil dari pada *bisphenol-A* terhadap reseptor estrogen beta (ER $\beta$ ), juga hasil dari parameter cramer rules yang menunjukkan bahwa senyawa *phloroglucinol* masuk ke dalam kategori *Low (Class I)* dibandingkan dengan *bisphenol-A* yang masuk ke dalam kategori *High (Class III)*.

Berdasarkan hasil dari dua pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa senyawa *phloroglucinol* memiliki tingkat keamanan yang lebih tinggi dibandingkan *bisphenol-A*, sehingga senyawa *phloroglucinol* dapat dilakukan pengujian toksisitas *in vivo* di laboratorium guna mendapatkan hasil yang lebih akurat sebagai alternatif bahan baku plastik yang aman bagi kesehatan khususnya terhadap kaum wanita.

#### DAFTAR PUSTAKA

Dwipratama, N. G. 2017. Perbandingan Uji Afinitas Reseptor Estrogen terhadap Bisphenol-A dan Phloroglucinol dari *Sargassum duplicatum* dengan Metode *In silico*. Farmasi Universitas Islam Bandung : Bandung.

- Foloppe, N., & Chen, I.-J. 2009. Conformational Sampling and Energetics of Drug-like Molecules. *Current Medicinal Chemistry*, 16, 3381-3413.
- Handayani, Sarah. 2013. Jangan Salah Pakai dan Pilih Plastik. Available from: URL: <http://www.chem-is-try.org>. Accessed April 14, 2006.
- Kesuma, D., Siswandono., Bambang, T. P., Suko, H. 2018. Uji *in silico* Aktivitas Sitotoksik Senyawa Turunan N-(Benzoil)-N'-fenilteourea sebagai Calon Obat Antikanker. *J Pharm Sci Clin Res*. 01:2.
- Kim, Se Kwon, et. al. 2015. Handbook of Anticancer Drugs from Marine Origin. Springer: Switzerland, 9:177-180.
- Lazennec, G., Bresson, D., Lucas, A., Chauveau, C., Vignon, F. (2001). Er $\beta$  Inhibits proliferation and invasion of breast cancer cells. *Endocrinology* 142:4120–4130.
- Le, H.H., Carlson, E.M., Chua, J.P., Belcher, S.M., 2008. Bisphenol A is released from polycarbonate drinking bottles and mimics the neurotoxic actions of estrogen in developing cerebellar neurons. *Toxicol. Lett.* 176, 149–156.
- Maryawan, I. 2020. Uji *In Silico* Reaktivitas Reseptor NMDA (N-Metil-d- Aspartat) Ensefalitis Terhadap Hidroksiprolin. Farmasi Universitas Islam Bandung : Bandung.
- Motiejunas, D., & Wade, R. 2006. Structural, Energetics, and Dynamic Aspects of Ligand-Receptor Interactions. In J. B. Taylor & D. J. Triggle (Eds.), *Comprehensive Medicinal Chemistry II Volume 4: Computer-Assisted Drug Design* (Vol. 4, pp. 193-214). Elsevier.
- Mulyani, S, 2013. Menopause Akhir Siklus Menstruasi Pada Wanita di Usia Pertengahan. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Pivnenko, K.; Pedersen, G. A.; Eriksson, E.; Astrup, T. F. (2015-10-01). "Bisphenol A and its structural analogues in household waste paper". *Waste Management* 44:39–47. doi:10.1016/j.wasman.2015.07.017
- Rubin, B.S., 2011. Bisphenol A: an endocrine disruptor with widespread exposure and multiple effects. *J. Steroid Biochem. Mol. Biol.* 127, 27–34.
- Samee, H., Li, Z. X., Lin, H., Khalid, J., and Guo,

- Y. C. 2009. Antiallergic effects of ethanol extracts from brown seaweeds. *Journal of Zhejiang University Science B*. 10 (2):147-153.
- Schneider, G., & Baringhaus, K.-H. 2008. *Molecular Design: Concepts and Applications*. WILEY-VCH.
- Stiger-Pouvreau, V., Jégou, C., Cérantola, S., Guérard, F., Le Lann, K., 2014. Phlorotannins in Sargassaceae Species from Brittany (France), in: *Advances in Botanical Research*. Elsevier, pp. 379-411.

# Uji Aktivitas Antioksidan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus* L.) serta Formulasi Pembuatan Selai

Dilla Nurul Aisyah & Nety Kurniaty & Gita Cahya Eka Darma

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: dillanurul50@gmail.com, netykurniaty@yahoo.com, g.c.ekadarma@gmail.com*

**ABSTRACT:** Red dragon fruit is a plant from the Cactaceae family. Red dragon fruit is known for its sweet taste and economical price. Dragon fruit has many benefits including it can balance blood sugar levels, cure rheumatism, and can treat cancer. This study aims to make a red dragon fruit jam (*Hylocereus polyrhizus* L.) formulation, determine whether dragon fruit jam meets the evaluation requirements of jam, and determine which formula is the most preferred. This study consisted of several stages including freeze drying of red dragon fruit, making jam using an agar base, and determining the antioxidant activity. Determination of antioxidant activity using DPPH free radical inhibition method by determining the IC50. The results showed that the most preferred form of jam was formula 5 with a ratio of dragon fruit and agar 1:3, and an IC50 value of 133,384 ppm.

**Keywords:** Red Dragon Fruit, Jam, Antioxidant, IC50.

**ABSTRAK:** Buah naga merah merupakan salah satu tanaman dari famili Cactaceae. Buah naga merah dikenal dengan rasanya yang manis dan harganya yang ekonomis. Buah naga memiliki banyak manfaat diantaranya dapat menyeimbangkan kadar gula darah, menyembuhkan rematik, dan dapat mengobati kanker. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar antioksidan buah naga merah, membuat formulasi selai buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* L.), mengetahui apakah selai buah naga memenuhi syarat evaluasi selai, serta mengetahui formula mana yang paling disukai. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan diantaranya pengeringan beku buah naga merah, pembuatan selai dengan menggunakan basis agar-agar, dan penentuan aktivitas antioksidan. Penentuan aktivitas antioksidan menggunakan metode Penghambatan radikal bebas DPPH dengan menentukan IC50. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi selai yang paling disukai yaitu pada formula 5 dengan perbandingan buah naga dan agar-agar 1:3, dan nilai IC50 sebesar 133,384 ppm.

**Kata kunci:** Buah Naga merah, selai, antioksidan, IC50.

## 1 PENDAHULUAN

Tanaman buah naga mulai populer di Indonesia pada tahun 2000, sampai saat ini tingkat konsumsi buah naga di Indonesia semakin tinggi karena rasa buahnya yang tidak terlalu manis dan harganya juga yang bisa dibilang ekonomis. Salah satu jenis buah naga yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat adalah buah naga merah. Warna buah naga merah dengan bagian dalam berwarna merah cenderung ungu berbintik hitam sangat menggugah selera ketika melihatnya.

Buah naga biasanya dikonsumsi secara langsung sebagai penghilang dahaga, karena

kandungannya yang relatif tinggi, sekitar 90% dari berat buahnya. Rasanya manis karena kandungan gulanya mencapai 13-18 briks, itu tandanya dalam 100 g buah naga terkandung 13-18 g gula dan padatan terlarut lainnya serta 50 g air. Buah naga banyak diburu oleh konsumen bukan hanya karena rasanya yang nikmat, tetapi juga karena kandungan manfaat yang penting didalamnya. Buah naga memiliki manfaat yaitu mengobati kanker, tumor, sakit mata, asam urat, jantung, menyembuhkan rematik, menyeimbangkan kadar gula darah, pengontrol kolesterol, menguatkan ginjal dan tulang, serta menajamkan

penglihatan. Pedreno dan Escribano (1998) juga menyatakan bahwa buah naga berpotensi sebagai anti radikal bebas karena mengandung betasianin. Mahattanatawee, dkk (2006), menambahkan bahwa buah naga merah memiliki zat antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan dengan buah naga putih. Di samping itu buah naga (*Hylocereus polyrhizus L.*) mengandung vitamin C dan kadar air yang tinggi yaitu 9,4 mg dan 90,2% (Kristanto, 2013). Tingginya kadar air pada bahan pangan mengakibatkan bahan pangan tersebut mudah rusak, oleh karena itu buah naga merah perlu diolah untuk mengurangi jumlah kerugian.

Berdasarkan latar belakang diatas adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah buah naga tersebut memiliki aktivitas antioksidan, bagaimana formulasi selai buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus L.*), dan apakah selai yang dibuat memenuhi syarat evaluasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat formulasi selai buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus L.*), mengetahui kadar antioksidan buah naga merah, mengetahui apakah selai buah naga memenuhi syarat evaluasi selai, serta mengetahui formula mana yang paling disukai. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada peneliti dan kepada masyarakat sekitar tentang pembuatan selai buah naga merah dengan formulasi yang terbaik, serta mengetahui pada formula berapa yang paling disukai.

## 2 LANDASAN TEORI

Tanaman buah naga (*dragon fruit*) awalnya dikenal sebagai tanaman hias ini sudah cukup lama dikenal masyarakat Taiwan, Vietnam, maupun Thailand. Terlebih saat diketahui bahwa buahnya dapat dimakan, semakin banyak yang mengenalnya. Dalam upaya pengembangan buah naga, iklim Indonesia sangat mendukung pembudidayaannya. Oleh karena itu, tidak tertutup kemungkinan bila buah naga pun dapat terkenal di masyarakat Indonesia (Kristanto, 2003).

Buah naga merah sudah ada yang membudiyakan di Indonesia, salah satu tempatnya berada di Jalan Raya Cijambe KM 10 Cirangkong Kec. Cijambe, Kabupaten Subang. Bentuk dan nama badan usaha yang sudah didirikan sejak tahun 2012 ini adalah PT. Trisna Naga Asih. Perkebunan ini memiliki luas area secara keseluruhan adalah 250.000 meter, untuk luas area

perkebunan khusus bagian buah naga adalah kurang lebih 200.000 meter. Siklus panen setiap 1 bulan sekali dengan kapitasi per panen raya itu sebanyak 40 ton. Distribusi dari buah naga merah ini pun sudah di ekspor ke Timur Tengah hingga Eropa, untuk kebutuhan pasar lokal sudah meliputi daerah Jakarta, Bandung, dan Garut.

Radikal bebas merupakan sekelompok zat kimia yang sangat reaktif karena memiliki satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas adalah oksidan, tetapi tidak semua oksidan merupakan radikal bebas. Oksidan merupakan atom atau gugus yang orbital luarnya memiliki elektron yang tidak berpasangan (Fessenden, 1994).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Salah satu bentuk senyawa oksigen reaktif adalah radikal bebas. Senyawa ini terbentuk didalam tubuh dan dipicu oleh bermacam-macam faktor (Winarsih, 2007). Manfaat antioksidan untuk manusia adalah dapat mencegah penuaan, menguatkan sistem imun, melindungi sistem saraf, dan dapat menyehatkan mata. Antioksidan dalam pangan berperan penting untuk mempertahankan mutu produk, mencegah ketengikan, perubahan nilai gizi, perubahan warna dan aroma, serta kerusakan fisik lain yang diakibatkan oleh reaksi oksidasi (Widjaya, 2003).

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2008), selai buah merupakan produk makanan semi basah yang dapat dioleskan yang dibuat dari pengolahan buah-buahan, gula dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diijinkan. Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus L.*) memiliki potensi sebagai radikal bebas namun untuk mencegah bahan pangan tersebut tidak cepat rusak maka peneliti terdorong untuk melakukan penelitian uji aktivitas antioksidan buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus L.*) serta formulasinya menjadi selai.

## 3 METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui apakah buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus L.*) memiliki aktivitas antioksidan, mengetahui formulasi terbaik dari sediaan selai buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus L.*) serta mengetahui apakah selai yang dibuat memenuhi

syarat evaluasi. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu penyiapan bahan, determinasi, organoleptik, uji aktivitas antioksidan buah naga merah, pembuatan selai, organoleptik, stabilitas, dan uji hedonik.

Pengambilan sampel buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* L.) diperoleh dari PT. Trisna Naga Asih yang terletak di Jalan Raya Cijambe KM 10 Cirangkong Kec. Cijambe, Kabupaten Subang. Formulasi sediaan selai buah naga (*Hylocereus polyrhizus* L.) terdiri dari buah naga merah, agar-agar, dan air. Sediaan selai terdiri dari 5 formulasi dengan perbandingan daging buah naga dan agar-agar yang berbeda-beda. Evaluasi yang dilakukan terhadap formulasi sediaan selai buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* L.) berdasarkan SNI 3746:2008 yaitu meliputi kriteria uji organoleptik. Setelah itu sediaan selai buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* L.) dilakukan uji hedonik, dan uji stabilitas, dan setelah itu dibuat laporan akhir penelitian.

#### 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

##### Pengambilan Bahan dan Determinasi.

Pengambilan bahan buah naga diperoleh dari PT. Trisna Naga Asih yang bertempat di Jalan Raya Cijambe KM 10 Cirangkong Kecamatan Cijambe, Kabupaten Subang. Determinasi dilakukan di UNPAD, yang bertempat di Jl. Raya Bandung Sumedang KM. 21 Hegarmanah, Jatinangor, Sumedang, Jawa Barat yang bertujuan untuk memastikan kebenaran bahan yang digunakan pada penelitian ini. Hasil determinasi menunjukkan bahwa buah naga yang digunakan adalah buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* L.).

##### Uji Organoleptik Buah Naga Merah

**Tabel 1.** Hasil uji organoleptis (*Hylocereus polyrhizus* L.)

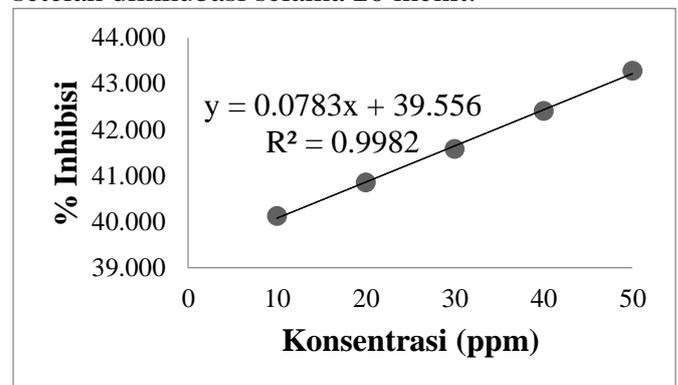
Bahan Baku	Warna	Bau	Rasa
Buah Naga Merah	Merah keunguan	Bau Khas Buah Naga	Sedikit Manis

Berdasarkan hasil pengamatan pada **Tabel 1** yang diperoleh menunjukkan bahwa buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus* L.) dapat dijadikan sebagai bahan baku selai karena secara organoleptik memenuhi persyaratan sesuai SNI selai tahun

2008. Menurut SNI 01-3746:2008 menyatakan bahwa persyaratan suatu bahan bisa dijadikan selai adalah ketika bahan utamanya memiliki warna, bau, dan rasa yang normal.

##### Antioksidan Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus* L.)

Sebanyak 100 mg buah naga merah hasil *freeze drying* dilarutkan dengan metanol hingga tanda batas labu ukur berukuran 100 mL, kemudian dibuat seri pengenceran pada variasi konsentrasi 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm. Preparasi dan pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali atau triplo yang bertujuan untuk keperluan akurasi data. Pengukuran antioksidan dengan metode DPPH ditandai dengan adanya perubahan warna yang terjadi dari warna ungu menjadi kuning setelah diinkubasi selama 20 menit.



**Gambar 1.** Kurva baku regresi linier % aktivitas antioksidan buah naga merah terhadap DPPH

**Grafik 2** menunjukkan hasil regresi linier dari buah naga merah adalah  $y = 0,0783x + 39,556$  dengan nilai koefisien korelasi R sebesar 0,9982 dan diperoleh nilai  $IC_{50}$  133,384 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa untuk menangkap radikal sebesar 50% diperlukan kadar buah naga merah sebesar 133,384 ppm yang artinya buah naga merah digolongkan sebagai antioksidan sedang. Pembuatan Selai

**Tabel 2.** Formulasi Selai

Bahan	formulasi (perbandingan)				
	F1	F2	F3	F4	F5
Daging Buah Naga	1	2	1	3	1
Agar - agar	1	1	2	1	3

Bahan dan alat yang dibutuhkan disiapkan terlebih dahulu. Bahan yang digunakan terdiri dari buah naga merah, agar-agar tanpa rasa, dan air. Pertama-tama buah naga dikupas terlebih

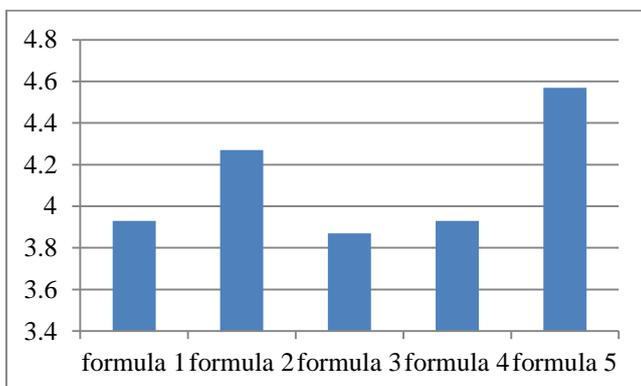
dahulu, pengupasan dilakukan dengan cara mengupas bagian tengah buah naga merah, kemudian dipisahkan antara daging buah dengan kulit dan diambil daging buahnya saja. Setelah itu, daging buah naga merah kemudian ditimbang dan dilakukan penghalusan menggunakan blender selama 2 menit kemudian disimpan dalam wadah tertutup rapat. Setelah itu dibuat basis selai dengan cara masukan agar-agar tanpa rasa kedalam panci, kemudian tambahkan air secukupnya, aduk aduk hingga mendidih. Setelah mendidih didiamkan terlebih dahulu hingga angkat angkat kuku, kemudian jus buah dan basis selai berupa agar agar ditimbang sesuai formulasi yang tertera pada tabel 3.

Setelah dilakukan pencampuran seperti formula yang tertera pada **Tabel 3**, kemudian selai dikemas, pada proses ini tujuan pengemasan yaitu untuk mempertahankan kualitas, menghindari kerusakan selama penyimpanan, mencegah masuknya oksigen dan melindungi selai dari kontaminasi. Selai dikemas menggunakan botol selai kaca bening, dimana hal ini dapat menyebabkan kadar antioksidan dari selai buah naga akan berkurang, karena untuk menjaga kadar antioksidan dibutuhkan botol yang gelap dan terhindar dari cahaya. Tahapan terakhir selai dilakukan evaluasi.

## Evaluasi Sediaan Selai

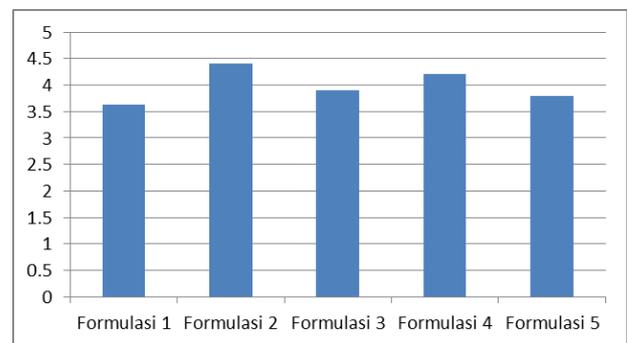
### Uji Hedonik

Berdasarkan **Gambar 4** menunjukkan bahwa formulasi yang terpilih yang paling disukai oleh panelis terhadap atribut aroma adalah formula 5 yaitu formulasi selai dengan perbandingan antara buah naga dan agar-agar 3:1 dengan rata-rata kesukaan 4,57.



**Gambar 2.** Diagram hasil uji hedonik atribut aroma dari selai buah naga

Hasil analisis dengan menggunakan SPSS *one way anova* memiliki nilai signifikan  $p < 0,05$  yaitu sebesar 0,010 sehingga  $H_0$  ditolak  $H_1$  diterima. Artinya ada pengaruh aroma terhadap sediaan selai buah naga merah. Hal ini menunjukkan dapat dilakukan uji lanjut Post Hoc dengan menggunakan uji LSD. Untuk mengetahui tingkat kesukaan yang paling tinggi maka dilanjutkan dengan uji LSD dengan taraf kepercayaan 5%. Berdasarkan hasil uji lanjut LSD pada taraf 5%, dapat dilihat bahwa adanya pengaruh aroma terhadap sediaan selai buah naga merah. Penambahan buah naga yang terbilang banyak lebih diminati oleh panelis.



**Gambar 3.** Diagram hasil uji hedonik atribut rasa dari selai buah naga

Berdasarkan **Gambar 5** menunjukkan bahwa formulasi yang terpilih yang paling disukai oleh panelis terhadap atribut rasa adalah formula 2 yaitu formulasi selai dengan perbandingan antara buah naga dan agar-agar 2:1 dengan rata-rata kesukaan 4,4.

Hasil analisis dengan menggunakan SPSS *one way anova* memiliki nilai signifikan  $p < 0,05$  yaitu sebesar 0,001 sehingga  $H_0$  ditolak  $H_1$  diterima. Artinya ada pengaruh rasa terhadap sediaan selai buah naga merah. Hal ini menunjukkan dapat dilakukan uji lanjut Post Hoc dengan menggunakan uji LSD. Untuk mengetahui tingkat kesukaan yang paling tinggi maka dilanjutkan dengan uji LSD dengan taraf kepercayaan 5%. Berdasarkan hasil uji lanjut LSD pada taraf 5% menunjukkan adanya perbedaan rasa terhadap sediaan selai buah naga merah. Tingkat kesukaan yang paling tinggi berdasarkan variabel rasa adalah formulasi 2 dengan tingkat signifikansi 0,012 yaitu dengan perbandingan buah naga dan agar-agar sebesar 2:1.

dan buah naga, Hasil analisis dengan menggunakan SPSS *one way anova* memiliki nilai signifikan  $p > 0,05$  yaitu sebesar 0,163 sehingga  $H_1$  ditolak  $H_0$  diterima. Artinya tidak ada pengaruh warna terhadap sediaan selai buah naga merah. Sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjutan.

### Uji Stabilitas

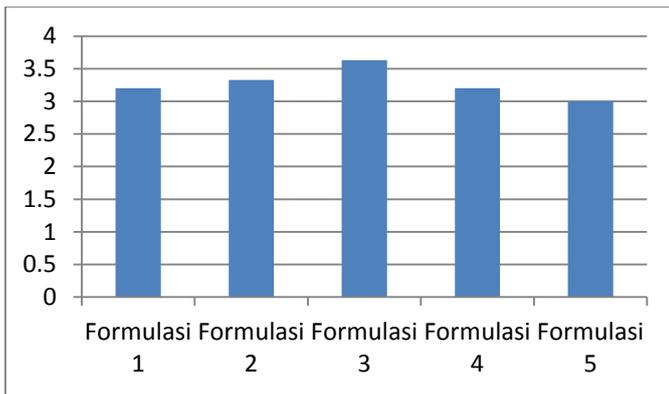
Pengujian stabilitas sediaan dilakukan dengan penyimpanan sediaan pada suhu lemari pendingin  $4^{\circ}\text{C}$  dan suhu kamar  $\pm 20^{\circ}\text{-}25^{\circ}\text{C}$ . Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui ketahanan dari sediaan selai selama periode penyimpanan. Parameter yang diamati terhadap parameter organoleptis meliputi bau, warna, dan rasa pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28.

Dari hasil uji stabilitas selai buah naga merah pada suhu kamar, terjadi perubahan bau dan rasa pada seluruh formula dihari ke-2 yang sebelumnya berbau khas buah naga menjadi bau asam, begitupun rasa dari selai tersebut yang asalnya memiliki rasa manis khas buah naga menjadi asam pada semua formula, dan terjadi kenaikan rasa asam pada hari ke-3 hingga hari ke-7 penelitian. Menurut Buckle *et.al* (1987) bahwa meningkatnya asam ini disebabkan oleh reaksi dari sukrosa yang terhidrolisis menjadi gula-gula sederhana seperti glukosa yang terbentuk dengan bantuan beberapa jenis kapang.

Dari hasil uji stabilitas selai buah naga merah pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$  menggunakan lemari pendingin dengan parameter yang diamati meliputi bau, warna, dan rasa. Pengamatan diamati dari hari ke-0 sampai hari ke-28. Dari hasil pengamatan selama 28 hari menghasilkan bau khas buah naga pada formula kesatu sampai formula kelima, memiliki warna ungu dari formula kesatu sampai formula kelima, rasa yang manis pada formula kesatu sampai kelima hingga hari ke-21, dan rasa berubah menjadi sedikit asam pada hari ke-28 pada formula kesatu sampai kelima. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa tidak terjadi perubahan pada kelima formula sediaan sehingga dapat disimpulkan ketahanan sediaan selai pada suhu  $4^{\circ}\text{C}$  menjadi suhu optimum yang baik untuk penyimpanan sediaan selai. Hal ini disebabkan oleh penyimpanan selai pada suhu rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme.

## 5 KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh yaitu Buah naga



**Gambar 4.** Diagram hasil uji hedonik atribut tekstur dari selai buah naga

Berdasarkan **Gambar 6** menunjukkan bahwa formulasi yang terpilih yang paling disukai oleh panelis terhadap atribut tekstur adalah formula 3 yaitu formulasi selai dengan perbandingan antara buah naga dan agar-agar 1:2 dengan rata-rata kesukaan 3,63.

Hasil analisis dengan menggunakan SPSS *one way anova* memiliki nilai signifikan  $p < 0,05$  yaitu sebesar 0,001 sehingga  $H_0$  ditolak  $H_1$  diterima. Artinya ada pengaruh tekstur terhadap sediaan selai buah naga merah. Hal ini menunjukkan dapat dilakukan uji lanjut Post Hoc dengan menggunakan uji LSD. Untuk mengetahui tingkat kesukaan yang paling tinggi maka dilanjutkan dengan uji LSD dengan taraf kepercayaan 5%. Berdasarkan hasil uji lanjut LSD pada taraf 5% menunjukkan adanya perbedaan rasa terhadap sediaan selai buah naga merah. Tingkat kesukaan yang paling tinggi berdasarkan variabel aroma adalah formulasi 3 dengan tingkat signifikansi 0,005 yaitu dengan perbandingan buah naga dan agar-agar sebesar 1:2.

Warna merupakan hal yang terpenting yang biasanya dapat memikat konsumen atau pembeli untuk membeli. Warna juga merupakan elemen penting yang biasa diperhatikan oleh konsumen didalam produk makanan apapun. Menurut Winarno (1997) rasa makanan merupakan faktor kedua yang menentukan cita rasa makanan itu sendiri sedangkan penampilan atau warna adalah yang utama. Apabila penampilan makanan yang disajikan menarik maka akan merangsang syaraf melalui indera penglihatan sehingga mampu membangkitkan selera, maka pada tahap selanjutnya rasa makanan itu akan ditentukan oleh rangsangan terhadap penciuman dan indera perasa. Warna yang dihasilkan dari selai buah naga merah diperoleh dari hasil perbandingan antara agar-agar

merah memiliki aktivitas antioksidan kategori sedang dengan nilai IC50 133,384 ppm.

Berdasarkan ke empat variabel yaitu aroma, rasa, warna, dan tekstur maka formulasi dengan tingkat kesukaan tertinggi yaitu formulasi 5 dengan perbandingan buah naga dan agar-agar sebesar 1:3.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk dilakukannya evaluasi selai buah naga sesuai dengan syarat mutu yang telah ditetapkan oleh badan Standarisasi Nasional Indonesia (SNI).

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Selai Buah SNI 01-3746-2008*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Fessenden, F. D. (1994). *Kimia Organik Edisi III*. Jakarta: Erlangga.
- Kristanto, D. (2013). *Buah Naga Pembudidayaan di Pot dan di Kebun*. Penebar Swadaya: Jakarta
- Mahattanatawee, K., JA. Manthey, G. Luzio, S.T Talcott, K. Goodner and E.A. Baldwin. (2006). *Total antioxidant activity and fiber content of select Florida-grown tropical fruits*. *Journal Agric. Food Chem.*, 54; 7355-7363. DOI: 10.1021/jf060566s
- Pedreño, M.A., Escribano, J., Garcia-Carmona, F. & Muñoz, R. (1998). *Characterization of the Antiradical Activity of Betalains from Beta Vulgaris L. Roots*. *Phytochemical Analysis* 9: 124-127.
- Werdhasari, A. (2014). *Peran Antioksidan Bagi Kesehatan*. *Jurnal Biotek Medisiana Indonesia*, 59-68.
- Winarsih, S. (2007). *Mengenal dan Membudidayakan Buah Naga*. CV Aneka Ilmu. Semarang.
- Widjaya, C.H. (2003). *Peran Antioksidan Terhadap Kesehatan Tubuh*. *Healthy Choice*. Edisi IV

# Potensi Aktivitas Antibakteri Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*

Nina Prety Barelrina & Yani Lukmayani & Reza Abdul Kodir

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

email: [ninapretybarelrina@gmail.com](mailto:ninapretybarelrina@gmail.com), [lukmayani@gmail.com](mailto:lukmayani@gmail.com), [reza.abdul.kodir@gmail.com](mailto:reza.abdul.kodir@gmail.com)

**ABSTRACT:** *Ageratum conyzoides* are widely used as a source of traditional alternative medicine. The active compound contained in *Ageratum conyzoides* can be used as an antibacterial to treat skin infections caused by bacteria *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes*. the purpose of this study is to examine the potential for antibacterial and class of compounds through Library research. Writing this article is done by searching data about plant of *Ageratum conyzoides* studied and have significations to develop developing alternative medications that can cause growth acne. The results of the data collected from some Plants interest Asteraceae such as the leaves *Ageratum conyzoides*, *Elipta alba*, Leaf of *Gynura pseudochinal*, leaves *Pluchea indica*. Have antibacterial activity, against bacteria *Staphylococcus epidermidis* and *Propionibacterium acnes*. The results obtained that the composition of the compounds *Ageratum conyzoides*. Therefore it can be that are very potentially to serve as antibacterial against bacteria *Staphylococcus epidermidis* with a diameter of 14.7 mm and *Propionibacterim acnes* 15.43 mm.

**Keywords:** *Ageratum conyzoides*, Active compounds, Antibacterial, *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*

**ABSTRAK:** Daun bandotan banyak digunakan sebagai sumber alternatif pengobatan tradisional. Senyawa aktif yang terdapat dalam daun bandotan dapat digunakan sebagai antibakteri untuk mengobati infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. Adapun tujuan dari review jurnal ini untuk mengetahui potensi aktivitas antibakteri dan golongan senyawa aktif melalui penelusuran pustaka. Penulisan artikel kupasan ini dilakukan dengan pencarian data mengenai Tumbuhan bandotan (*Ageratum conyzoides*) yang diteliti dan memiliki signifikansi untuk dikembangkan menjadi obat alternatif yang menyebabkan pertumbuhan jerawat. Hasil data yang dikumpulkan dari beberapa Tanaman suku Asteraceae seperti Daun bandotan (*Ageratum conyzoides*), Urang-aring (*Elipta alba*), Daun dewa (*Gynura pseudochinal*), daun beluntas (*Pluchea indica*) yang memiliki aktivitas antibakteri, terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. Hasil yang didapat memiliki kemiripan pada senyawa yang terkandung pada Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides*). Oleh karena itu dapat dipastikan bahwa Daun bandotan sangat berpotensi untuk dijadikan sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan diameter 14,7 mm dan *Propionibacterim acnes* 15,43 mm.

**Kata Kunci:** Daun bandotan, Senyawa aktif, Antibakteri, *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*

## 1 PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara beriklim tropis dengan tanah yang subur. Tumbuhan di alam mempunyai potensi sebagai tumbuhan obat, khususnya pada daerah Jawa Barat. Bahan alam sangat efektif digunakan sebagai pengobatan tradisional karena mempunyai tingkat keamanan cukup baik. Kemudian apabila di konsumsi dalam waktu jangka panjang, obat tradisional memiliki

efek samping lebih kecil dibandingkan dengan obat kimia (Akiyemi, *et al*, 2005:5-7).

Tumbuhan bandotan merupakan tumbuhan yang termasuk kedalam suku *Asteraceae*. Bandotan dikenal sebagai gulma namun memiliki beberapa manfaat dalam pengobatan tradisional. Hal ini dikarenakan pada bagian nya terkandung sejumlah senyawa metabolit sekunder yang memiliki efek farmakologis. Bandotan dapat

digunakan sebagai obat untuk mengatasi berbagai macam penyakit kulit, diare dan gangguan pencernaan (Okunade, *et al.*,2002:2). *Ageratum conyzoides* memiliki senyawa yang dapat digunakan sebagai antibakteri. Pada bagian daun dan akar bandotan mengandung senyawa metabolit sekunder seperti senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan minyak atsiri. Senyawa flavonoid pada *Ageratum conyzoides* dapat memiliki aktivitas sebagai antibakteri, antiinflamasi, antialergi dan antikanker. (Melissa,2017: 200-201).

Bakteri yang tumbuh di kulit dapat menyebabkan beberapa masalah kesehatan. Jerawat (*Acne vulgaris*) merupakan penyakit peradangan yang disebabkan oleh bakteri, faktor genetik, kondisi kejiwaan dan adanya aktivitas kelenjar minyak yang berlebih (Hoqail,2003:1-5). Pertumbuhan jerawat sering terjadi di daerah kulit seperti kulit wajah, karena pada bagian kulit wajah merupakan bagian tubuh yang sangat sensitif untuk pertumbuhan bakteri. Jika dibiarkan dapat mengganggu berbagai aktivitas dan akan menimbulkan rasa yang tidak nyaman terhadap penampilan fisik (Tjekyan, 2008:38). *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* merupakan bakteri gram positif yang dapat menyebabkan penyakit kulit seperti pertumbuhan jerawat. Pengobatan jerawat masyarakat lebih cenderung dengan menggunakan antibiotik karena cara penggunaannya sangat efektif untuk menangani penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri. contohnya klindamisin, tetrasiklin dan eritromisin (Meilina,2018:323). Pengobatan jerawat dengan antibiotik yang tidak tepat dapat menyebabkan resistensi pada permukaan kulit, karena antibiotik merupakan zat kimia yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme (Sholih,2015:64).

## 2 LANDASAN TEORI

Daun bandotan termasuk kedalam suku *asteraceae* merupakan tumbuhan herba musiman dengan ketinggian mencapai 30-70 cm. memiliki rasa pahit pada bagian daun dengan ciri khas daun yang saling berhadapan, serta mempunyai bulu halus berwarna putih dibagian daun dan batang tumbuhan. Selain itu pada bagian bunga memiliki ukuran yang kecil berbentuk cawan atau menyerupai bunga majemuk dengan diameter 6-8

mm, pada bagian bunga berwarna putih dan ungu pucat (Warsinah, *et al* 2020:1073). pada bagian tumbuhannya nya terdapat golongan senyawa metabolit sekunder yang digunakan sebagai pengobatan seperti senyawa flavonoid, alkaloid, steroid, terpena, fenol, tanin, saponin, terpenoid dan minyak atsiri, sehingga tumbuhan bandotan memiliki banyak khasiat dan manfaat dibidang kesehatan (Agbafor,*et al.*,2015:62).

*Staphylococcus epidermidis* termasuk kedalam jenis bakteri gram positif bakteri ini dapat tumbuh di membran kulit dan membran mukosa manusia. Infeksi yang terjadi pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* dapat menyebar ke seluruh tubuh terutama pada permukaan kulit sebagai habitat tempat berkembangbiaknya. Infeksi bakteri *Staphylococcus* pada kulit dapat menyerang orang-orang yang memiliki daya imunitas rendah. selain itu *Staphylococcus epidermidis* dapat menyebabkan infeksi kulit seperti luka, bisul dan infeksi peradangan serta bau badan (Indrayati, 2020:26). Infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus epidermidis* pada penggunaan antibiotik secara berlebihan akan menghasilkan efek yang tidak mematikan pertumbuhan bakteri sehingga akan menyebabkan bakteri resisten terhadap antibiotik (Kurniawan, 2015:100).

*Propionibacterium acnes* merupakan bakteri golongan anaerob gram positif, bakteri ini dapat menimbulkan infeksi kulit seperti pertumbuhan jerawat, selain itu pertumbuhan *P.acnes* tidak bersifat toksik atau tidak membahayakan karena tidak memiliki zat beracun (Acherman *et al.*, 2014:419). *P.acnes* memiliki ciri khas berwarna abu berbentuk koloni menyerupai granul sehingga tidak memiliki spora dengan panjang mencapai 1-10µm dan diameter 0,3- 1,3 µm (Wardaniati,2017:10).

Pertumbuhan *P.acnes* dapat menyebabkan kerusakan pada folikel sebacea sehingga terjadinya penyumbatan minyak pada pori-pori kulit karena apabila minyak yang diproduksi berlebihan maka dapat mengakibatkan kulit menjadi kering dan sangat mudah untuk ditumbuhi bakteri (Beylot *et al.*, 2013: 271-272). Antibiotik yang resisten terhadap pertumbuhan bakteri *P.acnes* yaitu seperti klindamisin, eritromisin dan tetrasiklin (Guay,2007:232).

Antibakteri merupakan suatu senyawa yang dapat mengganggu pertumbuhan mikroorganisme dengan konsentrasi sangat kecil,

namun efek sampingnya adalah gangguan pencernaan dan diare. Antibakteri memiliki sifat toksik selektif artinya tidak membahayakan dan tidak bersifat beracun pada manusia. Daya tahan hidup bakteri pada kulit

manusia cukup lama karena dipengaruhi oleh faktor suhu dan pH yang ada pada tubuh manusia. Berdasarkan golongannya antibakteri dibagi menjadi dua golongan yaitu *bakteriostatik* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan *bakterisida* yang dapat membunuh bakteri (Purmaningsih, 2017:141)

### 3 METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan mengumpulkan data primer dan sekunder berupa jurnal penelitian ilmiah kemudian di review untuk mengetahui potensi aktivitas antibakteri daun bandotan terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. dengan kata kunci “*Ageratum conyzoides*”, “Senyawa Fitokimia Daun Bandotan”, “Activity antibacterial of *Ageratum conyzoides*” kemudian dari setiap data yang diperoleh disatukan menjadi tabel yang

Berdasarkan **Tabel 1.** kandungan senyawa metabolit sekunder dari daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) yang diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu senyawa flavonoid dan alkaloid yang menunjukkan hasil positif. Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang ditemukan pada jaringan tumbuhan. Mekanisme senyawa alkaloid digunakan sebagai antibakteri dengan menghambat komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri yang menyebabkan kerusakan pada lapisan dinding sel bakteri (Mulyani,2019:303). Senyawa flavonoid pada tumbuhan bandotan merupakan senyawa golongan fenol alam yang dapat menghambat pertumbuhan sel bakteri (Osho,2011:1-5).

*Ageratum conyzoides* diketahui memiliki potensi aktivitas antibakteri, yang terdapat pada **tabel 2.** beberapa bakteri yang dapat dihambat oleh *Ageratum conyzoides* yang diantaranya yaitu:

Berdasarkan **Tabel 1.** kandungan senyawa

mengarah pada aktivitas antibakteri serta senyawa aktif yang diduga berpotensi sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*

### 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Hasil penapisan fitokimia Daun Bandotan

Senyawa	Hidayati, 2017: 33-38	Budiman et al, 2017:37-42	Odeleye et al, 2014:1-5
Flavonoid	+	+	+
Tanin	-	-	+
Saponin	+	-	+
Terpenoid	-	+	-
Steroid/ Triterpenoid	-	+	+
Fenol	-	-	+
Quinon	-	+	-
Monoterpen	-	+	-

#### Keterangan:

(+) = Terdeteksi

(-) = Tidak terdeteksi

metabolit sekunder dari daun bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) yang diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu senyawa flavonoid dan alkaloid yang menunjukkan hasil positif. Alkaloid merupakan senyawa metabolit sekunder yang ditemukan pada jaringan tumbuhan. Mekanisme senyawa alkaloid digunakan sebagai antibakteri dengan menghambat komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri yang menyebabkan kerusakan pada lapisan dinding sel bakteri (Mulyani,2019:303). Senyawa flavonoid pada tumbuhan bandotan merupakan senyawa golongan fenol alam yang dapat menghambat pertumbuhan sel bakteri (Osho,2011:1-5).

*Ageratum conyzoides* diketahui memiliki potensi aktivitas antibakteri, yang terdapat pada **tabel 2.** beberapa bakteri yang dapat dihambat oleh *Ageratum conyzoides* yang diantaranya yaitu:

**Tabel 2.** Aktivitas antibakteri *Ageratum conyzoides*

Nama Bakteri	Jenis Bakteri Gram	Senyawa	KHM	Referensi
<i>Escheria coli</i>	-	Alkaloid, Saponin, Steroid, Tanin, Flavonoid	120 mg/ml	Odeleye et al,2014:1-5
<i>Pseudomas areginosa</i>	-	Alkaloid, Fenol, Saponin, Tanin, Flavonoid	75,8 mg/ml	Oluchi et al, 2019: 95-105
<i>Staphylococcus Aureus</i>	+	Saponin, Polifenol, Flavonoid	12,5 mg/ml	Astuti, 2015:290-293
<i>Bacillus subtilis</i>	+	Alkaloid, Saponin, Tanin, Flavonoid	4 mg/ml	Mitra et al, 2019:403-409
<i>Propionibacterium acnes</i>	+	Alkaloid, Steroid, Saponin, Polifenol, Tanin, Flavonoid	5 mg/ml	Budiman et al, 2017:584-588
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	+	Alkaloid, Steroid, Saponin, Polifenol, Tanin, Flavonoid	35 mg/ml	Budiman et al, 2017:584-588

Aktivitas antibakteri dari daun bandotan memiliki beberapa senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, steroid dan tanin. (Odeleye et al,2014: 1-5) dari data yang diperoleh diduga bahwa Daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) lebih efektif digunakan sebagai pengujian antibakteri. Karena pada konsentrasi 5 mg/ml memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *propionibacterium acnes*.

dari beberapa golongan jenis bakteri yang memiliki efek menghambat lebih besar terdapat pada bakteri gram positif dibandingkan dengan gram negatif (Budiman et al,2017:584-588).

Tanaman pada suku *Asteraceae* yang memiliki potensi aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* seperti yang terdapat pada **tabel 3**.

**Tabel 3.** Aktivitas Antibakteri Suku *Asteraceae*

Nama Tumbuhan	Senyawa	Kosentrasi %	Diameter Zona Hambat		Referensi
			<i>S. Epidrmidis</i>	<i>P.acnes</i>	
<i>Ageratum conyzoides</i>	Flavonoid, Alkaloid, Tanin	2,5	14,7 mm	15,3 mm	Kotta et al , 2020:1-12
<i>Elipta alba</i>	Steroid, Saponin, Kuinon				
<i>Elipta alba</i>	Flavonoid, Kuinon, Tanin	2,5	7,65 mm	7,25 mm	Nuraeni et al ,2020:56-64
<i>Gynura pseudochinal</i>	Flavonoid, Alkaloid, Tanin	1,5	18,08 mm	tidak diuji	Ningsih et al , 2017:61-66
<i>Pluchea indica</i>	Steroid, Saponin				
<i>Pluchea indica</i>	Flavonoid, Alkaloid, Tanin	5	tidak diuji	11,91 mm	Hafsari et al , 2015: 141-161
	minyak atsiri				

Berdasarkan **Tabel 3**. Dari data yang diperoleh bahwa tanaman suku *Asteraceae* yaitu Daun bandotan (*Ageratum conyzoides*), Urang-arang (*Elipta alba*), Daun dewa (*Gynura pseudochinal*), Daun beluntas (*Pluchea indica*), dengan pengujian aktivitas antibakteri metode difusi diduga dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Stapylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. Dari

beberapa tanaman tersebut diduga memiliki senyawa yang sama pada *Ageratum conyzoides* seperti senyawa flavonoid, alkaloid, tannin dan steroid.

Daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) memiliki kadar metabolit sekunder seperti yang terdapat pada **tabel 4**.

**Tabel 4.** Kadar metabolit sekunder daun bandotan

No.	Kadar Metabolit	Ekstraksi	Senyawa metabolit sekunder	Referensi
1	2,898 %	Maserasi (Etanol)	120 mg/ml	Odeleye et al,2014:1-
2	45,96 %	Maserasi (HC:)	75,8 mg/ml	Oluchi et al, 2019: 95

Kadar metabolit sekunder dari daun bandotan yang telah diketahui pada **tabel 4.** yaitu flavonoid dengan kadar 2,898% dan alkaloid dengan kadar 45,96%, yang diduga sebagai senyawa metabolit sekunder sehingga dapat menghambat bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. Meskipun belum diketahui apakah flavonoid dan alkaloid di dalam daun bandotan dapat menghambat bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*, namun hal ini memberikan harapan bahwa daun bandotan juga memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*.

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan pokok bahasan yang telah dibahas pada ekstrak daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) memiliki aktivitas terhadap bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* dengan konsentrasi 2,5% dan diameter zona hambat pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* 14,7 mm dan *Propionibacterium acnes* 15,43 mm. golongan senyawa yang memiliki aktivitas terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes* yang terkandung pada daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) seperti senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin dan steroid.

## SARAN

Saran untuk penelitian lebih lanjut diharapkan dapat dilakukan penelitian terkait senyawa dan kadar senyawa aktif dari daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) yang berpotensi sebagai antibakteri dan dapat dijadikan sebagai bahan pengobatan dibidang farmasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achermann Yvonne, Goldstein J.C Ellie . Coenye Tom, Shirliff Mark E. ( 2014). *Propionibacterium acnes*: from Commensal to Opportunistic BiofilmAssociated Implant Pathogen. Jurnal Clinical Microbiology Reviews.27 (3) 419 – 440.
- Akinyemi, K.O., Oladapo, O., Okwara, C.E., Ibe, C.C., and Fasura, K.A. (2005) *screening of crude extracts of six medicinal plants used in southwest Nigerian unorthodox medicine for anti-methicilin resistant Staphylococcus aureus activity*. BMC complementary and alternative medicine,5:6.
- Agbafor, N., G, E. A. & I.K, O., 2015. Analysis of Chemical Composition of Leaves and Roots of *Ageratum conyzoides*. Inter J Cu Res Acad Rev,(11).
- Al-Hoqail, I. A. 2003. Knowledge, Beliefs and Perception of Youth Toward Acne Vulgaris. Saudi Med J. 24(7) : 765-768.
- Budiman, Lia D, Ferdiansyah R, Nurramdhani A, Nur A, Yulianna A (2017) L. Ethanol Extract and *Ageratum Conyzoides*,L. Ethanol Extract as Anti acne. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. Vol. 8, No. 1. 37-42.
- Budiman A, Aziah AN, K Sunan (2018). *Antibacterial activity of Ageratum conyzoides L. Extract in gel dosage forms against Staphylococcus epidermidis and Propionibacterium Acne*. Journal of Pharmacy Research. Vol 12( 4) 584-588.
- Beylot. C dan Auffret , N, Poli F, Claudel J, Leccia T,M , Giudice P, Dreno P. (2013) *Propionibacterium acnes*: An update on Its Rolein The Pathogenesis of Acnes. European Academy and Dermatology.
- Guay, D. R. P. 2007. *Topical Clindamycin in The Management of Acne Vulgaris*. Expert Opin. Pharmacother. 8(15) : 2625-2664.
- Hasfari A, Cahyanto T, Sujarwo T, Lestari R. (2015) Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.)

- Terhadap *Propionibacterium acnes* Penyebab Jerawat. Edisi Juni, Vo IX No.1 141-161.
- Hidayati As dan Harjono (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Krim Ekstrak Daun Babadotan (*Ageratum Conyzoides* L) dalam pelarut etanol. *Jurnal Mipa*.40 (1) 33-38.
- Indrayati S, Diana P,E. 2020. Uji Efektifitas Larutan Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *Jurnal Kesehatan Perintis* (Perintis's Health Journal)-ISSN : 2622-4135. 7 (1): 22-31.
- Kotta J,C, Lestari A B,S, Candasari D S, Hariono M (2020) . *Medicinal Effect, In Silico Bioactivity Prediction, and Pharmaceutical Formulation of Ageratum conyzoides L.: A Review*. *Scientifica* 1-12
- Kurniawan B, Aryana W.F (2015) Binahong (*Cassia Alata* L) For Inhibiting The Growth Of Bacteria *Escherichia Coli* .*Jurnal Majority* .4 (4).100-104.
- Martinus B.A,Verawati (2015). Penentuan Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides* L.) *Jurnal Scienta* Vol. 5 No. 1, 47-52
- Melissa dan Mucharidi, M.2007. Review Senyawa Aktif Dan Manfaat Farmakologis *Ageratum Conyzoides*. Departemen Analisis Farmasi dan Kimia Medisinal, fakultas farmasi Universitas Padjadjaran. Jl raya Bandung Sumedang Jatinangor 45363.15(1). 200-212
- Mitra P, Ghosh T, Mitra P (2019). *Antibacterial Activity of an Isolated Compound from Ageratum conyzoides L. Leaves* . *EC Microbiology* 15.5 (2019): 403-409.
- Mulyani Y, Artauli I , Turnip K.(2019) Antibacterial Activity from Ethanol Extracts and Fractions of Family *Asteraceae* Leaf Against *Bacillus cereus* and *Vibrio cholera*. *Advances in Health Sciences Research*,Volume 26. 303-307
- Nuraeni H, Marta H.(2020). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi dan Uji Stabilitas Ekstrak Etanol 96% Daun Urang-Aring (*Eclipta alba* L. Hassk) dalam Sediaan Gel Terhadap Aktivitas Antibakteri *Propionibacterium acnes* dan *Stahpylococcus Epidermidis*. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*. Vol 5. No. 1. 54-64
- Oluchi I, Constance O, Lilian O. (2019). Phytochemicals and Antibacterial Activity of Leaf and Stem Extracts of *Ageratum conyzoides* (Linn) on Some Clinical Isolates
- Odeleye O P, Oluyeye J O, Aregbesola O A, (2014) . *Evaluation of preliminary phytochemical and antibacterial activity of Ageratum conyzoides (L) on some on some clinical bacterial isolates*. *The International Journal Of Engineering And Science*. Vol 3 (6) 01-05Okunade AL. Review: *Ageratum conyzoides* L. (*Asteraceae*).*Fitoterapia* 2002;116
- Osho A, Adetunji T.(2011) *Antimicrobial Activity of the Essential Oil of Ageratum conyzoides , L*. *Asian Journal of Science and Technology* . Vol 2 (3) 001005
- Purnamaningsih N,A . Kalor H, Atun S. (2017) Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Temulawak (*Curcumaxanthorriza*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* ATCC 11229DAN *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.*Jurnal Penelitian Saintek*, Vol. 22, Nomor 2.
- Verawati, Nofiandi D, Mulyani S (2017) Pengaruh Perbedaan Jenis Asam Terhadap Kadar Alkaloid Total Daun Bandotan (*Ageratum Conyzoides*, L.) *Jurnal pharmaceutical*, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta. 1 (2) 22-28.

# Studi Literatur Potensi Pektin Kulit Buah dalam Pembuatan *Edible Film*

Halimatus Sa'diyah Utami & Hilda Aprilia & Nety Kurniaty

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung,*

*Bandung, Indonesia*

*email: hsu.uut77@gmail.com, h3ilda.aprilia@gmail.com, netykurniaty@yahoo.com*

**ABSTRACT:** One alternative that can be done to replace the use of plastics is the manufacture and use of edible films that have biodegradable properties, namely as a barrier to the transfer of oxygen and water vapor, thus causing a higher level of durability or storage time for packaged food. Edible film is a coating that is environmentally friendly and can be consumed by living things. This literature study was carried out by searching the literature in the form of journals that have been published both national and international journals. Furthermore, an assessment was carried out on the characterization of pectin and characterization of the edible film produced in each of the journals obtained. The fruit peels are banana skin, dragon fruit peel, and pineapple peel, all of which have fairly good pectin characteristics. Edible film is made with the addition of a plasticizer, namely glycerol, to see the physical and mechanical characteristics of the edible film produced. The evaluation results obtained show that the edible film produced is quite good.

**Keywords :** Pectin, Edible films rind, Edible films

**ABSTRAK:** Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengganti penggunaan plastik adalah dengan pembuatan dan penggunaan edible film yang mempunyai sifat biodegradable yaitu sebagai barrier terhadap transfer oksigen, uap air, sehingga menyebabkan tingkat keawetan atau lama penyimpanan makanan yang dikemas menjadi lebih tinggi. Edible film merupakan suatu lapisan pembungkus yang ramah lingkungan dan dapat dikonsumsi oleh makhluk hidup. Studi literature ini dilakukan dengan penelusuran pustaka berupa jurnal yang telah terpublikasi baik jurnal nasional maupun internasional. Selanjutnya dilakukan pengkajian tentang karakterisasi pektin dan karakterisasi edible film yang dihasilkan pada masing-masing jurnal yang diperoleh. Kulit buah yang digunakan kulit buah pisang, kulit buah naga, dan kulit buah nanas dimana ketiganya memiliki karakteristik pektin yang cukup baik. Edible film dibuat dengan penambahan plasticizer yaitu gliserol untuk melihat karakteristik fisik dan mekanik dari edible film yang dihasilkan. Hasil evaluasi yang didapatkan menunjukkan edible film yang dihasilkan cukup baik.

**Kata kunci:** Pektin, Edible film kulit buah, Edible film

## 1 PENDAHULUAN

Plastik adalah polimer sintesis yang berasal dari minyak bumi atau petrokimia yang sulit terurai secara biologis oleh bakteri ataupun mikroba. Plastik yang tidak dapat terurai akan menyebabkan penumpukan limbah plastik dalam jumlah yang besar. Penumpukan limbah plastik dalam yang skala besar bisa menimbulkan masalah pencemaran lingkungan yang sangat serius karena plastik membutuhkan waktu bertahun-tahun untuk bisa terurai (Novela, dkk., 2018). Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengganti penggunaan plastik adalah dengan pembuatan dan penggunaan *edible film* yang mempunyai sifat *biodegradable* yaitu sebagai *barrier* terhadap

transfer oksigen, uap air, sehingga menyebabkan tingkat keawetan atau lama penyimpanan makanan yang dikemas menjadi lebih tinggi (Amaliyah, 2014).

## 2 LANDASAN TEORI

*Edible film* merupakan lapisan tipis yang berbahan dasar dari sesuatu yang bisa dimakan dan diletakkan diantara komponen makanan yang memiliki fungsi sebagai penghambat transfer masa seperti oksigen, lipida dan zat terlarut (Akili, dkk., 2012).

Penyusun *edible film* dikelompokkan dalam tiga kelompok yaitu hidrokoloid. Lipid, dan komposit atau campuran. (Donhowe and Fennema, 1994).

Pektin termasuk ke dalam kelompok koloidal karbohidrat dan campuran polisakarida kompleks yang berasal dari asam D-galakturonat yang dihubungkan oleh ikatan  $\alpha$ -1,4 glikosida. Pektin dibentuk dari satuan-satuan gula dan asam galakturonat yang memiliki jumlah asam galakturonat yang lebih banyak

### 3 METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian dengan cara mencari jurnal sebagai acuan dalam pengerjaan studi literatur dimana jurnal yang digunakan merupakan jurnal nasional dan jurnal internasional. Kajian jurnal yang diperoleh membahas ekstraksi pektin dan pembuatan *edible film*. Pada pembuatan *edible film* komposisi yang ditambahkan adalah pektin dan *plasticizer* berupa gliserol. Kemudian diperoleh hasil evaluasi dari beberapa jurnal

**Tabel 1.** Karakterisasi Pektin pada Kulit Buah

Peneliti	Kulit Buah	Rendemen (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Berat ekuivalen (mg)	Kadar Metoksil (%)	Kadar Galakturonat (%)	Derajat Esterifikasi (%)
Akili, dkk., 2012	Kulit Buah Pisang	8,42 (*)	11,27 (*)	1,70 (*)	7,105,65 (*)	4,15 (*)	25,86 (*)	25,86 (*)
		7,09 (**)	11,53 (*)	1,61 (*)	5033, 48 (**)	6,80 (**)	42,12 (**)	42,12 (**)
Megawati, dkk., 2015 dan Yati, dkk., 2017	Kulit Buah Naga	<sup>1</sup> 72	-	<sup>2</sup> 0,42	<sup>2</sup> 617,298 4	<sup>2</sup> 6,50	-	-
Roodsamran, et. al., 2019 dan Antika, dkk., 2017	Kulit Buah Nanas	<sup>3</sup> 13,78	-	<sup>4</sup> 2,5	<sup>3</sup> 1073,46	<sup>3</sup> 3,76	<sup>3</sup> 35,30	<sup>3</sup> 29,92

Keterangan :

(\*) = Kematangan 1

(\*\*) = Kematangan 2

- (1) = Penelitian yang dilakukan oleh Megawati, dkk., 2015  
 (2) = Penelitian yang dilakukan oleh Yati, dkk., 2017  
 (3) = Penelitian yang dilakukan oleh Roodsamran, et. al., 2019  
 (4) = Penelitian yang dilakukan oleh Antika, dkk., 2017  
 (-) = Tidak ada data

mengenai karakterisasi pektin dan karakterisasi *edible film*. Pada karakterisasi pektin parameternya meliputi analiskadar air, analisis kadar abu, analisis berat ekuivalen, analisis kadar metoksil, analisis kadar galakturonat, dan analisis derajat esterifikasi. Untuk karakterisasi *edible film* parameternya meliputi ketebalan, transmisi laju uap air, kuat tarik, dan persen elongasi.

### 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### Karakterisasi Pektin

Untuk melihat karakteristik pektin yang dihasilkan dari hasil ekstraksi perlu dilakukan beberapa pengujian, diantaranya kadar air, kadar abu, kadar metoksil, kadar asam galakturonat, dan derajat esterifikasi

Karakterisasi pektin pada kulit buah pisang, buah nanas, dan buah naga memperoleh hasil rendemen yang baik, namun hasil rendemen tertinggi dihasilkan pada kulit buah naga dengan sebesar 72%. Hal ini karena proses ekstraksi yang dilakukannya menggunakan metode MAE dengan waktu lebih lama dibandingkan ketiganya. Karakterisasi pektin yang lain berdasarkan data menunjukkan kadar air pada kulit pisang memenuhi standar mutu pektin yakni kurang dari 12%. Untuk kadar abu pada ketiganya juga memenuhi standar mutu pektin yakni kurang dari 10%. Untuk berat ekuivalen pada kulit buah naga menunjukkan nilai yang sesuai standar, namun untuk kulit pisang dan kulit nanas ini melebihi standar mutu yakni rentang 600-800 mg. kadar metoksil yang dihasilkan dari ketiganya menunjukkan nilai yang memenuhi standar mutu pektin yakni kurang

dari 7,12%. Kadar metoksil yang dihasilkan merupakan kadar metoksil rendah. Untuk kadar galakturonat kulit buah pisang tingkat kematangan 1 masuk ke dalam nilai standar mutu

pektin. Akan tetapi pada tingkat kematangan 6 dan kulit buah nanas tidak memenuhi dimana standar mutu pektin untuk nilai galakturonat dibawah 35%. Nilai derajat esterifikasi yang dihasilkan pada kulit buah pisang dan kulit buah nanas memenuhi standar mutu pektin yakni kurang dari 50%.

### Karakterisasi Edible Film

Pada pembuatan edible film diperlukan formulasi untuk menghasilkan lapisan film yang sesuai. Formula atau bahan yang digunakan pada setiap penelitian berbeda-beda seperti yang dijelaskan pada tabel 1.

**Tabel 2.** Formulasi *Edible Film*

Peneliti	Bahan yang Diguakan	Formula	Keterangan
Akili, dkk., 2012	Kulit Buah Pisang	Gliserol 0%, 10%, 20%, dan 30%	Dibuat 4 formula dengan variasi konsentrasi gliserol dan tidak dicantumkan berapa banyak pektin yang digunakann
Megawati, dkk., 2015	Kulit Buah Naga	Pektin 1,5 gram dan gliserol 0,60%	
Rodsamran, <i>et. al.</i> , 2019	Kulit Buah Nanas	Pektin 3 gram dan g;iserol 0,6 gram	

Untuk mengetahui karakteristik *edible film* yang dihasilkan perlu dilakukan pengujian pada lapisan *film*. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Akili, dkk., 2012 ketebalan *edible film* yang dihasilkan dari keempat formula dengan komposisi gliserol yang bervariasi yakni 0%, 10%, 20% dan 30% adalah 0,12 mm, 0,13 mm, 0,14 mm, dan 0,15mm. Nilai ketebalan tertinggi yang dicapai ada pada formulasi keempat dimana gliserol yang digunakan paling banyak yaitu 30%. Menurut Pada penelitian ini masih banyak sekali kekurangan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan oleh Akili, dkk. bahwa transmisi laju uap air yang dihasilkan dari keempat formula dengan penggunaan gliserol bervariasi yakni 0%, 10%, 20%, dan 30% adalah 149,68 g/m<sup>2</sup>, 94, 45 g/m<sup>2</sup>, 128,85 g/m<sup>2</sup>, dan 198,05 g/m<sup>2</sup>. Nilai

tertinggi dicapai pada penggunaan gliserol 30% dan terendah ada pada penggunaan gliserol 10%. Menurut penelitian Megawati, dkk., (2015) dengan penggunaan gliserol 0,6% menghasilkan nilai transmisi laju uap air yang rendah. Menurut Nurinda, dkk., 2015 disebutkan bahwa standar nilai transmisi laju uap air kurang dari 7 g/m<sup>2</sup>. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rodsamran, *et. al.* menghasilkan nilai transmisi laju uap air yang rendah yakni 3,83 g/m<sup>2</sup>.

Menurut penelitian yang dilakukan Akili, dkk. nilai kuat tarik yang dihasilkan dari penambahan variasi gliserol sebesar 0%, 10%, 20%, dan 30% adalah 2,87 MPa, 29, 72 MPa, 12,50 MPa, dan 5,56 MPa. Nilai tertinggi yang dihasilkan dari keempat formula yakni pada formula kedua dengan penambahan gliserol 10%. Nilai terendah

ada pada formula pertama tanpa penambahan gliserol pada proses pembuatannya. Pada penelitian yang dilakukan Megawati, dkk. dengan penggunaan pektin sebesar 1,5 gram pektin dan gliserol 0,6% dihasilkan nilai kuat tarik yang rendah karena banyaknya penggunaan gliserol pada saat pembuatan *edible film*. Menurut Rofikah, dkk., 2014 disebutkan bahwa standar nilai kuat tarik kisaran 24,7 MPa – 302 MPa.

Menurut Akili, dkk. persen elongasi yang dihasilkan dari keempat formulasi *edible film* dengan penambahan gliserol bervariasi yakni 0%, 10%, 20%, dan 30% adalah 18,75%, 31,25%, 39,58%, dan 50,98%. Nilai persen elongasi tertinggi yang dicapai ada pada formula ke empat dengan penambahan gliserol 30%. Sedangkan nilai persen elongasi terendah ada pada formula ke satu tanpa penggunaan gliserol pada saat proses pembuatan.

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan disimpulkan bahwa rendemen pektin pada kulit buah pisang dengan kematangan 1 sebesar 8,42 % dan kematangan 6 sebesar 7,09%, rendemen pektin pada kulit buah naga sebesar 72%, dan rendemen pektin dari kulit buah nanas sebesar 13,78%. Dari hasil parameter uji yang dilakukan menghasilkan karakteristik pektin yang cukup baik dan selanjutnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat *edible film*. Aplikasi pembuatan *edible film* menggunakan bahan tambahan *plasticizer* berupa gliserol memiliki pengaruh pada karakteristik *edible film* yang dihasilkan dilihat dari hasil evaluasi sediaan *edible film* yakni nilai ketebalan, nilai transmisi laju uap air, nilai kuat tarik, dan persen elongasi.

## SARAN

informasi tentang penelitian *edible film* dari kulit buah. Adanya kajian literatur ini diharapkan untuk selanjutnya dilakukan penelitian kembali di laboratorium untuk membuktikan di laboratorium hasil yang diperoleh dari studi literatur

## DAFTAR PUSTAKA

Akili, M. S., Usman, A. dan Nugraha, E. S. (2012). *Karakteristik Edible Film dari Pektin Hasil Ekstraksi Kulit Pisang. Jurnal Keteknik Pertanian*, Januari, 26 26 (1).

Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Amaliyah, D. M. (2014). *Pemanfaatan Limbah Kulit Durian (Duriozibethinus) dan Kulit Cempedak (Artocarpus integer) sebagai Edible Film. Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, Juni, 6 (1). Balai Riset dan Standarisasi Industri Banjarbaru.

Banjarbaru.

Antika, S. R. dan Puji K. (2017). *Isolasi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Nanas. Prosiding Seminar Nasional Kimia*, Oktober. UNESA. Surabaya.

Donhowe, I.G. and Fennema, O. R. (1994). *Edible Films and Coatings Characteristics, Formation, Definitions, and Testing Methods*. London: Academic Press Inc.

Megawati dan Adientya, Y. U. (2015). *Ekstraksi Pektin Kulit Buah Naga (Dragon Fruit) dan Aplikasinya Sebagai Edible Film. Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, Juni, 4 (1). UNNES. Semarang.

Novela, I., Indral, A. dan Irdoni, H. S. (2018). *Karakteristik Bioplastik dari Komposit Limbah Cair Tahu (Whey) dan Serat Daun Nanas (Ananascomosus) dengan Hidrokoloid Carboxymethyl Cellulose (CMC). Jom FTEKNIK*, Juli, 5 (2). Universitas Riau. Riau.

Rodsamran, P. dan Rungsine, S. (2019). *Preparation and Characterization of Pectin Fraction from Pineapple Peel as a Natural Plasticizer and Material for Biopolymer Film. Food and Bioproducts Processing*. Kasetsart University. Thailand.

Yati, K., Vera, L. dan Adia, P. W. (2017). *Isolasi Pektin dari Kulit Buah Naga (Hylocereus polyrhizus) dan Pemanfaatannya Sebagai Pengikat Pada Sediaan Pasta Gigi. Media Farmasi*. 14 (1). Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

## **Penelusuran Pustaka Uji Aktivitas Ekstrak Kulit Buah Durian (*Durio zibethinus* Murray) sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes* dan Bakteri *Staphylococcus epidermidis***

Anggraini Ayu Pratiwi & Livia Syafnir & Thyazen Abdo Alhakimi

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: anggrainiyup@gmail.com, Livia.syafnir@gmail.com, thyazen16001@mail.unpad.ac.id*

**ABSTRACT:** *Durio zibethinus* Murray or better known as durian fruit is one of the most consumed fruits in Indonesia. Without realizing it, part of the durian skin becomes trash and is allowed to pile up until it rot. This can have a negative impact on environmental health. Based on previous research, durian peel is also reported to have antioxidant, cytotoxic, anti-inflammatory, antifungal, and antibacterial activity. This study aims to determine whether the compounds contained in the extract from durian peel (*Durio zibethinus* Murray) can inhibit the growth of *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus epidermidis* and to determine the best concentration that has the greatest inhibition against the growth of *Propionibacterium acnes* and *Staphylococcus epidermidis* bacteria from various concentrations. best. This research was conducted based on literature studies from national journals indexed by SINTA and international journals. The results of this literature study show that the compounds contained in the durian rind extract (*Durio zibethinus* Murr.) With the solvent of Durian peel Methanol Extract (*Durio zibethinus* Murray) have 2 main component compounds, namely Methyl-Hexadecanoate and Methyl-11-Oktadecanoate while the ethanol extract in durian skin (*Durio zibethinus* Murray), namely ferulic acid which can inhibit *P. acnes* and *Staphylococcus epidermidis* bacteria. In the inhibition of durian peel extract, durian peel (*Durio zibethinus* Murray) in *Propionibacterium acnes*, the best concentration is 1.1% with the best extract solvent based on literature, namely ethyl acetate, while in *Staphylococcus epidermidis* bacteria with a concentration of 50% with the best extract solvent namely ethanol which can produce the best inhibitory power.

**Keyword :** *Durio zibethinus* Murray, *Propionibacterium acnes*, *Staphylococcus epidermidis*, , antibacterial

**ABSTRAK:** *Durio zibethinus* Murray atau yang lebih dikenal dengan buah durian merupakan salah satu buah yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia. Tanpa disadari bagiannya yang merupakan kulit durian menjadi sampah dan dibiarkan menumpuk hingga membusuk. Hal ini dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan lingkungan. Berdasarkan penelitian sebelumnya kulit durian juga dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, sitotoksik, antiinflamasi, antijamur, dan antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Senyawa apakah yang terkandung ekstrak dari kulit durian (*Durio zibethinus* Murray) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* serta untuk menentukan konsentrasi terbaik yang memiliki daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* dari berbagai konsentrasi yang terbaik. Penelitian ini dilakukan berdasarkan studi literatur dari jurnal nasional yang terindeks SINTA dan jurnal internasional. Hasil penelusuran pustaka ini bahwa Senyawa yang terkandung dalam ekstrak kulit buah durian (*Durio zibethinus* Murr.) dengan pelarut Ekstrak Metanol kulit durian (*Durio zibethinus* Murray) memiliki 2 senyawa komponen utama yaitu Metil-Heksadekanoat dan Metil-11-Oktadekanoat sedangkan pada ekstrak etanol pada kulit durian (*Durio zibethinus* Murray) yaitu Asam ferulat yang dapat menghambat bakteri *P. acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Pada daya hambat ekstrak kulit durian kulit durian (*Durio zibethinus* Murray) pada bakteri *Propionibacterium acnes* konsentrasi yang terbaik yaitu 1,1% dengan pelarut ekstrak yang terbaik berdasarkan penelusuran pustaka yaitu etil asetat sedangkan pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan konsentrasi 50% dengan pelarut ekstrak yang terbaik yaitu etanol yang dapat menghasilkan daya hambat yang terbaik.

**Kata kunci: Durio zibethinus Murray, Propionibacterium acnes, Staphylococcus epidermidis, Aktivitas antibakteri.**

1 PENDAHULUAN

*Durio zibethinus* Murray atau yang lebih dikenal dengan buah durian merupakan salah satu buah yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia dengan produksi panen sekitar 700.000 ton per tahun. Tanpa disadari 65-80% bagiannya yang merupakan kulit durian menjadi sampah yang tidak diolah dan dibiarkan menumpuk hingga membusuk.

Berdasarkan penelitian sebelumnya kulit durian juga dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan, sitotoksik, antiinflamasi, antijamur, dan antibakteri (Rizky, 2020; Azizah dan Fitriani, 2015; Setyowati et al, 2013; Batubara, 2011; Suhendi et al, 2014) dan Sinta (2018) menyatakan bahwa kulit durian memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan bakteri *Staphylococcus aureus*, serta pada penelitian Rizky (2020) membuktikan bahwa ekstrak etanol kulit durian dengan konsentrasi 25%, 20%, 15% dan 10% memiliki daya antibakteri terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.

Dibuktikan pula pada penelitian Maradona (2013) bahwa ekstrak etanol kulit durian memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan nilai MIC (*Minimum Inhibition Concentration*) sebesar 50 ppm, serta pada penelitian Duazo et al (2012) mengatakan bahwa terdapat aktivitas antibakteri ekstrak metanol kulit durian pada konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% yang dapat menghambat aktivitas bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu Senyawa apakah yang terkandung dalam ekstrak kulit durian yang dapat menghambat aktivitas pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* dan bakteri *staphylococcus epidermidis* dan Berapa konsentrasi daya hambat dan pelarut yang terbaik untuk menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* dan bakteri *staphylococcus epidermidis*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Senyawa apakah yang terkandung ekstrak dari kulit durian (*Durio zibethinus* Murray) yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri

*Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* serta untuk menentukan konsentrasi

terbaik yang memiliki daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan

bakteri *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* dari berbagai konsentrasi yang terbaik.

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang daya hambat dari ekstrak dari kulit durian (*Durio zibethinus* Murray) sebagai alternatif antibakteri dari *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*.

2 LANDASAN TEORI

Tanaman buah durian merupakan tanaman dari ordo *Malvales*. Buah durian dapat membantu menurunkan kadar kolesterol dalam darah, mengatasi sembelit, dapat mengurangi rasa gelisah, depresi, dan dapat mengobati insomnia dan bagian lain pada tanaman durian dapat bermanfaat seperti pada bagian daun dan akar yang digunakan sebagai antipiretik, kulit kayu yang bermanfaat sebagai pelancar haid, dan kulit buah durian dapat digunakan untuk pelancar haid dan secara tradisional, bagian cekungan dari kulit durian yang berwarna putih tempat melekatnya daging durian sering digunakan untuk mengatasi rasa mual dan muntah, pada biji durian memiliki kandungan pati yang cukup tinggi sehingga dapat digantikan sebagai alternatif pengganti bahan makanan atau bahan baku pengisi pada farmasetik, contohnya pati biji durian dapat digunakan sebagai bahan pengikat dalam formulasi tablet ketoprofen (Jufri dkk, 2006).

Hal ini menunjukkan buah durian dapat memberi efek pada kesehatan dan durian merupakan salah satu tanaman Indonesia yang berpotensi sebagai antibakteri yang mengandung vitamin B1, B2 dan vitamin C dan daunnya mengandung saponin, flavonoid dan polifenol, sedangkan akarnya mengandung tanin.

Menurut Departemen kesehatan RI (1996) kandungan buah durian dalam 100 gram, memiliki kandungan cukup tinggi seperti:

**Tabel 1.** Kandungan gizi buah durian

No	Kandungan	Jumlah
1	Karbohidra	28.0
2	Kalsium	7.4
3	Fosfor	4.40
4	Lemak	3.0
5	Protein	2.4
6	Zat besi	1.3
7	Energi	134.0

Bakteri merupakan bagian uniseluler yang tidak berklorofil, yang berfotosintetik dan memproduksi aseksualnya dengan cara pembelahan.

*Propionibacterium acnes* termasuk dalam kelompok bakteri Corynebacteri dan merupakan bakteri gram positif *Propionibacterium acnes* merupakan difteroid anaerob yang biasanya menetap pada kulit normal.

*Staphylococcus epidermidis* adalah bakteri oportunistik yang menyerang individu ketika sistem tubuh lemah dengan bentuk kokus, berdiameter 0,5-1,5 µm, *Staphylococcus epidermidis* berkoloni dengan cara mengerombol menyerupai buah anggur, koloni biasanya berwarna putih atau krem.

### 3 METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan berdasarkan studi literatur dari jurnal nasional yang terindeks SINTA dan jurnal internasional, baik berbentuk jurnal penelitian maupun artikel review yang berhubungan dengan aktivitas kulit buah durian sebagai antibakteri sebagai pengobatan jerawat dengan permasalahan yang diangkat dari studi literatur ini yaitu penapisan fitokimia dan dilihat diameter zona hambat dari ekstrak etanol dan etil asetat yang menggunakan metode difusi, dengan demikian dapat dilihat aktivitas antibakteri *Propionibacterium acnes* dan bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

### 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### Kandungan Metabolit Sekunder Kulit Durio Zibethinus Murray

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan analisis kualitatif kandungan metabolit sekunder dalam tanaman kulit durian (*Durio zibethinus Murray*) dengan hasil yang didapat sebagai berikut yaitu:

**Tabel 2.** Hasil analisis fitokimia metabolit sekunder ekstrak metanol, ekstrak etanol, dan ekstrak etil asetat kulit durian :

Metabolit Sekunder	Hasil		
	Ekstrak Metanol (Setyowati et al., 2014)	Ekstrak Etanol (Anggraeni & Anam, 2016)	Ekstrak Etil Asetat (Pratiwi et al., 2019)
Flavonoid	+	+	+
Saponin	+	+	-
Triterpenoid / Steroid	+	+	+
Tanin	+	+	+
Alkaloid	+	+	-

Keterangan:

+ = Positif

- = Negatif

Dari tabel diatas didapatkan bahwa ekstrak Metanol tanaman kulit durian (*Durio zibethinus Murray*) mengandung Flavonoid, Saponin, Triterpenoid, Steroid, Tanin, dan Alkaloid (Setyowati *et al.*, 2014). Sedangkan pada penelitian Anggraeni & Anam (2016) ekstrak Etanol tanaman kulit durian (*Durio zibethinus Murray*) juga mengandung Metabolit Sekunder yang sama. Namun pada Ekstrak Etil Asetat tanaman kulit durian (*Durio zibethinus Murray*) hanya mengandung Flavonoid, Triterpenoid / Steroid, dan Tanin (Pratiwi *et al.*, 2019).

Berdasarkan analisis fitokimia tersebut, metabolit sekunder yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang terdapat pada kulit buah durian (*Durio zibethinus Murray*) diantaranya senyawa flavonoid, karena flavonoid merupakan senyawa pereduksi yang baik dan dapat menghambat banyak reaksi oksidasi, baik secara enzim maupun non enzim, dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu keutuhan membran sel bakteri, mengganggu fungsi sel mikroorganisme, menghambat siklus sel mikroba, dan mendenaturasi protein sel bakteri, serta merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Utami *et al.*, 2020). Menurut Permatasari *et al.*, (2018), flavonoid bekerja dengan membentuk ikatan dari ion H<sup>+</sup> pada permukaan sel sehingga molekul fosfolipid terurai. Hal ini mengakibatkan sel tidak dapat mempertahankan bentuknya dan terjadi kebocoran pada membran sel, dan menurut Fiana *et al.*, (2020) terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom, lisosom adalah hasil interaksi antara flavonoid dan DNA.

Menurut Permatasari *et al.*, (2018), ekstrak

kulit buah durian (*Durio zibethinus* Murray) mengandung beberapa bahan aktif yang bersifat antibakteri, kandungan yang terbesar adalah tanin. Tanin memiliki gugus pirogalol dan gugus galoil yang merupakan gugus fenol, kedua gugus tersebut bereaksi dengan protein dari membran sel bakteri dan mengkoagulasinya. Tanin yang terkondensasi dan berikatan dengan dinding sel bakteri ini bersifat toksik terhadap bakteri, sehingga mencegah pertumbuhan bakteri, juga merusak aktivitas dinding sel bakteri dan proses denaturasi protein pada membran lipid. Kerusakan membran sel yang menyebabkan kebocoran komponen intraseluler, dan menurut Pratiwi *et al.*, (2019), senyawa tanin dapat menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak terbentuk, serta menurut Hasrianti *et al.*, (2017) tanin/tannic acid/gallotanic acid dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Selain tanin, asam polygalacturonic juga banyak terdapat pada ekstrak kulit buah durian (*Durio zibethinus* Murray), dengan pH sekitar 2,2 - 2,6 yang bersifat asam dapat mengganggu metabolisme sel bakteri (Permatasari *et al.*, 2018). Terdapat pula alkaloid dan saponin yang berfungsi sebagai antibakteri, senyawa alkaloid memiliki kemampuan mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel, sementara senyawa saponin bekerja dengan cara memecah atau melisis dinding bakteri dengan menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar (Fiana *et al.*, 2020).

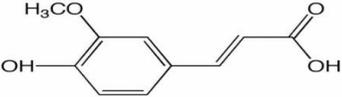
Senyawa terpenoid juga akan bereaksi dengan porin (protein transmembran) yang terdapat di membran luar dinding sel bakteri, lalu steroid yang melibatkan membran lipid sel bakteri yang mengakibatkan kebocoran dari liposom bakteri (Pratiwi *et al.*, 2019), dan menurut Handrianto (2016) fenol pada kadar rendah berinteraksi dengan protein membentuk kompleks protein fenol, yang merupakan ikatan lemah dan segera mengalami peruraian, sehingga fenol yang bebas akan berpenetrasi kedalam sel menyebabkan presipitasi dan denaturasi protein, dan fenol pada kadar tinggi menyebabkan koagulasi protein sehingga membran sel mengalami lisis, serta menurut Ashraf *et al.*, (2011) senyawa polifenol

dan fenolik dapat berfungsi sebagai antibakteri.

### Kandungan Senyawa Kulit *Durio Zibethinus* Murray

Berdasarkan Literatur sebelumnya telah diisolasi senyawa tunggal dari tanaman kulit durian (*Durio zibethinus* Murray) didapatkan hasil sebagai berikut:

**Tabel 3.** Kandungan senyawa dari ekstrak kulit durian (*Durio zibethinus* Murray)

Ekstrak Kulit Durian ( <i>Durio zibethinus</i> Murray)	Senyawa Hasil Isolasi
Ekstrak Metanol (Setyowati et al., 2014)	 Metil-Heksadekanoat Metil-11-Oktadekanoat
Ekstrak Etanol (Anggraeni & Anam, 2016)	 Asam Ferulat

Pada penelitian Setyowati *et al.*, (2014) telah dilakukan identifikasi komponen utama kulit durian dengan pemisahan menggunakan GC-MS (Gas Chromatography - Mass Spectroscopy) dimana dari hasil analisis menunjukkan 6 puncak peak dengan 2 puncak memiliki area yang lebih tinggi yaitu pada puncak ke-1 dan puncak ke-3. Hal ini menunjukkan bahwa Ekstrak Metanol kulit durian (*Durio zibethinus* Murray) memiliki 2 senyawa komponen utama yaitu *Metil-Heksadekanoat* dan *Metil-11-Oktadekanoat*.

Sedangkan pada Penelitian Anggraeni & Anam, (2016) Ekstrak Etanol difraksinasi dengan pelarut n-heksana, kloroform, etil asetat, dan metanol. Dimana pada fraksi Etil Asetat didapatkan senyawa Murni pada isolat E.2.2.2. Isolat yang didapat berbentuk serbuk putih yang kemudian dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dimana isolat tersebut menunjukkan panjang gelombang maksimum pada 205 nm, 236 nm, dan 270 – 300 nm. Isolat dianalisis kembali dengan menggunakan spektrofotometer FTIR dimana dari hasil tersebut didapatkan adanya gugus O-H, =C-H aromatik, C=C aromatik, substitusi aromatik, C=O asam karboksilat, C=C alkena dan C-O eter. Sedangkan Analisis Kromatografi Lapis Tipis dengan

pembandingan senyawa standar asam fenolat, diduga bahwa isolat E.2.2.2 adalah *asam ferulat*.

**Pengujian Daya Hambat Ekstrak Kulit Buah Durian (*Durio Zibethinus Murray*) terhadap Bakteri Uji *Propionibacterium Acnes* dan *Staphylococcus Epidermidis***

Menurut penelitian Pratiwi et al (2019) hasil pengujian daya hambat ekstrak kulit durian dengan 3 jenis pelarut berbeda yaitu metanol, etanol, dan etil asetat terhadap *P. acnes* memberikan hasil yang paling efektif yaitu ekstrak etil asetat kulit durian konsentrasi 100%, hal ini dapat dilihat dari diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 21 mm dalam masa inkubasi 24 jam.

Menurut penelitian yang dilakukan Dhuha et al (2019), fraksi metanol kulit durian dapat menunjukkan aktivitas antibakteri dan positif adanya flavonoid dengan metode KLT-Bioautografi, daya hambat yang dihasilkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu 9,96 mm yang berarti sedang. Terjadinya perbedaan ukuran zona hambat yang terbentuk dipengaruhi oleh tingkat kekeruhan suspensi bakteri uji, konsentrasi ekstrak yang diuji, suhu inkubasi, tingkat ketebalan media, lama waktu inkubasi, komposisi media, dan waktu peresapan suspensi bakteri ke dalam media, serta adanya kandungan senyawa inaktif seperti klorofil, lemak, dan lilin yang bersifat antagonis antara satu sama lain juga mempengaruhi perbedaan ukuran zona hambat yang terbentuk (Pratiwi et al, 2019)

Menurut penelitian Pratiwi et al., (2019) melakukan penelitan Ekstrak kulit durian (*Durio zibethinus Murray*) terhadap Bakteri Uji *P. acnes* dengan menggunakan tiga pelarut yang berbeda yaitu Metanol, Etanol dan Etil asetat dengan konsentrasi 100%. Hasil pada literatur ini menunjukkan yaitu pada Ekstrak menggunakan dengan menggunakan pelarut Etil asetat menghasilkan zona daya hambat yang terbesar dari pelarut Metanol dan Etanol, sehingga pelarut Etil asetat merupakan pelarut yang sangat baik untuk menghambat bakteri *P. acnes* dengan zona diameter 21,00 mm dalam masa inkubasi 24 jam. Berikut merupakan tabel hasil diameter daya hambat dari ekstrak kasar kulit durian (*D. zibethinus Murr.*) dengan konsentrasi 100% terhadap bakteri uji *P. Acnes*:

**Tabel 4.** Diameter daya hambat dari ekstrak kasar kulit durian (*D. Zibethinus Murr.*) konsentrasi 100% terhadap bakteri uji *P. Acnes*

Ulangan	Diameter Daya Hambat (mm)		
	Etanol	Metanol	Etil Asetat
1	14,75	16,50	21,00
2	16,00	15,50	20,00
3	15,75	17,00	18,00
4	13,75	14,25	19,75
5	15,25	12,00	19,00
6	14,75	13,75	18,50
7	14,00	14,75	19,25
8	16,75	13,50	18,25
9	14,75	14,75	19,25
<b>Rata-rata</b>	15,08 ± 0,96	14,67 ± 1,54	18,89 ± 1,67

Penelitian dari Azhari et al (2015) menyatakan bahwa ekstrak etanol kulit buah durian (*Durio zibethinus Murray*) dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis*, dimana masing-masing kertas disk diteteskan ekstrak etanol kulit buah durian dengan potensi ekstrak 5000 µg/disk, 2500 µg/disk, 1250 µg/disk, dan 625 µg/disk. Siprofloksasin 5 µg sebagai kontrol positif dan DMSO 10 µL sebagai kontrol negatif. Semakin besar konsentrasi ekstrak yang digunakan maka diameter zona hambat juga semakin besar, seperti hasil yang ditunjukkan oleh tabel berikut ini:

**Tabel 5.** Uji aktivitas antibakteri ekstrak etil asetat dan etanol kulit buah durian

Pustaka	Perlakuan kulit buah durian	Diameter zona hambat rata-rata ± SD (mm)	
		<i>P. Acnes</i>	<i>S. epidermidis</i>
Pratiwi et al (2019)	Ekstrak etil asetat 1,1%	11,17 ± 0,38	
	Ekstrak etil asetat 1,2%	12,67 ± 0,38	
	Ekstrak etil asetat 1,3%	13,50 ± 0,25	
	Ekstrak etil asetat 1,4%	14,25 ± 0,25	
	Ekstrak etil asetat 1,5%	15,00 ± 0,25	
	Ekstrak etil asetat 1,6%	15,83 ± 0,38	
	Ekstrak etil asetat 1,7%	16,42 ± 0,38	
	Ekstrak etil asetat 1,8%	17,25 ± 0,25	
	Ekstrak etil asetat 1,9%	18,08 ± 0,38	
Azhari et al (2015)	Ekstrak etanol 50%		13,00 ± 0,50
	Ekstrak etanol 25%		12,00 ± 1,00
	Ekstrak etanol 12,5%		11,33 ± 0,57
	Ekstrak etanol 6,25%		9,66 ± 1,15

konsentrasi 1,9% yang menunjukkan hasil semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar lebar diameter zona hambat yang dihasilkan pada etil asetat dengan konsentrasu yaitu 1,9% merupakan zona hambat yang terbaik. sehingga jika konsentrasi zat semakin tinggi, maka semakin luas diameter zona hambat yang dihasilkan dan penurunan lebar zona hambat yang berbanding lurus dengan penurunan konsentrasi bahan

antibakteri dapat terjadi karena pengenceran bertingkat, mengakibatkan pengurangan jumlah zat aktif yang terkandung sehingga daya hambat menjadi berkurang pula (Pratiwi et al, 2019; Winato et al, 2019).

Kemudian hasil diameter zona hambat pada potensi ekstrak etanol kulit buah durian 5000 µg/disk, 2500 µg/disk, 1250 µg/disk, dan 625 µg/disk terhadap *Staphylococcus epidermidis* berturut-turut sebesar 13,00 ± 0,50 mm, 12,00 ± 1,00 mm, 11,33 ± 0,57 mm, dan 9,66 ± 1,15 mm sehingga dapat dilihat dari penulisan pustaka diatas bahwa pada penelitian ekstrak kulit durian (*Durio zibethinus* Murray) pada bakteri *Staphylococcus epidermidis* pelarut etanol dengan konsentrasi terbaik yaitu 50% . Ekstrak etanol kulit buah durian memiliki daya hambat terhadap *Staphylococcus epidermidis* karena komponen dinding sel pada bakteri tersebut hanya memiliki lapisan peptidoglikan yang berfungsi sebagai pelindung terhadap molekul hidrofilik dan mudah terpenetrasi oleh senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri (Azhari et al, 2015), dan penelitian ini dibuktikan pula oleh Hasrianti et al (2017) yang menguji ekstrak pangsa (bagian dalam kulit berwarna putih) kulit durian yang dilarutkan dengan etanol 96% pada konsentrasi 10%, 15%, dan 20% dapat menghambat *Staphylococcus epidermidis* dengan metode difusi menggunakan kertas cakram steril, serta menurut Djanggola et al. (2016), etanol dengan konsentrasi 96% dapat lebih mudah berpenetrasi ke dalam sel serta bersifat universal yang mampu menarik semua jenis zat aktif, baik bersifat polar, semi polar dan non polar, dan kadar toksisitasnya rendah. Terdapat pula penelitian dari Lim (2012) yang meneliti ekstrak Polisakarida Gel (PG) dari kulit buah durian yang memiliki aktivitas bakterisidal terhadap *S. epidermidis* dengan MIC sebesar 6,4 mg/mL dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*) sebesar 25,6 mg/mL, dan penelitian dari Lismayanti et al (2017) memiliki hasil data bahwa ekstrak etil asetat kulit buah durian menghasilkan zona hambat diameter sebesar 5 mm pada konsentrasi 40%, 7,2 mm pada konsentrasi 50%, dan 8,6 mm pada konsentrasi 60%, serta pengujian pada ekstrak metanol kulit buah durian pada konsentrasi 40% sebesar 3,5 mm, konsentrasi 50% sebesar 4,2 mm, dan konsentrasi 60% memiliki diameter zona hambat sebesar 4,7 mm.

## 5 KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak kulit buah durian (*Durio zibethinus* Murr.) dapat menghambat pertumbuhan bakteri uji *P. acnes* dan *Staphylococcus epidermidis* sebagai salah satu penyebab lesi jerawat, dengan senyawa metabolit sekunder yang terkandung didalam tanaman durian (*Durio zibethinus* Murray) dengan pelarut Ekstrak Metanol kulit durian (*Durio zibethinus* Murray) memiliki 2 senyawa komponen utama yaitu Metil-Heksadekanoat dan Metil-11-Oktadekanoat sedangkan pada ekstrak etanol pada kulit durian (*Durio zibethinus* Murray) yaitu Asam ferulat yang dapat menghambat bakteri *P. acnes* dan *Staphylococcus epidermidis*. Senyawa yang terkandung dalam ekstrak etil asetat kulit buah durian adalah flavonoid, terpenoid, steroid, dan tanin. Sedangkan, senyawa yang terkandung dalam ekstrak etanol yaitu flavonoid, saponin, terpenoid, steroid, tanin dan alkaloid. Pada pengujian daya hambat ekstrak kulit durian (*Durio zibethinus* Murray) dengan kategori daya hambat yang kuat yaitu sekitar 11-20 mm. Konsentrasi MIC dari pada ekstrak etil asetat kulit buah durian yaitu konsentrasi 1,1% dengan diameter zona hambat sebesar 11,17 mm untuk menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* merupakan konsentrasi dan pelarut yang dapat menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* dan konsentrasi 50% ekstrak etanol merupakan konsentrasi dan pelarut yang terbaik yang dapat menghambat bakteri *Staphylococcus epidermidis* yang menghasilkan diameter zona hambat sebesar 13 mm pada bakteri *Staphylococcus epidermidis*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, Eka V & Anam, K. (2016). Identifikasi Kandungan Kimia dan Uji Aktivitas Antimikroba Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.), *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, Vol. 19, No. 3, Col. 87-93.
- Ashraf, M., Jamil, M. & Yusoff, I. (2011). Estimation of Antioxidant Phytochemicals in Four Different Varieties of Durian (*Durio zibethinus* Murray) Fruit, *International Conference on Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, Vol. 5, 131-135. *Conference on Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*, Vol. 5,

131-135.

- Departemen Kesehatan RI. (1996). *Pesan Dasar Gizi Seimbang*. Jakarta.
- Duazo, N. O., J. R. Bautista, F. G. Teves. (2012). Crude Methanolic Extract Activity from Rinds and Seed of Native Durian (*Durio zibethinus*) Against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, *African Journal of Microbiolog Research*, Vol. 6, No. 35, Col. 6483-6486.
- Djanggalola, T. N., Yusriadi, M. R. Tandah. (2016). Formulasi Gel Ekstrak Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) dan Uji Aktivitas terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Galenia Journal of Pharmacy*, Vol. 2, No. 2, Col. 68-75.
- Fiana et al. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Indonesia*, Seminar IAI Jawa Tengah.
- Hasrianti et al. (2017). Efektivitas Ekstrak Pangsa Kulit Buah Durian Terhadap Pertumbuhan Bakteri Bau Badan. *Prosiding Seminar Nasional*, Vol. 3, No. 1, Col. 211-218.
- Jufri dkk. (2006). Studi Kemampuan Pati Biji Durian Sebagai Bahan Pengikat Dalam Tablet Ketoprofen Secara Granulasi Basah. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vol. 3, Col. 78-86.
- Pratiwi et al. (2019). Potensi antibakteri limbah kulit durian (*Durio zibethinus* Murr.) terhadap *Propionibacterium acnes* penyebab jerawat. *Jurnal biologi Udayana*, Vol. 23, No. 1, Col. 8-15.
- Permatasari et al. (2018). Daya Hambat Ekstrak Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murray) Terhadap Plak Supraringiva, *Research Report*, Fakultas Kedokteran Gigi Airlangga, Surabaya.
- Utami et al. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Kencur (*Kaempferia galanga* L.) terhadap Peningkatan Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, September, Vol. 9, No. 2, Col. 145-155.

# **Bioprospeksi Potensi Aktivitas Antifungi Gandasoli Hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) Berdasarkan Studi Kemotaksonomi Marga *Hedychium* spp.**

Selyfia Pamungkasih & Kiki Mulkiya Yuliawati & Livia Syafnir

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: selyfia98@gmail.com, qqmulkiya@gmail.com, livia.syafnir@gmail.com*

**ABSTRACT:** The diversity of medicinal plants from the Zingiberaceae tribe is widely used for natural medicine and can be used as traditional food ingredients since ancient times until now. Various studies have also been conducted regarding the potential for antifungal activity of various types of plants from the Zingiberaceae tribe, one of which is the genus *Hedychium* spp. The purpose of this literature search was to determine the bioprospection of potential antifungal activity of forest gandasoli (*Hedychium roxburghii* Bl.) based on chemotaxonomic studies of the genus *Hedychium* spp. The method used is the literature search method which examines antifungal activity. Literature tracing studied is in the form of journals that have been published both nationally and internationally. The results of literature search show that the genus *Hedychium* spp, namely *Hedychium coronarium*, *Hedychium spicatum* and *Hedychium roxburghii* Bl. has the potential for antifungal activity of *Candida albicans*, where the compounds that have the potential to act as antifungi are flavonoids. So this forest gandasoli (*Hedychium roxburghii* Bl.) has the potential as an antifungal activity, because it has similarities in the content of chemical compounds to one another with the genus *Hedychium* spp.

**Keywords:** *Hedychium*, *Hedychium Roxburghii*, antifungal activity.

**ABSTRAK:** Keanekaragaman tumbuhan obat dari suku Zingiberaceae ini banyak digunakan untuk pengobatan alami maupun dapat digunakan sebagai bahan pangan tradisional sejak dulu sampai sekarang. Berbagai penelitian juga dilakukan berkaitan dengan potensi aktivitas antifungi dari berbagai jenis tumbuhan suku Zingiberaceae salah satunya marga *Hedychium* spp. Tujuan dilakukan penelusuran pustaka ini adalah untuk mengetahui bioprospeksi potensi aktivitas antifungi gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) berdasarkan studi kemotaksonomi marga *Hedychium* spp. Metode yang digunakan yaitu metode penelusuran pustaka yang mengkaji tentang aktivitas antifungi. Penelusuran pustaka yang dikaji yaitu berupa jurnal yang telah terpublikasi baik secara nasional maupun internasional. Hasil penelusuran pustaka bahwa marga *Hedychium* spp yaitu *Hedychium coronarium*, *Hedychium spicatum* dan *Hedychium roxburghii* Bl. memiliki potensi aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans*, dimana senyawa yang berpotensi sebagai antifungi yaitu flavonoid. Maka hal ini gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) berpotensi sebagai aktivitas antifungi, karena memiliki kemiripan pada kandungan senyawa kimia satu sama lain dengan marga *Hedychium* spp.

**Kata kunci:** *Hedychium*, *Hedychium Roxburghii*, aktivitas antifungi.

## 1 PENDAHULUAN

Keanekaragaman tumbuhan obat dari suku Zingiberaceae ini banyak digunakan untuk pengobatan alami maupun dapat digunakan sebagai bahan pangan tradisional. Berbagai suku Zingiberaceae sudah digunakan sejak dulu sampai sekarang sebagai bahan obat tradisional. Berbagai penelitian juga sudah banyak dilakukan berkaitan dengan potensi aktivitas antifungi dari berbagai jenis tumbuhan suku Zingiberaceae.

Indonesia merupakan salah satu daerah tropis

dengan potensi tumbuhan obat yang tumbuh subur dan memiliki kekayaan alam cukup melimpah, dapat digunakan untuk kesehatan bagi penduduknya bahkan bagi penduduk dunia. Obat yang berasal dari bahan alami tumbuhan mulai menjadi perhatian masyarakat. Hal ini dikarenakan penggunaan obat yang berasal dari bahan alami tumbuhan memiliki efek samping yang relatif lebih kecil, murah dan mudah diperoleh. Pemanfaatan tumbuhan sebagai obat merupakan warisan nenek moyang sejak dulu sampai

sekarang telah banyak digunakan (Djauhariya dan Hernani, 2004).

Antifungi adalah metabolit yang dihasilkan dari berbagai mikroorganisme dalam konsentrasi rendah mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme lain (Radji, 2010). Antifungi mempunyai dua pengertian yaitu fungisid dan fungistatik. Fungisid merupakan suatu senyawa yang dapat membunuh fungi sedangkan fungistatik merupakan suatu senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan fungi tanpa membunuhnya (Jawetz dkk, 1986).

Berbagai tumbuhan yang berkhasiat obat salah satunya yaitu gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.). Gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) ini merupakan salah satu anggota-anggota marga *Hedychium spp* dari Indonesia. Gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) tumbuh secara liar, bagian tumbuhan yang biasanya digunakan yaitu rimpang, daun dan bunga.

Potensi khasiat tumbuhan obat marga *Hedychium spp* telah ditunjukkan oleh beberapa peneliti sebelumnya, diantaranya penelitian yang dilakukan Bhaksu dkk (2016), diketahui bahwa aktivitas anticandidal dan analisis fitokimia tumbuhan obat *Hedychium coronarium* memiliki aktivitas yang signifikan menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Pada penelitian yang dilakukan Bisht dkk (2006), ekstrak rimpang *Hedychium spicatum* menunjukkan aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* kemudian pada penelitian Hartati dkk (2015), diketahui bahwa minyak atsiri rimpang *Hedychium Roxburghii* memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans*.

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan diatas, maka dapat diuraikan rumusan masalah dari penelusuran pustaka ini yaitu bagaimana bioprospeksi potensi aktivitas antifungi gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) berdasarkan studi kemotaksonomi marga *Hedychium spp*.

Tujuan dilakukan penelusuran pustaka ini adalah untuk mengetahui bioprospeksi potensi aktivitas antifungi gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) berdasarkan studi kemotaksonomi marga *Hedychium spp*.

Manfaat dari penelusuran pustaka ini adalah memberikan informasi ilmiah mengenai potensi aktivitas antifungi rimpang gandasoli hutan

(*Hedychium roxburghii* Bl.) berdasarkan studi kemotaksonomi marga *Hedychium spp* serta potensi pemanfaatannya sebagai alternatif obat untuk antifungi.

## 2 LANDASAN TEORI

Klasifikasi gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) sebagai berikut (Cronquist, 1981):

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Anak Kelas	: Zingiberidae
Bangsa	: Zingiberales
Suku	: Zingiberaceae
Marga	: <i>Hedychium</i>
Jenis	: <i>Hedychium roxburghii</i> Blume.
Nama umum	: Gandasoli hutan

Kandungan metabolit sekunder pada rimpang gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii*) diantaranya polifenolat, flavonoid, tanin, kuinon, monoterpenoid atau seskuiterpenoid (Nuraina dkk, 2017).

Bioprospeksi merupakan suatu kegiatan eksplorasi, koleksi, penelitian dan pemanfaatan sumber daya genetik dan biologi secara sistematis guna mendapatkan sumber-sumber baru senyawa kimia, gen, organisme dan produk alami lainnya yang memiliki nilai ilmiah dan komersial tanpa mengesampingkan pelestarian dari keanekaragaman hayati tersebut (Lohan dan Johnston, 2003).

Bioprospeksi kemotaksonomi adalah teknik untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan makhluk hidup berdasarkan senyawa kandungan kimia. Kandungan kimia ini yang dijadikan sebagai acuan kemotaksonomi yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder, tetapi yang lebih diutamakan adalah metabolit sekunder. Kemotaksonomi tersebut umumnya diterapkan pada tumbuhan. Bioprospeksi kemotaksonomi ini dilakukan untuk mempermudah penemuan di bidang farmasi dengan mengacu pada data kekerabatan yang sudah ada (Ram dkk, 2018).

Antifungi merupakan suatu senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan jamur (Siswandono, 1995). Mekanisme antifungi diantaranya menyebabkan kerusakan dinding sel, perubahan permeabilitas sel, perubahan molekul protein dan asam nukleat, penghambatan kerja enzim atau penghambatan sintesis asam nukleat dan protein. Kerusakan mekanisme antifungi

tersebut, mengawali terjadinya perubahan yang menuju pada matinya sel antifungi tersebut (Pelczar dkk, 2008).

*Candida albicans* adalah suatu sel ragi bertulang tipis, tidak memiliki kapsul, berbentuk oval hingga bulat dengan ukuran 3-4  $\mu\text{m}$ . *Candida albicans* juga membentuk suatu pseudohifa ketika tunas-tunasnya terus bertumbuh, tetapi gagal melepaskan diri sehingga menghasilkan rantai-rantai sel panjang yang menyempit pada lokasi penyekatan di antara sel. *Candida albicans* bersifat dimorfik, selain ragi dan pseudohifa *Candida albicans* juga dapat menghasilkan hifa sejati (Brooks dkk, 2013). *Candida albicans* berkembang biak dengan cara memperbanyak diri dengan spora yang tumbuh dari tunas yang disebut dengan blastospora (Siregar, 2005).

Kandidiasis adalah suatu infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme yaitu jenis jamur *Candida albicans*. Jamur *Candida albicans* ini dapat tumbuh pada saluran pencernaan terutama rongga mulut, saluran pernafasan dan genital wanita. Infeksi kandidiasis terutama pada oral disebabkan oleh jamur *Candida albicans* biasanya terdapat pada mukosa labial, mukosa bukal, dorsum lidah dan daerah palatum. Kandidiasis pada rongga mulut terlihat seperti bercak putih dan jika dikerok akan menimbulkan kemerahan hingga berdarah. Kandidiasis genitalia wanita (vagina), gejala yang ditimbulkan yaitu adanya cairan kuning-kehijauan yang keluar dari vagina, terasa gatal, bau dan nyeri pada saat berhubungan seksual. Kandidiasis pada kulit dan kuku gejala yang ditimbulkan yaitu bengkak kemerahan dan sakit (Irianto, 2014).

### 3 METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode penelusuran pustaka yang mengkaji tentang aktivitas antifungi. Penelusuran pustaka yang dikaji yaitu berupa jurnal yang telah terpublikasi baik secara nasional maupun internasional. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pencarian data dengan menggunakan media online yaitu Google Scholar, PubMed dan Tandfonline dengan kata kunci pencarian marga *Hedychium* yang memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* diantaranya *Hedychium coronarium*, *Hedychium spicatum* dan *Hedychium Roxburghii*.

### 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Selain pengobatan medis, pengobatan secara tradisional juga dapat membantu menghambat pertumbuhan mikroorganisme diantaranya fungi. Penggunaan obat tradisional dianggap lebih menguntungkan karena memberikan efek samping yang lebih kecil dibandingkan dengan pengobatan kimia. Salah satu tanaman tradisional yang memiliki khasiat antifungi yaitu tanaman gandasoli yang dikenal sebagai *Hedychium*. Dari beberapa penelitian yang telah dilakukan bahwa tanaman marga *Hedychium* spp memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* diantaranya *Hedychium coronarium*, *Hedychium spicatum* dan *Hedychium roxburghii*. Berikut ini marga *Hedychium* spp yang telah terbukti memiliki aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans*.

Beberapa penelitian aktivitas antifungi *Candida albicans* dari marga *Hedychium* spp. diantaranya:

#### *Hedychium Coronarium*

Pada penelitian Bhatsu dkk (2016) diketahui bahwa rimpang *Hedychium coronarium* memiliki aktivitas sebagai antifungi terhadap *Candida albicans*. Pada penelitian tersebut ekstraksi yang dilakukan dengan metode soxhlet dengan pelarut etil asetat dan etanol, metode pengujiannya menggunakan metode difusi agar cara cakram kertas. Parameter dari metode tersebut menghasilkan zona hambat, dimana zona hambat tersebut dapat menunjukkan bahwa *Hedychium coronarium* dapat menghambat pertumbuhan fungi sehingga dapat berpotensi memiliki aktivitas antifungi. Hasil penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Selain itu, penelitian Jiau dkk (2011) juga melakukan penelitian terhadap aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans*. Metode ekstraksi minyak atsiri menggunakan destilasi air. Komponen ekstrak minyak atsiri dari daun dan rimpang *Hedychium coronarium* menggunakan metode GC-MS yaitu diperoleh komponen dalam minyak atsiri daun yaitu  $\beta$ -pinene (33,9%),  $\alpha$ -pinene (14,7%), 1,8-cineole (13,3%), r-lemene (11,0%) dan carotol (9,1%) sedangkan komponen dalam minyak atsiri rimpang yaitu  $\beta$ -pinene (23,0%),  $\alpha$ -pinene (9,9%), 1,8-cineole (37,3%), dan  $\alpha$ -terpineol (9,9%). Dari beberapa komponen senyawa kimia tersebut yang mendukung aktivitas *Candida albicans* yaitu senyawa  $\beta$ -pinene,  $\alpha$ -

*pinene,  $\alpha$ -terpineol, 1,8-cineole, r-elemene*. Dapat dilihat pada Tabel 1 diameter zona hambat ekstrak minyak atsiri rimpang dan daun *Hedychium coronarium* terhadap *Candida albicans* dengan menggunakan metode difusi cara cakram kertas.

**Tabel 1.** Diameter zona hambat *Hedychium coronarium* terhadap *Candida albicans*

Konsentrasi	Bagian tanaman yang digunakan	Diameter zona hambat (mm)	Referensi
1 mg/mL	Ekstrak etanol rimpang	9	Bhatsu dkk, (2016)
1 mg/disk	Ekstrak minyak atsiri rimpang	9	Jiau dkk, (2011)
	Ekstrak minyak atsiri daun	15	

Berdasarkan Tabel 1 *Hedychium coronarium* memiliki potensi aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans*. Dari hasil penelitian Bhatsu dkk (2016), menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang *Hedychium coronarium* konsentrasi 1 mg/mL menunjukkan adanya zona hambat dengan diameter zona hambat 9 mm. Dari pelarut ekstrak etanol menunjukkan diameter zona hambat yang memiliki aktivitas antifungi dengan kategori lemah, karena zona hambat pertumbuhan fungi yang diperoleh berada pada kisaran 1-10 dengan metode pengujian antifungi menggunakan metode difusi cara cakram. Data kategori zona hambat aktivitas pertumbuhan fungi tersebut merujuk pada pendapat Khafagi dkk, (2000) yang tertera pada Tabel 2.

Pada hasil penelitian Jiau dkk (2011), menyatakan bahwa dari ekstrak minyak atsiri rimpang dan daun *Hedychium coronarium* dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Pada ekstrak minyak atsiri rimpang dan daun dengan konsentrasi sama yaitu 1 mg/disk menunjukkan diameter zona hambat sebesar 9 mm dan 15 mm. Pada ekstrak minyak atsiri rimpang menunjukkan diameter zona hambat yang memiliki aktivitas antifungi dengan kategori lemah, sedangkan ekstrak minyak atsiri daun menunjukkan diameter zona hambat yang memiliki aktivitas antifungi dengan kategori sedang, dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Kategori zona hambat aktivitas antimikroba metode difusi cakram

Diameter zona hambat (mm)	Aktivitas antimikroba	Keterangan
0	-	Tidak ada
1-10	+	Lemah
11-20	++	Sedang
21-30	+++	Kuat

**Sumber:** (Khafagi dkk, 2000)

Pada penelitian Pooja dkk (2017), senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada bagian rimpang *Hedychium coronarium* diantaranya terpenoid, steroid, flavonoid dan alkaloid. Kemudian pada penelitian Suhardiman dkk (2018), ekstrak daun dan rimpang *Hedychium coronarium* menunjukkan penapisan fitokimia pada daun diantaranya senyawa flavonoid, saponin, steroid/triterpenoid sedangkan pada rimpang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, kuinon, saponin dan steroid/triterpenoid.

### *Hedychium Spicatum*

Pada penelitian Bisht dkk (2006) dan Rawat dkk (2016), juga menyatakan bahwa ekstrak etanol rimpang *Hedychium spicatum* menunjukkan aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* menggunakan metode yang sama yaitu difusi agar cara cakram. Dalam penelitian Bisht dkk (2006) digunakan pelarut ekstrak etanol dengan konsentrasi 20 mg/disk, sedangkan pada penelitian Rawat dkk (2016) digunakan pelarut yang sama yaitu ekstrak etanol dengan konsentrasi yang berbeda yaitu 1 mg/disk. Hasil kedua penelitian tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Diameter zona hambat *Hedychium spicatum* terhadap *Candida albicans*

Konsentrasi (mg/disk)	Bagian tanaman yang digunakan	Diameter zona hambat (mm)	Referensi
20	Ekstrak etanol rimpang	6	Bisht dkk, (2006)
1	Ekstrak etanol rimpang	6	Rawat dkk, (2016)

Berdasarkan Tabel 3 bahwa ekstrak etanol rimpang *Hedychium spicatum* diketahui yang dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Dari hasil penelitian Bisht dkk, (2006) tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang *Hedychium spicatum* konsentrasi 20 mg/disk memiliki diameter zona hambat sebesar 6 mm, sedangkan penelitian Rawat dkk, (2016)

menunjukkan bahwa ekstrak etanol rimpang *Hedychium spicatum* konsentrasi 1 mg/disk memiliki diameter zona hambat yang sama yaitu sebesar 6 mm. Dari kedua penelitian tersebut pelarut ekstrak etanol menunjukkan diameter zona hambat yang memiliki aktivitas antifungi dengan kategori lemah, karena zona hambat pertumbuhan antifungi yang diperoleh berada pada kisaran 1-10 dengan metode pengujian antifungi menggunakan metode difusi cara cakram. Data kategori zona hambat aktivitas pertumbuhan fungi tersebut merujuk pada pendapat Khafagi dkk, (2000) yang tertera pada Tabel 2. Kemudian Rawat dkk, (2016) menyatakan ekstrak etanol rimpang *Hedychium spicatum* memiliki senyawa flavonoid, dimana senyawa flavonoid merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antifungi.

Pada tanaman *Hedychium spicatum* mengandung beragam senyawa kimia aktif yang berperan penting dalam berbagai potensi aktivitas tertentu. Menurut Singh dkk (2018), senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada ekstrak rimpang *Hedychium spicatum* ini adalah senyawa flavonoid, tanin, fenol, steroid, terpenoid, saponin dan minyak atsiri diantaranya  $\alpha$ -pinene,  $\beta$ -pinene, limonene, 1,8-cineole, linalool, camphor, linalyl acetate,  $\beta$ -terpineol, borneol,  $\beta$ -caryophyllene, humulene, p-cymene, benzyl cinnamate, benzyl acetate, lindyl acetate,  $\beta$ -phellandrene, ethyl cinnamate.

### ***Hedychium Roxburghii***

Menurut penelitian Hartati dkk (2015), mengenai komposisi kimia dan aktivitas antimikroba dalam diterpen dan minyak atsiri rimpang gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) menunjukkan bahwa minyak atsiri dari gandasoli hutan berpotensi memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Candida albicans* dengan nilai konsentrasi hambat minimum sebesar 875  $\mu$ g/mL. Dan rimpang gandasoli hutan dalam penelitian ini diketahui mengandung minyak atsiri menggunakan metode GC-MS yang terdiri dari  $\alpha$ -pinene (1,37%), 2- $\beta$ -pinene (3,54%), 1,8-cineole (3,19%),  $\alpha$ -fenchyl acetate (45,85%), Caryophyllene (2,44%), Alloaromadendren (8,83%),  $\gamma$ -cadinene (4,02%), Bicyclogermacrene (3,58%). Kemudian menurut Hartati dkk (2015), senyawa kimia  $\alpha$  fenchyl acetate (45,85%) yang diketahui dapat menghambat *Candida albicans* (MIC 875  $\mu$ g/mL). Salah satunya karena

komponen senyawa kimia rimpang minyak atsiri  $\alpha$  fenchyl acetate merupakan komposisi yang paling besar dan senyawa yang dapat menghambat *Candida albicans*.

Menurut Nuraina dkk (2017), rimpang *Hedychium roxburghii* dari hasil penapisan fitokimia mengandung senyawa metabolit sekunder yaitu polifenolat, flavonoid, tanin, kuinon, monoterpenoid/sesquiterpenoid. Data skrining fitokimia dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil Skrining Fitokimia *Hedychium roxburghii*

Senyawa	Simplisia	Ekstrak
Alkaloid	(-)	(-)
Polifenolat	(+)	(+)
Flavonoid	(+)	(+)
Tanin	(+)	(+)
Kuinon	(+)	(+)
Saponin	(-)	(-)
Monoterpen/Sesquiterpen	(+)	(+)
Triterpen/Steroid	(-)	(-)

**Keterangan:** (-) tidak terdeteksi, (+) terdeteksi

**Sumber:** (Nuraina dkk, 2017)

Hasil dari skrining fitokimia simplisia dan ekstrak rimpang *Hedychium roxburghii* menunjukkan senyawa metabolit sekunder flavonoid diketahui bahwa rimpang tersebut yang berpotensi sebagai aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans*. Diketahui pada ekstrak *Hedychium spicatum* memiliki aktivitas antifungi dari senyawa flavonoidnya dan flavonoid juga terdapat dalam *Hedychium coronarium* dan *Hedychium roxburghii*. Dimana senyawa flavonoid merupakan senyawa yang dikenal sebagai antioksidan yang memiliki efek sebagai antifungi karena mengandung gugus fenol juga dapat mengkoagulasikan protein (Waluyo, 2007). Pada senyawa flavonoid tersebut memiliki sifat lipofilik yang dapat mengganggu membran jamur *Candida albicans*, keadaan ini secara perlahan akan menghambat *Candida albicans* dalam membentuk sistem pertahanannya (Filho dkk, 2016).

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan beberapa hasil penelusuran pustaka tentang aktivitas antifungi pada marga *Hedychium* spp dapat disimpulkan bahwa

*Hedychium roxburghii* juga mempunyai aktivitas antifungi. Dimana kandungan senyawa flavonoid memiliki potensi sebagai antifungi yang terdapat dalam ekstrak yang teridentifikasi dalam *Hedychium coronarium*, *Hedychium spicatum* dan *Hedychium roxburghii*. Oleh karena itu, gandasoli hutan (*Hedychium roxburghii* Bl.) berpotensi sebagai aktivitas antifungi, karena memiliki kemiripan pada kandungan senyawa kimia satu sama lain dengan marga *Hedychium* spp.

## SARAN

Dari hasil penelusuran pustaka tersebut, disarankan kepada peneliti untuk melanjutkan penelitian terhadap aktivitas antifungi dari marga *Hedychium* spp karena masih sedikit penelitiannya dan berdasarkan studi kemotaksonomi perlu dilakukan penelusuran lebih lanjut untuk mengkonfirmasi dari kesimpulan sementara ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aris Suhardiman, R. Herni Kusriani, Siti Halimatussa'diah. (2018). *Aktivitas antioksidan daun dan rimpang tanaman gandasoli (Hedychium coronarium J.Koenig) dengan metode peredaman DPPH*. Jurnal Farmasi Galenika volume 5 NO. 1
- Bhaksu, L.M., K Venkata Ratnam and R R Venkata Raju. (2016). *Anticandidal Activity and Phytochemical Analysis of Certain Medicinal Plants From Eastern Ghats, India*. Indian Journal of Natural Product and Resources Vol. 7(1)
- Bisht, G. S., Awasthi, A. K., & Dhole, T. N. (2006). *Antimicrobial activity of Hedychium spicatum*. Fitoterapia, 77(3), 240–242.
- Brooks, GF., Carroll KC, Butel JS, Morse, and all. (2013). *Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg*. Ed. 25. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Ching Ho, Jiau. (2011). *Antimicrobial, Mosquito Larvacidal and Antioxidant Properties of The Leaf and Rhizome of Hedychium coronarium*. Journal of The Chinese Chemical Society, 58, 563- 567.
- Cronquist, A. (1981). *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*, Columbia University Press, New York.
- Djauhariya, E., Hernani. (2004). *Gulma Berkhasiat Obat*. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Filho AAO, de Oliveira HMBF, de Sousa JP, Meireles DRP, Maia GLA, Filho JMB, dkk. (2016). *In vitro anti-Candida activity and mechanism of action of the flavonoid isolated from Praxelis clematidea against Candidaalbicans spesies*. J App Pharm Sci. 6(1):66-9.
- Hartati, R., Asep, G. S., and Irda, F. (2015). *'Chemical Composition And Antimicrobial Activity Of Diterpene And Essential Oils Of Hedychium Roxburghii Blume Rhizome'*, Asian J Pharm Clin Res, June, Vol.8, No.5.
- Irianto K. (2014). *Bakteriologi medis, mikrobiologi medis dan virology medis*. Alfabeta, Bandung.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A. (1986) *Mikrobiologi Kedokteran, diterjemahkan oleh Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga*. Penerbit Salemba Medika, Jakarta.
- Khafagi I.K., Dewedar A. (2000). *The efficiency of random versus etno directed research in the evaluation of Sinai medicinal plants of Ethnopharmacology*. 71: 365-367.
- Lohan, D. And S. Johnston. (2003). *The International Regim for Bioprospecting*. UNU/IAS All Right Reserved. 26 pp.
- Nuraina, N. (2017). *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Rimpang Gandasoli Hutan (Hedychium roxburghii BI) Dengan Metode DPPH [Skripsi]*, Fakultas MIPA, Universitas Islam Bandung, Bandung.
- Pelczar MJ, Chan ESC. 2008. *Dasar- dasar Mikrobiologi 2*. Ratna SH dkk, penerjemah: Jakarta: UI Pr.Terjemahan dari: *Elements of Microbiology*. Sirait M. 2007. *Penuntun Fitokimia dalam Farmasi*. Bandung: ITB.
- Pooja Pachurekar., and A. K. Dixit. (2017). *'A Review on Pharmacognostical Phytochemical and Ethnomedicinal Properties of Hedychium Coronarium J. Koenig an Endangered Medicine'*. International Journal of Chinese.
- Radji, Maksun. (2010). *Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran*. EGC, Jakarta.
- Ram, Singh, and Geetanjali. (2018). *'Chemotaxonomy of Medicinal Plants: Possibilities and Limitations'*, Elsevier Ltd.

- Rawat, S., Jugran, A. K., Bahukhandi, A., Bahuguna, A., Bhatt, I. D., Rawal, R. S., & Dhar, U. (2016). *Anti-oxidant and anti-microbial properties of some ethno-therapeutically important medicinal plants of Indian Himalayan Region. 3 Biotech*, 6(2).
- Singh, S., Sharma, N., and Nageswer, S. (2018) '*Hedychium Spicatum: Boon For The Medicinal Field In Future*', *Bulletin of Environment, Pharmacology and Life Sciences*, October, Vol. 7, No.1.
- Siregar, R.S. (2005). *Mikosis Intermediat Kandidiasis. Dalam: Hartanto, H., Sari, L.A. (Eds). Penyakit Jamur Kulit, Ed 2.* Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Siswandono dan Soekardjo, B. (1995). *Kimia Medisinal*, 28-29, 157. Airlangga University Press, Surabaya.
- Waluyo L. (2007). *Mikrobiologi Umum*, Edisi Revisi. Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang.

# Penelusuran Pustaka Potensi Antibakteri 3 Spesies *Artocarpus* terhadap Bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella thyphimurium*

Sinta Nia Rahayu & Kiki Mulkiya Yuliawati & Livia Syafnir

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: sinta.nia29@gmail.com, qqmulkiya@gmail.com, livia.syafnir@gmail.com*

**ABSTRACT:** Many plants in Indonesia are used as herbal medicine, one of which is the *Artocarpus*. *Artocarpus* are known as jackfruit plants with the *Moraceae* tribe which are commonly used by the community as food. Besides being used as food, *Artocarpus* have activities as anti-inflammatory, anti-tumor, antibacterial, antifungal and anti-cancer. The aim of this literature search was to determine the potential antibacterial activity of *Artocarpus* against Gram-negative bacteria such as *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella thyphimurium*. The method used is literature search using journal studies of the last 10 years, both international and national journals regarding *Artocarpus Altilis*, *Artocarpus Heterophyllus*, *Artocarpus Integer* against antibacterial *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella thyphimurium*. The results of this literature search show that the *Artocarpus Altilis*, *Artocarpus Heterophyllus*, *Artocarpus Integer* have antibacterial activity due to the presence of compounds that are thought to inhibit the growth of Gram negative bacteria such as flavonoid, tannins, saponins.

**Keywords:** *Artocarpus*, antibacterial, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella thyphimurium*

**ABSTRAK:** Banyak tumbuhan di Indonesia yang digunakan sebagai obat herbal salah satunya adalah tumbuhan *Artocarpus*. Tumbuhan *Artocarpus* dikenal sebagai tumbuhan nangka- nangkaan dengan suku *Moraceae* yang biasa digunakan masyarakat sebagai bahan pangan. Tumbuhan *Artocarpus* juga selain digunakan sebagai bahan pangan, memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, antitumor, antibakteri, antifungal dan antikanker. Tujuan dari penelusuran pustaka ini adalah untuk mengetahui potensi aktivitas antibakteri pada tumbuhan *Artocarpus* terhadap bakteri Gram negatif seperti *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella thyphimurium*. Metode yang digunakan yaitu penelusuran pustaka yang menggunakan penelitian- penelitian jurnal 10 tahun terakhir baik jurnal internasional maupun nasional mengenai tumbuhan *Artocarpus Altilis*, *Artocarpus Heterophyllus*, *Artocarpus Integer* terhadap antibakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella thyphimurium*. Hasil dari penelusuran pustaka ini bahwa tumbuhan *Artocarpus Altilis*, *Artocarpus Heterophyllus*, *Artocarpus Integer* memiliki aktivitas sebagai antibakteri disebabkan karena dengan adanya senyawa yang diduga dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram negatif seperti senyawa flavonoid, tanin, saponin.

**Kata kunci:** *Artocarpus*, antibakteri, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella thyphimurium*

## 1 PENDAHULUAN

Tumbuhan *Artocarpus* terdiri dari 50 spesies tumbuhan yang tersebar dari Asia Selatan, Asia Tenggara hingga kepulauan Solomon, kepulauan Pasifik, Australia Utara dan Amerika Tengah, sedangkan tumbuhan *Artocarpus* yang ditemukan di kawasan hutan tropis Indonesia terdapat sekitar 23 spesies (Hakim, 2011; Erwin, 2010).

Tumbuhan *Artocarpus* dikenal sebagai

tumbuhan nangka- nangkaan yang merupakan genus utama dari suku *Moraceae*. Tumbuhan *Artocarpus* ini biasanya digunakan masyarakat sebagai bahan pangan, tetapi tumbuhan *Artocarpus* ini mempunyai beberapa senyawa kimia yang memiliki aktivitas untuk dikembangkan sebagai obat oleh sebab itu tumbuhan *Artocarpus* sudah digunakan masyarakat Indonesia sebagai obat tradisional

(Erwin, 2010).

Pada tanaman *Artocarpus* dikenal memiliki kandungan utama senyawa fenolat dan santon dari turunan flavonoid, arilbenzofuran dan stilbenoid. Senyawa-senyawa yang terdapat pada tanaman *Artocarpus* tersebut memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi, antitumor, antibakteri, antifungal dan antikanker (Ersam, 2004). Tanaman *Artocarpus* juga dapat digunakan sebagai antibiotik, karena diketahui memiliki aktivitas antibakteri dengan memiliki kandungan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri seperti flavonoid, tanin, maupun saponin (Hilma, 2018). Senyawa flavonoid yang terkandung didalam tumbuhan *Artocarpus* ini dapat memberikan efek fisiologis yang luas seperti antibakteri, antifungal, antimalaria, antiinflamasi, inhibitor tirosinase (Hakim, 2010).

Penelitian mengenai bioaktivitas dari tumbuhan *Artocarpus* banyak dilakukan. Studi farmakologi secara *in vitro* dan *in vivo* menunjukkan bahwa tumbuhan *Artocarpus* memiliki efek sebagai antibakteri (Hakim, 2010). Beberapa penelitian yang sudah dilakukan menyebutkan bahwa tumbuhan *Artocarpus* dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap beberapa Gram positif diantaranya *Bacillus subtilis* (diare), *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium tuberculosis* TBC (paru-paru), *Clostridium tetani* (Tetanus), seperti pada penelitian daun kluwih (*Artocarpus camansi*), daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*), biji buah cempedak hutan (*Artocarpus integer*), ekstrak daun sukun (*Artocarpus altilis*), ekstrak daun mentawa (*Artocarpus anisophyllus*) (Amelia, 2020; Mambang, 2018; Hilma, 2018; Riasari, 2017; Mulyani, 2016; kenedyanti, 2017; Surya, 2016). Sementara bakteri Gram negatif pun diketahui dapat menyebabkan beberapa penyakit infeksi diantaranya *Salmonella typhi* (tifus), *Escherichia coli* (diare), *Haemophilus influenza* (Influenza) (Indawati, 2014; Sutiknowati, 2016; Cita, 2011).

Penyakit yang disebabkan oleh bakteri Gram negatif dapat bersifat lebih patogen dibandingkan bakteri Gram positif karena pada membran luar dinding sel dapat melindungi bakteri juga sistem pertahanan inang, dan menghalangi masuknya obat-obatan antibiotik. Selain itu, bahan yang digunakan untuk pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri Gram negatif relatif lebih sedikit dibandingkan untuk pengobatan bakteri

Gram positif (Ampou, 2015).

## 2 LANDASAN TEORI

Tumbuhan *Artocarpus* merupakan salah satu genus utama Moraceae. Moraceae adalah famili tumbuhan di hutan tropis yang berpotensi sebagai sumber bahan kimia bioaktif dan jumlahnya relatif besar. Pada tumbuhan *Artocarpus* terdapat beberapa kandungan senyawa kimia seperti senyawa-senyawa fenolik yaitu kalkon, flavanoid, flavonoid, santon, stiben, dan jenis aduct Diels-Alder. Senyawa kalkon hanya terdapat di beberapa spesies *Artocarpus*, sedangkan tumbuhan *Artocarpus* sebagian besar memiliki kandungan senyawa flavon (Erwin, 2010). Golongan senyawa flavonoid merupakan kelompok senyawa yang dominan ditemukan dalam tumbuhan *Artocarpus* (Hakim, 2017).

Bakteri Gram positif merupakan bakteri yang pada saat dilakukan metode pewarnaan Gram mempertahankan warna metil ungu, dan jika dicuci atau telah didekolorisasi dengan alkohol atau aseton masih berwarna dan warna tersebut tidak hilang (Putri, 2018). Sedangkan untuk bakteri Gram negatif merupakan bakteri yang pada saat dilakukan metode pewarnaan Gram tidak mempertahankan zat warna metil ungu yang menghasilkan warna violet tetapi pada bakteri Gram negatif akan berwarna merah muda. Hal ini disebabkan karena struktur dinding sel bakteri Gram positif lebih tipis dan hanya memiliki 1 lapisan (monolayer), sedangkan pada bakteri Gram negatif lebih tebal dan memiliki 2 lapisan (double layer) (Ampou, 2015).

Antibakteri adalah suatu zat yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan atau reproduksi suatu bakteri (Talaro, 2008). Pengelompokan antibakteri dibagi menjadi dua yaitu berdasarkan sifat kerja antibiotika dan berdasarkan mekanisme kerja antibiotika. Berdasarkan sifat kerja antibiotika dapat dibagi menjadi dua yaitu bekerja bakteriostatika dan bakteriosida. Bakteriostatika adalah zat atau bahan yang dapat menghambat atau menghentikan pertumbuhan bakteri tetapi tidak menyebabkan kematian seluruh bakteri, sedangkan Bakteriosida adalah zat atau bahan yang dapat membunuh mikroorganisme (bakteri) tetapi tidak menyebabkan lisis atau pecahnya sel bakteri (Djide, 2008).

### 3 METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelusuran pustaka yang menggunakan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan terhadap bakteri *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella thyphimurium* untuk dilihat potensi aktivitas antibakteri pada tanaman *Artocarpus*. Penelusuran pustaka ditelusuri melalui internet atau dengan cara online melalui *Google scholar*, *Semantic scholar*, dan situs jurnal lain. Pustaka tersebut menggunakan keyword mengenai Tumbuhan *Artocarpus*, Antibakteri, Bakteri, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, *Salmonella thyphimurium*, *Artocarpus iteger*, *Artocarpus heterophyllus*, *Artocarpus altilis*, Mikrobiologi dan keyword lain mengenai *Artocarpus*. Penelusuran pustaka pada penelitian ini menggunakan artikel jurnal yang sudah dipublish pada 10 tahun terakhir dan beberapa artikel jurnal yang digunakan diakses pada beberapa situs seperti *Sinta Jurnal*, *Garuda* dan beberapa situs lainnya.

### 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### Potensi Antibakteri *Artocarpus Altilis* (Sukun)

*Artocarpus altilis* merupakan nama ilmiah dari tanaman sukun. Pada penelitian ini dilakukan dengan penelusuran pustaka dari beberapa jurnal mengenai daun sukun. Seperti yang diketahui bahwa tanaman *Artocarpus altilis* (sukun) memiliki kandungan senyawa yang beragam seperti senyawa flavonoid (artoindonesianin dan quercetin), polifeenol, asam hidrosianat, asetilcolin, tannin, riboflavin, saponin, dan phenol (Ramdani, 2009).

**Tabel 1. Daun sukun**

Bakteri	Metode Ekstraksi	Pelarut	Senyawa aktif	Metode pengujian bakteri	Daftar Pustaka
<i>P. aeruginosa</i> , <i>E.coli</i>	Maserasi	Metanol	Flavonoid, tanin	Difusi agar (preforator)	Riasari,2017
<i>E.coli</i>	Maserasi	Etanol	Flavonoid, tanin, saponin	Disk diffusion	Fiana, 2020
<i>P. aeruginosa</i>	Perkolasi	Etilasetat	Flavonoid, tanin, saponin	Disk diffusion	Silviani, 2020

Penelitian (Riasari, 2007) menyatakan bahwa fraksi campuran n-heksan: etil asetat daun sukun memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri

*E.coli*, dan didapat hasil pengujian konsentrasi hambat minimum yaitu 15mg/mL. Pengujian antibakteri pada penelitian ini menggunakan metode difusi agar. Pada penelitian (Fiana, 2020) menggunakan metode *disc diffusin* (kertas cakram) dan menghasilkan diameter zona hambat dengan kategori lemah karena pada konsentrasi ekstrak 10% , 15%, 20% mendapatkan diameter zona hambat 5,33 mm; 3,17mm; 3,33mm. Penelitian (Silviani, 2020) Konsentrasi optimal yang didapat adalah 100% ekstrak etilasetat daun sukun mampu menghambat pertumbuhan *P. Aeruginosa*.

#### Potensi Antibakteri *Artocarpus Heterophyllus* (Nangka)

*Artocarpus heterophyllus* atau nangka selain dapat digunakan sebagai antibakteri juga memiliki khasiat sebagai obat diare, demam, perangsang air susu pada wanita atau hewan, obat cacung, asma, batuk. *Artocarpus heterophyllus* memiliki kandungan senyawa seperti flavonoid, terpenoid, neolignan, stibenoid, arilbenzofuran (Indriani, 2020).

**Tabel 2. Daun nangka**

Bakteri	Metode Ekstraksi	Pelarut	Senyawa aktif	Metode pengujian bakteri	Daftar Pustaka
<i>E.coli</i>	Maserasi	Etanol	Flavonoid, tanin, saponin	Difusi cakram	Kusumawati,2017
<i>E.coli</i> , <i>S.thyphimurium</i>	Maserasi	Air	Senyawa fenolik	Difusi cakram	Lizzo,2010

Penelitian (Kusumawati, 2017) Konsentrasi hambat minimum pada 40% dapat menghambat bakteri *E. Coli*. Penelitian (Lizzo, 2010) didapatkan zona hambat 10±1mm pada bakteri *S. thyphimurium* dan 9,5±1mm pada bakteri *E.coli* dengan menggunakan metode difusi cakram.

**Tabel 3. Batang nangka**

Bakteri	Metode Ekstraksi	Pelarut	Senyawa aktif	Metode pengujian bakteri	Daftar Pustaka
<i>E.coli</i>	Maserasi	Metanol	Flavonoid	Difusi sumuran	Mauliyani,2018
<i>P. aeruginosa</i> , <i>S.thyphimurium</i>	Maserasi	Metanol	Flavonoid	Difusi sumuran	Indriani,2020

Menurut (Mauliyani, 2018) Zona hambat yang didapat pada konsentasi 10; 5; 2,5; 1,25; 0,625; 0,312; 0,156; 0,076 (mg/ sumur) terhadap bakteri *P. aeruginosa* 18,83; 18,43; 17,71; 16,62; 18,11;

17,23; 16,26 (mm) dan *S. typhimurium* 12,67; 17,39; 13,48; 15,43; 17,76; 16,08; 15,73; 15,87 (mm).

Menurut Indriani (2020) penelitian ini dapat menghambat bakteri *E.coli* dengan konsentrasi 5000ppm dengan zona hambat 11 mm.

**Tabel 4.** Buah nangka

Bakteri	Metode Ekstraksi	Pelarut	Senyawa aktif	Metode pengujian bakteri	Daftar Pustaka
<i>E.coli</i> , <i>S.dysentriae</i>	Maserasi	Etanol	Flavonoid	Difusi agar Preforator	Yuniarni,2014
<i>E.coli</i>	Maserasi	Metanol Etil asetat	saponin, phenol phenol	Difusi cakram	Sreeletha,2018

Pada penelitian (Yuniarni, 2014) dilakukan perbandingan terhadap tetrasiklin. Nilai konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak adalah 1,25 mg/mL terhadap *E. coli* dan 2,5 mg/mL untuk *S dysentriae*.

Pada penelitian Sreeletha (2018), hasil dari penapisan fitokimia ekstrak metanol buah nangka yang diteliti mengandung saponin dan senyawa phenol, sedangkan pada ekstraksi etil asetat buah nangka yang diteliti mengandung senyawa phenol. Hasil dari penelitian ini didapatkan zona hambat pada bakteri *E.coli* dengan pelarut menggunakan etil asetat yaitu  $14\pm 0,26$  mm dan pada pelarut metanol  $8\pm 0,15$ mm.

### Potensi Antibakteri *Artocarpus Integer*

*Artocarpus integer* adalah nama latin dari tumbuhan cempedak. Penelitian ini dilakukan pada bagian biji buah cempedak. Tumbuhan *Artocarpus integer* mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, tanin, terpenoid dan steroid (Hilma,2018).

**Tabel 5.** Biji nangka

Bakteri	Metode Ekstraksi	Pelarut	Senyawa aktif	Metode pengujian bakteri	Daftar Pustaka
<i>E.coli</i>	Maserasi	Etanol	Flavonoid,tanin , saponin	Difusi cakram	Hilma, 2018
<i>E.coli</i> , <i>P.aeruginosa</i>	soxhlet	n-heksan Metanol	flavonoid,tanin, saponin	Difusi cakram	Nagala, 2015

Hasil yang didapat pada jurnal (Hilma, 2018) nilai zona hambat ekstrak terhadap bakteri *E.coli* dengan zona bening 9,89 mm pada konsentrasi Volume 7, No. 1, Tahun 2021

ekstrak 3%, konsentrasi ekstrak 5% dengan zona bening 10,41 mm, dan konsentrasi ekstrak 7% didapat zona bening 11,98 mm. Jurnal penelitian ini menggunakan pengujian antibakteri dengan metode difusi kertas cakram dan menggunakan perbandingan dengan kloramfenikol dan hasil yang menggunakan kloramfenikol menghasilkan zona hambat sebesar 21,18 mm.

Dapat diketahui adanya aktivitas antibakteri karena adanya kandungan flavonoid, saponin, dan tanin. Penelitian ini biji cempedak dinyatakan dapat digunakan sebagai antibakteri karena termasuk kedalam kriteria kekuatan daya hambat dengan zona hambat 9,89 mm termasuk kedalam kategori lemah, zona hambat 10,41 dan 11,98 mm termasuk kedalam kategori sedang (Hilma,2018).

Penelitian ini (Nagala, 2015) dilakukan terhadap bakteri *E. Coli* dan *P. aeruginosa*. Pada bakteri *E.coli* dengan pelarut n-heksan didapatkan zona hambat  $12\pm 2$ mm, sedangkan pada pelarut metanol didapat zona hambat  $17\pm 2$ mm. Pada penelitian terhadap bakteri *P. aeruginosa* dengan pelarut n-heksan didapat  $11\pm 1$ mm dan pada pelarut metanol didapat zona hambat  $12\pm 1$ mm.

### Kandungan Senyawa *Artocarpus* Yang Berpotensi Sebagai Antibakteri

Senyawa yang tercatat pada jurnal yang digunakan menyatakan bahwa senyawa tersebut mempunyai aktivitas sebagai antibakteri yaitu senyawa flavonoid, tanin, dan saponin. Banyak yang belum mengetahui bahwa pada senyawa flavonoid,tanin memiliki aktivitas sebagai antibakteri atau antimikroba, tetapi umumnya tannin dan flavonoid (Yuniarni, 2014). Flavonoid akan menyebabkan kerusakan permeabilitas dinding sel, mikrosom, dan lisosom (Silviani,2020). Senyawa golongan flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma, dan menghambat energi (Indriani, 2020). Flavonoid adalah senyawa fenol yang berada pada bagian tumbuhan seperti akar, daun, atau batang. Flavonoid terdiri dari dua cincin benzen tersubstitusi, disambung dengan rantai alifatik tiga karbon, bersifat polar (Silviani, 2020).

Flavonoid termasuk kedalam golongan senyawa polifenol. Flavonoid berfungsi sebagai antibakteri dengan membentuk senyawa kompleks terhadap protein sel bakteri dan merusak membran tetapi tidak dapat diperbaiki lagi (Hilma, 2018).

Sabir (2005) menyatakan bahwa jika flavonoid berinteraksi dengan DNA bakteri maka dapat menyebabkan kerusakan permeabilitas pada dinding sel bakteri, mikrosom, dan lisosom.

Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder seperti sabun, hal ini disebabkan karena struktur saponin terdiri dari gula berikatan dengan aglikon yang memiliki rantai steroid atau terpenoid. Saponin dapat berinteraksi dengan sel bakteri sehingga merusak membran sel atau dinding sel yang menyebabkan cairan intracellular keluar dan dinding sel menjadi lisis (Silviani, 2020). Saponin dapat meningkatkan permeabilitas dinding usus, memperbaiki penyerapan nutrisi dan menghambat aktivitas enzim urease (Hilma, 2018).

Tanin merupakan suatu zat kompleks yang terdapat campuran polifenol yang sukar dipisahkan, mempunyai rasa sepat dan mempunyai kemampuan menyamak kulit, pertahanan bagi tumbuhan, membantu mengusir hewan pemangsa tumbuhan, antioksidan, menghambat pertumbuhan tunas dan dapat mendenaturasi protein (Robinson 1995). Tanin sebagai antibakteri dengan menginaktivasi enzim, mempresipitaskan protein, dan menginaktivasi materi genetik yang berada pada sel bakteri (Silviani, 2020). Senyawa tanin juga dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel yang akan mengganggu permeabilitas sel sehingga mengakibatkan aktivitas sel terganggu dan pertumbuhannya terhambat atau mati (kusumawati, 2017).

**Tabel 6.** Tabel potensi *Artocarpus* terhadap bakteri *P. aeruginosa*, *E. coli*, *S. dysenteriae*, *S.thyphimurium*

Nama Bakteri	<i>Artocarpus altilis</i>	<i>Artocarpus integer</i>	<i>Artocarpus heterophyllus</i>
<i>E.coli</i>	√	√	√
<i>P.aeruginosa</i>	√	√	√
<i>S.dysenteriae</i>			√
<i>S.thyphimurium</i>			√

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelusuran pustaka dari beberapa penelitian dapat disimpulkan bahwa beberapa tanaman *Artocarpus* yang ditelaah seperti *Artocarpus altilis*, *Artocarpus heterophyllus*, *Artocarpus integer* memiliki potensi sebagai antibakteri terhadap bakteri *P.*

*aeruginosa*, *E. coli*, *S. dysenteriae*, *S.thyphimurium* yang termasuk kedalam bakteri Gram negatif.

## SARAN

Dapat dilakukan penelitian mengenai penelusuran lebih lanjut tentang marga *Artocarpus* dengan spesies lainnya, dan melakukan perbandingan antar marga *Artocarpus*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amelia. Dan Sogandi. (2020). *Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Kluwih (Artocarpus camansi Blanco) Terhadap Shigella dysenteriae dan Bacillus subtilis. Jurnal Ilmu Dasar. Vol 21 (2). 105-114.*
- Ampou E,E. Triyulianti I. Nugroho C, S. (2015). *Bakteri Asosiasi Pada Karang Scleractinia Kaitannya Dengan Fenomena La-Nina Di Pulau Bunaken. Jurnal Kelautan Nasional. Vol 10 (2). 55- 63.*
- Djide M, Natsir. (2008). *Dasar-dasar Mikrobiologi. Universitas Hasanuddin. Makassar.*
- Ersam, T. (2004). *Keunggulan Biodiversitas Hutan Tropika Indonesia dalam Merekayasa Model Molekul Alami. Seminar Nasional Kimia VI. 1-16.*
- Erwin. (2010). *Profil Kimia Artocarpus. Jurnal kimka Mulawarman. Vol 8. 54-62. ISSN 1693-5616.*
- Fiani F, M. (2020). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sukun (Artocarpus altilis) Terhadap Bakteri*

# Studi Literatur Uji Stabilitas Sediaan Farmasi Bahan Alam

Ella Oktami & Fetri Lestari & Hilda Aprilia

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: ella.oktami07@gmail.com, fetrilestari@gmail.com, hilda.apriliah@gmail.com*

**ABSTRACT:** Stability is the ability of a product to maintain its properties and characteristics to be the same as it had when made within the specified limits throughout the period of storage and use. The purpose of this study was to determine the physical and chemical stability of natural pharmaceutical preparations and their effects on pharmacological effects. The method used in this research is the process of searching for journals using an online site that contains keywords for physical stability tests and chemical stability tests and accredited journals used in the last 10 years. The results showed that the physical and chemical stability of natural pharmaceutical preparations were different, the instability of a preparation was due to environmental conditions such as pH, temperature, light, and the packaging used. The stability of a pharmaceutical preparation greatly affects the pharmacological effects of the active substance.

**keywords:** Physical stability test, chemical stability test

**ABSTRAK:** Stabilitas merupakan kemampuan suatu produk untuk mempertahankan sifat dan karakteristiknya agar sama dengan yang dimilikinya saat dibuat dalam batasan yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui stabilitas fisika dan kimia sediaan farmasi bahan alam serta pengaruhnya terhadap efek farmakologi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan proses pencarian jurnal menggunakan situs online yang mengandung keyword uji stabilitas fisika dan uji stabilitas kimia dan jurnal yang digunakan 10 tahun terakhir yang terakreditasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa stabilitas fisika dan kimia dari sediaan farmasi bahan alam berbeda-beda, ketidakstabilan suatu sediaan karena dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti pH, suhu, cahaya, dan kemasan yang digunakan. Stabilitas suatu sediaan farmasi sangat mempengaruhi efek farmakologi zat aktif.

**kata kunci :** Uji stabilitas fisika, uji stabilitas kimia

## 1 PENDAHULUAN

Stabilitas sediaan farmasi merupakan salah satu kriteria yang sangat penting untuk suatu hasil produksi yang baik. Stabilitas merupakan suatu aplikasi produk untuk mempertahankan sifat dan karakteristiknya agar sama dengan yang dimilikinya saat dibuat dalam batasan yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan (Joshita, 2008). Sediaan yang berasal dari bahan alam cenderung memiliki stabilitas yang cukup rendah yang sangat dipengaruhi oleh proses prapanen, pasca panen hingga proses ekstraksi. Sediaan yang berasal dari bahan alam memiliki beragam kandungan senyawa yang saling mempengaruhi sehingga ketidakstabilan sediaan akan mengakibatkan perubahan yang sangat mempengaruhi efikasi dari sediaan tersebut. Ketidakstabilan produk obat dapat menyebabkan penurunan hingga hilangnya khasiat, obat dapat berubah menjadi toksis, atau

terjadi perubahan penampilan dari sediaan farmasi (warna, bau, rasa, konsistensi, dan lain-lain) sehingga dapat merugikan pengguna. Ketidakstabilan suatu sediaan farmasi dapat dideteksi melalui perubahan fisik, kimia serta penampilan dari suatu sediaan farmasi (Vadas, 2010).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui stabilitas fisika sediaan farmasi yang mengandung bahan alam, stabilitas sediaan kimia sediaan farmasi yang mengandung bahan alam dan pengaruh ketidakstabilan terhadap efek farmakologi obat dari sediaan farmasi mengandung bahan alam. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai stabilitas sediaan farmasi baik secara fisika dan kimia sehingga dapat meningkatkan pengetahuan tentang menjaga sediaan tetap stabil dan mengetahui pengaruh ketidakstabilan terhadap efek farmakologi zat aktif didalam sediaan.

jurnal secara online menggunakan situs resmi seperti Sinta dan Google Scholar. Sumber data primer yang diperoleh yaitu dari 7 jurnal ilmiah yang diterbitkan pada 10 tahun terakhir. Pada setiap jurnal di analisis dari tujuan penelitian dan hasil yang di peroleh dalam penelitian.

#### 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

##### Stabilitas Kimia

##### Tablet Mengandung Ekstrak Daun Gambir

**Tabel 1.** Hasil Uji Kadar Katekin Dalam Tablet

Formula	Penurunan kadar Katekin (%)
Tablet Inti	1,85
Tablet Salut (4%)	1,8
Tablet Salut (6%)	0,83
Tablet Salut (8%)	0,8

Gambir merupakan tanaman yang banyak mengandung katekin yang merupakan senyawa flavonoid yang memiliki efek sebagai hepatoprotektor dengan dosis minimum 30 mg/Kg BB (Hasti, 2012). Berdasarkan pengujian stabilitas sediaan tablet yang mengandung ekstrak daun gambir menggunakan metode uji stabilitas dipercepat dengan kondisi penyimpanan suhu 40°C selama 6 bulan menunjukkan bahwa semakin besar komposisi bahan penyalut yang digunakan maka semakin kecil penurunan kadar katekin didalam tablet (Yunarto dkk, 2017).

##### Sirup Mengandung Ekstrak Bawang Tiwai

Bawang tiwai memiliki efek farmakologis yang disebabkan oleh kandungan senyawa metabolit sekunder antara lain fenolik, antosianin dan flavonoid (Suroto dkk, 2017). Bawang Tiwai memilki beberapa manfaat seperti anti kanker payudara, penurun drah tinggi, diabetes mellitus, penurun kolesterol, obat jerawat mencegah stroke (Galingging, 2019). Berdasarkan pengujian stabilitas sediaan sirup yang mengandung bawang tiwai dilakukan penyimpanan pada suhu 6°, 20° dan 27°C selama 21 hari menunjukkan bahwa kadar fenolik, kadar flavonoid dan antioksidan didalam sirup yang mengandung ekstrak bawang tiwai mngalami penurunan disetiap pengujian yang disebabkan oleh cahaya, suhu dan lama

## 2 LANDASAN TEORI

Stabilitas obat adalah kemampuan suatu produk untuk mempertahankan sifat dan karakteristiknya agar sama dengan yang dimilikinya saat dibuat (identitas, kekuatan, kualitas, dan kemurnian) dalam batasan yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan (Joshita, 2008). Suatu obat dapat dikatakan stabil jika kadarnya tidak berkurang dalam penyimpanan. Ada pun ketika obat berubah warna, bau, dan bentuk serta terdapat cemaran mikroba maka dapat disimpulkan bahwa obat tersebut tidak stabil (Fitriani, 2015). Stabilitas obat dibagi menjadi stabilitas secara kimia dan stabilitas secara fisika. Faktor secara fisika yaitu panas, cahaya, dan kelembapan, mungkin akan menyebabkan atau mempercepat reaksi kimia, maka setiap menentukan stabilitas kimia juga perlu ditentukan (Attwood dan Florence, 2011).

Ketidakstabilan produk obat dapat menyebabkan penurunan hingga hilangnya khasiat, obat dapat berubah menjadi toksis, atau terjadi perubahan penampilan dari sediaan farmasi (warna, bau, rasa, konsistensi, dan lain-lain) sehingga dapat merugikan pengguna. Suatu produk yang tidak stabil diketahui berdasarkan perubahan sifat fisika, kimia, dan penampilan suatu produk. Faktor yang dapat mempengaruhi stabilitas produk farmasi yakni zat aktif, interaksi antara zat aktif dengan eksipien, proses sediaan dibuat, proses sediaan dikemas, kondisi lingkungan semasa pengiriman produk, penyimpanan, perlakuan, dan jangka waktu dari pembuatan produk sampai pemakaian. Selain itu faktor lingkungan juga bisa mempengaruhi stabilitas seperti temperatur, radiasi, cahaya, dan udara. Selain itu proses formulasi juga dapat berpengaruh misalnya pada ukuran partikel, pH dan sifat pelarut yang dapat mempengaruhi stabilitas sediaan (Vadas, 2010).

## 3 METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini menggunakan metode studi literatur. Data yang diperoleh dari analisis jurnal berupa data kualitatif dan kuantitatif. Kemudian data kualitatif dijelaskan dalam bentuk kalimat kemudian dilakukan proses penarikan kesimpulan, Pada proses penelusuran jurnal ilmiah menggunakan *keyword* uji stabilitas fisik dan uji stabilitas kimia. Pada saat penelusuran mencari

penyimpanan. Hal ini menunjukkan bahwa sirup yang mengandung ekstrak bawang tiwai tidak stabil pada perubahan suhu, cahaya dan lama penyimpanan (Saputra dkk, 2018).

### Tablet Ekstrak Daun Salam Dan Herba Seledri

**Tabel 2.** Kadar Flavonoid Tablet Kombinasi Ekstrak Daun Salam dan Herba Seledri

Formula	Penurunan Kadar Flavonoid (%)
FI (Pengikat PVP-30)	3,432
FII (Pengikat Na-CMC)	3,948
FII (Pengikat Gelatin)	4,006

Ekstrak daun salam dan herba seledri memiliki salah satu senyawa yaitu flavonoid yang berperan dalam efek farmakologis. Daun salam dengan dosis 1,36 mg/kgBB efektif menurunkan kadar gula darah pada tikus (Musyrifah dkk, 2012). Herba seledri dengan dosis 50 mg/kgBB efektif dalam menurunkan kadar gula dalam darah pada tikus (Meutia, 2013). Berdasarkan pengujian stabilitas sediaan tablet yang mengandung ekstrak daun salam dan herba seledri yang dilakukan penyimpanan pada suhu kamar (25°-30°C) selama 2 bulan hasil menunjukkan bahwa tablet dengan pengikat PVP-30 dapat menghambat penurunan kadar flavonoid pada sediaan. Hal ini menunjukkan bahwa pengikat pada sediaan tablet dapat mempengaruhi stabilitas sediaan (Rustiani dkk, 2019)

### Sirup Mengandung Ekstrak Daun Salam Dan Kelopak Bunga Rosella

**Tabel 3.** Hasil Uji Kadar Flavonoid Total dan Antosianin Herbal Cair

Suhu	Kadar Flavonoid total	Kadar Antosianin
Suhu Sejuk (5-15°C)	0,00935	0,5293
Suhu Kamar (15-30°C)	0,0381	0,6044
Suhu Panas (40-45°C)	0,0957	1,899

Ekstrak kental daun salam dengan dosis 1,36 mg/kgBB efektif sebagai antidiabetes pada tikus (Musyrifah dkk, 2012) dan dosis 62,5 mg/kgBB infusa kelopak bunga rosella sebagai antidiabetes pada tikus (Hanik, 2011). Berdasarkan hasil

pengujian stabilitas sirup yang mengandung ekstrak daun salam dan ekstrak bunga rosella dilakukan dengan penyimpanan suhu sejuk (5°-15°C), suhu kamar (15°-30°C), dan suhu panas (40°-45°C) selama 8 minggu hasil pengujian yaitu Standar Deviasi (SD) kadar flavonoid total didalam daun salam tidak memberikan pengaruh yang signifikan, sedangkan pada hasil Standar Deviasi (SD) kadar antosianin didalam kelopak bunga rosella pada suhu sejuk lebih kecil dibandingkan dengan suhu kamar dan suhu lebih tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sirup yang mengandung ekstrak daun salam dan kelopak bunga rosella stabil pada suhu sejuk dibandingkan dengan suhu kamar dan suhu panas (Indiani dkk, 2015).

### Stabilitas Fisika

#### Sirup Mengandung Ekstrak Kunyit Asam

**Tabel 4.** Hasil Uji Organoleptis Sirup Ekstrak Kunyit Asam

Formula	Suhu (°C)	Bau	Warna	Bentuk	Homogenitas
Formula I	5	Khas kunyit dan Bau asam	Kuning Kecoklatan Pekat	Cair	Homogen
Formula II	35	Khas kunyit dan Bau asam	Kuning Kecoklatan Pekat	Cair	Homogen

Ekstrak etanol kunyit mempunyai manfaat antiinflamasi (Sudjarwo, 2004) Berdasarkan pengujian stabilitas sirup yang mengandung ekstrak kunyit asam yang dilakukan dengan penyimpanan sirup pada suhu 5°C dan 35°C masing-masing selama 12 jam hasil menunjukkan bahwa tidak ada perubahan bau, warna dan bentuk pada sediaan, tidak ada interaksi pada komponen didalamnya yaitu antara rimpang kunyit dan rimpang asam jawa. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan sirup mengandung ekstrak kunyit stabil pada suhu 5°C dan 35°C (Dewi dkk, 2017)

#### Sirup Mengandung Ekstrak Temulawak

**Tabel 5.** Hasil Uji Stabilitas Sirup Ekstrak Temulawak

Uji Organoleptis	Hasil Pengamatan Selama 8 minggu
Tekstur	Agak Kental
Warna	Kuning Kecoklatan
Bau	Khas Temulawak
Rasa	Asam Manis Bekesan jeruk

Rimpang temulawak dapat menyebabkan sekresi

empedu lebih banyak, sehingga mampu merangsang nafsu makan (Puspita dkk, 2012). Berdasarkan pengujian stabilitas sirup yang mengandung ekstrak temulawak dilakukan dengan metode uji dipercepat yang disimpan pada kondisi penyimpanan suhu 40°C selama 8 minggu hasil pengujian menunjukkan tidak terjadinya perubahan tekstur, warna, bau dan rasa pada sediaan. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan sirup yang mengandung ekstrak temulawak stabil pada suhu 40°C selama penyimpanan 8 minggu (Sayuti dkk, 2014).

### Gel Mengandung Ekstrak Daun Ketepeng Cina

**Tabel 6.** Hasil Uji Gel Ekstrak Daun Ketepeng Cina

Minggu	Warna	Bau	Bentuk	Homogenitas
Ke 0	Hijau Kehitaman	Khas aromatis	Kental	Homogen
Ke 2	Hijau Kehitaman	Khas aromatis	Cair	Homogen
Ke 4	Hijau Kehitaman	Khas aromatis	Cair	Homogen
Ke 6	Hijau Kehitaman	Khas aromatis	Cair	Homogen
Ke 8	Hijau Kehitaman	Khas aromatis	Cair	Homogen

Ekstrak daun ketepeng cina pada dosis 100 mg dan 200 mg efektif menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, *Microsporum canis* dan *Trichopyton mentagrophyte* dibandingkan ketokonazole 200 mg sebagai kontrol positif (Timoty, 2012). Berdasarkan pengujian stabilitas sediaan gel yang mengandung ekstrak daun ketepeng cina yang disimpan pada suhu 40°C selama 8 hasil yaitu tidak terjadi perubahan warna, bau, bentuk, dan homogenitas pada sediaan. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan gel mengandung ekstrak daun ketepeng cina stabil pada suhu 40°C yang disimpan selama 8 minggu (Sayuti dkk, 2015).

Stabilitas merupakan faktor esensial mutu, keamanan dan khasiat obat karena pengujian stabilitas memperoleh kepastian mengenai stabilitas produk obat yakni kemampuannya untuk mempertahankan spesifikasi apabila dikemas dalam kemasan tertentu serta disimpan dalam kondisi tertentu selama waktu yang ditetapkan. Stabilitas kimia berhubungan dengan pemilihan kondisi penyimpanan susu, cahaya, kelembaban, pemilihan wadah yang tepat untuk sediaan obat. mengantisipasi interaksi pada saat pencampuran obat dan bentuk sediaan stabilitas dan tanggal

kadaluarsa. Penyimpanan obat yang kurang baik merupakan salah satu masalah dalam upaya peningkatan mutu obat. Syarat mutlak bahwa setiap obat yang diukur harus aman (*safety*), bermutu (*quality*), dan bermanfaat (*efficacy*) (Fatmawati, 2015).

Sediaan yang berasal dari bahan alam cenderung memiliki stabilitas yang cukup rendah yang dapat mempengaruhi stabilitas suatu sediaan, sehingga setelah suatu zat aktif dari bahan alam telah dibuat menjadi sediaan farmasi maka perlu diperhatikan kestabilannya baik secara fisika maupun kimia agar efek farmakologi yang diharapkan dari sediaan yang mengandung bahan alam tetap stabil selama proses penyimpanan. Apabila efek farmakologi kurang optimal akibat sediaan tidak stabil maka dikhawatirkan sediaan tidak memberikan efek yang diharapkan. Ketidakstabilan dapat terjadi karena bahan baku atau obat tersusun atas berbagai senyawa kimia yaitu alkaloid, glikosida, keton, ester. masing-masing golongan memiliki gugus yang reaktif dan rentan teroksidasi dan terhidrolisis (Fatmawati, 2015).

## 5 KESIMPULAN

Pada studi literatur dapat disimpulkan bahwa stabilitas kimia sediaan farmasi yang mengandung bahan alam dapat diketahui dengan melihat perubahan kadar. Stabilitas fisika sediaan farmasi yang mengandung bahan alam dapat diketahui dengan uji organoleptis seperti perubahan warna, rasa, bau dan tekstur. Hasil stabilitas kimia dan fisika dari sediaan farmasi yang mengandung zat aktif dari bahan alam berbeda-beda. Stabilitas suatu sediaan farmasi sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti pH, suhu dan cahaya sehingga untuk menjaga kestabilan sediaan farmasi perlu memperhatikan sifat dari senyawa bahan alam yang digunakan. Sediaan yang berasal dari bahan alam cenderung memiliki stabilitas yang cukup rendah yang dapat mempengaruhi stabilitas suatu sediaan, stabilitas fisika dan kimia suatu sediaan farmasi mengandung bahan alam sangat mempengaruhi efek farmakologi zat aktif didalam sediaan. Apabila suatu sediaan tidak stabil secara fisika dan kimia maka dapat menurunkan efek farmakologi zat aktif di dalam suatu sediaan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Attwood, D., & Alexander, T. Florence. (2011). *Physicochemical Principles of Pharmacy*, 2<sup>nd</sup> edition, 81, 89-94, Pharmaceutical Press, London
- Dewi, I. K., & Rusita, Y. D. (2017). Uji Stabilitas Fisik Dan Hedonik Sirup Herbal Kunyit Asam Stability And Hedonic Test Of Tumeric Tamarind Syrup. *Jurnal Kebidanan dan Kesehatan Tradisional*, 2(2).
- Fatmawati, Aisyah, dkk. (2015), *Teknologi Sediaan Farmasi*, Yogyakarta
- Fitriani, Y.N., INHS. Cakra., Yuliati, N., Aryantini. D., (2015). Formulasi and Evaluasi Stabilitas Fisik Suspensi Ubi Cilembu (*Ipomea batatas L.*) dengan Suspending Agent CMC Na dan PGS Sebagai Antihiperkolesterol. *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan*. Volume 2. Nomor 1.
- Galingging, R. Y. (2009). Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) Sebagai Tanaman Obat Multifungsi, Dalam: *Warta Penelitian dan Pengembangan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, viewed 1st March 2012
- Hanik, A., Ratih, dan Wulandari. 2011. *Uji Antidiabetik Infusa Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Glukosa*. Universitas Muhamadiyah. Semarang
- Hasti, S., Muchtar, H., & Bakhtia, A. (2012). Uji aktivitas hepatoproteksi dan toksisitas akut dari ekstrak gambir terstandarisasi. *Penelitian Farmasi Indonesia*, 1(01), 34-38.
- Indriani, L., Wiendarlina, I. Y., & Rustiani, E. (2015). Pengembangan Herbal Cair Kombinasi Daun Salam [*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.] Dan Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Dengan Berbagai Variasi Pemanis. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 48-58.
- Joshita. D, MS. (2008). *Kestabilan Obat*, Program S2 Ilmu Kefarmasian, Departemen Farmasi FMIPA, Universitas Indonesia.
- Meutia, F. 2013. Pengaruh pemberian ekstrak seledri (*Apium graveolens L.*) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) jantan yang diinduksi stres listrik. Skripsi. Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Syiah Kuala
- Musyrifah, S., Bekti, dan Fauzia. 2012. *Pastiles Daun Salam (*Eugenia Polyantha W.*)*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Rustiani, E., Miranti, M., & Susanti, A. S. (2019). Sediaan Tablet Kombinasi Ekstrak Daun Salam (*Eugenia polyantha*) Dan Herba Seledri (*Apium graveolens*) Dengan Variasi Jenis Pengikat. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 9(2), 86-95.
- Sayuti, N. A., & Winarso, A. (2014). Stabilitas fisik dan mutu hedonik sirup dari bahan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza roxb.*). *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 11(1), 47-53.
- Sayuti, N. A. (2015). Formulasi dan uji stabilitas fisik sediaan gel ekstrak daun ketepeng cina (*Cassia alata l.*). *Indonesian Pharmaceutical Journal*, 5(2), 74-82.
- Saputra, S. H., Sampepana, E., & Susanty, A. (2018). Pengaruh Kemasan Botol, Suhu dan Lama Penyimpanan Sirup Ekstrak Bawang Tiwai (*Eleutheriana americana Merr*) terhadap Metabolik Sekunder dan Mikroba. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 12(2), 159-168.
- Sudjarwo, S.A. 2004. The Signal Transduction of Curcumin as Anti Inflammatory Agent in Cultured Fibroblasts. *Jurnal Kedokteran YARSI* vol.12.
- Suroto H.S., Susanty A., Sampepana E., Yustini P.E., Prasetyo I., Nurlina S., Sari N. I., (2017). Pengembangan ekstrak bawang tiwai secara in vivo sebagai minuman fungsional antioksidan. Laporan Penelitian. Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda.
- Timothy SY, Wazis CH, Adati Rg and Maspalma ID. Antifungal activity of aqueous and ethanolic leaf extracts of *Cassia alata* Linn. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 2012;2(7):182-85.
- Puspita jati dan Santoso. (2012). Optimasi Fermentasi pada Pembuatan Ekstrak Temulawak Sebagai Bahan Baku Es Krim, *Jurnal ilmu-ilmu pertanian*, 16 (2)
- Yunarto, N., Sulistyowati, I., Kurniatri, A. A., & Aini, N. (2017). Pengaruh Penyalutan terhadap Karakteristik Fisika Kimia dan Stabilitas Tablet Fraksi Etil Asetat Daun

Gambir sebagai Agen Antidislipidemia. *Media Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, 27(2), 71-78.

Vadas, E. B. (2010). Stability of Pharmaceutical Products. *The Science and Practice of Pharmacy* Vol. 1 : 988 – 989.

# Studi Pengetahuan tentang Pola Swamedikasi Masyarakat dalam Mengatasi Gejala Batuk di Dusun Cibeber Kecamatan Cikalong Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat

Wildan Nugraha & Suwendar

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: wildannugraha1995@yahoo.co.id, Suwendarsuwendar48@gmail.com*

**ABSTRACT:** Self-medication can be used as an alternative treatment of disease in the community, and can also be used as the first indicator of the affordability of treatment. Cough is a mild disease that can be treated with self-medication. The purpose of this study was to determine the extent to which the community self-medication pattern of Cibeber Hamlet, Cikalong District, on the handling of cough disease which includes the type of cough medicine used, the accuracy of use and information about the type of medicine purchased. This type of research is descriptive. Designing this research method by collecting data using observational descriptive design. The data was collected by using purposive sampling technique by conducting interviews and giving questionnaires to respondents. Based on the results of research on 84 respondents, it was shown that all respondents had experienced cough symptoms and had done self-medication for cough symptoms. The type of cough medicine that was commonly used was traditional medicine as much as 57.14%, cough medicine which was commonly used a mixture of lime and soy sauce as much as 73.81%, and chemical medicine which was commonly used was Komix at 66.67%. The cause of cough symptoms was eating too much oily food, which was 65.47%. The pattern of self-medication that is often carried out by the community is to buy drugs directly to the shop as much as 42.86% and also to make lime juice mixed with soy sauce at 41.67%. The information regarding the drugs used, 69.05% came from the recommendation of relatives / family. And 52.38% of the sources of obtaining drugs came from the food stalls.

**Keyword : Self-medication, Cough, Society**

**ABSTRAK:** . Swamedikasi dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan penyakit di masyarakat, dan juga dapat digunakan sebagai indikator pertama keterjangkauan pengobatan. Batuk merupakan salah satu penyakit ringan yang dapat diobati dengan swamedikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana pola swamedikasi masyarakat Dusun Cibeber Kecamatan Cikalong terhadap penanganan penyakit batuk yang meliputi jenis obat batuk yang digunakan, ketepatan penggunaan dan informasi mengenai jenis obat yang di beli. Jenis penelitian ini adalah deskriptif. Merancang metode penelitian ini dengan pengumpulan data yang dilakukan dengan menggunakan desain deskriptif observasional. pengambilan data dilakukan dengan teknik purposive sampling dengan melakukan wawancara dan pemberian kuesioner kepada responden. Berdasarkan hasil penelitian terhadap 84 responden menunjukkan, bahwa semua responden pernah mengalami gejala batuk dan pernah melakukan swamedikasi terhadap gejala batuk. Jenis obat batuk yang umum digunakan adalah pengobatan tradisional sebanyak 57,14%, obat batuk yang umum digunakan campuran jeruk nipis dan kecap sebanyak 73,81%, dan obat kimia yang umum digunakan adalah Komix sebesar 66,67%. Penyebab gejala batuk disebabkan oleh terlalu banyak mengonsumsi makan berminyak yaitu sebesar 65,47%. Pola swamedikasi yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah langsung membeli obat ke warung sebanyak 42,86% dan juga membuat perasan jeruk nipis dicampur kecap sebesar 41,67%. Informasi mengenai obat yang digunakan, 69,05% berasal dari rekomendasi kerabat / keluarga. Dan sumber memperoleh obat sebanyak 52,38% berasal dari warung.

**Kata Kunci : Swamedikasi, Batuk, Masyarakat.**

## 1 PENDAHULUAN

Dalam kehidupan bermasyarakat kesehatan

merupakan suatu hal yang sangat penting. Namun sering kali keluhan kesehatan dialami oleh

masyarakat itu sendiri misalkan meriang, pusing, demam, batuk, pilek, maupun mag. Dari keluhan tadi sebenarnya dapat diatasi dengan swamedikasi (BPOM, 2014).

Swamedikasi bisa dijadikan sebagai alternatif oleh masyarakat dalam pengobatan suatu penyakit dan juga sebagai tindakan pertama dari keterjangkauan pengobatan. Akan tetapi dalam pelaksanaannya swamedikasi bisa menjadi sumber kesalahan pengobatan (medication error) hal ini bisa terjadi dikarenakan dari keterbatasan pengetahuan masyarakat tentang obat maupun cara penggunaannya. Kebanyakan masyarakat hanya tahu merk dagang obat tanpa mengetahui zat berkhasiatnya (Depkes RI, 2007).

Data faktual menunjukkan bahwa di Indonesia banyak orang yang melakukan Swamedikasi hingga 60% untuk mencegah penyakit. Persentase ini cenderung lebih tinggi, yaitu 24% dibandingkan dengan mereka yang menghadapi penyakit yang langsung memilih ke dokter (BPS, 2009).

Pada pengobatan sendiri (swamedikasi) salah satu penyakit ringan yang sering diobati adalah batuk. Munculnya reaksi batuk dapat disebabkan oleh gerakan refleks yang disebabkan oleh iritasi pada paru-paru dan saluran pernafasan, yang disebabkan oleh benda asing yang masuk ke saluran pernafasan selain udara.. (Depkes RI, 2007).

Penelitian akan dilakukan di Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), pada 2014 jumlah penduduk Kabupaten Tasikmalaya adalah 1.728.618 jiwa yang terdiri dari 870.889 laki-laki dan 857.729 perempuan. Secara administratif Kabupaten Tasikmalaya meliputi wilayah seluas 2.708,81 km<sup>2</sup> atau 7,56% dari luas wilayah Jawa Barat yang terbagi menjadi 39 kecamatan dan terdiri dari 351 desa. (BPS Kab. Tasikmalaya, 2014).

Berdasarkan penjelasan diatas maka rumusan masalah yang di dapat yaitu bagaimana pola swamedikasi yang dilakukan oleh masyarakat di dusun Cibeber kecamatan Cikalong Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat dalam penanganan batuk baik itu meliputi jenis obat batuk yang digunakan, ketepatan penggunaan dan informasi mengenai jenis obat yang di beli.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui sejauh mana pola swamedikasi masyarakat terhadap penanganan penyakit batuk yang

meliputi jenis obat batuk yang digunakan, ketepatan penggunaan dan informasi mengenai jenis obat yang di beli.

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu sarana untuk mengabdikan kepada masyarakat serta dapat memberikan informasi tentang pola swamedikasi terhadap penanganan batuk dengan pemilihan obat batuk yang sesuai dengan jenis batuk yang diderita dan juga sebagai sumber data bagi tenaga medis / kesehatan dalam memberikan konseling terkait pola swamedikasi terhadap penyakit batuk kepada masyarakat sehingga dalam penyampaianannya mampu untuk di pahami oleh masyarakat

## 2 LANDASAN TEORI

### Swamedikasi

#### Pengertian Swamedikasi

Pengobatan sendiri (Swamedikasi) merupakan salah satu tindakan yang paling sering dilakukan masyarakat untuk mengatasi gejala atau keluhan penyakit ringan sebelum berobat ke pusat pelayanan kesehatan. (Depkes RI, 2008)

#### Pola Swamedikasi

Pola Swamedikasi bisa diartikan sebagai salah satu upaya pengobatan penyakit ringan melalui penggunaan obat bebas terbatas dan obat bebas terbatas yang dilakukan secara sistematis, termasuk pada unsur menangani atau pengobatan penyakit ringan tersebut.

#### Jenis Obat Pada Swamedikasi

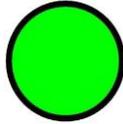
Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 919/Menkes/PER/X/1993. Beberapa standar yang dapat diajukan tanpa resep, antara lain ibu hamil, anak di bawah usia 2 tahun, dan lansia di atas 65 tahun. Tujuan pengobatan sendiri dengan menggunakan obat ini adalah agar tidak membawa risiko penyakit lebih lanjut.

Serta Menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. 917/Menkes/PER/X/1993. Klasifikasi obat bertujuan untuk meningkatkan keamanan dan keakuratan penggunaannya (Depkes RI, 2007).

##### 1. Obat bebas

Obat bebas adalah Obat yang bisa digunakan tanpa resep dokter dan bisa diperjualbelikan di pasar atau warung. Dalam penggunaannya, obat yang dijual bebas dirancang untuk mengobati penyakit ringan, sehingga tidak perlu tenaga medis

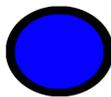
mengawasi penggunaan obat sesuai petunjuk yang tertera pada kemasan. Jenis zat aktif pada obat yang dijual bebas relatif aman, sehingga tidak ada efek samping yang bersifat toksik. Saat membeli obat bebas, disarankan untuk membeli dengan kemasannya. Tanda khusus pada kemasan dan label obat bebas adalah lingkaran hijau dengan garis hitam. Obat-obatan yang diklasifikasikan sebagai obat bebas meliputi: parasetamol, vitamin dan mineral. (BPOM, 2004).



**Gambar 1.** Logo Obat Bebas (Permenkes, 1993).

## 2. Obat bebas terbatas

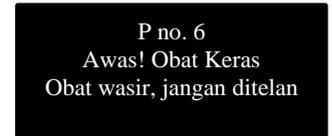
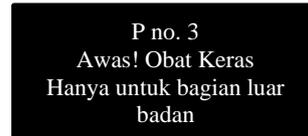
Obat bebas terbatas adalah obat keras, Obat tersebut hanya aman bila digunakan sesuai petunjuk. Dan obat bebas yang dijual bebas terbatas dengan mudah tersedia karena dijual secara bebas dan masih dapat dibeli tanpa resep dokter. Obat ini dapat dikenali dengan tanda khusus pada kemasan dan etiket obat bebas terbatas adalah lingkaran biru dengan garis tepi berwarna hitam.. Contoh obat bebas terbatas meliputi: CTM, obat batuk, obat flu, obat nyeri dan obat yang mengandung antihistamin. (Depkes, 2007).



**Gambar 2.** Logo Obat Bebas Terbatas (Permenkes, 1993).

Menurut Departemen Kesehatan tahun 2007 tanda peringatan yang selalu tercantum pada kemasan obat bebas terbatas, berupa empat persegi panjang berwarna hitam berukuran panjang 5 centimeter, lebar 2 centimeter dan memuat pemberitahuan berwarna putih sebagai berikut :

<p>P no. 1 Awat! Obat Keras Bacalah aturan memakainya</p>	<p>P no. 4 Awat! Obat Keras Hanya untuk dibakar</p>
<p>P no. 2 Awat! Obat Keras Hanya untuk kumur, jangan ditelan</p>	<p>P no. 5 Awat! Obat Keras Tidak boleh ditelan</p>



**Gambar 3.** Peringatan pada obat bebas terbatas menurut ketetapan Menteri Kesehatan (Depkes, 2006)

## 3. Obat Keras dan Psikotropika

Obat keras adalah obat yang hanya dapat dibeli melalui resep dokter di apotek. Tanda khusus pada kemasan dan label adalah huruf K lingkaran merah bergaris hitam. Contoh obat kuat adalah asam mefenamat.

Sedangkan obat psikotropika adalah obat keras baik alamiah maupun sintetis bukan narkotika, zat tersebut dapat memiliki efek selektif pada sistem saraf pusat, yang menyebabkan perubahan signifikan dalam aktivitas dan perilaku mental. Contoh obat psikotropika adalah: diazepam, fenobarbital



**Gambar 4.** Logo Obat Keras dan Psikotropika (Permenkes, 1993).

## 4. Obat Narkotika

Obat narkotika adalah Obat-obatan yang berasal dari tumbuhan atau non-tumbuhan, baik sintetis maupun semi-sintetik, dapat menyebabkan penurunan atau perubahan kesadaran, ketergantungan, penurunan rasa dan pereda nyeri. Contoh obat narkotik adalah: morfin, piperidin



**Gambar 5.** Logo Obat Narkotika ( Permenkes, 1993 ).

## Batuk

Batuk adalah gerakan refleks yang disebabkan oleh iritasi paru-paru dan saluran pernafasan. Hal ini disebabkan oleh benda asing selain udara yang masuk ke saluran pernafasan, yang akan menimbulkan efek batuk, sebagai cara untuk mengeluarkan atau mengeluarkan benda asing tersebut, dan sebagai cara untuk menjaga

kebersihan saluran pernafasan.

Batuk terbagi menjadi 2 yaitu batuk berdahak dan batuk kering dimana batuk berdahak ditandai dengan keluarnya dahak sedangkan untuk batuk

kering ditandai dengan tidak keluarnya dahak. (Depkes RI, 2007).

**Hasil Uji Pretest**

Berdasarkan data yang sudah diperoleh, dapat dilihat pada **Tabel 1**, sebanyak 30 responde mampu memahami setiap pertanyaan dan mampu untuk menjawab semua pertanyaan yang ada pada kuisoner. Sehingga dari hasil tersebut, setiap

**3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

pertanyaan pada kuesioner tidak perlu untuk diganti atau ditambah dan sudah dapat digunakan dalam penelitian selanjutnya.

**Tabel 1.** Hasil Uji Pretest

No	Pertanyaan	Responden yang menjawab
1	Apakah Bapak/Ibu Mengetahui apa itu Swamedikasi atau pengobatan mandiri?	30
2	Apakah Bapak/Ibu pernah mengalami gejala batuk ?	30
3	Hal apa yang menyebabkan Bapak/ibu bisa terkena gejala batuk?	30
4	Apakah Bapak/Ibu pernah melakukan swamedikasi terhadap gejala batuk ?	30
5	Jika pernah bagaimana Bapak/ibu melakukan swamedikasi terhadap gejala batuk tersebut ?	30
6	Apa yang Bapak/ ibu rasakan setelah melakukan pengobatan mandiri atau swamedikasi ?	30
7	Obat batuk apa yang pernah Bapak/ibu digunakan pada swamedikasi (pengobatan mandiri) ?	30
8	Jika menggunakan cara mengatasi batuk secara tradisional, apa yang Bapak/ Ibu gunakan?	30
9	Jika menggunakan obat kimia(sintetik), merk obat kimia apa yang pernah digunakan pada swamedikasi tersebut?	30
10	Apakah Bapak/Ibu mengetahui perbedaan obat batuk ekspektoran dan obat batuk antitisisif ?	30
11	Dalam menggunakan obat batuk apakah Bapak/Ibu mamapu membedakan jenis obat batuk yang dikonsumsi?	30
12	Bagaimana aturan pakai dari obat tersebut yang sering Bapak/ibu gunakan?	30
13	Dari mana Bapak/ Ibu mendapatkan informasi mengenai Obat Batuk yang digunakan?	30
14	Dari mana Bapak/ Ibu memperoleh obat tersebut ?	30

**Data Demografi**

Pada **Tabel 2.** dibawah ini menjelaskan data demografis responden sebagai berikut.

**Tabel 2.** Data demografi responden masyarakat dusun Cibeber

No	Karakteristik Demografi	Jumlah	Persentase (%)
1	<b>Jenis Kelamin</b>		
	Laki - Laki	43	51,19
	Perempuan	41	48,81
	<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>100</b>
2	<b>Usia</b>		
	16	3	3,57
	17	1	1,19
	18	1	1,19
	19	3	3,57
	20	5	5,96
	21	1	1,19
	22	1	1,19
	23	1	1,19
	24	5	5,96
	25	5	5,96
	26	1	1,19
	27	4	4,76
	28	2	2,38
	29	1	1,19
	30	3	3,57
	31	1	1,19
	32	2	2,38
	33	3	3,57
	34	1	1,19
	35	1	1,19
	36	1	1,19
	37	1	1,19
	38	3	3,57
	39	1	1,19
	40	5	5,96
	42	4	4,76
	43	2	2,38
	44	1	1,19
	45	7	8,33
	47	3	3,57
48	1	1,19	
50	3	3,57	
53	2	2,38	
54	1	1,19	
55	1	1,19	
57	1	1,19	
60	2	2,38	
	<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>100</b>

### Pengetahuan Tentang Swamedikasi

Pada **Tabel 3.** sebanyak 58,33% masyarakat Desa Cibeber mengetahui apa itu pengobatan sendiri, dan 41,67% tidak tahu apa itu pengobatan sendiri. Seperti yang terlihat dari data di atas, masih banyak masyarakat yang masih awam dengan pengobatan sendiri ( Swamedikasi), hal ini mungkin disebabkan terbatasnya informasi yang tersedia. Meskipun banyak orang juga yang mengetahui apa itu swamedikasi akan tetapi pengetahuan tersebut belum tentu diikuti dengan praktek yang tepat dan baik. (Supardi dan Notosiswoyo, 2006)

**Tabel 3.** Gambaran Pengetahuan Masyarakat Tentang Swamedikasi

No	Pengetahuan Masyarakat tentang swamedikasi	Jumlah	Persentase (%)
1	<b>Pengetahuan tentang apa itu swamedikasi</b>		
	Mengetahui	49	58,33
	Tidak Mengetahui	35	41,67
	<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>100</b>
2	<b>Pernah melakukan swamedikasi</b>		
	Ya	77	91,67
	Tidak	7	8,33
	<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>100</b>

Pada **Tabel 3.** juga menunjukkan sebanyak 91,67% masyarakat pernah melakukan swamedikasi dan sebanyak 8,33% tidak pernah melakukan swamedikasi. Kebanyakan masyarakat memilih melakukan swamedikasi dikarenakan swamedikasi merupakan pilihan pengobatan yang mudah dilakukan, tidak memakan waktu banyak, dan hemat pengeluaran.

### Penyebab Batuk

Banyak hal yang penting untuk diketahui karena batuk bisa merupakan gejala dari suatu

penyakit, banyak masyarakat yang mengkhawatirkan batuk yang mereka alami ternyata bukan batuk biasa melainkan suatu gejala dari penyakit lain. Menurut Tjay dan Rahardja (2010), batuk juga merupakan gejala terpenting pada penyakit tuberkulosa, kanker paru, asma dan juga tifus.

**Tabel 4.** Gambaran yang menyebabkan gejala batuk

No	Swamedikasi terhadap gejala Batuk	Jumlah	Persentase (%)
1	Pernah mengalami gejala batuk		
	Ya	84	100
	Tidak	0	0
	Total	84	100

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel V.4 bahwa 100% penduduk Desa Cibeber mengalami gejala batuk, namun penyebab gejala batuk berbeda-beda, sebanyak 65,47% terlalu banyak makan- makanan berminyak, sebanyak 8,34% disebabkan oleh alergi, sebanyak 22,62% disebabkan oleh kebiasaan merokok, dan yang di sebabkan gejala lain yaitu jika merasa kedinginan sebanyak 3,57%.



**Gambar 1.** Penyebab terkena gejala batuk

Dari data diatas, terlalu banyak makan- makanan berminyak merupakan penyebab terkena gejala batuk yang paling banyak yaitu sebesar 65,47%, hal ini disebabkan kebanyakan masyarakat tidak bisa dipisahkan dari makanan – makanan yang mengandung minyak, menurut salah satu studi dalam Journal of the American Oil Chemists’ Society, penggunaan minyak yang sudah dipanaskan berulang kali melebihi titikny akan menyebabkan terbentuknya senyawa akrolein, sehingga saat mengonsumsi makanan yang digoreng senyawa akrolein dapat mengiritasi dinding-dinding tenggorokan dan batuk pun akan timbul.maka dari itu perlunya untuk membatasi

mengonsumsi makanan berminyak.( Ruli, 2013).

**Gambaran dalam Melakukan Swamedikasi**

Pada **Tabel 5.** menunjukkan bagaimana masyarakat melakukan swamedikasi terhadap gejala batuk, sebanyak 42,86% melakukan swamedikasi dengan langsung membeli obat ke warung, sebanyak 41,67% membuat perasan jeruk nipis dan kecap, sebanyak 9,52% langsung membeli ke apotik, sebanyak 4,76% membuat air jahe dicampur gula merah dan madu, dan sebanyak 1,19% dibiarkan saja.

**Tabel 5.** Cara melakukan swamedikasi terhadap gejala batuk

No	Swamedikasi dalam menangani batuk	Jumlah	Persentase (%)
1	Cara melakukan swamedikasi terhadap gejala batuk		
	langsung membeli obat ke Apotik	8	9,52
	langsung membeli obat ke Warung	36	42,86
	Membuat persan jeruk nipis dicampur kecap	35	41,67
	Membuat air jahe dicampur gula merah dan madu	4	4,76
	Dibiarkan saja	1	1,19
	Total	84	100

Dari data di atas menunjukkan bahwa masyarakat banyak yang melakukan swamedikasi dengan langsung membeli obat ke warung, hal ini disebabkan harga obat yang ada di warung relatif lebih murah. Praktek swamedikasi menurut World Health Organization (WHO) dalam Zeenot (2013), dalam melakukan swamedikasi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kemudahan dalam memperoleh produk obat, ketersediaan produk, faktor sosial ekonomi, gaya hidup, dan faktor lingkungan.

Selain melakukan swamedikasi dengan membeli obat ke warung, masyarakat juga banyak yang lakukan swamedikasi dengan membuat perasan jeruk nipis dan kecap dengan nilai persentase sebanyak 41,67%, perasan jeruk nipis dan kecap merupakan salah satu obat alami yang tidak asing di masyarakat. Dalam sebuah studi di African Journal of Tradisional menyebutkan bahwa jeruk nipis mengandung bebagai zat antimikroba yang membantu proses pemulihan dari infeksi kuman yang ada dalam tubuh.



**Gambar 2.** Yang dirasakan setelah melakukan swamedikasi

Dari Gambar 2. menunjukkan bahwa sebanyak 97,62% masyarakat merasa mulai membaik setelah melakukan swamedikasi, sebanyak 1,19% tidak ada perubahan, sebanyak 1,19% hal lain yang dirasakan. Dari data di atas menunjukkan bahwa masyarakat mulai merasa baik setelah melakukan swamedikasi hal ini diartikan bahwa terapi swamedikasi yang dilakukan masyarakat sudah tepat.

**Pemilihan Obat Batuk**

Berdasarkan gambar pada Tabel V.6 menunjukkan sebanyak 57,14% masyarakat lebih memilih menggunakan obat tradisional pada swamedikasi dibandingkan dengan 42,86% menggunakan obat Kimia (Sintetik), hal ini disebabkan kurangnya sarana medis yang tersedia baik itu rumah sakit atau puskesmas, selain itu pengobatan secara tradisional dianggap masyarakat sebagai obat yang bersifat alami, karena dianggap bebas dari efek samping yang tidak diinginkan. Selain itu pengobatan tradisional bahan yang digunakan lebih mudah didapat dan dicari hal ini dikarenakan kebanyakan masyarakat menanam sendiri tumbuhan – tumbuhan yang biasa digunakan sebagai obat misalkan jeruk nipis, jahe, dan kunyit.



**Gambar 3.** Gambaran jenis obat yang digunakan masyarakat dusun cibeber dalam mengatasi gejala batuk



**Gambar 4.** Obat batuk tradisional yang sering digunakan

**Pada Gambar 4.** menunjukkan obat tradisional yang sering digunakan yaitu 73,81% menggunakan campuran jeruk nipis dan kecap, 22,62% menggunakan Jahe, 1,19% menggunakan Kunyit, 2,38% menggunakan Jamu. Dari data diatas perasan jeruk nipis dan kecap merupakan obat tradisional yang paling banyak digunakan, hal ini dikarenakan perasan jeruk nipis dan kecap merupakan salah satu obat alami yang tidak asing di masyarakat karna sering digunakan secara turun temurun.



**Gambar 5.** Obat batuk Kimia yang sering digunakan

Pada Gambar 5. menunjukkan obat kimia yang sering digunakan oleh masyarakat yaitu 9,52% menggunakan wood, 15,47% menggunakan siladex, 66,67% menggunakan komik, dan 8,34% menggunakan konidin. Dari data diatas diketahui obat yang sering digunakan adalah komik. Komik merupakan golongan obat bebas terbatas, didalam setiap 7 ml komik mengandung Guaifenesin 100 mg, Dextrometorphan Hbr 15 mg, dan Chlorpheniramine Maleate 2 mg. Ada kandungan dextromethorphan di dalam komik yang merupakan suatu zat aktif yang berkhasiat sebagai antitusif atau penekan batuk. Obat yang mengandung dektrometorfan banyak tersedia dipasaran dalam bebrapa bentuk sediaan seperti tablet, spray, dan sirup (BPOM, 2012).

### Gambaran Pengetahuan Masyarakat Tentang Perbedaan Obat Batuk

Pada **Tabel 6.** diketahui bahwa sebanyak 57,14% responden tidak bisa membedakan antara obat batuk ekspektoran dan obat batuk antitusif dan sebanyak 59,52 % responden tidak mampu untuk membedakan jenis obat yang dikonsumsi. Hal ini bisa dikarenakan responden merasa kebingungan dengan istilah ekspektoran dan antitusif, responden mengakui bahwa tidak adanya informasi yang bisa mereka dapatkan, ketidaktahuan dari responden mengenai perbedaan obat batuk yang dikonsumsi dapat menyebabkan kesalahan dalam pemilihan dan penggunaan obat batuk. Dalam terapinya sendiri ketepatan dalam memilih obat sesuai dengan jenis batuk yang dialami akan berdampak pada keefektifan terapi yang maksimal.

**Tabel 6.** Gambaran pengetahuan masyarakat dusun cibeber tentang perbedaan obat batuk yang dikonsumsi

No	Pengetahuan Masyarakat tentang perbedaan obat batuk	Jumlah	Persentase (%)
1	Pengetahuan tentang perbedaan obat batuk ekspektoran dan antitusif		
	Ya	36	42,86
	Tidak	48	57,14
	Total	84	100
2	Kemampuan untuk membedakan jenis obat batuk yang dikonsumsi		
	Ya	34	40,48
	Tidak	50	59,52
	Total	84	100

### Gambaran Aturan Pakai Obat

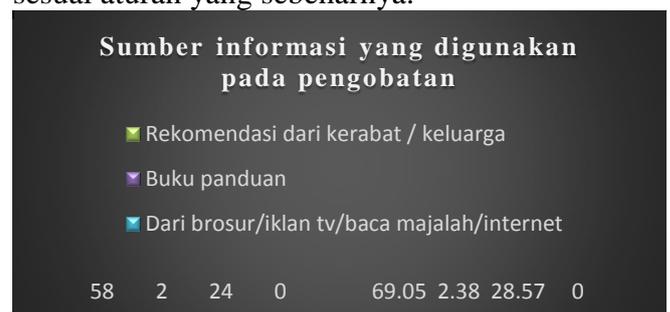
Tidak semua masyarakat paham tentang bagaimana penggunaan obat yang tepat, sehingga menjadi penyebab pengobatan tidak optimal atau kegagalan pengobatan. **Pada Gambar 6.** menunjukkan aturan pakai yang sering digunakan oleh masyarakat yaitu 1 kali sehari sebanyak 8,33 %, 2 kali sehari sebanyak 75% , dan 3 kali sehari sebanyak 16,67 %. Dari data tersebut aturan pakai yang banyak dilakukan yaitu sebanyak 2 kali sehari. Setiap obat memiliki efek yang baik, namun juga mempunyai efek samping yang bisa merugikan jika digunakan tidak sesuai dosisnya.



**Gambar 6.** Gambaran aturan pakai obat yang sering digunakan masyarakat dusun Cibeber

### Sumber Informasi Obat

Indikator penelitian yang terakhir yaitu tentang sumber informasi obat. banyaknya promosi-promosi dan munculnya obat-obat baru yang beredar yang di iklankan baik melalui iklan tv , media cetak, maupun media elektronik, berdasarkan Spesialite obat indonesia, ada sekitar 1122 produk obat bebas dan obat bebas terbatas yang sudah terdaftar ( IAI, 2014), hal ini bisa menyebabkan kesalahan dalam penggunaan obat dalam swamedikasi. Pada Tabel V.9. menunjukkan sumber informasi yang digunakan pada pengobatan oleh masyarakat dusun cibeber sebanyak 69,05% berasal dari rekomendasi dari kerabat/keluarga, 2,38 % dari Buku panduan, dan 28,57 % dari brosur /iklan tv/baca majalah/internet. Hal ini bisa mengindikasikan bahwa informasi yang diperoleh dari kerabat/keluarga bisa dikatakan belum seluruhnya tepat sehingga responden tersebut dalam menggunakan obatnya belum sepenuhnya benar sesuai aturan yang sebenarnya.



**Gambar 7.** Sumber informasi yang digunakan pada pengobatan

Pada **Gambar 7.** menggambarkan tentang sumber memperoleh obat, dimana 52,38% bersumber dari Warung, 42,86% dari Apotik, dan 4,76% dari Pemberian dari kerabat/keluarga. Dari data di atas sumber memperoleh obat terbanyak bersumber dari Warung, hal ini dikarenakan obat-obatan diwarung relatif lebih murah jika

dibandingkan dengan apotek.



**Gambar 8.** Sumber memperoleh obat yang digunakan

#### 4 KESIMPULAN

Data yang diperoleh dari bulan September hingga bulan Desember 2020 menunjukkan bahwa semua responden pernah mengalami gejala batuk dan pernah melakukan swamedikasi terhadap gejala batuk. Jenis obat batuk yang umum digunakan adalah pengobatan tradisional sebanyak 57,14%, obat batuk yang umum digunakan campuran jeruk nipis dan kecap sebanyak 73,81%, dan obat kimia (sintetik) yang umum digunakan adalah Komix sebesar 66,67%. Penyebab gejala batuk disebabkan oleh terlalu banyak mengonsumsi makan berminyak yaitu sebesar 65,47%.

Pola swamedikasi yang sering dilakukan oleh masyarakat adalah langsung membeli obat ke warung sebanyak 42,86% dan juga membuat perasan jeruk nipis dicampur kecap sebesar 41,67%.

Berdasarkan informasi mengenai obat yang digunakan, 69,05% berasal dari rekomendasi kerabat / keluarga, 2,38% berasal dari buku petunjuk, dan 28,57% berasal dari brosur / iklan TV. Menurut sumber obat yang digunakan, diperoleh dari warung sebanyak 52,38%, apotek 42,86%, dan kerabat / keluarga sebanyak 4,76%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). (2004). *Peraturan Teknis Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis Buatan dalam Produk Pangan*. Jakarta: Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2009). *Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) Tahun 2009*, BPS, Jakarta.

BPOM RI. (2014), *Informatorium Obat Nasional Indonesia (IONI)*, Bada pengawas obat dan makanan Republik Indonesia, Jakarta.

BPOM RI. (2014), *Informatorium Obat Nasional Indonesia (IONI)*, Bada pengawas obat dan makanan Republik Indonesia, Jakarta.

BPOM. (2012). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.03.1.33.12.12.8915 Tahun 2012 tentang Penerapan*

BPOM. (2014). *Menuju Swamedikasi yang Aman*. Jakarta: Info POM.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2007). *Pedoman Penggunaan Obat Bebas Dan Terbatas*, Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan, Jakarta.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). *Pedoman Materi Pelatihan Peningkatan Pengetahuan Dan Keterampilan Memilih Obat Bagi Tenaga Kesehatan*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta

Departemen Kesehatan RI, 2007. *Pedoman Penggunaan Obat Bebas dan Bebas Terbatas*. Jakarta:Departemen Kesehatan Republik Indonesia

Depkes RI. 2007. *Pedoman Penggunaan Obat Bebas dan Bebas Terbatas*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

Depkes RI. 2008. *Pelatihan Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Memilih Obat Bagi Tenaga Kesehatan*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.

International Pharmaceutical Federation.1999. *Joint Statment by The International Pharmaceutical Federation and The World Self-Medication Industry: Responsible Self-Medication*, International Pharmaceutical Federation and World Self-Medication Industry.

Ikatan Apoteker Indonesia. 2014. *Informasi Spesialite Obat Indonesia Volume 49*. Jakarta: PT. ISFI Penerbitans

Mentri Kesehatan RI. 1993. *Peraturan Mentri Kesehatan Nomor 919/Menkes/SK/X/1993 Tentang Kriteria Obat yang Dapat Diserahkan Tanpa Resep*.

Mentri Kesehatan RI. 1994. *Peraturan Mentri Kesehatan Nomor 386/Menkes/SK/IV/1994 Tentang Pedoman Periklanan Obat Bebas*.

Ruli. 2013. *Undang-Undang Kesehatan untuk*

SMK Farmasi. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC..

Supardi, Sudibyo & Mulyono Notosiswoyo. 2006. Pengaruh Penyuluhan Obat Menggunakan Leaflet terhadap Perilaku Pengobatan Sendiri di Tiga Kelurahan Kota Bogor. Buletin Penelitian Sistem Kesehatan Vol. 9 No. 4.

Tjay, T.H., dan Rahardja, K.. 2010. ObatObat Penting. Jakarta: Elex Media Komputindo

World Health Organization. (2010).Guidelines for the regulatory assessment of medicinal products for use in self-medication (pp. 4, 9). Geneva: WorldHealth Organization

# Penelusuran Pustaka Perbandingan Empat Jenis Tanaman Suku Piperaceae yang Berpotensi sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Escherichia Coli* & *Staphylococcus Aureus* Serta Kandungan Kimia yang Aktif sebagai Antibakteri

Via Pujiah & Livia Syafnir & Kiki Mulkiya Yuliawati

Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia

email: [via3pujiah@gmail.com](mailto:via3pujiah@gmail.com), [livia.syafnir@gmail.com](mailto:livia.syafnir@gmail.com), [qqmulkiya@gmail.com](mailto:qqmulkiya@gmail.com)

**ABSTRACT:** The piperaceae family is estimated to consist of about 2,500 species, most of which are the piper genus. Piperaceae are aromatic plants that are often used by the community for medicinal purposes. This literature research was conducted with the aim of comparing four types of plants in the piperaceae family that have antibacterial potential against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* and to determine the main components of the essential oil compound content of four types of plants in the piperaceae family that have antibacterial potential. Based on literature research, the essential oil content of the four types of plants in the piperaceae family is mostly composed of terpenoid compounds, namely monoterpenes and sesquiterpenes. The results of the literature study of four species of piperaceae (*P.aduncum*, *P.caninume*, *P.gibbilimum*, and *P.nigrum*) have antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*, with the potency of essential oil as the strongest antibacterial is *P.nigrum* with MIC values in the range 1.95 µg / mL - 3.9 µg / mL. The main content of essential oil compounds from four types of piperaceae is thought to have antibacterial activity of β-pinene, camphor, camphene, safrole, 3-carene, sabinene and trans-β-caryophyllene.

**Keywords:** Piperaceae, essential oil, *P.aduncum*, *P.caninume*, *P.gibbilimum*, *P.nigrum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Antibacterial.

**ABSTRAK:** Suku piperaceae diperkirakan terdiri sekitar 2.500 spesies yang sebagian besar merupakan genus piper. Piperaceae merupakan tumbuhan aromatik yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk tujuan pengobatan. Penelitian penelusuran pustaka ini dilakukan dengan tujuan untuk membandingkan empat jenis tanaman suku piperaceae yang memiliki potensi antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan untuk mengetahui komponen utama kandungan senyawa minyak atsiri empat jenis tanaman suku piperaceae yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Berdasarkan penelusuran pustaka kandungan minyak atsiri dari keempat jenis tanaman suku piperaceae ini sebagian besar tersusun atas senyawa terpenoid yaitu monoterpen dan sesquiterpen. Hasil penelusuran pustaka empat jenis tanaman suku piperaceae (*P.aduncum*, *P.caninume*, *P.gibbilimum*, dan *P.nigrum*) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, dengan potensi minyak atsiri sebagai antibakteri yang paling kuat adalah *P.nigrum* dengan nilai MIC pada rentang 1.95 µg/mL – 3.9 µg/mL. Adapun kandungan utama senyawa minyak atsiri dari empat jenis tanaman piperaceae diduga memiliki aktivitas antibakteri β –pinene, camphor, camphene, safrole, 3-carene, sabinene dan trans- β- caryophyllene.

**Kata kunci:** Piperaceae, Minyak atsiri, *P.aduncum*, *P.caninume*, *P.gibbilimum*, *P.nigrum*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, Antibakteri.

## 1 PENDAHULUAN

Suku piperaceae diperkirakan terdiri sekitar 2.500 spesies yang sebagian besar merupakan genus *piper* (Gisele, 2013). Piperaceae merupakan tumbuhan aromatik yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat dan nenek moyang terdahulu

digunakan sebagai tanaman hias, bumbu dan untuk tujuan pengobatan (Huang *et al.*, 2010).

Beberapa penelitian telah menunjukkan dari empat jenis tanaman suku piperaceae memiliki potensi sebagai antibakteri diantaranya tanaman, *Piper aduncum* subsp *ossanum* (Sirihan), menurut

penelitian Orlando, *et al.*, (2015) diketahui bahwa minyak atsiri dari *P.aduncum* mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri seperti, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan mampu menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

*Piper caninume* Blume (Cabe Hutan), menurut penelitian Wan Nuzul, *et al.*, (2011) diketahui bahwa minyak atsiri dari *P.caninume* mampu menghambat pertumbuhan beberapa bakteri seperti, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* dan mampu menghambat pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*, dan *Candida albicans*.

*Piper gibbilimum* C.DC (Mokum), menurut penelitian Praptiwi, *et al.*, (2011) diketahui bahwa minyak atsiri dari *P.gibblimum* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella flexneri*, *Streptococcus mutans*, dan *Streptococcus viridans*.

*Piper nigrum* Linn (Lada Hitam) menurut penelitian Nashwa, *et al.*, (2017) diketahui bahwa minyak atsiri dari *P. nigrum* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan mampu menghambat pertumbuhan jamur *Aspergillus niger*, dan *Candida albicans*.

Penyakit infeksi merupakan jenis penyakit yang paling banyak diderita oleh penduduk negara berkembang, termasuk Indonesia (Radji, 2011). Penyakit ini merupakan penyakit yang patogen atau agennya memiliki kemampuan untuk masuk, bertahan, dan berkembang biak di dalam tubuh (Timmreck, 2005). Infeksi disebabkan oleh bakteri, virus, jamur, protozoa, atau beberapa kelompok minor lain (mikroplasma, riketsia, dan klamidia) (Gould dan Brooker, 2003).

*Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* merupakan flora normal yang terdapat pada tubuh manusia, akan tetapi dapat bersifat patogen sehingga menyebabkan timbulnya berbagai penyakit infeksi pada manusia. (Parija, 2009). *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* telah banyak mengalami resisten terhadap antibiotik yang beredar di pasaran yang menimbulkan permasalahan dalam terapi pengobatan (Jawetz *et al.*, 2001).

Sehingga berdasarkan latar belakang diatas, maka muncul tujuan penelitian ini untuk

membandingkan empat jenis tanaman suku piperaceae yang memiliki potensi antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dan untuk mengetahui komponen utama kandungan senyawa minyak atsiri empat jenis tanaman suku piperaceae yang memiliki potensi sebagai antibakteri.

## 2 LANDASAN TEORI

Tumbuhan *Piper aduncum sub.sp ossanum* C.DC dengan nama lain Sirihan merupakan salah satu genus *piper*, termasuk kedalam suku piperaceae. Pada tumbuhan sirihan terdapat beberapa kandungan senyawa kimia seperti saponin, flavonoid, polifenol, minyak atsiri, dihydrochalcone, piperaduncin A, B, dan C (Orjala *et al.*, 1994).

Tumbuhan *Piper caninume* Blume merupakan salah satu genus *piper*, termasuk kedalam suku piperaceae. *Piper caninume* Bl., Atau secara lokal dikenal sebagai “cabai hutan” atau “lada hantu”, dapat ditemukan di seluruh daerah tropis terutama di Asia Tenggara (Wan Mohd Nuzul, 2015). Pada tumbuhan cabe hutan terdapat beberapa kandungan senyawa kimia seperti stilbene, flavonoid, asam fenolat amida, alkaloid (Ahmad *et al.*, 1997).

Tumbuhan *Piper gibbilimum* C.DC dengan nama lain Mokum merupakan salah satu genus *piper*, termasuk kedalam suku piperaceae. Tumbuhan *P. gibbilimum* banyak ditemukan secara luas di wilayah Papua Nugini, tanaman ini berlimpah disemak belukar dan dapat ditemukan disekitar pemukiman dan di tepi sungai. Pada tumbuhan mokum terdapat beberapa kandungan senyawa kimia sintesis gibbilimbols AD dari hasil isolasi Alkenilfenol (1-4) adalah (E)-4-(4-deceny)phenol(1), (E)-4-(3-deceny)phenol(2), (E)-4-(4-octeny)phenol(3) dan (E)-4-(3-octeny)phenol(4), yang dapat digunakan sebagai antibakteri.

Tanaman *Piper nigrum* L dengan nama lain Lada Hitam merupakan salah satu genus *piper*, termasuk kedalam suku piperaceae. Pada tumbuhan lada hitam terdapat beberapa kandungan senyawa kimia seperti aktif seperti flavonoid, tanin, alkaloid, terpenoid, minyak atsiri, dan senyawa fenolik (Singh *et al.*, 2011).

Antibakteri adalah zat atau senyawa kimia yang digunakan untuk membasmi bakteri, khususnya bakteri yang merugikan manusia.

Definisi ini kemudian berkembang menjadi senyawa yang menghambat bahkan membunuh proses kehidupan suatu mikroorganisme (Sartini, 2008).

### 3 METODOLOGI PENELITIAN

Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan metode pengumpulan data pustaka atau pengumpulan data yang bersifat kepustakaan atau dengan penelusuran pustaka dengan ditunjang oleh basis data lain yang relevan seperti e-book dan jurnal-jurnal penelitian ilmiah lain. Data yang digunakan diakses melalui Google Scholar, Journal Sagepub, Tandfonline, Pubmed NCBI, dan Elsvier serta dipublikasikan pada jurnal nasional terindeks SINTA dan jurnal internasional. Adapun kata kunci yang digunakan pada proses pencarian jurnal penelitian meliputi piperaceae antibacterial, untuk kata kunci senyawa antibakteri meliputi  $\alpha$ -pinene antibacterial, Kemudian jurnal-jurnal penelitian ilmiah yang telah didapatkan diambil intisarinya digabungkan dibuat judul, rumusan penelitian, dan tujuan penelitian, sehingga menghasilkan kesimpulan yang baru yang didapatkan dari gabungan data jurnal-jurnal penelitian ilmiah baik dari ebook, jurnal nasional terindeks SINTA maupun jurnal internasional.

### 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### Kandungan Minyak Atsiri Empat Jenis Tanaman Suku Piperaceae

Pada penelusuran pustaka ini untuk mengetahui beberapa tanaman dari suku piperceae yang berpotensi sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan komponen senyawa kimia dari minyak atsiri yang terdapat pada empat jenis tanaman yaitu: *Piper aduncum* subsp *ossanum* C.DC (Sirihan), *Piper caninume* Blume (Cabe Hutan), *Piper gibbilimum* C.DC (Mokum), dan *Piper nigrum* Linn. (Lada

Hitam). Berikut uraian mengenai kandungan utama minyak atsiri yang terdapat pada empat jenis tanaman suku piperaceae dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Kandungan Minyak atsiri empat jenis tanaman suku piperaceae

No	Jenis Tanaman	Kandungan Minyak Atsiri	Pustaka
1	<i>Piper aduncum</i> subsp <i>ossanum</i> ( Sirihan)	Camphor (18.1%) Camphene (15.6%) Isoborneol (10%) Piperitone (9.6%) Globulol (3.8%) $\beta$ -Caryophyllene (3.3%) Spathulenol (2.9%) $\alpha$ -Pinene (2.2%) Germacrene D (2%) $\beta$ -Pinene (1%)	(Orlando et al., 2008)
2	<i>Piper caninume</i> Blume (Cabe Hutan)	Safrole (17.1%) $\beta$ - pinene (8.9%) Linalool (7%) $\beta$ - caryophyllene (6.7%) germacrene D (4.9%) $\alpha$ - pinene (4%) (E) - Nerolidol (3.9%) (Z) - $\beta$ - Ocimene (3.4%) $\beta$ - Elemene (2.1%) 2-undecanone (2%)	(Wan Nuzul et al., 2011)
3	<i>Piper gibbilimum</i> C.DC (Mokum)	3-Carene (40.64%) $\alpha$ -guaiene (9.3%) $\beta$ -pinene (8.47%) Cineol (6.19%) $\alpha$ -copaene (5.47%) Linalool (1.13%) germacrene D (0.73%) Caryophyllene (0.03%)	(Praptiwi et al., 2011)

4	<i>Piper nigrum</i> Linn (Lada Hitam)	Sabinene (21.4%)	(Nashwa <i>et al.</i> , 2017)
		trans- $\beta$ - caryophyllene (19.22%)	
		Limonene (15.59%)	
		$\alpha$ - pinene (10.96%)	
		$\delta$ - 3-carene (6.91%)	
		$\alpha$ - Copaene (3.17%)	
		$\beta$ - Bisabolene (1.91%)	
		Germacrene-D (0.96%)	

Dari hasil penelusuran pustaka dan banyaknya komponen senyawa minyak atsiri yang terkandung dalam empat jenis tanaman suku piperaceae ini diharapkan memiliki aktivitas farmakologi yang dapat berpotensi sebagai antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

### Potensi Minyak Atsiri Empat Tanaman Suku Piperaceae sebagai Antibakteri terhadap Bakteri *Escherichia Coli* dan *Staphylococcus Aureus*.

Berdasarkan hasil penelusuran pustaka, minyak atsiri dari keempat tanaman suku piperaceae ini telah menunjukkan potensi sebagai antibakteri. Berikut data potensi minyak atsiri dari masing-masing tanaman suku piperaceae terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dapat dilihat pada **Tabel. 2**

**Tabel 2.** Potensi minyak atsiri dari keempat tanaman suku piperaceae terhadap *E.C* dan *S.A*

Jenis Tanaman	Konsentrasi	Bakteri	Diameter Zona Hambat (mm)	Nilai MIC ( $\mu\text{g/mL}$ )	Pustaka
<i>P.aduncum</i> subsp ossanum	50%	EC	8	-	(Orlando, 2015)
	12.50%	SA	8	-	
<i>P.caninume</i> Blume	1%	EC	7.2	62.5	(Wan Moh Nuzul, 2011)
		SA	7.2	250	
<i>P.gibbilimum</i> C.DC	50%	EC	7	-	(Praptiwi, 2011)
		SA	15	-	
<i>P. nigrum</i> Linn	10%	EC	21.6	1.95	(Nashwa, 2017)
		SA	19.2	3.9	

Penelitian yang dilakukan oleh Orlando, et al., (2015) pada jenis tanaman *P.aduncum* uji aktivitas antibakteri yang digunakan dengan metode difusi cakram, memiliki aktivitas antibakteri yang

paling baik yaitu pada konsentrasi minyak atsiri terendah 50% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat 8 mm sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi minyak atsiri terendah 12.5% sudah dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan diameter zona hambat sebesar 8 mm.

Pada jenis tanaman *P.caninume* penelitian yang dilakukan oleh Wan Moh Nuzul, et al., (2011). Uji aktivitas antibakteri yang digunakan dengan metode difusi cakram, memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik yaitu pada konsentrasi minyak atsiri 1% sudah dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat masing - masing sebesar 7,2 mm. Dan penentuan nilai MIC dari minyak atsiri *P.caninume*, dimana nilai MIC didefinisikan sebagai konsentrasi minyak atsiri terendah yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri secara visual, dilakukan dengan metode pengenceran mikro kaldu menggunakan lempeng mikro 96-sumur, kemudian pelat diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pertumbuhan mikroba ditunjukkan oleh kekeruhan dan keberadaan pellet didasar sumu. Hasilnya nilai MIC pada tanaman *P.caninume* berada pada rentang 62.5  $\mu\text{g/mL}$  – 250  $\mu\text{g/mL}$ .

Selanjutnya pada jenis tanaman *P.gibbilimum* penelitian yang dilakukan oleh Praptiwi, et al., (2011). Uji aktivitas antibakteri yang digunakan dengan metode difusi cakram, memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik yaitu pada konsentrasi minyak atsiri 50% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pada bakteri *Escherichia coli* dengan diameter zona hambat 7 mm sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* sebesar 15 mm.

Kemudian pada jenis tanaman *P.nigrum* penelitian yang dilakukan oleh Nashwa, et al., (2017). Uji aktivitas antibakteri yang digunakan dengan metode difusi agar, memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik yaitu pada konsentrasi minyak atsiri 10% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Pada bakteri *Escherichia coli* sebesar 21,6 mm sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat 19,2 mm. Dan penentuan nilai MIC dari

minyak atsiri *P.nigrum* dilakukan dengan metode mikro kaldu. Hasilnya nilai MIC pada tanaman *P.nigrum* berada pada rentang 1.95µg/mL – 3.9µg/mL.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari empat jenis tanaman suku piperaceae yang terbaik yaitu tanaman *P.nigrum* dimana hasil nilai MIC pada bakteri *Escherichia coli* yaitu 1.95 µg/mL sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* 3.9 µg/mL sehingga minyak atsiri *P.nigrum* memiliki potensi antibakteri yang paling kuat.

### Penelusuran Pustaka Kandungan Minyak Atsiri yang Berpotensi sebagai Antibakteri

Hasil identifikasi komponen terbesar minyak atsiri dari keempat jenis tanaman suku piperaceae ini sebagian besar tersusun atas senyawa terpenoid yaitu golongan monoterpen dan golongan seskuiterpen.

Mekanisme kerja senyawa antibakteri yang mengandung terpenoid biasanya dengan cara merusak struktur dinding sel, mengganggu kerja transport aktif dan kekuatan proton di dalam membran sitoplasma bakteri. Aktivitas antimikroba terpenoid pada membran sitoplasma dengan cara merusak membran luar, membran dalam serta dapat juga berinteraksi dengan protein membran (Nazzaro, et al 2013).

Selain itu, mekanisme kerja minyak atsiri sebagai antibakteri kemampuannya dapat mempengaruhi permeabilitas membran sel yang mengakibatkan kebocoran bahan intraseluler sehingga fungsi membran sel menjadi terganggu dan pertumbuhan sel menjadi terhambat (Nashwa, 2017). Komponen minyak atsiri yang diduga berperan aktif sebagai antibakteri adalah  $\alpha$ -pinene, sabinene,  $\delta$ -3-carene, trans- $\beta$ -caryophyllene,  $\alpha$ -copaene merupakan senyawa terpenoid yang dikenal mempunyai efek antimikroba (Nashwa, 2017). Pada penelitian (Maria et al., 2017) senyawa  $\beta$ -caryophyllene menunjukkan potensi aktivitas Antibakteri dan Antijamur serta menunjukkan aktivitas sitotoksik selektif yang baik.

Menurut Fillpoweiz (2003)  $\alpha$ -pinene dan  $\beta$ -pinene memiliki kemampuan untuk merusak integritas seluler dan respon penghambatan serta dapat merusak proses transport. pada penelitian (Anamika et al., 2019) senyawa  $\alpha$ -pinene dan linalool merupakan senyawa yang dapat

digunakan sebagai antioksidan, antibakteri dan agen antiinflamasi. Selain itu pada penelitian (Wei wang et al., 2012) 1,8-cineole,  $\alpha$ -pinene dan  $\beta$ -pinene menunjukkan aktivitas antibakteri dan sitotoksik terkuat.

Dari hasil penelusuran pustaka dapat diketahui kandungan terbesar minyak atsiri dari empat tanaman suku piperaceae ini diduga memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu pada tanaman *P.aduncum* senyawa camphor dan camphene, *P.caninume* senyawa safrole dan  $\beta$ -pinene, *P.gibblimum* senyawa 3-carene dan  $\beta$ -pinene, *P.nigrum* senyawa sabinene dan trans- $\beta$ -caryophyllene. Sehingga berdasarkan penelusuran pustaka dari keempat jenis tanaman suku piperaceae kandungan utama senyawa minyak atsiri yang berpotensi sebagai antibakteri adalah  $\beta$ -pinene, camphor, camphene, safrole, 3-carene, sabinene dan trans- $\beta$ -caryophyllene.

Dengan adanya kandungan senyawa yang bersifat antibakteri tersebut memungkinkan minyak atsiri dari keempat jenis tanaman suku piperaceae ini mempunyai efek penghambatan terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

## 5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelusuran pustaka dapat disimpulkan bahwa dari keempat tanaman suku piperaceae (*P.aduncum*, *P.caninume*, *P.gibblimum*, dan *P.nigrum*) potensi minyak atsiri yang memiliki aktivitas antibakteri yang paling kuat adalah *P.nigrum* dengan nilai MIC pada rentang 1.95 µg/mL – 3.9 µg/mL. Adapun kandungan utama senyawa minyak atsiri dari keempat jenis tanaman suku piperaceae yang diduga memiliki aktivitas antibakteri  $\beta$ -pinene, camphor, camphene, safrole, 3-carene, sabinene dan trans- $\beta$ -caryophyllene.

## SARAN

Pada penelitian ini diperlukan penelitian lebih lanjut uji aktivitas antibakteri masing-masing komponen senyawa sehingga diketahui senyawa aktif yang bersifat antibakteri dalam minyak atsiri dari empat jenis tanaman suku piperaceae (*P.aduncum*, *P.caninume*, *P.gibblimum*, dan *P.nigrum*), serta disarankan kepada para peneliti lain agar dapat melanjutkan penelitian untuk dijadikan sebagai bahan aktif dalam pembuatan

sediaan farmasi sebagai sediaan antibakteri yang dapat mengatasi infeksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abe, Yumi., Hirosato, Takikawa & Kenji Mori., (2014). *Synthesis of Gibbilibols A-D, Cytotoxic and Antibacterial Alkenylphenols Isolated from Piper gibbilibum*. Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry, 65:3, 732-735.
- Abreu, Orlando a ., Jorge A. Pinob. (2008). *Leaf Oil Composition of Piper aduncum subsp. Ossanum (C. CD.) Saralegui from Cuba*. Jurnal NPC. Vol. 3 No. 2 271 – 273.
- Abreu, Orlando A., et al. (2015). *Antimicrobial Activity of Piper aduncum sub sp ossanum Essential Oil*. Jurnal internasional. 0975 0185.
- Ahmad F, Bakar SA, Ibrahim AZ, Read RW. (1997). *Constituents of the leaves of Piper caninum*. Planta Med, 63:193–184.
- Anamika Dhami, Anmol Singh, Diksha Palariya, Ravendra Kumar, Om Prakash, D.S. Rawat & A. K. Pant .(2019).  *$\alpha$ -Pinene Rich Bark Essential Oils of Zanthoxylum armatum DC. from Three Different Altitudes of Uttarakhand, India and their Antioxidant, in-vitro Anti-inflammatory and Antibacterial Activity*. Journal of Essential Oil Bearing Plants, 0972-060.
- Fillpowiez N, (2003). *Antibacterial and antifungal activity of Juniper Berry oil and its selected component*. J. ACS. 17, 227-231.
- Gould, D. & Brooker, C. (2003). *Mikrobiologi terapan untuk perawat*. Jakarta: EGC.
- Huang, H.Z., Morgan, C.M., Asolkar, R.N., Koivunen, M.E., Marrone, P.G., (2010). *Phytotoxicity of sarmentine isolated from long pepper (Piper longum) fruit*. J. Agr. Food. Chem. 58, 9994-10000.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A., (2001), *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi XXII, Jakarta: Penerbit Salemba Medika.
- Maria Cipriano Selestino Neta, Catia Vittorazzi, Aline Cristina Guimaraes, Joao Damasceno Lopes Martins, Marcio Fronza, Denise Coutinho Endringer & Rodrigo Scherer. (2017). *Effects of  $\beta$ -caryophyllene and Murraya paniculata essential oil in the murine hepatoma cells and in the bacteria and fungi 24-h time-kill curve studies*. pharmaceutical Biology, 55:1,190 197.
- Morsy, Nashwa., et al. (2017). *Antimicrobial and Antiproliferative Activities of Black Pepper (Piper nigrum L.) Essential Oil and Oleoresin*. Jurnal internasional. 0972-060. .
- Nazzaro F, Fratianni F, Martino LD, Coppola R, Feo VD. (2013). *Effect of Essential Oils on Pathogenic Bacteria*. National Center for Biotechnology Information. 6 (12): 1451 1474.
- Orjala, J., Wright A.D., Behreds, H., Folkers, G., Sticher, O., Ruegger, H., Rail, T.(1994). *Cytotoxic and Antibacterial Dihydrohalcones from Piper aduncum*, J. Nat. Prod., Jan;57(1):18-26.
- Orjala, J., Mian, P., Rali, T., and Sticher, O., (1998). *Gibbilibols A-D, cytotoxic and antibacterial alkenyl- phenols from Piper gibbilibum*. J. Nat. Prod., 61, 939-941.
- Praptiwi., et al. (2011). *Komposisi Kimia Dan Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Piper gibbilibum C. DC.: Piperaceae*. Jurnal Vol 16.
- Salleh Wan Hakimi, et al. (2011). *Chemical Compositions, Antioxidant and Antimicrobial Activities of Essential Oils of Piper caninum Blume*. Jurnal Internasional. 1422-0067.
- Sartini, D. M. (2008). *Dasar-Dasar Mikrobiologi Farmasi*. Makassar: Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin.
- Singh, D., B. Hatwar., S. Nayak. (2011). *Herbal Plants and Propionibacterium acnes: An Overview*. International Journal of Biomedical Research. Vol. 2. No. 9. pp. 486-498.
- Thomas C. Timmreck, PhD. (2005). *Epidemiologi Suatu Pengantar*, edisi 2. Jakart: EGC.
- Wang, Wei., Nan Li., Meng Luo., Yuangang Zu., and Thomas Efferth. (2012). *Antibacterial Activity and Anticancer Activity of Rosmarinus officinalis L. Essential Oil Compared to That of Its Main Components*. Jurnal Molecules 17, 2704-2713.

## Penelusuran Pustaka Perbandingan Potensi Antioksidan pada 4 Jenis Buah Naga (*Hylocereus sp*) untuk Diformulasikan Menjadi Sirup Buah

Hillman Maulana Baihaqie & Sri Peni Fitriyaningsih & G.C. Eka Darma

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: hillmanmaulana18@gmail.com, spfitriyaningsih@gmail.com, g.c.ekadarma@gmail.com*

**ABSTRACT:** Antioxidants are compounds that can prevent diseases associated with free radicals such as carcinogenesis, cardiovascular disease, and aging. One example of natural antioxidants is dragon fruit. The availability of dragon fruit is abundant, but the fruit in its intact form cannot last long so processing is required into derivative products such as syrup preparations. This literature study aims to determine the best antioxidant potential of various types of dragon fruit to be formulated into fruit syrup. The literature search method was carried out by searching for research sources related to the potential antioxidant activity of dragon fruit (*Hylocereus sp*). on an electronic base. Based on data from research sources, the ethanol extract of white dragon fruit (*Hylocereus undatus*) has antioxidant activity with IC<sub>50</sub> 193 ppm, aquadest extract of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) 16.181 ppm and methanol extract of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) 67, 45 ppm. Based on the EC<sub>50</sub> value, the results showed that the antioxidant activity of the ethanol extract of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) was 9.93 and was not significantly different from the antioxidant activity of white dragon fruit of 9.91. According to the results of the percentage of antioxidant activity, it was found that the aquadest extract of yellow dragon fruit with white flesh (*Selenicereus megalanthus*) had the greatest percentage, namely 85.0 %, but it was not significantly different from the percentage of antioxidant activity of methanol extract of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) (83, 37 %). It can be concluded that the aquadest extract of red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) has the best antioxidant activity with an IC<sub>50</sub> value of 16.181 ppm. So that the type of dragon fruit that has the most potential to be formulated into fruit syrup is red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*).

**Keywords:** Antioxidants, Dragon Fruit, DPPH, Dragon Fruit Syrup.

**ABSTRAK:** Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah penyakit-penyakit yang dihubungkan dengan radikal bebas seperti, karsinogenesis, kardiovaskular, dan penuaan. Salah satu contoh dari antioksidan alami yaitu buah naga. Ketersediaan buah naga melimpah, akan tetapi buah dalam bentuk utuhnya tidak dapat bertahan lama sehingga diperlukan pengolahan menjadi produk turunannya seperti sediaan sirup. Studi literatur ini bertujuan untuk mengetahui potensi antioksidan terbaik dari berbagai jenis buah naga untuk diformulasikan menjadi sirup buah. Metode penelusuran pustaka dilakukan dengan cara pencarian sumber-sumber penelitian terkait potensi aktivitas antioksidan buah naga (*Hylocereus sp*). pada basis elektronik. Berdasarkan data sumber-sumber penelitian diperoleh hasil ekstrak etanol buah naga putih (*Hylocereus undatus*) memiliki aktivitas antioksidan dengan IC<sub>50</sub> 193 ppm, ekstrak aquadest buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) 16,181 ppm dan ekstrak metanol buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) 67,45 ppm. Berdasarkan nilai EC<sub>50</sub> diperoleh hasil bahwa aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebesar 9.93 dan tidak berbeda signifikan dengan aktivitas antioksidan buah naga putih sebesar 9.91. Menurut hasil persentase aktivitas antioksidan diperoleh hasil bahwa ekstrak aquadest buah naga kuning berdaging putih (*Selenicereus megalanthus*) memiliki persentase paling besar yaitu 85.0%, akan tetapi tidak berbeda signifikan dengan persentase aktivitas antioksidan ekstrak metanol buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) (83,37%). Dapat disimpulkan bahwa ekstrak aquadest buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki aktivitas antioksidan paling baik dengan nilai IC<sub>50</sub> 16,181 ppm. Sehingga jenis buah naga yang paling berpotensi untuk diformulasikan menjadi sirup buah adalah buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)

## **Kata Kunci: Antioksidan, Buah Naga, DPPH, Sirup Buah Naga.**

### 1 PENDAHULUAN

Penyakit degeneratif merupakan penyakit nomor satu di Asia Tenggara. Angka kematian di Asia Tenggara sekitar 14,5 juta, sekitar 55% disebabkan oleh penyakit degeneratif, penyakit-penyakit degeneratif ini dipicu oleh adanya radikal bebas.

Radikal bebas bersifat tidak stabil dan sangat reaktif yakni cenderung bereaksi dengan molekul lainnya untuk mencapai kestabilan. Radikal dengan kereaktifan yang tinggi ini dapat memulai sebuah reaksi berantai dalam sekali pembentukannya sehingga menimbulkan senyawa yang tidak normal dan memulai reaksi berantai yang dapat merusak sel-sel penting dalam tubuh. (Badarinath et al., 2010). Radikal bebas reaktif dapat diatasi dengan penggunaan antioksidan sebagai penghambat (*inhibitor*) reaksi oksidasi.

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif dan juga radikal bebas, sehingga antioksidan dapat mencegah penyakit-penyakit yang dihubungkan dengan radikal bebas seperti, karsinogenesis, kardiovaskular, dan penuaan (Siagian, 2002). Berdasarkan sumbernya, antioksidan dapat dibagi menjadi 2 yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami merupakan senyawa antioksidan yang terdapat secara alami dalam tubuh sebagai mekanisme pertahanan tubuh normal maupun berasal dari asupan luar tubuh. Sedangkan antioksidan sintetik merupakan senyawa yang disintesis secara kimia. Salah satu sumber senyawa antioksidan alami yaitu buah naga.

Jenis buah naga yang telah dibudidayakan ada empat yaitu buah naga berdaging putih (*hylocereus undatus*); buah naga berdaging merah (*hylocereus polyrhizus*); buah naga berdaging super merah (*hylocereus costaricensis*) dan buah naga berkulit kuning berdaging putih (*Selenicereus megalanthus*) (Kristanto, 2008).

Penelitian mengenai aktivitas antioksidan buah naga sudah banyak dilakukan. Diantaranya, penelitian terkait uji aktivitas antioksidan buah naga merah menunjukkan pemberian ekstrak buah naga merah dapat menangkal radikal bebas (Herdiani, 2018). Ekstrak buah naga putih (*Hylocereus undatus*) berpotensi sebagai antioksidan melalui penghambatan radikal bebas

DPPH dengan IC50 terbaik pada ekstrak aseton sebesar 25,32 mg/L (Hasim, 2017). Buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) memiliki aktivitas antioksidan sebesar 67,81 %. Sirup buah naga juga memiliki aktivitas antioksidan yaitu sebesar 42,81 % (Aryani, 2019).

Pembudidayaan buah naga yang masif di Indonesia membuat ketersediaan panen yang melimpah, mengingat buah dalam bentuk utuhnya tidak dapat bertahan lama sehingga diperlukan pengolahan menjadi produk turunannya.

Salah satu bentuk pengolahan buah naga yaitu sediaan sirup, sirup atau syrupus simpleks merupakan sediaan cair berupa larutan yang mengandung sakarosa kecuali dinyatakan lain, kadar sakarosa, tidak kurang dari 64,0 % dan tidak lebih dari 66,0 % (Ditjen POM, 1979). Pengolahan sediaan sirup cukup sederhana, prosesnya relatif singkat, sediaan sirup memiliki stabilitas yang baik dan mampu bertahan cukup lama, sangat cocok untuk buah naga yang memiliki rasa manis dan warna yang menarik serta potensi sirup buah untuk produksi masal.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka penelitian ini diharapkan dapat menjawab permasalahan yaitu bagaimana perbandingan potensi aktivitas antioksidan dari 4 jenis buah naga untuk diformulasikan menjadi sirup buah?

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi antioksidan terbaik dari 4 jenis buah naga untuk diformulasikan menjadi sirup buah.

### 2 LANDASAN TEORI

Tanaman buah naga memiliki duri disepanjang batang dan cabangnya untuk beradaptasi dengan lingkungannya. Tanaman buah naga masih bisa bertahan hidup meskipun akarnya yang didalam tanah dicabut karena terdapat akar yang tumbuh di batang (Emil, 2011). Jenis buah naga yang telah dibudidayakan ada empat yaitu buah naga berdaging putih (*Hylocereus undatus*); buah naga berdaging merah (*Hylocereus polyrhizus*); buah naga berdaging super merah (*Hylocereus costaricensis*) dan buah naga berkulit kuning berdaging putih (*Selenicereus megalanthus*) (Kristanto, 2008).



**Gambar 1.** Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Buah naga merah memiliki kandungan antioksidan yang tidak kalah penting bagi kesehatan jasmani. Oleh karena itu, dengan mengkonsumsi buah-buahan yang kaya antioksidan dapat menurunkan resiko penyakit degeneratif. Berdasarkan hasil analisis laboratorium Taiwan Food Industry Development and Research Authorities, 2007 dalam Felipe, didapatkan kandungan gizi buah naga yang dapat dilihat pada Tabel 1:

**Tabel 1.** Kandungan gizi buah naga

Zat	Kandungan gizi
Air	82,5-83 g
Protein	0,159-0,229 g
Lemak	0,21-0,61 g
Serat Kasar	0,7-0,9 g
Karoten	0,005-0,012 g
Kalsium	6,3-8,8 g
Fosfor	30,2-36,1 g
Iron	0,55-0,65 g
Vitamin B1	0,28-0,043 g
Vitamin B12	0,043-0,045 g
Vitamin B3	0,297-0,43
Vitamin C	8-9 g
Niacin	1,297-1,300 g
Abu	0,28 g
Lain-lain	0,54-0,68 g

Buah naga dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Kristanto, 2008):

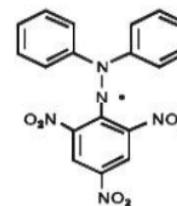
- Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
- Subdivisi: Agiospermae (berbiji tertutup)
- Kelas : Dicotyledonae (berkeping dua)
- Ordo : Cactales
- Famili : Cactales
- Subfamili: Hylocereane
- Genus : *Hylocereus*
- Spesies : *Hylocereus undatus*; *Hylocereus polyrhizus*; *Hylocereus costaricensis*; *Selenicereus megalanthus*.

Antioksidan merupakan inhibitor yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif yang membentuk radikal bebas tidak reaktif yang tidak stabil.

Antioksidan dapat menunda atau mencegah kerusakan akibat oksidasi pada molekul sasaran. Antioksidan dapat mencegah penyakit-penyakit yang dihubungkan dengan radikal bebas seperti karsinogenesis, kardiovaskular, dan penuaan (Siagian, 2002).

Menurut penelitian sinaga dkk, 2015. aktivitas antioksidan buah naga merah dapat menghambat radikal bebas dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol *Hylocereus polyrhizus* memiliki efektivitas antioksidan dengan persen daya hambat masing-masing sebesar 19,99%; 25,01%; 39,14%; 66,69% dan 83,37%.

DPPH merupakan senyawa berwarna ungu radikal bebas stabil DPPH ditemukan pada tahun 1922, yang sekarang digunakan sebagai reagen kolorimetri. DPPH sangat berguna dalam berbagai penyelidikan seperti inhibisi atau radikal polimerisasi kimia, penentuan sifat antioksidan amina, fenol atau senyawa alami (vitamin, ekstrak tumbuh-tumbuhan, obat-obatan). DPPH berwarna sangat ungu seperti  $KMnO_4$  dan bentuk tereduksinya berwarna orange-kuning.



**Gambar 2.** DPPH (2,2'-diphenyl-1-picrylhydrazyl) (Prakash, 2001)

Metode DPPH adalah sebuah metode yang sederhana yang dapat digunakan untuk menguji kemampuan antioksidan yang terkandung dalam makanan. Prinsipnya dimana elektron ganjil pada molekul DPPH memberikan serapan maksimum pada panjang gelombang 517 nm yang berwarna ungu. Warna ini akan berubah dari ungu menjadi kuning lemah apabila elektron ganjil tersebut berpasangan dengan atom hidrogen yang disumbangkan senyawa antioksidan. Perubahan warna ini berdasarkan reaksi kesetimbangan kimia. Metode ini mudah digunakan, cepat, cukup teliti dan mudah untuk mengukur kapasitas antioksidan dengan menggunakan radikal bebas DPPH. Metode DPPH dapat digunakan untuk sampel padatan, larutan dan tidak spesifik untuk komponen antioksidan tertentu. (Prakash, 2001).

Aktivitas antioksidan dapat dinyatakan dengan satuan % aktivitas. Nilai ini diperoleh dengan rumus (1) (Molyneux, 2003):

$$\left( \frac{\text{Absorbance of control} - \text{absorbance of sampel}}{\text{Absorbance of control}} \right) \times 100\% \quad (1)$$

### Gambar 2. Rumus 1

Uji Aktivitas Antioksidan dengan metode DPPH dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut (Widyastuti et al. 2010): Sebanyak 3 mL ekstrak dengan konsentrasi 1000, 600, 300, 100, dan 50 µg/mL ditambah dengan 1 mL larutan DPPH (2,2''-diphenyl-1- picrylhydrazyl) 0,3mM dalam metanol dan dilakukan pengocokan dengan menggunakan vortex. Kemudian diinkubasi pada suhu 37 °C selama 30 menit. Absorbansi sampel dibaca pada panjang gelombang 517 nm. Persen inhibisi dihitung berdasarkan persamaan (2) berikut:

$$\left( \frac{A \text{ blanko} - A \text{ sampel}}{A \text{ sampel}} \right) \times 100\% \quad (2)$$

### Gambar 3. Rumus 2

Nilai IC50 dihitung berdasarkan persamaan regresi *sigmoid non-linier* menggunakan hasil persen inhibisi dan konsentrasi. IC50 menunjukkan nilai konsentrasi sampel yang diperlukan untuk menghambat 50% radikal bebas DPPH.

Parameter yang dipakai untuk menunjukkan aktivitas antioksidan adalah harga konsentrasi efisien atau *Efficient Concentration* (EC50) atau *Inhibitory Concentration* (IC50) yaitu konsentrasi suatu zat antioksidan yang dapat menyebabkan 50% DPPH kehilangan karakter radikal atau konsentrasi suatu zat antioksidan yang memberikan persen peredaman sebesar 50%. Zat yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi, akan mempunyai harga EC50 atau IC50 yang rendah. Metode ini bekerja dengan baik menggunakan pelarut metanol atau etanol dan kedua pelarut ini tidak mempengaruhi reaksi antara sampel uji sebagai antioksidan dengan DPPH sebagai radikal bebas (Molyneux, 2004).

Menurut Umayah dkk, (2007) penelitian aktivitas antioksidan buah naga putih (*Hylocereus undatus*) didapatkan nilai EC50 dari ekstrak metanol 2,98% dan ekstrak aquadest 1,8%.

Sirup merupakan larutan gula pekat dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang diijinkan (BSN, 2013). Berdasarkan bahan

baku, sirup dibedakan menjadi tiga, yaitu sirup esens, sirup glukosa, dan sirup buah-buahan. Sirup esens adalah sirup yang cita rasanya ditentukan oleh esens yang ditambahkan. Sirup glukosa adalah sirup yang mempunyai rasa manis saja, biasanya digunakan sebagai bahan baku industri minuman, sari buah, dan sebagainya. Sirup buah adalah sirup yang aroma dan rasanya ditentukan oleh bahan dasarnya, yakni buah segar (Satuhu, 1994).

Menurut AFRC Institute of Food Research (1989), sirup buah adalah produk yang dibuat dari sari buah yang telah disaring dengan penambahan pemanis yaitu gula. Sirup buah tidak langsung diminum tetapi perlu diencerkan terlebih dahulu (Goel, 1975).

Berdasarkan Tressler dan Woodroof (1976), proses pembuatan sirup buah terdiri atas 2 tahap, yaitu pembuatan sari buah dan pembuatan sirup gula. Kemudian sari buah dan sirup gula dimasak dengan cara dipanaskan sambil dilakukan pengadukan. Setelah proses pemasakan selesai, kemudian dilakukan pembotolan. Pada saat pemasakan dapat ditambahkan bahan tambahan makanan untuk memperbaiki warna, cita rasa, aroma, dan daya simpan dari sirup buah, misalnya penambahan asam sitrat (Tressler dan Joslyn, 1961).

Aryani dkk, (2019) telah melakukan penelitian terkait aktivitas antioksidan buah naga dan sirup buah naga (*Hylocereus costaricensis*) dengan hasil penelitian yang memperlihatkan bahwa aktivitas antioksidan pada daging Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) memiliki rata-rata aktivitas antioksidan sebesar 67,81% sedangkan pada sirup buah naga memiliki aktivitas antoksidan sebesar 43,81%. Penurunan aktivitas antioksidan buah naga (*Hylocereus costaricensis*) setelah diolah menjadi sirup diduga disebabkan proses pemasakan buah pada saat pengolahan sirup.

Pembuatan sirupus simpleks dilakukan dengan cara, ditimbang 650 g gula pasir, kemudian dilarutkan dalam air suling sampai 1000 mL dengan pemanasan, lalu disaring dan disimpan dalam wadah tertutup rapat.

Pembuatan sirup buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dilakukan dengan cara, buah bersih Naga Merah (ditimbang), kemudian setiap buah dipisahkan kulit dan daging buahnya, daging buah segar ditimbang sebanyak 1 kg, lalu dimasukkan ke dalam *Juicer*, lalu mesin *juicer* dijalankan,

setelah didapatkan bentuk bubur dari daging buah, kemudian bubur daging buah ditampung dan dilakukan filtrasi, filtrasi bertujuan untuk memisahkan sari atau filtrat dari bubur daging buah. Setelah dilakukan filtrasi berulang dan didapatkan sari atau filtrat yang bersih dari bubur daging buah, filtrat ditampung lalu diukur volume dan bobotnya. Filtrat kemudian dimasukkan kedalam gelas ukur disusul dengan penambahan asam sitrat dihomogenkan; ditambahkan natrium benzoat dihomogenkan; ditambahkan sirupus simpleks sampai 1L. kemudian campuran larutan dimasak menggunakan api kecil sampai didapatkan kematangan dan kekentalan yang diinginkan. Kemudian sirup ditiriskan, setelah dingin sirup dikemas dengan botol kaca yang sebelumnya telah dilakukan sterilisasi.



**Gambar 4.** Sirup buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*)

Berikut merupakan link video youtube pembuatan sirup buah naga yang telah dilakukan penulis (pada saat orientasi) pembuatan sirup buah naga merah: <https://bit.ly/3618b8d>

Berikut adalah formulasi sirup pada saat orientasi ditunjukkan pada Tabel 2:

**Tabel 2.** formulasi sirup

No	Nama Bahan	Formula		
		1	2	3
1	Sari buah naga merah	500 mL	600 mL	700 mL
2	Sirupus simplex	Ad 1 L	Ad 1 L	Ad 1 L
3	Asam sitrat	0,5 g	0,5 g	0,5 g
4	Natrium benzoat	0,1 %	0,1 %	0,1 %

Sirup perlu dialakukan pengawasan mutu untuk mengetahui apakah proses dan hasil produk sirup sudah sesuai standar yang ditetapkan atau tidak. Syarat mutu sirup telah diatur oleh Standar Nasional Indonesia sesuai tabel Tabel 3.

**Tabel 3.** Syarat mutu sirup

No	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan:		
1.1	Bau	-	normal
1.2	Rasa	-	normal
2	Total gula (dihitung sebagai	%	min. 65

sukrosa) (b/b)		
3	Cemaran logam:	
3.1	Timbal (Pb)	mg/kg maks. 1,0
3.2	Kadmium ( Cd)	mg/kg maks. 0,2
3.3	Timah (Sn)	mg/kg maks. 40
3.4	Merkuri (Hg)	mg/kg maks. 0,03
4	Cemaran arsen (As) mg/kg maks. 0,5	
5	Cemaran mikroba:	
5.1	Angka lempeng total (ALT)	koloni/mL maks. $5 \times 10^2$
5.2	Bakteri <i>Coliform</i>	APM/mL maks. 20
5.3	<i>Escherichia coli</i>	APM/mL < 3
5.4	<i>Salmonella</i> sp	- negatif/25 mL
5.5	<i>Staphylococcus aureus</i>	- negatif/mL
5.6	Kapang dan kamir	koloni/mL maks. $1 \times 10^2$

### 3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan kriteria inklusi maka diperoleh 7 jurnal terindeks tentang kajian aktivitas antioksidan ekstrak daging buah naga dengan metode DPPH. Data penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Aktivitas antioksidan dari 4 jenis buah naga (*Hylocereus* sp) berdasarkan kriteria inklusi

No	Nama latin	Pelarut	Hasil
1	<i>Hylocereus undatus</i>	Etanol	IC50 = 193 $\mu$ g/mL
2	<i>Hylocereus Polyrhizus</i>	Aquadest	IC50 = 16,181 ppm.
3	<i>Hylocereus polyrhizus</i>	Metanol	IC50= 67,45 ppm.
4	<i>Hylocereus polyrhizus</i>	Etanol	EC50 = 9,93 mg/mL
	<i>Hylocereus undatus</i>	Etanol	EC50 = 9,91 mg/mL
5	<i>Hylocereus polyrhizus</i>	Metanol	83,37%
6	<i>Selenicereus megalanthus</i>	Aquadest	85,0 %
7	<i>Hylocereus costaricensis</i>	Metanol	67,81%

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa jenis buah naga yang paling banyak digunakan dalam penelitian uji aktivitas antioksidan buah naga adalah buah naga berdaging merah (*Hylocereus polyrhizus*), yaitu 4 dari 7 penelitian. Hal ini dikarenakan buah naga berdaging merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi dibanding jenis buah naga yang lainnya. Buah naga merah memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan buah naga putih dengan komposisi *Oxygen radical absorbance capacity* (ORAC)  $7,6 \pm 0,1 \mu$ M TE/g bubuk (Mahattanatawee, 2006). Antioksidan

eksogen atau bisa juga disebut antioksidan sekunder, bermanfaat dalam menetralkan radikal bebas dengan cara memberikan satu atau lebih elektron sehingga dapat mencegah pembentukan radikal bebas dan menghambat reaksi berantai yang akan berakibat pada kerusakan sel maupun jaringan (Agarwal dkk, 2005).

Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki kandungan senyawa bioaktif yang sangat beragam dan bermanfaat bagi tubuh. Komponen bioaktif tersebut diantaranya adalah asam askorbat, betakaroten, antosianin dan terdapat serat pangan dalam bentuk pektin (Farikha dkk, 2013). Buah naga merah mengandung salah satu senyawa golongan fenolat yaitu antosianin sebanyak 8,8 mg/100 g dari daging buahnya. Senyawa golongan fenolat seperti flavonoid, tokoferol, dan asam-asam fungsional merupakan jenis antioksidan alami yang secara umum terhadap pada tumbuhan. Buah naga merah tersebut juga memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibanding buah naga putih (Wu et al., 2006).

Metode penelitian yang banyak digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan buah naga yaitu *1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl radical scavenging analysis* (DPPH RSA). DPPH merupakan metode penelitian yang prinsip kerjanya yaitu mengukur aktivitas antioksidan secara kuantitatif dengan suatu pereaksi, kemudian dianalisis oleh instrument spektrofotometri UV-vis. Hasil pengukurannya berupa nilai aktivitas peredaman radikal bebas atau yang biasa disebut IC50 (*Inhibitory Concentration*). Nilai IC50 adalah besar-kecilnya konsentrasi senyawa yang mampu menangkal atau meredam radikal bebas sebanyak 50%. Sehingga, aktivitas antioksidan berbanding lurus dengan nilai IC50. DPPH banyak digunakan karena mudah dilakukan, sederhana, tidak membutuhkan waktu lama dan peka, sehingga hanya membutuhkan sampel yang sedikit untuk pengujian aktivitas antioksidan (Molyneux, 2004).

Hasil Pengujian pada Tabel 4 menunjukkan bahwa penelitian uji aktivitas antioksidan buah naga dengan menggunakan metode DPPH dapat ditunjukkan dengan nilai IC50, EC50 dan Persentase aktivitas antioksidan. Perbandingan hasil pengujian aktivitas antoksidan berdasarkan nilai IC50, dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 5.** Perbandingan Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Berdasarkan Nilai IC50

No	Nama latin	Pelarut	Hasil
1	<i>Hylocereus undatus</i>	Etanol	IC50 = 193 ppm.
2	<i>Hylocereus Polyrhizus</i>	Aquadest	IC50 = 16,181 ppm.
3	<i>Hylocereus polyrhizus</i>	Metanol	IC50 = 67,45 ppm.

Tabel 5 menunjukkan bahwa penelitian jurnal 1 ekstrak etanol buah naga putih (*Hylocereus undatus*) menghasilkan antioksidan dengan nilai IC50 193 ppm (Susanti, dkk 2012), penelitian jurnal 2 nilai IC50 dari ekstrak aquadest buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebesar 16,181 ppm (Herdiani & Putri, 2018), dan nilai IC50 dari ekstrak metanol buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) sebesar 67,45 ppm (Widianingsih, 2016). Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa ekstrak aquadest buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki aktivitas antioksidan paling baik dengan nilai IC50 paling rendah. Zat yang mempunyai aktivitas antioksidan tinggi, akan mempunyai harga EC50 atau IC50 yang rendah (Molyneux, 2004).

**Tabel 6.** Perbandingan Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Berdasarkan Nilai EC50

No	Nama latin	Pelarut	Hasil
1	<i>Hylocereus polyrhizus</i>	Etanol	EC50 = 9.93 (mg/mL)
	<i>Hylocereus undatus</i>	Etanol	EC50 = 9.91 (mg/mL)

Aktivitas antioksidan buah naga pada Tabel 6 dapat dilihat pada nilai EC50. Ekstrak etanol buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) memiliki nilai EC50 sebesar 9.93 mg/mL, sedangkan ekstrak etanol buah naga putih (*Hylocereus undatus*) memiliki nilai EC50 sebesar 9.91 mg/mL (Sim Choo & Khing Yong, 2011). Dapat disimpulkan bahwa aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dan ekstrak etanol buah naga putih (*Hylocereus undatus*) tidak berbeda signifikan.

**Tabel 7.** Perbandingan Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Berdasarkan Nilai Persentase Aktivitas Antioksidan

No	Nama latin	Pelarut	Hasil
1	<i>Hylocereus polyrhizus</i>	Metanol	83,37%
2	<i>Selenicereus megalanthus</i>	Aquadest	85.0%
3	<i>Hylocereus costaricensis</i>	Metanol	67,81%

Persentase aktivitas antioksidan ekstrak metanol buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) yaitu sebesar 83,37% (Sinaga, 2015) persentase aktivitas antioksidan ekstrak aquadest buah naga kuning berdaging putih (*Selenicereus megalanthus*) sebesar 85.0% (Grisales Y.T, 2017), dan ekstrak metanol buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) memiliki aktivitas antioksidan sebesar 67,81% (Aryani & Mu'awanah, 2019). Dapat disimpulkan bahwa persentase aktivitas antioksidan dari ekstrak buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) tidak berbeda signifikan dengan aktivitas antioksidan ekstrak buah naga kuning berdaging putih (*Selenicereus megalanthus*), akan tetapi lebih tinggi dibanding ekstrak metanol buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*).

#### 4 KESIMPULAN

Aktivitas antioksidan paling baik jika dilihat dari nilai IC50 yaitu aktivitas antioksidan ekstrak aquadest buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan nilai IC50: 16,181 ppm.

#### SARAN

Dari penelitian yang dilakukan maka disarankan perlunya dilakukan pengujian aktivitas antioksidan buah naga merah yang diformulasikan dalam bentuk sirup dan pengaruh pengolahan terhadap stabilitas serta kandungan vitamin C.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AFRC (1989). Institute of Fruit Research. *Home Preservation of Fruit and Vegetables* London: HMSO Publications Centre.
- Agarwal A. And Prabakaran S. A. (2005). *Oxidative Stress dan Antioxidants in Male Infertility: a Difficult Balance*. Iranian Journal of Reproductive Medicine, 1(3): 1-8
- Aryani, T., & Mu'awanah, I. A. U. (2019). *Aktivitas Antioksidan dan Kadar Vitamin C*

*Daging Buah dan Sirup Buah Naga* (*Hylocereus costaricensis*). Biomedika, 12(2), 149–157. <https://doi.org/10.31001/biomedika.v12i2.592>

- Badarinath A, Rao K, Chetty CS, Ramkanth S, Rajan T, & Gnanaprakash K. (2010). *A Review on In-vitro Antioxidant Methods: Comparisons, Correlations, dan Considerations*. International Journal of PharmTech Research: 1276-1285.
- BSN. (2013). SNI 3544:2013 *Sirup*, 1–41.
- Ditjen POM. (1979). *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Emil, S. (2011). *Untung Berlipat dari Bisnis Buah Naga Unggul*. Lili Publisher: Yogyakarta. 136
- Farikha, I. N., Choirul, A., dan Esti, W. 2013. *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Alami terhadap Karakteristik Fisikokimia Sari Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) Selama Penyimpanan*. Jurnal Teknosains Pangan. 2 : 0733-2302
- Grisales T.Y, Diana victoria M.S. *Evaluation of bioactive compounds with functional interest from yellow pitahaya (Selenicereus megalanthus Haw)*. Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín 70(3):8311-8318. DOI: 10.15446/rfna.v70n3.66330
- Goel, R.K. (1975). *Technology of Food Products: Small Business Publications*. New Delhi.
- Hasim, H., Danrianto, D., Lestari, E. D., & Faridah, D. N. (2017). *Aktivitas antioksidan ekstrak sulur buah naga putih (Hylocereus undatus) dengan metode DPPH dan Rancimat*. Jurnal Gizi Dan Pangan, 12(3), 203–210. <https://doi.org/10.25182/jgp.2017.12.3.203-210>
- Herdiani, N., & Putri, E. B. P. (2018). *Efek Antioksidan Ekstrak Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) Terhadap Makrofag Alveolar Tikus yang Dipapar Asap Rokok*. Universitas Widyagama Malang, (September), 391–400.
- Kristanto, D. (2008). *Buah naga pembudidayaan di pot dan di kebun*. Surabaya: Penebar Swadaya

- Mahattanatawee, K., Manthey, J. A., Luzio, G., Talcott, S. T., Goodner, K., & Baldwin, E. A. (2006). *Total antioxidant activity dan fiber content of select Florida-grown tropical fruits*. *Journal of Agricultural dan Food Chemistry*, 54(19), 7355–7363. <https://doi.org/10.1021/jf060566s>
- Molyneux P. (2004). “*The use of the stable free radical diphenylpicrilhidrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity*”. *Songklanakarinn J sci technol* 26.
- Prakash A. (2001). *Antioxidant Activity*. *Analytical Progress*;19(2):1-4.
- Satuhu, S. (1994). *Penanganan dan Pengolahan Buah*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Sim Choo, W., & Khing Yong, W. (2011). *Antioxidant properties of two species of Hylocereus fruits*. *Advances in Applied Science Research*, 2(3), 418–425.
- Siagian A.(2002). *Bahan Tambahan Makanan*. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara.
- Sinaga, A. A., Sri L, Danhi F. (2015). *Losio Antioksidan Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus Britton dan Rose) Pontianak* : Program Studi Farmasi Fakultas kedokteran, Universitas Tanjungpura
- Susanti Vh, E., Utomo, S. B., Syukri, Y., & Redjeki, T. (2012). *Phytochemical Screening And Analysis Polyphenolic Antioxidant Activity Of Methanolic Extract Of White Dragon Fruit (Hylocereus undatus)*. *Indonesian J. Pharm*, 23(1), 60–64. Retrieved from
- Taiwan Food Industry Development dan Research Authorities, (2007). Report Code 85-2537
- Tressler, D.K. dan M.A. Joslyn. (1961). *Fruit dan Vegetable Juice Processing Technology*. The AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut.
- Tressler, D.K. dan J.G. Woodrof. (1976). *Food Products Formulary Volume 3: Fruit, Vegetable, and Nut Products*. The AVI Publishing Company Inc. Westport, Connecticut.
- Umayah E. dan Moch. Amrun H. (2007) *Antioxidant Activity Assay of Dragon Fruit Extract (Hylocereus undatus (Haw.) Britt. & Rose)* Jember: Program Studi Farmasi, Universitas Jember.
- Widianingsih. M, (2016). *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus (F.A.C Weber) Britton & Rose) Hasil Maserasi Dan Dipekatkan Dengan Kering Angin*. Kediri: Analis Kesehatan IIK Bhakti Wiyata.
- Widyastuti, N. (2010). “*Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Metode CUPRAC, DPPH, FRAP serta korelasinya dengan Fenol dan Flavonoid pada Enam Tanaman*”. Skripsi. Bogor: Fakultas MIPA IPB.