

Review Artikel: Aktivitas Antibakteri Senyawa Metabolit Sekunder pada Beberapa Ekstrak Tanaman Terhadap Bakteri Gram Positif

Article Review: Antibacterial Activity of Secondary Metabolite Compounds in Some Plant Extracts Against Gram-Positive Bacteria

**Dirga Hosea Seventeen Jofri*, Rudi Kartika, Muhammad Raihan Aswat,
Muhammad Adhitya Rizkirullah, Andi Kurniawan, Andi Aulia Urrahman Azka**

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman, Samarinda

**Corresponding author : dirgaseventeen08@gmail.com*

ABSTRACT

Antibacterials are compounds used to eradicate microbes, especially microbes that harm humans. These antibacterial compounds can be extracted directly from plants, where these extracts contain secondary metabolite compounds that have antibacterial activity. Antibacterial testing is carried out on gram-positive bacteria such as Staphylococcus, Streptococcus and others. The method used in this research was a literature study of 10 national and international articles published in the last 10 years. The articles cited focus on research articles on plants that have the potential as antibacterials of several gram-positive bacteria which include extract solvents, metabolite compound content in extracts and their activity capabilities based on the diameter value of the inhibition zone and/or minimum inhibitory concentration using the disc diffusion method.

Keywords : *Antibacterial, Diffusion Discs, Gram Positive, Secondary Metabolites*

ABSTRAK

Antibakteri merupakan senyawa yang digunakan untuk membasmi mikroba terutama mikroba yang merugikan manusia. Senyawa antibakteri ini dapat diekstrak langsung dari tanaman, dimana ekstrak ini mengandung senyawa metabolit sekunder yang memiliki aktivitas antibakteri. Pengujian antibakteri dilakukan pada bakteri gram positif seperti Staphylococcus, Streptococcus dan lain-lain. Metode yang dilakukan pada penelitian ini, yaitu dengan studi literatur dari 10 artikel nasional dan internasional pada rentang publikasi 10 tahun terakhir. Artikel yang dikutip berfokus pada artikel penelitian pada tumbuhan yang berpotensi sebagai antibakteri dari beberapa bakteri gram positif yang memuat didalamnya pelarut ekstrak, kandungan senyawa metabolit pada ekstrak dan kemampuan aktivitasnya berdasarkan nilai diameter zona hambat dan/atau konsentrasi hambat minimum menggunakan metode cakram difusi.

Kata kunci : *Antibakteri, Metabolit Sekunder, Cakram Difusi, Gram Positif*

PENDAHULUAN

Antibakteri adalah senyawa yang digunakan untuk membasmi mikroba terutama mikroba yang merugikan manusia. Antibakteri bekerja dengan menghambat pertumbuhan bakteri atau dengan membunuh langsung bakteri. Antibakteri dapat memiliki aktivitas tertentu tergantung dari kadar dari antibakteri. Secara spesifik, mekanisme kerja antibakteri antara lain; mengganggu metabolisme sel bakteri, menghambat sintesis dinding sel, mengganggu permeabilitas membran sel, menghambat sintesis protein sel dan

menghambat atau merusak sintesis asam nukleat pada sel bakteri ^[1].

Bakteri merupakan mikroorganisme bersel tunggal atau disebut prokariot. Bakteri diklasifikasikan berdasarkan karakteristiknya pewarnaan gramnya, yaitu bakteri gram positif dan bakteri gram negatif. Perbedaan ini ditunjukkan ketika koloni bakteri diberi dengan *Gentian violet* kemudian Iodium atau dengan Kalium iodida. Dengan hasil yang ditunjukkan pada bakteri gram positif ditandai dengan warna ungu/ ungu tua dan pada bakteri gram negatif yang tidak dapat mempertahankan

pewarnaan ungu tua, biasanya dapat dibedakan dengan bakteri gram positif^[2]. Berdasarkan struktur penyusun dinding selnya, bakteri gram positif tersusun atas peptidoglikan yang lebih tebal dan di luarnya terdapat senyawa asam teikhoat menyebabkan dinding sel bakteri gram positif lebih kaku. Sedangkan pada bakteri gram negatif mengandung lebih sedikit peptidoglikan dimana dibagian luar peptidoglikan tersusun atas lipoprotein dan fosfolipid^[3].

Bakteri merupakan mikroorganisme yang dapat membahayakan tubuh manusia. Salah satu bakteri gram positif, yaitu *Staphylococcus* dapat menyebabkan penyakit bronkitis dan keracunan pada makanan, *Streptococcus* yang dapat menyebabkan radang paru, *Mycobacterium* yang menyebabkan TBC dan *Bacillus* yang menyebabkan antrax. Bakteri gram positif lebih rentan terhadap penisilin, namun tidak peka terhadap streptomisin. Bakteri ini juga lebih resisten terhadap gangguan fisik. Serta toksin yang dibentuk berupa eksotoksin dan endotoksin^[3].

Tumbuhan memiliki kemampuan yang hampir tidak terbatas untuk mensintesis zat aromatik yang sebagian besar adalah fenol dan turunannya yang tersubstitusi oksigen. Sekitar 12.000 lebih senyawa metabolit sekunder diisolasi dari 10% diperkirakan dari jumlah totalnya. Senyawa metabolit sekunder merupakan zat-zat yang penting sebagai mekanisme pertahanan tanaman terhadap

mikroorganisme, serangga dan herbivora. Senyawa-senyawa seperti, fenol, terpenoid, tanin dan flavonoid merupakan beberapa senyawa yang diisolasi dari tumbuhan yang digunakan sebagai zat antibakteri^[4].

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang senyawa antibakteri pada tumbuhan. Oleh karena itu, dilakukan studi literatur ini untuk mengetahui aktivitas senyawa dari tumbuhan terhadap bakteri terutama pada bakteri gram positif dan pengaruh kandungan senyawa metabolit sekunder sebagai antibakteri.

METODE

Dengan melakukan studi literatur yang berkaitan dan eksklusif. Adapun kriteria literatur yang digunakan, yaitu artikel-artikel penelitian yang dipublikasikan dari tahun 2013-2024. Penelitian berfokus pada tumbuhan yang berpotensi sebagai antibakteri terhadap beberapa bakteri gram positif. Literatur yang diambil berasal dari artikel-artikel nasional dan internasional. Kriteria eksklusif pada studi literatur ini antara lain, ekstrak yang digunakan merupakan pelarut polar, nonpolar atau semipolar, kandungan senyawa metabolit sekunder pada tanaman dan aktivitas ekstrak tanaman berupa konsentrasi hambat minimum dan/atau diameter zona hambat pada metode cakram difusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel

No	Tanaman	Ekstrak	Metabolit Sekunder	Bakteri	Metode Uji	Aktivitas (MIC/Zona Hambat)	Referensi
1	Daun Katuk (<i>Sauropus androgynus</i> (L.) Merr)	Etanol	- Alkaloid - Fenolik - Saponin	<i>Staphylococcus aureus</i>	Cakram Difusi	Konsentrasi Hambat Minimum sebesar 20% dan diameter zona hambat sebesar 15,33 mm	[5]
2	Daun Salam (<i>Syzygium polyanthum</i>)	Metanol	- Fenolik - Flavonoid - Steroid	<i>Staphylococcus aureus</i>	Cakram Difusi	Konsentrasi hambat minimum sebesar 0-1% dan diameter zona hambat	[6]

						sebesar 7,6 mm	
3	Daun Patikan Kebo (<i>Euphorbia hirta</i> L.)	Metanol	- Alkaloid - Fenolik - Flavonoid - Saponin - Tanin	<i>Staphylococcus aureus</i>	Cakram Difusi	Diameter Zona Hambat sebesar 21,8 mm	[7]
4	Daun Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i>)	Etanol	- Alkaloid - Saponin	<i>Bacillus subtilis</i>	Cakram Difusi	Diameter Zona Hambat sebesar 15 mm pada konsentrasi 30 μ L	[8]
				<i>Bacillus cereus</i>		Diameter zona hambat sebesar 13 mm pada konsentrasi 30 μ L	
				<i>Bacillus megaterium</i>		Diameter zona hambat sebesar 14,5 mm pada konsentrasi 30 μ L	
				<i>Staphylococcus pyogenes</i>		Diameter zona hambat sebesar 13 mm pada konsentrasi 30 μ L	
				<i>Staphylococcus aureus</i>		Diameter zona hambat sebesar 14 mm pada konsentrasi 30 μ L	
5	Daun Kencana Ungu (<i>Ruellia tuberosa</i> L.)	Etanol	- Alkaloid - Saponin - Steroid - Tanin	<i>Staphylococcus aureus</i>	Cakram Difusi	Diameter Zona Hambat sebesar 4 mm pada konsentrasi 500 ppm	[9]
6	Bonggol Pisang Kepok Kuning (<i>Musa Paradisiaca</i> Linn.)	Etanol	- Fenolik - Glikosida - Saponin - Tanin	<i>Staphylococcus aureus</i>	Cakram Difusi	Diameter zona hambat sebesar 20,39 mm dan konsentrasi sebesar 20 μ L	[10]
7	Daun Akway (<i>Drimsy becariana</i> Gibbs.)	Etil asetat	- Alkaloid - Fenolik	<i>Bacillus subtilis</i>	Cakram Difusi	Diameter zona hambat sebesar 6,9 mm	[11]

			- Flavonoid - Saponin - Tanin				
8	Ekstrak Daun Tanaman Johar (<i>Cassia siamea</i> Lamk.)	N-heksana	- Steroid	<i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Micrococcus luteus</i>	Cakram Difusi	<i>Staphylococcus aureus</i> dengan diameter zona hambat sebesar 0 mm pada konsentrasi 6 μ L	[12]
						<i>Micrococcus luteus</i> dengan diameter zona hambat sebesar 0 mm pada konsentrasi 6 μ L	
		Etil asetat	- Alkaloid - Steroid - Tanin			<i>Staphylococcus aureus</i> dengan diameter zona hambat sebesar 12,6 mm pada konsentrasi 6 μ L	
						<i>Micrococcus luteus</i> dengan diameter zona hambat sebesar 5,1 mm pada konsentrasi 6 μ L	
		Etanol	- Alkaloid - Flavonoid - Saponin - Tanin			<i>Staphylococcus aureus</i> dengan diameter zona hambat sebesar 14,9 mm pada konsentrasi 6 μ L	
9	Ekstrak Daun Jamblang (<i>Syzygium cumini</i> (L.))	Metanol	- Alkaloid - Fenol - Flavonoid	<i>Staphylococcus aureus</i>	Cakram Difusi	Konsentrasi Hambat Minimum sebesar 25 μ L dan diameter	[13]

			- Glikosida - Saponin - Steroid - Tanin - Terpenoid			zona hambat sebesar 6 mm	
10	Daun Sukun (<i>Artocarpus altilis</i>)	Etanol	- Flavonoid - Tanin	<i>Staphylococcus aureus</i>	Cakram Difusi	Konsentrasi Hambat Minimum sebesar 10% dengan diameter zona hambat sebesar 3,67 mm	[14]

Berdasarkan tabel diatas, menunjukkan bahwa adanya aktivitas antibakteri pada tanaman yang diuji dari kesemua artikel tersebut. Kesemua sampel tanaman mampu menghambat bakteri gram positif. Hal ini ditunjukkan dengan senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman yang berasal dari ekstrak pelarut polar, nonpolar dan semipolar. Dari data artikel nomor 1 hingga 10 semuanya menggunakan ekstrak dari pelarut polar kecuali artikel nomor 8 yang menggunakan ekstrak dari pelarut polar, nonpolar dan semipolar. Dapat dilihat dari hasil aktivitas antibakteri pada 10 sampel artikel menunjukkan aktivitas antibakteri yang paling kuat adalah sampel Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) dengan menggunakan ekstrak dari pelarut metanol (polar) menggunakan metode difusi cakram memiliki diameter zona hambat paling besar, yaitu 21,8 mm. Sampel Daun Patikan Kebo yang diekstraksi menggunakan pelarut metanol mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin dan tanin. Sedangkan aktivitas antibakteri tanaman yang paling kecil adalah sampel Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan menggunakan ekstrak dari pelarut etanol (polar) memiliki diameter zona hambat sebesar 3,67 mm dengan konsentrasi hambat minimum sebesar 10%.

Untuk sampel nomor 8, Daun Tanaman Johar (*Cassia siamea* Lamk.) yang menggunakan tiga ekstrak pelarut n-heksana (nonpolar), etil asetat (semipolar) dan etanol (polar) menunjukkan hasil dimana aktivitas

antibakteri yang terbaik adalah yang menggunakan ekstrak pelarut polar (etanol) dimana dengan menguji dua bakteri gram positif, yaitu *Staphylococcus aureus* dan *Micrococcus luteus* menghasilkan diameter zona hambat yang cukup besar (14,9 mm dan 12 mm) pada konsentrasi 6 µL. Lalu pada pelarut etil asetat dengan konsentrasi yang sama menghasilkan diameter zona hambat sebesar (12,6 mm dan 5,1 mm). Sedangkan saat menggunakan pelarut n-heksana justru tidak menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang dibuktikan dengan tidak adanya zona hambat pada cakram. Hal ini sesuai, dimana pada ekstrak n-heksana Daun Tanaman Johar (*Cassia siamea* Lamk.) hanya terkandung satu senyawa metabolit sekunder, yaitu steroid. Sementara untuk ekstrak etanol dan etil asetat lebih banyak mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan tanin. Kemampuan pelarut polar yang lebih efektif dalam uji antibakteri karena sifatnya yang selektif menarik metabolit sekunder, tidak mudah ditumbuhi bakteri tidak beracun dan netral. Etanol khususnya yang sering dipakai sebagai pelarut ekstrak memiliki kemampuan antiseptik yang bekerja dengan menghancurkan dinding sel bakteri [15].

Ekstrak metanol daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) yang mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, fenolik, flavonoid, saponin dan tanin terbukti memiliki aktivitas antibakteri yang paling baik diantara 9 sampel yang lain. Jika dibandingkan dengan ekstrak etanol bonggol Pisang Kuning

(*Musa Paradisiaca* Linn) memiliki aktivitas antibakteri yang tidak jauh berbeda dengan tanaman Patikan Kebo dengan diameter zona hambat sebesar 20,39 mm. Dimana ekstrak etanol bonggol Pisang Kuning mengandung senyawa metabolit sekunder berupa fenolik, glikosida, saponin dan tanin. Begitupun dengan ekstrak etanol Daun Katuk (*Sauropus androgyrus* (L.) Merr), ekstrak etanol Daun Lidah Buaya (*Aloe vera*) dan ekstrak etanol Daun Tanaman Johar (*Cassia siamea* Lamk.) sama-sama memiliki aktivitas antibakteri yang cukup kuat, yaitu dengan rentang diameter zona hambat sekitar 12-16 mm. Aktivitas antibakteri yang cukup kuat ini didukung dengan adanya kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin. Senyawa alkaloid bekerja dengan menghambat sintesis dinding sel. Akibatnya, dinding sel pada bakteri menjadi tidak stabil yang akan mempengaruhi fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif dan pengendalian susunan protein dari sel bakteri yang menyebabkan sel bakteri terganggu hingga terjadinya lisis sel ^[16]. Senyawa flavonoid merupakan senyawa polar, dengan kepolarannya flavonoid mampu menembus dinding sel dan memutus ikatan peptidoglikan bakteri^[17]. Kandungan saponin pada antibiotik dapat meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri sehingga aktivitas ini dapat mempermudah antibiotik menembus dinding sel, permeabilitas yang aktif kemudian dapat menyebabkan sel menjadi lisis dan melepaskan kandungan protein dari sel bakteri ^[18]. Cara kerja tanin menghambat bakteri berdasarkan kemampuannya dalam menonaktifkan adhesin sel mikroba, menonaktifkan enzim dan mengganggu proses transport protein pada lapisan sel ^[4].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil studi literatur sebanyak 10 artikel. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi dengan diameter zona hambat yang dihasilkan sebesar 21,8 mm. Ekstrak Daun Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.), bonggol Pisang Kuning (*Musa Paradisiaca* Linn), etanol Daun Katuk (*Sauropus androgyrus* (L.) Merr), Daun Lidah Buaya (*Aloe vera*) dan Daun Johar (*Cassia siamea* Lamk.) yang mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin terbukti memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. A. Mustapa, "Tumbuhan Senyawa Penghambat Bakteri," *Ideas Publishing*. Gorontalo, pp. 1–70, 2014.
- [2] R. J. Anderson, P. W. Groundwater, A. Todd, and A. J. Worsley, *Antibacterial Agents: Chemistry, Mode of Action, Mechanisms of Resistance and Clinical Applications*. WILEY, 2012.
- [3] C. S. Rini and J. Rochmah, *Bakteriologi Dasar*, vol. 1, no. 1. Sidoarjo, 2020.
- [4] M. M. Cowan, "Plant Products as Antimicrobial Agents," *Curr. Oncol.*, vol. 12, no. 4, pp. 564–582, 1999.
- [5] P. Ramadheni, H. Mukhtar, and D. Prahmono, "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* (L.) Merr) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* DAN *Escherichia coli* DENGAN METODE DIFUSI AGAR," *Nucleic Acids Res.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–7, 2018, [Online]. Available:
- [6] E. E. Trisnawati, W. Astuti, and R. Kartika, "Kemampuan Ekstrak Metanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella typhi* Potentiality Of Methanol Extract Of Salam Leaves (*Syzygium polyanthum*) To Inhibit The Growth Of *Staphylococcus aureus* and Sa," *J. At.*, vol. 5, no. 1, pp. 53–56, 2020.
- [7] G. P. Angelika, A. Supriyadi, and S. Pujiyanto, "UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK TUMBUHAN *Euphorbia hirta* L. TERHADAP *Ralstonia solanacearum*, *Escherichia coli*, DAN *Staphylococcus aureus* SECARA IN VITRO," vol. 3, no. 2, pp. 1–10, 2014.
- [8] P. Danish, Q. Ali, M. Hafeez, and A. Malik, "Antifungal and Antibacterial Activity of Aloe Vera Plant Extract," *Biol. Clin. Sci. Res. J.*, vol. 2020, no. 1, 2020.
- [9] S. N. Handayani, A. Purwanti, W. Windasari, and M. N. Ardian, "Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kencana Ungu (*Ruellia tuberosa* L.)," *Walisongo J. Chem.*, vol. 3, no. 2, p. 66, 2020, doi: 10.21580/wjc.v3i2.6119.
- [10] A. Putri Ningsih, A. Agustien, and Nurmiati, "Uji Aktivitas Antibakteri

- Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Antibacterial Activity of Crude Extracts of Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) Against *Staphylococcus*,” *J. Biol. Univ. Andalas (J. Bio. UA.)*, vol. 2, no. 3, pp. 207–213, 2013.
- [11] S. A. Parubak, “Senyawa Flavonoid yang Bersifat Antibakteri dari Akway (*Drimys beccariana*. Gibbs),” *Chem. Prog.*, vol. 6, no. 1, pp. 34–37, 2013.
- [12] Fitriah, Mappiratu, and Prismawiryanti, “UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN TANAMAN JOHAR (*Cassia siamea* Lamk.) DARI BEBERAPA TINGKAT KEPOLARAN PELARUT [Antibacterial Activity Test of Johar Plant Leaf Extract (*Cassia siamea* Lamk.) Using Several Levels of Solvent Polarity],” *Kovalen*, vol. 3, no. 3, pp. 242–251, 2017.
- [13] B. D. Tambe, P. Pedhekar, and P. Harshali, “Phytochemical Screening and Antibacterial Activity of *Syzygium cumini* (L.) (Myrtaceae) Leaves Extracts,” *Phytochem. Screen. Antibact. Act. Syzygium cumini Leaves Extr. Asian J. Pharm. Res. Dev.*, vol. 9, no. 5, pp. 50–54, 2021.
- [14] F. M. Fiana, N. Z. W. Kiromah, and E. Purwanti, “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*,” *Pharmacon J. Farm. Indones.*, pp. 10–20, 2020, doi: 10.23917/pharmacon.v0i0.10108.
- [15] T. P. Dianda and P. H. Suharti, “Pengaruh Waktu Dan Kadar Etanol Pada Maserasi Lidah Buaya Terhadap Antiseptik Hand Sanitizer Gel,” *DISTILAT J. Teknol. Separasi*, vol. 8, no. 4, pp. 1000–1008, 2022, doi: 10.33795/distilat.v8i4.512.
- [16] R. González-Lamothe, G. Mitchell, M. Gattuso, M. S. Diarra, F. Malouin, and K. Bouarab, “Plant antimicrobial agents and their effects on plant and human pathogens,” *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 10, no. 8, pp. 3400–3419, 2009, doi: 10.3390/ijms10083400.
- [17] M. J. J. Pelczar, E. C. S. Chan, and N. R. Krieg, *Microbiology*. New York: Tata McGraw-Hill, 2012.
- [18] M. I. Khan, A. Ahhmed, J. H. Shin, J. S. Baek, M. Y. Kim, and J. D. Kim, “Green Tea Seed Isolated Saponins Exerts Antibacterial Effects against Various Strains of Gram Positive and Gram Negative Bacteria, a Comprehensive Study in Vitro and in Vivo,” *Evidence-based Complement. Altern. Med.*, vol. 2018, 2018, doi: 10.1155/2018/3486106.