ARTIKEL REVIEW: PENGARUH PELARUT TERHADAP AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*PIPER BETLE L.*) PADA BAKTERI *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Aliya Zahratul Hanifah[1], Neneng Rachmalia Izzatul Mukhlishah[2]

[1,2]*Universitas Mataram*
E-mail : aliyahanifah90@gmail.com

ABSTRACT

Infectious diseases remain a common health problem, particularly infections caused by Staphylococcus aureus bacteria. Betel leaf is a plant that has long been used by Indonesians and has been shown to possess antibacterial activity. Therefore, the purpose of this literature study is to examine the effect of solvent use on the antibacterial activity of green betel leaf extract against Staphylococcus aureus. The method used is a literature study by searching journals from digital sources such as Google Scholar, PubMed, ScienceDirect. The search was conducted using keywords Piper betle, green betel leaf, Staphylococcus aureus, antibacterial activity, and extraction solvent. The selected articles are national and international journals published in the last 10 years. Based on the literature study that has been conducted, it shows that the type of solvent affects the antibacterial activity of green betel leaf extract. Ethanol solvent, especially 96% ethanol, is the most frequently used solvent and generally produces the largest inhibition zone diameter compared to methanol, n-hexane, hexane, and air. Based on the results of a literature study, dissolution influences the antibacterial activity of green betel leaf extract (Piper betle L.) against Staphylococcus aureus. Ethanol was the solvent with the highest antibacterial activity compared to other solvents, with the largest inhibition zone of 23.3 mm at 80% concentration, making it potentially the optimal solvent for extracting antibacterial compounds from green betel leaves.

Keywords : *Green Betel Leaf; Piper Betle; Antibacterial Activity; Staphylococcus Aureus*

ABSTRAK

Penyakit infeksi masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang banyak ditemukan terutama infeksi oleh bakteri *staphylococcus aureus*. Daun sirih merupakan salah satu tanaman yang telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia dan telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri. Sehingga tujuan dari studi literatur ini yaitu mengkaji pengaruh penggunaan pelarut terhadap aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau terhadap *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan yaitu studi literatur dengan cara mencari jurnal dari sumber digital seperti google scholar, PubMed, ScienceDirect. Penelusuran dilakukan menggunakan kata kunci Piper betle, daun sirih hijau, *Staphylococcus aureus*, aktivitas antibakteri, dan pelarut ekstraksi. Artikel yang dipilih merupakan jurnal nasional maupun internasional yang dipublikasikan dalam 10 tahun terakhir. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan menunjukkan bahwa jenis pelarut berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau. Pelarut etanol, khususnya etanol 96%, merupakan pelarut yang paling sering digunakan dan secara umum menghasilkan diameter zona hambat terbesar dibandingkan metanol, n-heksana, heksana, dan air. Berdasarkan hasil studi literatur, pelarut ekstraksi berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap *Staphylococcus aureus*. Etanol merupakan pelarut yang memberikan aktivitas antibakteri paling tinggi dibandingkan pelarut lainnya, dengan zona hambat terbesar sebesar 23,3 mm pada konsentrasi 80%, sehingga berpotensi menjadi pelarut yang optimal dalam proses ekstraksi senyawa antibakteri daun sirih hijau.

Kata Kunci : *Daun Sirih Hijau; Piper Betle; Aktivitas Antibakteri; Staphylococcus Aureus*

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi masih menjadi salah satu masalah kesehatan yang banyak ditemukan di berbagai negara terutama di negara-negara berkembang, termasuk indonesia (Jayadi *et al.*, 2023). Penyakit infeksi disebabkan oleh mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan pada sistem pertahanan tubuh, mikroorganisme ini disebut sebagai patogen. Salah satu bakteri utama yang menyebabkan infeksi adalah bakteri *Staphylococcus aureus*, yaitu bakteri gram positif yang bersifat oportunistik. Bakteri ini dapat berkembang menjadi patogen apabila terjadi ketidak seimbangan populasi flora normal maupun sistem kekebalan tubuh yang menurun (Nasution & Daulay, 2022). Infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* meliputi infeksi pada kulit, jaringan lunak, saluran pernafasan, nosokomial, keracunan makanan, furunkel, acne vulgaris, impetigo dan infeksi luka, keputihan, hingga infeksi sistemik (Alydrus & Nurul, 2022). Penggunaan antibakteri yang tidak rasional untuk mengobati infeksi yang disebabkan oleh bakteri ini menyebabkan terjadinya resistensi bakteri, sehingga diperlukan upaya alternatif antibakteri yang lebih aman dan efektif, salah satunya yaitu pemanfaatan bahan alam.

Di antara berbagai tanaman obat yang berpotensi sebagai sumber antibakteri alami, sirih hijau (*Piper betle L.*) merupakan salah satu tanaman yang telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia. Tanaman dari famili Piperaceae ini banyak dibudidayakan di pekarangan maupun kebun rumah serta digunakan secara turun-temurun dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi berbagai penyakit, terutama yang berkaitan dengan infeksi mikroba, seperti luka, batuk, sakit gigi, dan sebagai antiseptik alami (Munawaroh & Yuzammi, 2017; Hartini *et al.*, 2018). Berbagai bagian tanaman sirih, seperti akar, biji, dan daun, memiliki potensi sebagai bahan obat. Namun, daun merupakan bagian yang paling banyak dimanfaatkan karena mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang berperan sebagai antimikroba. Aktivitas farmakologis daun sirih hijau berasal dari kandungan metabolit sekundernya yang beragam, diantaranya yaitu flavonoid, tanin, saponin, alkaloid, terpenoid, steroid, fenolik, dan minyak atsiri yang kaya akan kavikol, eugenol, kavibetol, metil eugenol, sineol, dan kariofilen (Vifta *et al.*, 2017).

Berbagai penelitian telah membuktikan bahwa ekstrak daun sirih hijau memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan bentuk serbuk daun. Aktivitas tersebut dikaitkan dengan kandungan alkaloid, senyawa fenolik, dan saponin yang berhasil diekstraksi menggunakan pelarut tertentu (Guil-Guerrero *et al.*, 2016; Mufrod & Wahyuono, 2016). Secara empiris, ekstrak etanol daun sirih hijau juga telah terbukti memiliki aktivitas antimikroba terhadap berbagai mikroorganisme patogen yang ditularkan melalui udara (Kusuma *et al.*, 2017). Selain itu, ekstrak daun sirih hijau maupun sirih merah dilaporkan mampu menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif maupun Gram negatif, termasuk *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus faecalis*, dan *Escherichia coli* (Hartini *et al.*, 2018). Penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih hijau menghasilkan zona hambat sebesar 23,13 mm, sedangkan dengan menggunakan pelarut etil asetat menghasilkan zona hambat sebesar 16,63, dan dengan pelarut heksana menghasilkan zona hambat sebesar 17,63 mm pada bakteri *staphylococcus epidermidis*. Hal ini menunjukkan bahwa perbedaan penggunaan pelarut ekstraksi berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri dari suatu ekstrak (Dewi *et al.*, 2021).

Efektivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau sangat dipengaruhi oleh metode ekstraksi, terutama jenis pelarut yang digunakan. Perbedaan tingkat kepolaran pelarut akan menentukan jenis dan jumlah senyawa metabolit sekunder yang dapat terekstraksi sehingga berpengaruh terhadap kemampuan ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Oleh karena itu, tujuan penulisan

artikel ini yaitu untuk mengkaji pengaruh penggunaan pelarut terhadap aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau terhadap *Staphylococcus aureus*.

METODE

Metode yang digunakan dalam *review* artikel ini yaitu *narrative literature review* dengan mengumpulkan berbagai jurnal dan artikel yang berkaitan dengan aktivitas antibakteri dari ekstrak daun sirih hijau terhadap *staphylococcus aureus*. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari artikel penelitian serta jurnal ilmiah nasional dan internasional yang dipublikasi melalui basis elektronik seperti *google scholar*, *PubMed*, dan *ScienceDirect*. Pencarian literatur dilakukan dengan memasukan kata kunci seperti "Daun sirih hijau", "*piper betle*", "*green betel leaf*", "aktivitas antibakteri", dan "*Staphylococcus aureus*". Artikel yang dipilih yaitu membahas tentang aktivitas antibakteri dari ekstrak daun sirih hijau dengan berbagai pelarut ekstraksi terhadap aktivitas antibakterinya terhadap *Staphylococcus aureus*. Kriteria inklusi dari *review* ini yaitu artikel penelitian asli yang dipublikasi dalam 10 tahun terakhir, tersedia dalam bentuk full teks, serta memuat informasi mengenai jenis pelarut, konsentrasi ekstrak, dan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak relevan dan tidak memiliki data yang lengkap. Artikel yang memenuhi kriteria kemudian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan jenis pelarut terhadap aktivitas antibakterinya *Staphylococcus aureus* sehingga dapat diketahui pengaruh pelarut terhadap aktivitas antibakteri dari daun sirih hijau terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tebel 1. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus dengan Berbagai Jenis Pelarut

No	Pustaka	Metode	Pelarut	Aktivitas Antibakteri
1.	Alydrus & Khofifah, 2022	Metode Sumuran	Etanol 96%	● Konsentrasi 20%: 17,6 mm ● Konsentrasi 40%: 20 mm ● Konsentrasi 60%: 21,6 mm ● Konsentrasi 80%: 23,3 mm
2.	Afriliana *et al.*, 2025	Metode difusi cakram	Etanol 96%	● Konsentrasi 40%: 18,87 mm ● Konsentrasi 50%: 19,75 mm ● Konsentrasi 60%: 19,87 mm
3.	Nisyak *et al.*, 2022	Metode difusi cakram	Etanol 96%	● Konsentrasi 5%: 7,8 mm ● Konsentrasi 10%: 8 mm

				• Konsentrasi 15%: 8,15 mm • Konsentrasi 20%: 9,5 mm • Konsentrasi 25%: 9 mm
4.	Ngamsurach & Praipipat, 2022	Difusi Sumuran	Etanol	• Konsentrasi 100 mg/ml: 15 mm • Konsentrasi 200 mg/ml: 21,2 mm • Konsentrasi 300 mg/ml: 21,3 mm • Konsentrasi 400 mg/ml: 21,4 mm
5.	Marfu'ah *et al.*, 2021	Metode difusi cakram	Etanol 96%	• Konsentrasi 10%: 18,87 mm • Konsentrasi 20%: 19,75 mm • Konsentrasi 60%: 19,87 mm
6.	Aprilia *et al.*, 2022	Metode sumuran	Etanol 96%	• Konsentrasi 5%: 9,82 mm • Konsentrasi 10%: 9,11 mm • Konsentrasi 15%: 9,28 mm • Konsentrasi 20%: 9,01 mm
7.	Jamil *et al.*, 2021	Metode difusi cakram	Etanol	• Konsentrasi 6,25 µg/disk: 10,03 mm • Konsentrasi 12,5 µg/disk: 10,62 mm • Konsentrasi 18,75 µg/disk: 11,30 mm

			Etil asetat	● Konsentrasi 6,25 µg/disk: 15,83 mm ● Konsentrasi 12,5 µg/disk: 16,10 mm ● Konsentrasi 18,75 µg/disk: 16,65 mm
			N'heksan	● Konsentrasi 6,25 µg/disk: 8,88mm ● Konsentrasi 12,5 µg/disk: 8,95 mm ● Konsentrasi 18,75 µg/disk: 9,40 mm
8.	Srikacha & Ratananikom, 2020	Metode difusi cakram	Heksana	● Konsentrasi 500 g/L: 9,62 mm
			Etanol	● Konsentrasi 500 g/L: 21, 02 mm
			Air	● Konsentrasi 500 g/L: 8,70 mm
9.	Raudah *et al*., 2022	Metode difusi cakram	Metanol	● Konsentrasi 20%: 12,3 mm ● Konsentrasi 40%: 14 mm ● Konsentrasi 60%: 16,3 mm ● Konsentrasi 80%: 18 mm ● Konsentrasi 100%: 18,3 mm
10.	Kurniasih *et al.*, 2021	Metode difusi cakram	n-heksan	● Konsentrasi 5%: ± 17 mm ● Konsentrasi 10%: ± 18,5 mm ● Konsentrasi 15%: ± 19,5 mm ● Konsentrasi 20%: ± 20 mm
			Etanol	● Konsentrasi 5%: ± 21

	mm ● Konsentrasi 10%: ± 21,8 mm ● Konsentrasi 15%: ± 22,5 mm ● Konsentrasi 20%: ± 22,5 mm

Berdasarkan dari hasil-hasil penelitian yang terdapat pada tabel, ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *staphylococcus aureus* dengan efektivitas yang bervariasi. Berdasarkan tabel tersebut variasi tersebut disebabkan oleh jenis pelarut yang berbeda sehingga memberikan pengaruh terhadap aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Pelarut yang digunakan pada berbagai penelitian meliputi etanol 96%, etanol, metanol, etil asetat, n-heksana, heksana, dan air. Perbedaan antibakteri yang dihasilkan menunjukkan bahwa kemampuan pelarut dalam melarutkan senyawa bioaktif sangat menentukan efektivitas ekstrak dalam menghambat pertumbuhan antibakteri.

Pelarut etanol khususnya etanol 96% umumnya memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan dengan pelarut lain. Pelarut ini merupakan salah satu pelarut yang paling banyak digunakan dalam penentuan aktivitas antibakteri, selain itu juga secara umum menghasilkan zona hambat yang lebih besar dibandingkan pelarut lainnya. Pada penelitian yang dilakukan oleh Alydrus dan Khofifah (2022) menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak etanol 96% dari konsentrasi 20%, 40%, 60%, dan 80% menghasilkan diameter zona hambat dari 17,6 mm; 20 mm; 21,6mm; dan 23,3 mm yang termasuk kategori kuat. Hasil tersebut menunjukkan adanya hubungan yang searah antara peningkatan konsentrasi ekstrak dengan meningkatnya aktivitas antibakteri. Zona hambat terbesar diperoleh pada konsentrasi 80% yaitu sebesar 23,3 mm, yang menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Afriliana *et al.* (2025) yang menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode difusi cakram. Peningkatan konsentrasi ekstrak dari 40%, 50%, hingga 60% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 18,87 mm, 19,75 mm, dan 19,87 mm. Meskipun terjadi peningkatan aktivitas antibakteri seiring bertambahnya konsentrasi, peningkatan diameter zona hambat yang diperoleh relatif kecil. penelitian lain yang hampir sama dilakukan oleh Marfu'ah *et al.* (2021), dimana ekstrak etanol 96% pada konsentrasi 10%, 20%, dan 60% menghasilkan zona hambat berturut-turut sebesar 18,87 mm, 19,75 mm, dan 19,87 mm. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setelah mencapai konsentrasi tertentu, peningkatan konsentrasi ekstrak tidak selalu diikuti oleh peningkatan zona hambat yang signifikan.

Peningkatan zona hambat yang tidak signifikan dapat dilihat dalam penlitian yang dilakukan oleh Nisyak *et al.* (2022) menggunakan ekstrak etanol 96% pada konsentrasi yang lebih rendah, yaitu 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%, menghasilkan diameter zona hambat berturut-turut sebesar 7,8 mm, 8 mm, 8,15 mm, 9,5 mm, dan 9 mm. Diameter zona hambat meningkat hingga konsentrasi 20%, kemudian sedikit menurun pada konsentrasi 25%. Perbedaan hasil juga ditunjukkan oleh Aprilia *et al.* (2022). Penelitian tersebut menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode sumuran dan memperoleh diameter zona hambat sebesar 9,82 mm, 9,11 mm, 9,28 mm, dan 9,01 mm pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%. Seluruh konsentrasi menunjukkan aktivitas antibakteri, namun peningkatan konsentrasi tidak diikuti dengan peningkatan diameter

zona hambat yang konsisten. Penelitian Ngamsurach dan Praipipat (2022) menggunakan ekstrak etanol dengan konsentrasi 100, 200, 300, dan 400 mg/mL menghasilkan diameter zona hambat sebesar 15 mm, 21,2 mm, 21,3 mm, dan 21,4 mm. Terjadi peningkatan aktivitas antibakteri yang cukup besar dari konsentrasi 100 mg/mL menjadi 200 mg/mL, sedangkan pada konsentrasi 300 mg/mL dan 400 mg/mL peningkatan zona hambat relatif kecil.

Metanol juga memiliki aktivitas antibakteri yang cukup baik, hasil uji aktivitas antibakteri dapat dilihat pada penelitian yang dilakukan oleh Raudah *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa terdapat peningkatan aktivitas antibakteri dari ekstrak metanol dari konsentrasi dari 20%, 40%, 60%, 80%, hingga 100% meningkatkan diameter zona hambat dari 12,3 mm menjadi 14 mm, 16,3 mm, 18 mm, dan 18,3 mm. Hal ini menunjukkan bahwa metanol mampu melarutkan senyawa fenolik dan flavonoid dalam jumlah yang cukup tinggi. Akan tetapi aktivitas antibakterinya masih lebih rendah dibandingkan ekstrak etanol pada beberapa penelitian.

Penggunaan berbagai macam pelarut dilakukan oleh Jamil *et al.* (2021). Pada penelitian tersebut, ekstrak etanol menghasilkan diameter zona hambat sebesar 10,03 mm, 10,62 mm, dan 11,30 mm dengan konsentrasi 6,25; 12,5; dan 18,75 µg/disk. Sementara itu, ekstrak etil asetat menghasilkan zona hambat yang lebih besar, yaitu 15,83 mm, 16,10 mm, dan 16,65 mm pada konsentrasi yang sama. Sebaliknya, ekstrak n-heksana menunjukkan aktivitas antibakteri paling rendah dengan diameter zona hambat sebesar 8,88 mm, 8,95 mm, dan 9,40 mm. Penelitian tentang perbandingan beberapa jenis pelarut juga dilakukan oleh Srikacha dan Ratananikom (2020). Pada konsentrasi 500 g/L, ekstrak etanol menghasilkan diameter zona hambat sebesar 21,02 mm, sedangkan ekstrak heksana dan air masing-masing hanya menghasilkan zona hambat sebesar 9,62 mm dan 8,70 mm. Hasil yang memperkuat keunggulan etanol juga ditunjukkan oleh Kurniasih *et al.* (2021). Pada penelitian tersebut dilakukan perbandingan antara ekstrak n-heksana dan etanol. Ekstrak n-heksana menghasilkan diameter zona hambat sebesar 17 mm, 18,5 mm, 19,5 mm, dan 20 mm pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan 20%, sedangkan ekstrak etanol pada konsentrasi yang sama menghasilkan diameter zona hambat yang lebih besar, yaitu 21 mm, 21,8 mm, 22,5 mm, dan 22,5 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa pada seluruh konsentrasi yang diuji, ekstrak etanol memiliki aktivitas antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak n-heksana.

Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kepolaran pelarut sangat mempengaruhi jumlah dan jenis senyawa aktif yang dapat diekstraksi. Hal tersebut menunjukkan bahwa senyawa antibakteri spesifik pada daun sirih yang bekerja paling efektif dalam melawan *staphylococcus aureus* kemungkinan memiliki afinitas yang lebih tinggi terhadap pelarut polar karena dapat mengekstraksi senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid yang memiliki mekanisme kerja efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Ibriyah *et al.*, 2025). Akan tetapi, pelarut non-polar ataupun semipolar seperti n-heksan dan etil asetat cenderung menunjukkan aktivitas antibakteri yang rendah. Pernyataan ini didukung oleh penelitian Srikacha dan Ratananikom (2020) menunjukkan bahwa etanol menghasilkan aktivitas antibakteri tertinggi dibandingkan etil asetat, n-heksana, heksana, maupun air, dimana ekstrak etanol menghasilkan zona hambat sebesar 21,02 mm, lebih tinggi dibandingkan ekstrak heksana (9,62 mm) maupun ekstrak air (8,70 mm).

Berdasarkan hasil dari *studi literatur* yang telah dilakukan diketahui bahwa pelarut yang memiliki aktivitas antibakteri paling tinggi yaitu pelarut etanol 96% dengan konsentrasi sebesar 80% dengan diameter zona hambat sebesar 23,3 mm yang dilakukan oleh Alydrus dan Khofifah (2022). Tingginya zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak etanol ini disebabkan oleh kemampuan dari etanol dalam melarutkan senyawa metabolit sekunder yang bersifat polar hingga

semipolar seperti, seperti flavonoid, fenol, tanin, alkaloid, saponin, dan sebagian komponen minyak atsiri yang diketahui berperan penting dalam aktivitas antibakteri (Arifin *et al.*, 2025). Senyawa-senyawa bioaktif ini diketahui memiliki mekanisme kerja diantaranya yaitu senyawa fenolik dan minyak atsiri berperan sebagai antibakteri dengan cara merusak membran dan dinding sel bakteri, denaturasi protein, inaktivasi enzim, serta peningkatan permeabilitas membran yang menyebabkan kebocoran isi sel hingga kematian bakteri. Selain itu, flavonoid berperan dengan menghambat sintesis asam nukleat, merusak membran sitoplasma, dan mengganggu metabolisme energi sel bakteri (Dewi *et al.*, 2023), sedangkan tanin dapat mengendapkan protein sehingga menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan membentuk ikatan kompleks bersama polisakarida pada dinding sel bakteri sehingga struktur dinding sel mengalami kerusakan. Kondisi ini mengganggu proses metabolisme sel bakteri dan akhirnya menyebabkan kematian bakteri (Widari *et al.*, 2026).

KESIMPULAN

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan mengenai pengaruh pelarut terhadap aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, dapat disimpulkan bahwa pelarut ekstraksi berpengaruh terhadap aktivitas antibakteri dari daun sirih hijau. Berdasarkan tabel dapat disimpulkan bahwa etanol merupakan pelarut yang memberikan aktivitas antibakteri paling tinggi dibandingkan pelarut lainnya, seperti metanol, etil asetat, n-heksana, heksana, dan air dengan zona hambat tertinggi dihasilkan pada konsentrasi 80% dengan diameter zona hambat sebesar 23,3 mm. Hal ini diduga karena etanol memiliki sifat polar hingga semipolar yang mampu mengekstraksi senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid, fenolik, tanin, alkaloid, saponin, dan sebagian komponen minyak atsiri, secara lebih optimal. Senyawa-senyawa tersebut berperan dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* melalui berbagai mekanisme, seperti merusak membran sel bakteri dan mengganggu metabolisme sel.

DAFTAR PUSTAKA

Ningsih, A. W., Arifin, J. F. N., & Devitri, R. W. (2025). Tinjauan Literatur: Efektivitas Maserasi sebagai Metode Ekstraksi Fitokimia. *OBAT: Jurnal Riset Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, *3*(6), 228-242.

Ibriyah, Y. Z., Hasriyani, & Arif, F. (2025). Pengaruh jenis pelarut (Etanol 96%, Etil asetat, dan kombinasinya) pada Ekstraksi Daun Alpukat (Persea americana Mill.) terhadap Aktivitas Antibakteri Staphylococcus Aureus Secara In Vitro. *Journal of Innovative and Creativity*, *5*(2), 21843–21861.

Alydrus, N. L., & Khofifahl, N. (2022). Efektifitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (Piper betle L) terhadap *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Health Journal*, *1*(1), 56-61.

Widari, N. P. S., Fauziah, R., & Nasir, N. H. (2026). Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi n-Heksan dan Etanol Batang Walay (Meistera chinensis) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan Escherichia coli. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, *5*(1), 485-504.

Dewi, V. K., Barkinah, T., Kirana, R., Setiawati, E., Laili, F. J., & Mallongi, A. (2023). Green Betel Leaves Extract and Red Betel Leaves Extract South Kalimantan And Central Kalimantan Indonesia are the Best Combination to Inhibit Escherichia Coli and

Staphylococcus Aureus. *Journal of Law and Sustainable Development*, *11*(11), e1371-e1371.

Afriliana, A., Dwiningrum, R., Wibowo, C. A., & Suswidiantoro, V. (2025). Uji efektivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *11*(5.A), 28–37. https://doi.org/10.37275/bsm.v6i13.644

Aprilia, R. G., Premita, Y., Simbolon, B. M., & Hasan, R. S. B. (2022). Effectiveness test of green betel leaf extract (*Piper betle L.*) on the growth of *Staphylococcus aureus*. *Bioscientia Medicina: Journal of Biomedicine & Translational Research*, *6*(13), 2415–2422. https://doi.org/10.37275/bsm.v6i13.644

Jamil, A. S., Rofida, S., Farida, D., Syahida, D. R. N., & Nazah, T. H. (2021). Inhibitory activity of several extract of *Piper betle* leaf against *Staphylococcus aureus*. *Pharmaciana*, *11*(2), 261–272. https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v11i2.16999

Kurniasih, N., Junitasari, A., Nurjanah, L., & Hafsari, A. R. (2017). Potensi ekstrak n-heksana dan ekstrak etanol dari daun sirih (*Piper betle* Linn) sebagai penghilang bau mulut yang disebabkan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, *5*, 127–134. https://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/127

Lubis, R. R., Marlisa, & Wahyuni, D. D. (2020). Antibacterial activity of betle leaf (*Piper betle L.*) extract on inhibiting *Staphylococcus aureus* in conjunctivitis patient. *American Journal of Clinical and Experimental Immunology*, *9*(1), 1–5.

Marfu'ah, N., Luthfiana, S., & Ichwanuddin. (2021). Uji potensi antibakteri *Staphylococcus aureus* dari ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle L.*). *Pharmasipha: Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, *5*(2), 31–38.

Ngamsurachab, P., & Praipipat, P. (2022). Antibacterial activities against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* of extracted *Piper betle* leaf materials by disc diffusion assay and batch experiments. *RSC Advances*, *12*(41), 26435–26454. https://doi.org/10.1039/d2ra04611c

Nisyak, K., Hisbiyah, A., & Haqqo, A. (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan minyak atsiri sirih hijau terhadap *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*. *J-PHAM: Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika*, *5*(1), 1–14.

Jayadi, N. E. A., Huda, C., & Fatimah. (2023). Aktivitas antibakteri fraksinasi daun sirih merah (Pipper crocatum) terhadap bakteri Staphylococus aureus secara in-vitro. Journal Of Pharmacy, 7(1), 34–44.

Nasution, L. W., & Daulay, A. S. (2022). Perbandingan Efektivitas Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper Ornatum N.E.Br) Dan Daun Sirih Hijau (Piper Betle L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus. Journal of Health and Medical Science, 1(Volume 1 Nomor 1 Januari 2022), 1–9.

Munawaroh, E., & Yuzammi. (2017). Keanekaragaman Piper (Piperaceae) Dan Konservasinya Di Taman Nasional Bukit Barisan Selatan, Provinsi Lampung. Media Konservasi, 22(2), 118–128.

Vifta, R. L., Wansyah, M. A., & Hati, A. K. (2017). Aktivitas Antibakteri Salep Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (Piper betleL.) Terhadap Infeksi Bakteri *Staphylococcus aureus*. Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi, 5(2), 56. https://doi.org/10.26874/kjif.v5i2.117

Raudah, S., Wahid, R. S. A., & Huzaimah. (2022). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) dan daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) terhadap bakteri pada luka diabetes mellitus secara in vitro. *Proceeding 2nd Setiabudi – CIHAMS 2022*, 344–354.

Agustina, W. D. (2019).Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Sirih (Pipe betle L) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*: Kupang. Poltekes Kupang.

Culia, R., Salikun. (2020). Efektivitas Rebusan Daun Sirih Merah (Piper betle Crocatum) Dan Rebusan Daun Sirih Hijau (Piper betle L) Terhadap Puberty Gingivitis: Jawa Tengah. Poltekes Kemenkes Semarang. 1(1),ISSN: 2721-2031.Vol 1, No 1.

Hartini, Y. S., Seta Diaseptana, Y. M., Nugraheni Putri, R., & Susanti, L. E. (2018). Antagonistic Antibacterial Effect of Betel and Red Betel Combination against Gram-positive and Gram-negative Bacteria. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences, 7(05), 267–272. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.705.035

Guil-Guerrero, J. L., Ramos, L., Moreno, C., Zúñiga-Paredes, J. C., Carlosama-Yepez, M., & Ruales, P. (2016). Antimicrobial activity of plant-food by-products: A review focusing on the tropics. Livestock Science, 189, 32–49. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2016.04.021

Mufrod, S., & Wahyuono, and S. (2016). Piper betle Leaves Extract Patch: Evaluation Of Antibacterial Activity, Release Profile Of Eugenol, And Local Tolerance. Traditional MedicineJournal, 21(2), 104–110. Https://Doi.Org/10.22146/Tradmedj.12825

Kusuma, S., Mita, S., & Mutiara, A. (2017). Antimicrobial lotion containing red Piper betle leaf (Piper crocatum Ruiz and Pav) ethanolic extract for topical application. National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology, 8(1), 1. https://doi.org/10.5455/njppp.2018.8.1042115112017

Dewi, L. K., Sarosa, A. H., Kartikowati, C. W., Hayati, N., Parasu, R., & Amalia, E. (2021). Pengaruh jenis pelarut terhadap daya antibakteri hasil ekstraksi daun sirih hijau (*Piper betle L.*) pada aktivitas Staphylococcus epidermidis. *Journal of Innovation and Applied Technology*, *7*(1), 1161-1165.

Srikacha, N., & Ratananikom, K. (2020). Antibacterial activity of plant extracts in different solvents against pathogenic bacteria: An in vitro experiment. *Journal of Acute Disease*, *9*(5), 223–226. https://doi.org/10.4103/2221-6189.291288