



Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) dengan Metode Maserasi: *Literatur Review*

M. Ghazi Al Ghifari *, Ramadhan Triyandi, Afriyani, Tri Umiana Soleha, Muhammad Iqbal

Program studi farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Indonesia

*Email (Penulis Korespondensi): ghazialghifari42@gmail.com

Abstrak. Daun sirih hijau (*Piper betle* L.) mengandung berbagai metabolit sekunder, seperti fenolik, flavonoid, tanin, alkaloid, dan minyak atsiri yang berperan sebagai antioksidan dan antibakteri alami. Efektivitas ekstrak dipengaruhi oleh metode ekstraksi dan jenis pelarut, kedua faktor tersebut menentukan jenis serta jumlah senyawa bioaktif yang terekstraksi. Metode maserasi merupakan metode ekstraksi yang banyak digunakan karena mampu mempertahankan stabilitas senyawa termolabil tanpa pemanasan sehingga sesuai untuk ekstraksi metabolit sekunder daun sirih hijau. Literatur Review ini bertujuan mengevaluasi pengaruh penggunaan pelarut polar dan non-polar terhadap aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak daun sirih hijau berdasarkan berbagai publikasi ilmiah akses terbuka yang relevan. Hasil kajian menunjukkan bahwa pelarut polar, seperti etanol dan metanol, lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa fenolik dan flavonoid dibandingkan pelarut non-polar. Kandungan senyawa bioaktif yang lebih tinggi berkontribusi pada peningkatan aktivitas antioksidan, yang ditunjukkan oleh nilai IC_{50} metode DPPH sebesar 44,929 $\mu\text{g/mL}$ dan termasuk kategori antioksidan sangat kuat. Selain itu, ekstrak daun sirih hijau menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram-positif, seperti *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Streptococcus mutans*, serta bakteri Gram-negatif, seperti *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa*. Berdasarkan hasil kajian, pelarut polar terutama etanol dan metanol secara konsisten menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antioksidan dan antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan pelarut non-polar. Dengan demikian, pemilihan pelarut yang tepat menjadi faktor penting dalam mengoptimalkan potensi daun sirih hijau sebagai sumber antioksidan dan antibakteri alami.

Kata kunci: Antioksidan; Antibakteri; Daun Sirih Hijau; Maserasi; Pelarut Non-Polar

Abstract. Green betel leaves (*Piper betle* L.) contain various secondary metabolites, such as phenolics, flavonoids, tannins, alkaloids, and essential oils that act as natural antioxidants and antibacterials. The effectiveness of the extract is influenced by the extraction method and the type of solvent used because it determines the type and amount of bioactive compounds extracted. The maceration method is a widely used extraction method because it is able to maintain the stability of thermolabile compounds without heating, making it suitable for the extraction of secondary metabolites of green betel leaves. This literature Review aims to evaluate the effect of the use of polar and non-polar solvents on the antioxidant and antibacterial activity of green betel leaf extract based on various relevant open access scientific publications. The results of the study showed that polar solvents, such as ethanol and methanol, are more effective in extracting phenolic and flavonoid compounds than non-polar solvents. The higher content of bioactive compounds contributes to increased antioxidant activity, as indicated by the IC_{50} value of the DPPH method of 44.929 $\mu\text{g/mL}$ and is included in the category of very strong antioxidants. In addition, green

betel leaf extract showed antibacterial activity against Gram-positive bacteria, such as Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, and Streptococcus mutans, as well as Gram-negative bacteria, such as Escherichia coli and Pseudomonas aeruginosa. Based on the results of the study, polar solvents, especially ethanol and methanol, consistently produced extracts with higher antioxidant and antibacterial activity than non-polar solvents. Thus, choosing the right solvent is an important factor in optimizing the potential of green betel leaves as a source of natural antioxidants and antibacterials.

Keywords: Antibacterial; Antioxidant; Green Betel Leaf; Maceration; Non-Polar Solvent

1. Pendahuluan

Pemanfaatan daun sirih hijau (*Piper betle* L.) sebagai tanaman obat telah dilakukan secara turun-temurun dalam pengobatan tradisional di Indonesia. Berbagai manfaat kesehatannya dikaitkan dengan kandungan metabolit sekunder, khususnya senyawa fenolik beserta turunannya yang memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan berbagai mikroorganisme patogen (Wardani *et al.*, 2025). Salah satu bakteri yang diketahui sensitif terhadap aktivitas antibakteri daun sirih hijau adalah *Staphylococcus aureus*. Bakteri tersebut umumnya hidup sebagai flora normal pada tubuh manusia, namun dapat berkembang menjadi patogen penyebab infeksi apabila dipengaruhi oleh faktor predisposisi atau kondisi tertentu (Florenly *et al.*, 2022).

Meningkatnya kejadian resistensi antibiotik menjadi tantangan dalam pengembangan terapi berbasis bahan alam sehingga diperlukan pencarian sumber antibakteri alami yang efektif dan aman. Daun sirih hijau (*Piper betle* L.) memiliki potensi sebagai kandidat fitofarmaka karena mengandung berbagai metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan dan antibakteri. Namun, aktivitas biologis ekstraknya sangat dipengaruhi oleh jenis pelarut yang digunakan selama proses ekstraksi. Oleh karena itu, kajian mengenai pengaruh jenis pelarut menjadi penting untuk mengoptimalkan perolehan senyawa bioaktif sehingga dapat menjadi dasar pengembangan ekstrak daun sirih hijau yang terstandar sebagai bahan baku fitofarmaka di Indonesia.

Aktivitas antibakteri daun sirih hijau (*Piper betle* L.) telah banyak dilaporkan terhadap berbagai bakteri patogen. Salah satu bakteri yang dapat dihambat pertumbuhannya oleh ekstrak daun sirih hijau adalah *Pseudomonas aeruginosa*, yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol tanaman ini memiliki spektrum antibakteri yang cukup luas terhadap mikroorganisme penyebab penyakit (Sidabutar *et al.*, 2025). Kemampuan penghambatan juga ditemukan pada bakteri yang berperan dalam kontaminasi pangan, seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella typhimurium*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih hijau mampu membentuk zona hambat yang signifikan terhadap kedua bakteri tersebut, sehingga berpotensi untuk dikembangkan sebagai sumber antibakteri alami (Wardani *et al.*, 2025).

Keberadaan berbagai metabolit sekunder dalam daun sirih hijau berkontribusi terhadap aktivitas biologisnya. Senyawa yang bersifat polar, seperti fenolik, flavonoid, tanin, dan saponin, umumnya diperoleh melalui ekstraksi menggunakan pelarut polar. Sementara itu, fraksi non-polar banyak mengandung minyak atsiri, eugenol, dan chavicol (Zaneta & Ferdinal, 2023). Berdasarkan prinsip *like dissolves like*, efektivitas ekstraksi suatu senyawa sangat dipengaruhi oleh kesesuaian tingkat kepolaran antara senyawa dan pelarut.

Oleh karena itu, pemilihan pelarut menjadi faktor penting yang menentukan komposisi fitokimia serta aktivitas biologis ekstrak yang dihasilkan.

Selain memiliki aktivitas antibakteri, daun sirih hijau juga dilaporkan mempunyai berbagai aktivitas biologis lainnya, seperti sebagai antiseptik, antijerawat, anti sariawan, dan astringen yang membantu perawatan kulit (Rait, Nurhasanah, & Kiswandono, 2021). Beragam aktivitas tersebut sebagian besar dikaitkan dengan kandungan senyawa fenolik dan flavonoid yang terdapat dalam ekstrak. Berbagai penelitian *in vitro* menunjukkan bahwa kedua kelompok senyawa tersebut diketahui efektif dalam menghambat perkembangan bakteri Gram-positif maupun Gram-negatif, yang mendukung pemanfaatan daun sirih hijau sebagai agen terapeutik alami (Silalahi, 2019).

Jenis pelarut yang digunakan selama proses ekstraksi berpengaruh terhadap jumlah senyawa fenolik yang terekstraksi dan terhadap aktivitas antibakteri ekstrak. Beberapa penelitian melaporkan bahwa pelarut polar, terutama etanol dan metanol, menghasilkan ekstrak dengan kandungan fenolik yang lebih tinggi serta aktivitas antibakteri yang lebih kuat dibandingkan pelarut non-polar (Hasibuan *et al.*, 2024). Temuan ini mengindikasikan bahwa sebagian besar komponen bioaktif yang berperan sebagai antibakteri pada daun sirih hijau bersifat polar hingga semi-polar. Dengan demikian, penggunaan pelarut yang sesuai akan meningkatkan efektivitas ekstraksi senyawa aktif dan memperkuat daya hambat terhadap bakteri patogen, termasuk *Staphylococcus aureus* (Mangesa & Aloatuan, 2019).

Salah satu metode ekstraksi yang sering digunakan adalah maserasi. Metode ini banyak dipilih karena prosesnya relatif sederhana, mudah dilakukan, dan tidak memerlukan pemanasan. Tidak adanya perlakuan panas selama proses ekstraksi menjadi keuntungan tersendiri karena dapat meminimalkan kerusakan senyawa aktif yang bersifat termolabil sehingga stabilitasnya tetap terjaga. Kondisi tersebut sangat penting dalam pengembangan bahan baku obat berbasis tanaman. Meskipun dilakukan pada suhu kamar, metode maserasi tetap mampu mengekstraksi berbagai senyawa fitokimia yang terkandung dalam daun sirih hijau, meskipun beberapa senyawa memiliki tingkat kelarutan yang terbatas pada kondisi tersebut (Priyadi *et al.*, 2025).

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan penelusuran artikel ilmiah melalui Google Scholar pada rentang tahun 2016–2026. Penelusuran awal menghasilkan sekitar 553 artikel. Setelah dilakukan seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, diperoleh 11 artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis. Kata kunci yang digunakan meliputi antibacterial, antibakteri, antioxidant, antioksidan, green betel, daun sirih hijau, dan *Piper betle* L.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelusuran literatur melalui Google Scholar diperoleh sejumlah artikel yang relevan. Setelah dilakukan proses seleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi, diperoleh 11 artikel yang memenuhi syarat untuk dianalisis. Karakteristik penelitian meliputi penulis, tahun publikasi, desain penelitian, metode ekstraksi, jenis pelarut, dan hasil aktivitas antioksidan maupun antibakteri sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Kajian Literatur

No	Penulis	Tahun	Judul	Desain Penelitian	Metode Ekstraksi	Pelarut	Hasil / Keterangan
1.	(Manaf, <i>et al</i> 2025)	2025	Antibacterial Activity Test of Green Betel Leaf Extract (<i>Piper betle</i> Linn.) against Methicillin-Sensitive <i>Staphylococcus aureus</i>	Studi ini dilakukan dengan pendekatan eksperimen tal deskriptif untuk menilai efektivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau terhadap <i>Methicillin-Sensitive Staphylococcus aureus</i> (MSSA).	Maserasi	Etanol 96%	Ekstrak etanol daun sirih hijau (<i>Piper betle</i> L.) efektif terhadap MSSA dengan MIC 100 mg/mL (100.000 ppm) dan MBC 200 mg/mL (200.000 ppm), serta menunjukka n hasil terbaik pada konsentrasi ≥ 200 mg/mL karena mampu menghambat dan membunuh bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>
2.	(Ngamsurach & Praipipatt, 2022)	2022	Antibacterial activities against <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Escherichia coli</i> of extracted <i>Piper betle</i> leaf materials by disc diffusion assay and batch	Eksperimen tal in vitro (uji DPPH, isolasi senyawa aktif)	Maserasi	Etanol 96%	Ekstrak etanol daun sirih hijau (<i>Piper betle</i> L.) efektif menghambat pertumbuhan <i>Staphylococcus aureus</i> dan <i>Escherichia coli</i> , dengan zona hambat

No	Penulis	Tahun	Judul	Desain Penelitian	Metode Ekstraksi	Pelarut	Hasil / Keterangan
			experiments				masing-masing 15,3–21,4 mm dan 22,5–24,7 mm, yang menunjukkan aktivitas antibakteri kuat hingga sangat kuat.
3.	Florenly et al., 2022	2022	Nano-Green Betel Leaf Extracts (<i>Piper betle</i> L.) Inhibits the Growth of <i>Streptococcus mutans</i> and <i>Staphylococcus aureus</i>	Eksperimental laboratorium	Maserasi	Etanol 70%	Ekstrak daun sirih hijau menunjukkan aktivitas antibakteri yang kuat terhadap <i>Staphylococcus aureus</i> , dengan diameter zona hambat sebesar 13,883 ± 1,1496 mm pada konsentrasi mikro 10%, 16,767 ± 1,8779 mm pada mikro 30%, dan 18,667 ± 3,148 mm pada formulasi nano.
4.	(Wardani et al., 2025).	2025	Antimicrobial, antioxidative and antihemolytic activity of	Eksperimental in vitro (uji antibakteri, antioksidan, antihemolisis	Maserasi	Etanol 96% & Metanol	Pertumbuhan <i>Bacillus cereus</i> dapat dihambat oleh ekstrak daun sirih

No	Penulis	Tahun	Judul	Desain Penelitian	Metode Ekstraksi	Pelarut	Hasil / Keterangan
			<i>Piper betle</i> leaf extracts	is)			hijau (<i>Piper betle</i> L.), yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat rata-rata sekitar 3 mm. Hasil ini mengindikasikan adanya potensi antibakteri meskipun aktivitasnya masih tergolong lemah.
5.	(Zaneta D, Ferdinal, , 2023)	2023	Analisis sidik jari, kapasitas total antioksidan serta uji fitokimia pada ekstrak metanol daun sirih (<i>Piper betle</i> L.)	Eksperimen in vitro	Maserasi	Metanol	Ekstrak metanol daun sirih (<i>Piper betle</i> L.) mengandung berbagai metabolit sekunder, termasuk fenolik, flavonoid, dan terpenoid, yang berperan dalam aktivitas bioaktifnya. Uji DPPH menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat dengan nilai IC ₅₀ sebesar

No	Penulis	Tahun	Judul	Desain Penelitian	Metode Ekstraksi	Pelarut	Hasil / Keterangan
6.	(Zahra & Maryati, 2024)	2024	uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih hijau (<i>Piper betle</i> L.) terhadap bakteri <i>staphylococcus epidermidis</i> dan <i>Escherichia coli</i> serta uji bioautografinya	Menggunakan desain penelitian eksperimental kuantitatif <i>in vitro</i> yang mengkombinasikan uji antibakteri difusi cakram dan bioautografi untuk mengevaluasi hubungan antara ekstrak dan aktivitas biologis bakteri.	Maserasi	Etanol 96%	44,929 µg/mL. Skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih hijau mengandung tanin, fenolik, saponin, dan alkaloid. Pada konsentrasi 80 mg/cakram, ekstrak ini efektif menghambat pertumbuhan <i>Staphylococcus epidermidis</i> dan <i>Escherichia coli</i> dengan zona hambat masing-masing 15,62 mm dan 16,25 mm, sehingga berpotensi sebagai antibakteri terhadap bakteri Gram-positif dan Gram-negatif.

No	Penulis	Tahun	Judul	Desain Penelitian	Metode Ekstraksi	Pelarut	Hasil / Keterangan
7.	(Yuliatin ingsih, <i>et al</i> 2023)	2023	Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan n-heksana daun sirih hijau (<i>Piper betle</i> L.) pada bakteri <i>Escherichia coli</i>	Menggunakan desain penelitian Eksperimental In vitro (laboratorium), karena meneliti aktivitas antibakteri terhadap <i>Escherichia coli</i> .	Maserasi	Etanol & n-heksan	Ekstrak etanol dan n-heksana daun sirih hijau (<i>Piper betle</i> L.) memiliki aktivitas antibakteri yang sangat kuat terhadap <i>Escherichia coli</i> . Ekstrak etanol menghasilkan zona hambat yang lebih besar, yaitu $19,65 \pm 7,97$ mm, dibandingkan ekstrak n-heksana sebesar $10,17 \pm 4,25$ mm, sehingga menunjukkan kemampuan penghambatan yang lebih efektif.
8.	(Afrilian a, <i>et al</i> 2025)	2025	Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (<i>Piper Betle</i> L.) Terhadap Pertumbuha	Metode yang digunakan adalah eksperimen tal menggunakan metode difusi	Maserasi	Etanol	Dalam penelitian ini, konsentrasi 40% memiliki nilai rata rata $18,87$ mm pada bakteri <i>Staphylococcus</i>

No	Penulis	Tahun	Judul	Desain Penelitian	Metode Ekstraksi	Pelarut	Hasil / Keterangan
			n Bakteri <i>Staphylococcus Aureus</i>	cakram.			<i>s aureus</i> , kemudian konsentrasi 50% memiliki 19,75 mm, dan konsentrasi 60% memiliki nilai rata-rata 19,87 mm yang menunjukk n bahwa konsentrasi tersebut termasuk dalam kategori kuat <i>Staphylococcus aureus</i> .
9.	(Alydrus , et al 2023)	2023	Efektifitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (<i>Piper Betle</i> L) Terhadap <i>Staphylococcus Aureus</i>	Penelitian ini dilakukan secara eksperimen tal untuk menilai aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (<i>Piper betle</i> L.) terhadap <i>Staphylococcus</i> <i>us</i> .	Maserasi	Etanol	Ekstrak daun sirih hijau (<i>Piper betle</i> L.) terbukti mampu menghambat pertumbuha n <i>Staphylococcus aureus</i> pada metode sumuran. Peningkatan konsentrasi ekstrak dari 20% menjadi 80% menghasilka n kenaikan diameter zona hambat dari 17,6 mm menjadi 23,3

No	Penulis	Tahun	Judul	Desain Penelitian	Metode Ekstraksi	Pelarut	Hasil / Keterangan
							mm, yang menunjukkan aktivitas antibakteri semakin kuat pada konsentrasi yang lebih tinggi.
10.	(Aprilia, <i>et al</i> 2026)	2026	Pengaruh Variasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Pada Ekstrak Daun Sirih Merah (<i>Piper Crocatum</i>) Dan Daun Sirih Hijau (<i>Pi per Betle L.</i>)	Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen laboratorium dengan pendekatan kuantitatif, karena melibatkan perlakuan tertentu (variasi pelarut) dan pengukuran data numerik berupa aktivitas antioksidan.	Maserasi	Metanol, Etanol, Aseton, & Isopropanol	Aktivitas antioksidan ekstrak daun sirih merah diuji dengan metode DPPH dan didapatkan nilai IC ₅₀ sebesar 334 µg/mL pada ekstrak etanol maupun isopropanol. Nilai tersebut menunjukkan adanya kemampuan menangkal radikal bebas, meskipun aktivitas antioksidannya masih tergolong lemah.
11.	(Abasa, Ishak, & Sudirman, 2024)	2024	Uji aktivitas antioksidan ekstrak n-heksan dan etilasetat	Penelitian ini merupakan studi eksperimen	Maserasi	n-Heksan dan Etil Asetat	Pengujian aktivitas antioksidan Uji DPPH menunjukkan

No	Penulis	Tahun	Judul	Desain Penelitian	Metode Ekstraksi	Pelarut	Hasil / Keterangan
			daging buah sirih (<i>Piper betle</i> 1.) dengan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl).	tal laboratoriu m yang bertujuan menilai aktivitas antioksidan ekstrak n-heksan dan etil asetat daging buah sirih (<i>Piper betle</i> L.) menggunakan metode DPPH dan pengukuran nilai IC ₅₀ dengan spektrofotometer UV-Vis.			n bahwa ekstrak etil asetat buah sirih (<i>Piper betle</i> L.) memiliki aktivitas antioksidan lebih tinggi (IC ₅₀ 5,661 ppm) dibandingkan ekstrak n-heksan (IC ₅₀ 72,250 ppm).

Ekstraksi daun sirih hijau (*Piper betle* L.) sangat dipengaruhi oleh jenis pelarut karena setiap pelarut memiliki kemampuan yang berbeda dalam mengekstraksi senyawa metabolit sekunder. Pelarut polar, seperti etanol, lebih efektif mengekstraksi senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin, sedangkan pelarut non-polar, seperti n-heksana, lebih banyak melarutkan senyawa lipofilik, termasuk minyak atsiri dan terpenoid (Arunmathi & Sree Devi Kumari, 2024). Perbedaan komposisi senyawa yang terekstraksi tersebut menyebabkan variasi aktivitas biologis ekstrak. Kandungan fenolik, flavonoid, dan tanin yang lebih tinggi pada ekstrak etanol berkontribusi terhadap peningkatan aktivitas antioksidan dan antibakteri dibandingkan ekstrak yang diperoleh menggunakan pelarut dengan tingkat kepolaran lebih rendah.

Salah satu metode yang banyak diterapkan dalam ekstraksi daun sirih hijau (*Piper betle* L.) adalah maserasi, yaitu teknik ekstraksi melalui perendaman bahan menggunakan pelarut organik tanpa pemanasan. Metode ini memiliki beberapa keterbatasan, seperti membutuhkan waktu ekstraksi yang relatif lebih lama, penggunaan pelarut yang lebih banyak, serta efisiensi ekstraksi senyawa fenolik yang lebih rendah dibandingkan metode lain. Sebagai perbandingan, metode sokletasi umumnya menghasilkan rendemen yang lebih tinggi karena proses ekstraksi berlangsung secara kontinu menggunakan pelarut panas, sedangkan metode ultrasonikasi mampu meningkatkan efisiensi ekstraksi dalam waktu

yang lebih singkat dengan penggunaan pelarut yang lebih sedikit. Meskipun demikian, maserasi tetap menjadi metode yang banyak dipilih karena mampu mempertahankan stabilitas senyawa bioaktif yang bersifat termolabil sehingga meminimalkan risiko degradasi senyawa aktif. Selain itu, metode ini memiliki prosedur yang sederhana, peralatan yang mudah diperoleh, serta biaya operasional yang relatif ekonomis, sehingga masih banyak digunakan dalam penelitian maupun pengembangan produk berbasis bahan alam (Priyadi, Harun, Daulay, & Ridwanto, 2025).

Daun sirih hijau menunjukkan aktivitas antioksidan *in vitro* berdasarkan uji DPPH, yang berkorelasi dengan kadar total fenolik dan flavonoid dalam ekstrak etanol maupun fraksi polar lainnya (Rattanathamwat et al., 2026). Penelitian biokimia menunjukkan bahwa fraksi fenolik seperti hydroxychavicol dan eugenol berkontribusi besar terhadap aktivitas penangkapan radikal bebas (Alam et al., 2023). Uji DPPH pada ekstrak *Piper betle* etanol juga memperlihatkan efektivitas dalam menghambat radikal bebas pada variasi varietas lokal. Ekstrak *Piper betle* L. secara luas dilaporkan memiliki kapasitas antioksidan yang signifikan, menunjukkan potensinya sebagai sumber antioksidan alami dalam produk farmasi (Ismail et al., 2025). Ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.) juga diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. Aktivitas antibakteri menunjukkan efek penghambatan terbesar, yaitu 3,59 mm pada konsentrasi 25% yang termasuk dalam kategori aktivitas antibakteri sedang. Aktivitas ini dikaitkan dengan adanya senyawa bioaktif seperti fenolik, tanin, dan alkaloid (Sidabutar et al., 2025)

Komponen bioaktif seperti eugenol, hydroxychavicol, dan fenolik lainnya bekerja sebagai donor elektron untuk menetralkan radikal bebas berbahaya dalam sistem biologis. Potensi antioksidan juga dapat dilihat melalui penghambatan peroksidasi lipid dan aktivitas enzim antioksidan, seperti superoksida dismutase dalam sistem biologis yang dimodelkan (Alam et al., 2023). Kadar fenolik tinggi biasanya berkorelasi dengan nilai IC₅₀ rendah pada uji DPPH, menunjukkan kemampuan ekstrak sebagai penangkal radikal yang kuat (Rattanathamwat et al., 2026). Hal ini diperkuat oleh banyak studi yang menunjukkan ekstrak *Piper betle* memiliki aktivitas antioksidan yang relevan untuk aplikasi farmasi dan nutraceuticals.

Ekstrak etanol daun sirih hijau menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram-positif seperti *Staphylococcus epidermidis* dan *Staphylococcus aureus* serta Gram-negatif seperti *Escherichia coli* melalui metode difusi agar. Senyawa fenolik larut etanol bertindak dengan merusak dinding sel bakteri dan menghambat proliferasi bakteri uji (Zahra et al., 2024). Ekstrak etil asetat daun sirih hijau juga menunjukkan efek antibakteri moderat terhadap *Staphylococcus epidermidis* (Kursia et al., 2016). Aktivitas antibakteri ini konsisten dengan adanya senyawa bioaktif seperti fenol, flavonoid, dan terpenoid yang larut dalam pelarut polar serta sebagian medium polar.

Perbedaan struktur dinding sel bakteri memengaruhi respons terhadap ekstrak daun sirih hijau, dimana Gram-positif cenderung lebih sensitif dibanding Gram-negatif (Zahra et al., 2024). Bakteri Gram-negatif seperti *Escherichia coli* memiliki membran luar yang kompleks yang mempersulit penetrasi senyawa aktif, namun konsentrasi ekstrak yang cukup tinggi tetap dapat memberikan hambatan pertumbuhan (Zahra et al., 2024). Aktivitas antibakteri ini menunjukkan bahwa komponen fenolik dan flavonoid dapat bekerja sinergis untuk menghambat beberapa bakteri patogen. Uji edible film dengan *Piper betle*

menunjukkan juga efek antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*, mengindikasikan potensi klinis dalam aplikasi oral (Nasution, Wardaniati, & Lestari, 2022).

Berdasarkan hasil kajian literatur, pelarut polar terutama etanol dan metanol secara konsisten menghasilkan aktivitas antioksidan dan antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan pelarut non-polar. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu difokuskan pada standardisasi ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.) agar diperoleh mutu dan kandungan senyawa bioaktif yang konsisten. Selain itu, diperlukan uji toksisitas serta pengembangan formulasi sediaan farmasi, seperti krim, gel, atau obat kumur, disertai pengujian *in vivo* dan uji klinis untuk mendukung pemanfaatannya sebagai fitofarmaka.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian literatur dapat disimpulkan bahwa jenis pelarut berpengaruh terhadap aktivitas biologis ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.). Pelarut polar, terutama etanol dan metanol, lebih efektif mengekstraksi senyawa fenolik dan flavonoid sehingga menghasilkan aktivitas antioksidan dan antibakteri yang lebih tinggi dibandingkan pelarut non-polar. Metode maserasi tetap menjadi metode ekstraksi yang sesuai karena mampu mempertahankan stabilitas senyawa bioaktif. Temuan ini menunjukkan bahwa pemilihan pelarut merupakan faktor penting dalam pengembangan sediaan farmasi berbahan alam berbasis daun sirih hijau.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas dukungan yang diberikan selama proses penyusunan artikel ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, masukan, dan dukungan sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Abasa, S., Ishak, P., & Sudirman. (2024). Uji aktivitas antioksidan ekstrak n-heksan dan etilasetat daging buah sirih (*Piper betle* L.) dengan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Pharmacology and Pharmacy Scientific Journals*, 3(1), 17-22.
- Afriliana, A., Dwiningrum, R., Wibowo, C. A., & Suswidianoro, V. (2025). Uji efektivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 11(5A), 28-37.
- Alam, M. B., Park, N. H., Song, B. R., & Lee, S. H. (2023). Antioxidant potential-rich betel leaves (*Piper betle* L.) exert depigmenting action by triggering autophagy and downregulating MITF/tyrosinase in vitro and in vivo. *Antioxidants*, 12(2). doi:10.3390/antiox12020374
- Alydrus, N. L., & Khofifah, N. (2022). Efektivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*. *INHEALTH: Indonesian Health Journal*, 1(1), 56-61. doi:10.56314/inhealth.v1i1.23
- Aprilia, D., Earnestly, F., & Rosa, R. (2026). Pengaruh variasi pelarut terhadap aktivitas antioksidan pada ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum*) dan daun sirih hijau (*Piper betle* L.). *Menara Ilmu: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmiah*, 20(2).

- Arunmathi, A. P., & Sree Devi Kumari, T. (2024). Effect of solvent polarity on the selective extraction of bioactive compounds from Piper betle leaves and *Piper nigrum* seeds. *Revista Electronica de Veterinaria*, 25(2), 2233–2238. doi:10.69980/redvet.v25i2.2160
- Aryanti, A. R., Susanti, M. H., Saputro, A. H., Herayati, Sari, I. P., & Saputra, I. S. (2025). Perbandingan metode ekstraksi maserasi, sokletasi, dan sonikasi terhadap nilai rendemen ekstrak rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.). *Journal of Chemistry Sciences and Education*, 2(1), 1–9. doi:10.69606/jcse.v2i01.237
- Florenly, F., Novelya, N., Janiar, M., Miranda, M., Hai, L. Q. P. D., & Quang, P. M. (2022). Nano-green betel leaf extracts (*Piper betle* L.) inhibits the growth of *Streptococcus mutans* and *Staphylococcus aureus*. *E-Gigi*, 10(2), 154. doi:10.35790/eg.v10i2.39014
- Hasibuan, A. A. U., Br Tarigan, G. A., Ulfah Rambe, K., Tarigan, S. A., & Gultom, E. S. (2024). Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak daun sirih terhadap bakteri *Bacillus cereus*. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 11(1), 47–54. doi:10.29407/jbp.v11i1.21662
- Ismail, M. A., Vitayani, S., Amir, Y. N., Mangarengi, Y., & Karim, M. (2025). Cytotoxicity test of green betel leaf ethanol extract (*Piper betle* L.) using brine shrimp lethality test (BSLT). *International Journal of Health and Pharmaceutical*, 5(1), 138–149. doi:10.51601/ijhp.v5i1.407
- Izzati, N., Ahmad, N., & Musa, M. (2025). Antibacterial properties of *Piper betle* ethanolic extract against common pathogenic microorganisms. 51, 40450.
- Kursia, S., Lebang, J. S., & Nursamsiar. (2016). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etilasetat daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 3(2), 72–77. doi:10.24198/ijpst.v3i2.8643
- Manaf, S. A. Z., Wiqoyah, N., & Setiawati, Y. (2025). Antibacterial activity test of green betel leaf extract (*Piper betle* Linn.) against methicillin sensitive *Staphylococcus aureus*. *Majalah Biomorfologi*, 35(2), 131–139. doi:10.20473/mbiom.v35i2.2025.131-139
- Mangesa, R., & Aloatuan, F. (2019). Efektivitas dan kandungan fraksi aktif metanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.) sebagai antibakteri *Salmonella typhi*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 57–65. doi:10.24042/biosfer.v10i1.4230
- Ngamsurach, P., & Praipipat, P. (2022). Antibacterial activities against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* of extracted *Piper betle* leaf materials. *RSC Advances*, 12(40), 26435–26454. doi:10.1039/D2RA04611C
- Priyadi, A., Harun, F. R., Daulay, A. S., & Ridwanto. (2025). Comparison of maceration and soxhlet extraction on total phenolic content of ethanol extract of betel leaves (*Piper betle* L.). *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8(1), 550–563. doi:10.36490/journal-jps.com.v8i1.818
- Rait, A. S., Nurhasanah, N., & Kiswandono, A. A. (2021). Analisis aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) pada handsoap menggunakan metode cakram. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 6(2), 122–133. <https://doi.org/10.23960/aec.v6.i2.2021.p122-133>
- Rattanathamwat, N., Duanyai, S., Pethassanayothin, K., Kienwong, W., Jarujutarat, J., Janyatham, J., Tinnam, P., Rontlaong, P., & Kaewnoi, A. (2026). Influence of different solvents on antioxidant properties, total phenolics, and flavonoids from *Piper*

- betle leaves. *ASEAN Journal of Scientific and Technological Reports*, 29(5), e261613. <https://doi.org/10.55164/ajstr.v29i5.261613>
- Sidabutar, E., Hutapea, H. V., Matanari, N. D., Batubara, A. J. A., & Gultom, E. S. (2025). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 11(04), 219–239. doi:10.36989/didaktik.v11i04.9945
- Silalahi, M. (2019). Manfaat dan bioaktivitas *Piper betle* L. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 3(2), 137–146. doi:10.31596/cjp.v3i2.58
- Tagrida, M., & Benjakul, S. (2021). Betel (*Piper betle* L.) leaf ethanolic extracts. *RSC Advances*, 11(29), 17630–17641. doi:10.1039/D1RA02464G
- Vifta, R. L., Wansyah, M. A. P., & Hati, A. K. (2017). Aktivitas antibakteri salep ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.). *Kartika: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(2), 56–61. doi:10.26874/kjif.v5i2.117
- Wardani, L., Ompusunggu, G. B., Wirawati, K. T., & Yanti, K. R. D. (2025). Recent advances in antibacterial activity of *Piper betle* leaf extract. *Pharmacy Reports*, 4(1), 87. doi:10.51511/pr.87
- Nasution, A. Y., Wardaniati, I., & Lestari, S. A. (2022). Antibacterial activity of edible film with the addition of betel leaf extract (*Piper betle*) against *Streptococcus mutans*. *Jurnal Proteksi Kesehatan*, 11(1), 12–16. doi:10.36929/jpk.v11i1.465
- Yuliatiningsih, L. T., Yanti, E. F., & Rosida. (2023). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol dan n-heksana daun sirih hijau (*Piper betle* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Akademi Farmasi*, 6(2), 16–24.
- Zahra, A. N., & Maryati. (2024). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.). *Usadha: Journal of Pharmacy*, 3(3).
- Zaneta, D., & Ferdinal, F. (2023). Analisis sidik jari dan kapasitas antioksidan ekstrak metanol daun sirih (*Piper betle* L.). *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(2), 2593–2600.

CC BY-SA 4.0 (Attribution-ShareAlike 4.0 International).

This license allows users to share and adapt an article, even commercially, as long as appropriate credit is given and the distribution of derivative works is under the same license as the original. That is, this license lets others copy, distribute, modify and reproduce the Article, provided the original source and Authors are credited under the same license as the original.

