

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Atika Aulya Hasibuan¹, Muhammad Yusuf Nasution²

Program Studi Biologi , Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Jl. Willem Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kec. Percut Sei Tua, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20221

atikaaulyahasibuan@gmail.com (1), yusufnasution1963@gmail.com (2)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* serta menentukan konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhannya. Metode penelitian menggunakan difusi cakram dengan variasi konsentrasi ekstrak 40%, 60%, 80%, dan 100%, serta kontrol positif dan negatif. Hasil uji menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih hijau memiliki aktivitas antibakteri terhadap kedua bakteri uji. Konsentrasi 60% paling efektif menghambat pertumbuhan *E. coli* dengan kategori kuat, sedangkan konsentrasi 100% paling efektif menghambat pertumbuhan *S. aureus* dengan kategori sedang. Uji statistik ANOVA menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar perlakuan ($p = 0,000$). Analisis GC-MS juga mengidentifikasi senyawa aktif seperti hydroxychavicol, palmitic acid, dan phytol yang berperan dalam aktivitas antibakteri. Dengan demikian, ekstrak etanol daun sirih hijau berpotensi sebagai sumber antibakteri alami yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Kata Kunci: Daun Sirih Hijau, Ekstrak Etanol, Antibakteri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, GC-MS

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the antibacterial activity of ethanol extract of green betel leaf (*Piper betle* L.) against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus* and to determine the most effective concentration in inhibiting their growth. The disc diffusion method was applied with extract concentrations of 40%, 60%, 80%, and 100%, along with positive and negative controls. The results showed that the ethanol extract of green betel leaf exhibited antibacterial activity against both test bacteria. A concentration of 60% was the most effective in inhibiting *E. coli* with a strong category, while a concentration of 100% was the most effective in inhibiting *S. aureus* with a moderate category. Statistical analysis using ANOVA revealed significant differences among treatments ($p = 0.000$). GC-MS analysis identified active compounds such as hydroxychavicol, palmitic acid, and phytol, which contribute to antibacterial activity. Therefore, ethanol extract of green betel leaf has potential as a natural antibacterial agent effective in inhibiting pathogenic bacteria.

Keywords: *Piper betle* L., ethanol extract, antibacterial, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, GC-MS.

I. PENDAHULUAN

Penyakit menular merupakan penyakit yang dapat berpindah dari satu individu ke individu lain, baik secara langsung maupun tidak langsung, melalui berbagai mekanisme penularan. Proses penularan ini melibatkan agen infeksius seperti bakteri. Penyebaran penyakit menular dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk karakteristik agen penyebab, kondisi lingkungan, perilaku individu, serta interaksi antara inang dan agen infeksius dalam suatu populasi (Arina *et al.*, 2023). Penyakit menular merupakan salah satu isu kesehatan yang terus berubah seiring berjalannya waktu. Penyakit ini bisa berpindah dari individu ke individu atau dari hewan ke manusia. Secara umum, infeksi disebabkan oleh empat kategori besar patogen, yaitu bakteri, jamur, virus, dan parasit. Contoh infeksi yang berasal dari bakteri *Escherichia coli* yaitu diare, infeksi saluran kemih sedangkan *Staphylococcus aureus* meliputi bisul, jerawat, infeksi pada luka, serta impetigo (Marfu'ah *et al.*, 2021). Indonesia menghadapi beban kasus penyakit menular yang signifikan berdasarkan data tahun 2018. Secara nasional, tercatat di BPS Indonesia (2024) sebanyak 10.090 kasus baru HIV/AIDS, menunjukkan tantangan berkelanjutan dalam penanggulangan infeksi ini. Diare menjadi masalah kesehatan umum dengan 4.165.789 kasus, seringkali terkait dengan sanitasi dan kebersihan. Kebanyakan kasus ini dikarenakan penyakit menular karena bakteri (BPS Indonesia, 2024). Kasus penyakit infeksi, saat ini masih dinilai cukup tinggi di Indonesia. Berdasarkan Profil Kesehatan Nasional (KEMENKES, 2019), diketahui angka insidensi penyakit infeksi (per 100.000 penduduk) masih cukup tinggi, diantaranya yang menyumbang angka paling besar adalah tuberkulosis sebanyak 193,1 kasus, diare sebanyak 1571,9 kasus, dan pneumonia pada balita sebanyak 180,4 kasus (Ryan *et al.*, 2013). Penggunaan agen antibakteri adalah salah satu cara untuk mengatasi infeksi. Namun, jika penggunaannya tidak dikelola dengan tepat, ini dapat menyebabkan perkembangan resistensi terhadap antibiotik yang digunakan. Situasi ini tentu menghadirkan berbagai tantangan dalam perawatan infeksi. Oleh karena itu, sangat penting untuk menciptakan obat alami berbasis herbal yang tidak hanya ampuh dalam membunuh bakteri tetapi juga dapat mencegah timbulnya resistensi. Salah satu contoh sumber keanekaragaman hayati yang menawarkan potensi sebagai obat alami adalah *Piper betle* L., yang lebih dikenal dengan nama tanaman sirih hijau (Hallianah *et al.*, 2019). Fenomena resistensi ini bukan hanya menjadi masalah kesehatan global, tetapi juga secara langsung mengancam efektivitas pengobatan infeksi bakteri di Indonesia. Oleh karena itu, pencarian alternatif pengobatan yang lebih aman, terjangkau, dan mudah diakses menjadi krusial, dengan salah satu fokusnya adalah pemanfaatan potensi tanaman obat yang telah lama digunakan dalam pengobatan tradisional (Arumsari *et al.*, 2021). Namun, perlu diingat bahwa infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* masih menjadi masalah serius. *E. coli*, yang sering dijumpai sebagai patogen nosokomial, adalah penyebab umum infeksi saluran kemih. Di sisi lain, *S. aureus* berkontribusi besar terhadap peningkatan angka morbiditas dan mortalitas akibat infeksi (Kunti Mulangsri *et al.*, 2022). Daun sirih hijau merupakan komponen dari tumbuhan yang memiliki berbagai kegunaan, terutama karena kemampuannya melawan bakteri. Tumbuhan ini mengandung sejumlah senyawa kimia, seperti saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak esensial. Saponin berfungsi sebagai agen antimikroba dengan merusak struktur membran sitoplasma, yang pada akhirnya akan mengakibatkan kematian sel. Di sisi lain, flavonoid yang terdapat dalam daun sirih dapat menyebabkan denaturasi protein dalam sel bakteri dan juga menghancurkan membran sel dengan cara yang permanen (Putri & Paramita, 2023). Sirih hijau memiliki banyak zat yang menjadikannya solusi yang ampuh untuk menyembuhkan berbagai kondisi medis. Daun sirih hijau (*Piper betle*) telah lama menjadi bagian dari tradisi pengobatan di Indonesia, dikenal akan khasiatnya yang beragam. Kandungan senyawa aktif di dalamnya, seperti fenol, flavonoid, dan tanin, diyakini

menjadi kunci dari berbagai manfaat kesehatan yang ditawarkan. Secara khusus, senyawa-senyawa ini telah terbukti memiliki aktivitas antibakteri, menjadikannya berpotensi sebagai agen alami untuk melawan berbagai jenis bakteri patogen. Pemanfaatan daun sirih hijau sebagai obat tradisional merupakan warisan budaya yang berharga dan terus dieksplorasi potensi ilmiahnya untuk mengatasi berbagai masalah kesehatan (Kulla & Herrani, 2022).

1. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, berapa konsentrasi ekstrak yang efektif dalam menghambat pertumbuhan kedua bakteri tersebut, serta senyawa-senyawa aktif apa saja yang terkandung dalam ekstrak etanol daun sirih hijau berdasarkan hasil analisis GC-MS..

2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, serta menentukan konsentrasi ekstrak yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan kedua bakteri tersebut. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak etanol daun sirih hijau dengan menggunakan metode GC-MS.

3. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan ilmiah mengenai potensi aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih hijau terhadap bakteri, khususnya *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Selain itu, penelitian ini juga memberikan informasi ilmiah mengenai kandungan senyawa aktif pada ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.) yang diidentifikasi melalui analisis GC-MS..

II. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi FMIPA Universitas Sumatera Utara dan Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Medan pada bulan Juli hingga September 2025.

2.2 Populasi dan Sampel

Populasi penelitian berupa daun sirih hijau (*Piper betle* L.) yang diperoleh dari Kelurahan Bagelen, Kecamatan Padang Hilir, Kota Tebing Tinggi. Sampel yang digunakan adalah daun sirih hijau dari Jalan Antara Gang Cokro II di daerah yang sama.

2.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi autoklaf, oven, rotary evaporator, GC-MS, jangka sorong, dan peralatan laboratorium dasar lainnya. Bahan yang dipakai antara lain simplisia daun sirih hijau, bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*, media Mueller Hinton Agar (MHA), etanol 96%, NaCl 0,9%, amoksisilin, serta berbagai pereaksi kimia.

2.4 Prosedur penelitian

Prosedur penelitian diawali dengan sterilisasi semua alat menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, sedangkan alat logam seperti ose dan pinset disterilkan dengan pemanasan langsung. Daun sirih hijau segar sebanyak 2 kg dipilih dengan metode purposive sampling, kemudian dicuci, dipotong kecil, dan dikeringkan untuk dibuat simplisia. Simplisia yang telah kering diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% melalui metode maserasi, lalu disaring dan diuapkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh

ekstrak kental. Selanjutnya, dilakukan analisis kandungan senyawa aktif menggunakan GC-MS. Media Mueller Hinton Agar (MHA) disiapkan dengan cara melarutkan serbuk MHA ke dalam aquades, disterilkan, dan dituangkan ke dalam cawan petri. Selain itu, dibuat juga media agar miring dan larutan Mc Farland sebagai standar kekeruhan suspensi bakteri. Kultur murni bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* diremajakan, kemudian dibuat suspensi bakteri menggunakan NaCl 0,9%. Pengujian antibakteri dilakukan dengan metode difusi cakram, yaitu cakram kertas berdiameter 6 mm yang telah direndam dalam ekstrak daun sirih hijau dengan konsentrasi 40%, 60%, 80%, dan 100%, serta kontrol positif amoksisilin dan kontrol negatif, diletakkan pada media MHA yang telah diinokulasi bakteri uji. Semua perlakuan diulang sebanyak empat kali. Setelah diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, zona hambat yang terbentuk diamati dan diukur diameternya menggunakan jangka sorong secara vertikal dan horizontal.

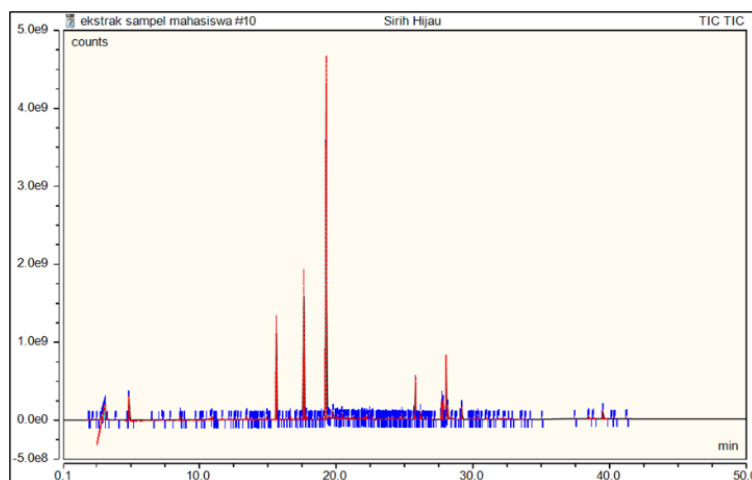
2.5 Analisis Data

Data dianalisis dengan uji One-Way ANOVA untuk mengetahui perbedaan signifikan antar perlakuan. Terdapat beberapa uji yang menjadi syarat uji One Way Anova yaitu: Uji Normalitas Shapiro-Wilk, Uji Homogenitas varians Data, Uji Pos-Hoc Hasil diameter zona hambat dikategorikan ke dalam kriteria lemah (<5 mm), sedang (5–10 mm), kuat (10–20 mm), dan sangat kuat (>20 mm).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectrometry*)

Uji GC-MS (*gas chromatography-Mass spectrometry*) digunakan untuk mengetahui senyawa aktif metabolit sekunder dalam ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.) Uji GC-MS digunakan untuk mengetahui adanya senyawa aktif pada ekstrak etanol daun sirih hijau yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri. Hasil analisis GC-MS nantinya akan memberikan informasi penting mengenai komponen senyawa yang bersifat volatile, non-ionik dan stabil termalnya selain itu juga berat molekul yang relatif rendah (Indriani *et al.*, 2023). Hasil GC-MS ekstrak etanol daun sirih hijau dapat dilihat pada gambar grafik dibawah ini.



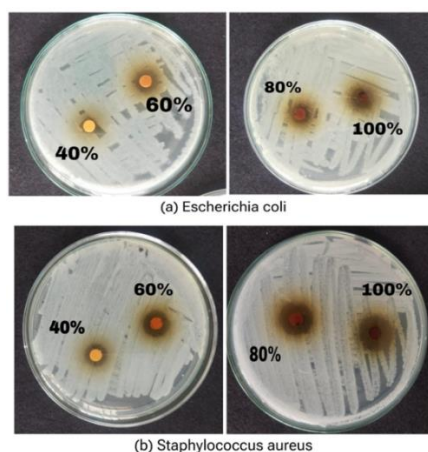
Gambar 1. Hasil Kromatografi GC-MS

Analisis GC-MS terhadap ekstrak sirih hijau menunjukkan bahwa kromatogram memiliki banyak puncak dengan waktu retensi antara 1,9 menit hingga lebih dari 40 menit. Hal ini menandakan bahwa ekstrak sirih hijau mengandung senyawa yang sangat beragam, mulai dari senyawa volatil dengan bobot molekul rendah hingga senyawa dengan bobot molekul tinggi. Puncak utama terlihat pada waktu retensi sekitar 19,2–19,4 menit yang diidentifikasi sebagai senyawa hydroxychavicol dengan luas area relatif mencapai sekitar 85%. Selain itu, beberapa senyawa lain dengan puncak besar di antaranya adalah n-

Hexadecanoic acid (palmitic acid) pada waktu retensi 26,17 menit (68,76%), phytol pada 28,05 menit (72,67%), serta Hexadecanoic acid, methyl ester pada 25,80 menit (83,46%). Hydroxychavicol merupakan senyawa fenolik khas sirih yang diketahui memiliki aktivitas biologis penting seperti antimikroba, antioksidan, dan antikanker. Kandungan ini menjadi penanda utama bahwa ekstrak sirih hijau berpotensi besar digunakan dalam bidang farmasi dan kesehatan. Senyawa palmitic acid yang merupakan asam lemak jenuh juga banyak ditemukan pada ekstrak tanaman dan diketahui memiliki aktivitas antibakteri serta antiinflamasi. Demikian pula, phytol yang merupakan alkohol diterpen berkontribusi pada efek antioksidan, antimikroba, serta berpotensi sebagai antikanker.

Uji Antibakteri Antibakteri

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hal tersebut ditandai dengan adanya zona hambat atau zona bening yang terbentuk di sekitar kertas cakram pada media yang diinokulasikan bakteri uji pada gambar dibawah ini.



Gambar 2. Zona Hambat Bakteri Uji pada Konsentrasi 40%, 60%, 80%, dan 100%

Tabel 1. Hasil Uji Daya Hambat Terhadap Bakteri Uji

No	Jenis bakteri	konsentra si	Diameter zona hambat				Rata- rata (mm)	Potensi
			Ulangan					
			1	2	3	4		
1.	<i>Escherichia coli</i>	40 %	11,6	14, 5	15,1 5	15,4 5	14,17	Kuat
		60 %	13,5 5	13, 75	14,9 5	15	14,31	Kuat
		80 %	5,25	4,7 5	5,15	5,1	5,06	Sedang
		100 %	6,6	7,0 5	5,5	6,5	6,41	Sedang
		Kontrol +	3	3,8	3,8	3,4	3,5	Lemah
		Kontrol -	-	-	-	-	-	-
2.	<i>Staphylococcus aureus</i>	40 %	5,3	4,6	5,2	4,8	4,97	Lemah
		60 %	7,15	6,6	6,25	8,65	7,16	Sedang
		80 %	9,2	8,1	9,15	7,7	8,53	Sedang
		100 %	10,4	9,0 5	8,05	8,5	9	Sedang
		Kontrol +	24,8	24	23,7	25,8	24,6	Sangat

			5			5		kuat
		Kontrol -	-	-	-	-	-	-

Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini merupakan modifikasi dari penelitian yang dilakukan oleh Mukaromah dan Marfuah. Tabel 1 menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle*. L) terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* pada konsentrasi 40% dan 60% termasuk dalam kategori kuat sementara pada konsentrasi 80% dan 100% termasuk dalam kategori sedang, sedangkan pada bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 40% termasuk dalam kategori lemah sementara pada konsentrasi 60%, 80%, dan 100% termasuk dalam kategori sedang. Konsentrasi 60% merupakan konsentrasi yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* sedangkan konsentrasi 100% merupakan konsentrasi yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dikarenakan konsentrasi tersebut memiliki nilai rata rata zona hambat paling besar dibandingkan konsentrasi lainnya.

Analisis Data

Berdasarkan data diameter zona hambat yang diperoleh dari penelitian dilakukan uji One Way Anova untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil uji menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Pada E. coli data tidak homogen, sedangkan pada S. aureus homogen. Uji ANOVA memperlihatkan adanya perbedaan signifikan antar konsentrasi ekstrak etanol daun sirih hijau terhadap kedua bakteri ($p = 0,000$). Hal ini menegaskan bahwa ekstrak memiliki aktivitas antibakteri, dengan kecenderungan semakin tinggi konsentrasi menghasilkan zona hambat lebih besar, meskipun efektivitas optimal berbeda pada masing-masing bakteri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan Ekstrak etanol daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Konsentrasi 60% merupakan konsentrasi paling efektif dalam menghambat pertumbuhan E. coli, sedangkan konsentrasi 100% paling efektif terhadap S. aureus. Secara umum, semakin tinggi konsentrasi ekstrak, semakin besar zona hambat yang dihasilkan, meskipun efektivitas optimal berbeda pada masing-masing bakteri

DAFTAR PUSTAKA

- Arina, Y., Pratiwi, G., & Alta, U. (2023). Efektivitas Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle*) Dan Daun Mint (*Mentha piperita*) Pada Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, 8(2), 26–41.
- Arumsari, F., Joko, T., & Darundiati, Y. H. (2021). Hubungan Higiene Sanitasi Depot Air Minum dengan Keberadaan Bakteri *Escherichia coli* pada Air Minum Isi Ulang di Kecamatan Mondokan Kabupaten Sragen. *Media Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 20(2), 75–82. <https://doi.org/10.14710/mkmi.20.2.75-82>
- BPS Indonesia. Data Penyakit Menular. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/YTA1Q1ptRmhUMEpXWTBsQmQyZzBjVzgwUzB4aVp6MDkjMw==/jumlah-kasus-penyakit-menurut-provinsi-dan-jenis-penyakit--2018.html>.
- Hallianah, I. P., Lambui, O., & Ramadanil. (2019). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Indriani, S., Isdaryanti, I., Agustia, M., Poleuleng, A. B., Syahra, N. J., & Prastiyo, Y. B. (2023). ANALISIS GC-MS (GASS CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY) TERHADAP BATANG KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jaq.). *Agroplanta: Jurnal Ilmiah Terapan Budidaya Dan Pengelolaan Tanaman Pertanian Dan Perkebunan*, 12(2), 147–155. <https://doi.org/10.51978/agro.v12i2.527>
- Kulla, P. D. K. K., & Herrani, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Bawang Lanang (*Allium sativum* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Journal of Healthcare Technology and Medicine*, 8(2), 1408–1420.
- Kunti Mulangsri, D. A., Ningrum, R. A., & Imliyyah, N. (2022). Antibacterial Activity of N-hexane and Diethyl Ether Fraction of *Piper betle* L. Leaf Against *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Bacteria. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 11(1), 26–32. <https://doi.org/10.15294/ijcs.v11i1.51850>
- Marfu'ah, N., Sha'sha, Luthfiana, & Ichwanuddin. (2021). Uji POTENSI ANTIBAKTERI *Staphylococcus aureus* DARI EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle* L.). *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*, 5(2), 1–10. <https://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/pharmasipha/issue/archive>
- Ni Luh Putu Taksayani Putri, & Ni Luh Putu Vidya Paramita. (2023). REVIEW AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle* L.) METODE DIFUSI DAN MIKRODILUSI. *JOURNAL SCIENTIFIC OF MANDALIKA (JSM)* e-ISSN 2745-5955 | p-ISSN 2809-0543, 4(2), 6–18. <https://doi.org/10.36312/10.36312/vol4iss2pp6-18>
- Ryan, Cooper, & Tauer. (2013). Daya Hambat Infusa Batang Bidara Laut. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 12–26

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
14 September 2025	18 September 2025	24 September 2025	Ya