

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH (*Piper betle* L.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Nuranti Rumela (1), Jon Kenedy Marpaung (2), Suharyanisa (3), Widya Fitri (4), Indah Fajarwati (5)

(1)(2)(3)(4)(5)Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan, Universitas Sari Mutiara
Indonesia

nuranti.sirait1968@yahoo.com (1), jonkenedymrp@gmail.com (2), suharyanisa@gmail.com (3),
widyafitri.usmi@gmail.com (4), indahfajarwati@gmail.com (5)

ABSTRAK

Daun sirih mempunyai khasiat sebagai obat batuk, obat bisul, obat sakit mata, obat sariawan, dan obat hidung berdarah. Khasiat dari daun sirih ini selain sebagai styptic (penahan darah) dan vulnerary (obat luka pada kulit) juga berdaya antioksidan, antiseptik, fungisida dan bahkan sebagai bakterisidal. Daun sirih mengandung minyak atsiri yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba. Minyak atsiri dan ekstrak daun sirih mempunyai aktivitas terhadap beberapa bakteri Gram positif dan Gram negatif. Gejala infeksi yang ditimbulkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* berupa abses, peradangan infeksi, jerawat, serta bisul atau nanah. Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui efek antibakteri ekstrak etanol daun sirih terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimental. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan dengan metode difusi menggunakan kertas cakram. Pembuatan ekstra dilakukan dengan menggunakan maserasi. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirih (*Piper betle* L). Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10%, 20%, 30% dan 40% dengan tiga kali pengulangan. Hasil pemeriksaan kadar air (7,16%), kadar abu total (12,65%), kadar sari yang telah larut dalam air (17,44%). Uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih secara signifikan dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 pada setiap konsentrasi, dengan diameter zona hambat 10% (7,33 mm), 20% (9,36 mm), 30% (10,53 mm) dan 40% (12,03 mm), termasuk kategori lemah sampai kuat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun sirih memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* ATCC 2592. Semakin tinggi konsentrasi yang digunakan, zona hambat yang akan dihasilkan akan semakin besar.

Kata Kunci: Skrining fitokimia, Antibakteri, *Staphylococcus aureus*, daun sirih (*Piper betle* L). ekstrak etanol

ABSTRACT

Betel leaves have medicinal properties as a cough medicine, a boil medicine, eye medicine, a canker sore medicine, and nose bleed medicine. Apart from being a styptic (blood suppressant) and vulnerary (medicine for wounds on the skin), betel leaves also have antioxidant, antiseptic, fungicide, and even bactericidal properties. Betel leaves contain essential oils that inhibit microbial growth. Essential oils and betel leaf extract have activity against several Gram-positive and Gram-negative bacteria. Symptoms of infection caused by *Staphylococcus aureus* bacteria include abscesses, inflammatory infections, acne, and boils or pus. This research aimed to determine the antibacterial effect of the ethanol extract of betel leaves on the growth of *Staphylococcus aureus* bacteria. The method used in this research is an experimental method. Antibacterial activity testing was carried out using the diffusion method using paper discs. Extra preparation is done using maceration. The sample used in this research was betel leaf (*Piper betle* L). The extract concentrations used in this research were 10%, 20%, 30% and 40% with three repetitions. Results of checking water content (7.16%), total ash content (12.65%), and juice content that has dissolved in water (17.44%). The antibacterial activity test showed that the ethanol extract of betel leaves could significantly inhibit the growth of *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 at each concentration, with an inhibitory zone diameter of 10% (7.33 mm), 20% (9.36 mm), 30% (10.53 mm), and 40% (12.03 mm), which fell into the weak to strong category. Thus, it can be concluded that the ethanol extract of betel leaves has an antibacterial effect against *Staphylococcus aureus* ATCC 2592. The higher the concentration used, the larger the inhibition zone that will be produced.

Rumela N, Kenedy Marpaung J, Suharyanisa, Fitri W, Fajarwati I : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylacoccus aureus*

Keywords: Phytochemical screening, Antibacterial, *Staphylococcus aureus*, betel leaf (*Piper betle* L). ethanol extract

Rumela N, Kenedy Marpaung J, Suharyanisa, Fitri W, Fajarwati I : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki keanekaragaman tumbuhan herbal yang dapat diolah dan dimanfaatkan menjadi obat tradisional (Nor et al., 2018). Pemanfaatan tanaman obat masih merupakan pilihan utama yang dapat digunakan dalam pengobatan di belahan dunia. Salah satu jenis tanaman yang berkhasiat sebagai obat adalah tanaman kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.). Tanaman memiliki peran penting sebagai sumber obat mulai dari akar, batang, kulit batang, daun, buah, bunga, dan biji yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Tanaman obat tradisional dilakukan dengan pengolahan yang sederhana dan telah diwariskan secara turun-temurun oleh generasi terdahulu ke generasi selanjutnya (Saifudin, 2011). Penyakit infeksi merupakan salah satu masalah kesehatan terbesar di dunia kesehatan. Sampai saat ini, penyakit infeksi masih menjadi penyebab utama angka kematian di dunia meskipun sudah melalui beberapa dekade dalam pengembangan pengobatan (Nor et al., 2018). Daun sirih mempunyai khasiat sebagai obat batuk, obat bisul, obat sakit mata, obat sariawan, dan obat hidung berdarah (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991). Khasiat dari daun sirih ini selain sebagai styptic (penahan darah) dan vulnerary (obat luka pada kulit) juga berdaya antioksidasi, antiseptik, fungisida dan bahkan sebagai bakterisidal. Hal ini juga dikatakan oleh Widarto (1990) bahwa daun sirih mengandung minyak atsiri yang bersifat menghambat pertumbuhan mikroba. Minyak atsiri dan ekstrak daun sirih mempunyai aktivitas terhadap beberapa bakteri Gram positif dan Gram negatif (Darwis, 1992). Sebagai obat, seduhan daun sirih dapat dimanfaatkan untuk menghilangkan bau mulut, menghentikan perdarahan gusi, menciutkan pembuluh darah, serta sebagai obat batuk. Daun sirih yang masih segar dapat dipergunakan untuk mencuci mata. Demikian pula dengan penyakit kulit, wasir, keringat bau, sakit gigi, asma dan produksi air susu ibu yang berlebihan dapat dicegah dan disembuhkan dengan daun sirih (Dharma, 1985). Penyakit infeksi disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri, virus, fungi, dan parasit dengan cara mikroba masuk ke dalam jaringan tubuh dan berkembang biak di dalam jaringan (Jawetz et al., 2005). Bakteri yang sering menyebabkan infeksi pada manusia adalah *Staphylococcus aureus* (Novard et al., 2019). Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri yang hidup di membran mukosa manusia dan merupakan salah satu bakteri Gram positif (Kemalapuri et al., 2017). Gejala infeksi yang ditimbulkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* berupa abses, peradangan infeksi, jerawat, serta bisul atau nanah (Tuntun, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Iqbal et al. (2014) juga menemukan sebanyak 179 kasus infeksi kulit yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo pada Januari 2009 – April 2013. Penelitian Yulaikha dan Wahyu Aji (2019) juga menunjukkan bahwa bakteri pada abses terbanyak yaitu *Staphylococcus aureus* sebanyak 75% pada Rumah Sakit PKU Muhammadiyah Surakarta.

2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, perumusan masalah pada penelitian ini adalah : Apakah ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* L.) memiliki aktivitas daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*?

3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas daya hambat etanol daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah mendapatkan gambaran mengenai aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* L.) dalam pengembangan dan pemanfaatan sebagai obat tradisional.

II. METODE PENELITIAN

Rumela N, Kenedy Marpaung J, Suharyanisa, Fitri W, Fajarwati I : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental. Metode penelitian meliputi pengumpulan sampel, pembuatan simplisia, karakteristik simplisia, skrining fitokimia, pembuatan ekstrak etanol dan pengujian aktivitas antibakteri dari daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei sampai dengan bulan Agustus 2024. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi dan Ilmu Kesehatan Universitas Sari Mutiara Indonesia. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi alat-alat gelas laboratorium, alat pengukur partikel, alumunium foil, blender (*Philip*), chamber, kertas saring, lemari pengering, neraca kasar, krus porselin, bola karet, eksikator, neraca listrik (*Mettler Toledo*), oven listrik (*Memmert*), alat rotary evaporator, *Laminar Air Flow Cabinet*, lemari pendingin, penangas air, pencadang kertas, cawan petri, pingset, pipet mikro, seperangkat alat penetapan kadar air dan tanur. Bahan yang digunakan adalah Daun sirih, bakteri yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus*, Etanol 96%, asam khlorida, kalium iodida, iodium, sublimat, asam sulfat, bismut subnitrat, kertas saring Whatman no.1, raksa (II), seng serbuk, toluen, timbal (II) asetat, aquades, kloroform, metanol, etil asetat, asam format, aseton, toluena, amoniak, *n*-heksan, buffer fospat pH 7, buffer caccodilate 0,2 M pH 7,2 dan osmium tetraoksida. Bahan kimia yang digunakan kecuali dinyatakan lain adalah berkualitas pro analisa.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi Tumbuhan

Determinasi Tumbuhan dilakukan di Hebarium Medanese (MEDAN) Universitas Sumatera Utara menyebutkan bahwa tumbuhan yang digunakan adalah tumbuhan sirih (*Piper betle* L.) famili Piperaceae.

Hasil Karakterisasi Simplisia

Tabel 1 Hasil Karakterisasi Simplisia

NO	Parameter	Hasil (%)	Standar Farmakope Herbal Indonesia Edisi II (%)
1	Kadar air	7,16%	< 10%
2	Kadar sari larut dalam air	17,44%	>12,5%
3	Kadar abu total	12,65%	>6%

Persyaratan karakteristik simplisia daun sirih terdapat pada Farmakope Herbal Edisi II. Pemeriksaan karakteristik simplisia dilakukan untuk menjamin keseragaman mutu simplisia. Berdasarkan persyaratan kadar air pada daun sirih tidak lebih dari 10%, hasil yang diperoleh adalah 7,16%. Kadar air simplisia dilakukan untuk memberikan batasan maksimal kandungan air yang ada pada simplisia karena jumlah air yang tinggi dapat menjadi media tumbuhnya bakteri dan jamur yang dapat merusak senyawa yang terkandung di dalam simplisia (Depkes RI, 2000:15). Kadar air dalam suatu bahan obat alam sangat berpengaruh terhadap mutu produk. Semakin tinggi kadar air, umur simpannya semakin pendek karena sangat memungkinkan pertumbuhan mikroba. Oleh karena itu, mengetahui kadar air dalam suatu bahan agar dapat diprediksikan umur simpannya (Maria et al.,2019). Penetapan kadar sari larut dalam etanol bertujuan untuk memberikan gambaran awal jumlah senyawa yang dapat tersari dengan pelarut etanol dari suatu simplisia (Depkes RI, 2000:31). Pada uji kadar sari larut etanol, pelarut yang digunakan adalah etanol karena etanol merupakan pelarut universal. Pelarut ini dapat melarutkan hampir semua senyawa organik yang ada pada simplisia (Noviyanti, 2016). Kadar sari larut etanol menggunakan suhu 78°C karena suhu tersebut merupakan titik didih etanol. Kadar sari larut air maupun kadar sari larut etanol menunjukkan kandungan senyawa simplisia yang berada di dalam simplisia ataupun ekstrak yang diduga berperan dalam menentukan efek tertentu tergantung pada senyawa yang dikandung(Alegantina et al., 2012). Persyaratan kadar sari larut dalam etanol adalah tidak kurang dari 12,5% dan

Rumela N, Kenedy Marpaung J, Suharyanisa, Fitri W, Fajarwati I : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

hasil yang diperoleh 17,44% menunjukkan bahwa pengujian ini memenuhi persyaratan. Kadar abu total pada ekstrak etanol daun sirih menunjukkan kadar yang memenuhi persyaratan parameter yang berlaku. Penetapan kadar abu total bertujuan untuk menggambarkan kandungan mineral internal dan eksternal. Tanaman dapat menyerap mineral melalui akar dan daun. Penyerapan akar terjadi jika logam dalam tanah terdapat dalam bentuk larut. Setelah logam menembus endodermis akar, logam atau senyawa asing lain mengikuti aliran transpirasi ke bagian tanaman melalui jaringan xilem dan floem ke bagian tanaman yang lainnya. Sedangkan masuknya logam melalui daun disebabkan oleh ukuran stomata daun yang cukup besar dan ukuran partikel logam yang relatif kecil terhadap celah stomata (Ariestanti, 2002). Logam atau mineral yang terserap dalam tanaman akan terakumulasi dalam jaringan tanaman. Akumulasi logam pada daun terjadi melalui permukaan daun pada saat stomata terbuka pada waktu siang hari (Antari et al., 2001). Pemberian pupuk organik dan anorganik dapat menyediakan unsur hara yang cukup bagi pertumbuhan tanaman dan membantu proses metabolisme (Rahardjo et al., 2006). Senyawa anorganik dan turunannya terdestruksi sampai tertinggal unsur mineral dan organik yang terkandung dalam ekstrak baik internal maupun eksternal setelah pengabuan. Persyaratan kadar abu total adalah tidak kurang dari 6% dan hasil yang diperoleh adalah 12,65%.

Hasil Skrining Fitokimia

Tabel 2 Hasil skrining fitokimia serbuk simplisia

No	Skrining	Pereaksi	Hasil
1	Alkaloid	-Dragendroff -Bouchardat -Mayer	(+)Endapan merah bata (+)Endapan coklat hitam (+)Endapan putih/kuning
2	Saponin	Air panas, HCL2N Dikocok selama 1 menit	(+)Busa setinggi 1,5 cm
3	Flavonoid	Mg, HCL(P), amil alkohol	(+)Warna merah pada lapisan amil alkohol
4	Tanin	FeCl ₃	(+)Hijau kehitaman

Keterangan: (+) : Mengandung golongan senyawa

(-) : Tidak mengandung golongan senyawa

Hasil skrining fitokimia yang dilakukan pada serbuk daun sirih (*Piper betle* L.) mengandung senyawa alkaloid, saponin, flavonoid dan tanin. Hasil percobaan yang dilakukan pada serbuk daun sirih mengandung alkaloid karena 3 pereaksi di antaranya menghasilkan endapan. Prinsip dari metode analisis ini adalah reaksi pengendapan yang terjadi karena adanya penggantian ligan. Atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada senyawa alkaloid dapat mengganti ion iodida (I) pada pereaksi Wagner. Sedangkan pereaksi Mayer, yang mengandung kalium iodida dan merkuri (II) klorida, akan bereaksi membentuk endapan merah iodida merkuri(II). Jika kalium iodida yang ditambahkan berlebih, maka akan terbentuk kalium tetraiodomerkurat (II). Pada uji alkaloid dengan pereaksi Mayer akan terjadi reaksi antara nitrogen dengan ion kalium (K⁺) membentuk kompleks kalium alkaloid yang mengendap (Agustina et al., 2016). Hasil percobaan pada serbuk daun sirih (*Piper betle* L) mengandung flavonoid. Flavonoid adalah antioksidan yang bermanfaat untuk menangkal radikal bebas. Antioksidan bermanfaat bagi kesehatan dalam pencegahan proses penuaan (Andyani, 2016). Senyawa flavonoid merupakan senyawa yang bersifat polar karena memiliki gugus hidroksil (-OH) yang tidak tersubstitusi sehingga dapat terbentuk ikatan hidrogen. Dalam proses ekstraksi, senyawa aktif dalam suatu tanaman akan mudah terlarut atau terikat oleh pelarut sesuai dengan sifat kepolarannya. Sehingga larutan etanol yang bersifat polar akan lebih mudah mengekstrak

Rumela N, Kenedy Marpaung J, Suharyanisa, Fitri W, Fajarwati I : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

senyawa flavonoid dalam jaringan tanaman. Hasil percobaan saponin pada serbuk daun sirih (*Piper betle* L.) membentuk buih setinggi 1,5 cm dengan penambahan air panas, dan setelah itu buih tidak hilang dengan penambahan asam klorida 2 N. Terbentuknya busa pada hasil uji menunjukkan adanya glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air. Glikosida berfungsi sebagai gugus polar, dan gugus steroid dan terpenoid berfungsi sebagai gugus nonpolar. Saponin memiliki efek mengurangi risiko aterosklerosis karena kemampuannya dalam mengikat kolesterol. Saponin juga berkhasiat sebagai antimikroba dan obat luka luar karena dapat menghentikan perdarahan pada kulit. Uji tanin dinyatakan positif jika terjadi perubahan warna biru atau hijau kehitaman pada sampel yang ditambahkan pereaksi FeCl₃. Hasil menunjukkan bahwa serbuk daun sirih (*Piper betle* L.) mengandung saponin karena terjadinya perubahan warna hijau kehitaman. Tanin merupakan golongan polihidroksi fenol (polifenol) yang dapat dibedakan dari fenol lain karena kemampuannya mengendapkan protein. Pada tumbuhan, tanin berfungsi sebagai pertahanan diri dari serangan bakteri, fungi, virus, insekta herbivora dan vertebrata herbivora. Tanin terkondensasi memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan dapat melindungi kulit dari kerusakan yang ditimbulkan oleh radiasi sinar ultraviolet (Sangi et al., 2008). Golongan tanin terkondensasi akan menghasilkan warna hijau kehitaman jika direaksikan dengan pereaksi FeCl₃.

Hasil Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih

Berdasarkan hasil uji ekstrak etanol daun sirih pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATTC 25923, terdapat zona bening (daya hambat) di sekitar kertas cakram pada media MHA yang telah ditanami oleh bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil rata-rata zona hambat uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* ATTC 25923 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih

Konsentrasi Ekstrak Etanol Batang Benalu Kopi	PI	P2	P3	Hasil Rata-rata Diameter Zona Hambat	Kriteria Zona Hambat
10	7,4	7,1	7,5	7,33	Lemah
20	9,2	9,5	9,4	9,36	Lemah
30	10,6	10,3	10,7	10,53	Sedang
40	12,3	12,1	11,7	12,03	Sedang
Kontrol (+)	34,1				Sangat kuat
Kontrol (-)	-				Tidak terdapat zona hambat

Pembahasan

Hasil penelitian ini menggunakan sampel berupa daun sirih (*Piper betle* L.) dengan berbagai konsentrasi 10%, 20%, 30%, dan 40%. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirih terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATTC 25923 didapatkan bahwa semua konsentrasi ekstrak yang diuji memiliki efek terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Zona hambat yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun sirih, yaitu 10%, 20%, 30%, dan 40% terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* ATTC 25923 memiliki nilai diameter yang berbeda dan memiliki kriteria kekuatan antibakteri yang berbeda, dan masing-masing berkekuatan lemah sampai sedang. Pada konsentrasi 10% memiliki diameter zona hambat 7,33 mm, maka dikategorikan lemah; pada konsentrasi 20% memiliki diameter zona hambat sekitar 9,36 mm, maka dikategorikan lemah; pada konsentrasi 30% memiliki diameter zona hambat 10,53 mm, maka dikategorikan sedang; dan pada konsentrasi 40% memiliki diameter zona

Rumela N, Kenedy Marpaung J, Suharyanisa, Fitri W, Fajarwati I : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

hambat sebesar 12,03 mm, dikategorikan sedang. Kontrol positif (+) Chloramfenikol 30 µg/ml memiliki zona hambat sebesar 34,1 mm dan kontrol negatif DMSO 10% tidak terdapat zona hambat. Bisa dilihat dari tidak adanya zona hambat di sekitaran kertas cakram. Aktivitas penghambatan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* oleh ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* L.) terjadi karena adanya pengaruh dari metabolit sekunder yang terkandung pada tanaman tersebut. Metabolit sekunder yang dimaksud yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang terlebih dahulu sudah dilakukan skrining fitokimia. Alkaloid dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengganggu susunan peptidoglikan pada sel bakteri sehingga sel menjadi tidak utuh dan menyebabkan kematian sel (Rijayanti, 2014). Flavonoid memiliki aktivitas antibakteri yang bekerja dengan cara melepaskan energi transduksi terhadap membran sel bakteri sehingga menghambat motilitas bakteri (Manik et al., 2014). Saponin mampu menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri yang menyebabkan terganggunya permeabilitas dari membran sel bakteri (Rijayanti, 2014). Tanin berinteraksi dengan protein dan membentuk kompleks ikatan hidrofobik yang dapat menimbulkan terjadinya denaturasi protein pada sel hingga mengganggu metabolisme sel bakteri (Moeza, 2019).

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, ekstrak etanol pada bakteri *Staphylococcus aureus* ATTC 25923 pada konsentrasi 40% mempunyai diameter daya hambat yang sedang, yaitu 12,03 mm, dan itu menunjukkan bahwa daun sirih (*Piper betle* L.) dapat menghambat aktivitas pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

Rumela N, Kenedy Marpaung J, Suharyanisa, Fitri W, Fajarwati I : Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, V. J., Wahyu, T. S., Kusriani, H., & Kurnia, D. (2019). AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK MIKROALGA *Thalassiosira* sp TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acne*. *Jurnal Kimia Riset*, 4(1), 62. <https://doi.org/10.20473/jkr.v4i1.13314>.
- Dolorosa Limbong, G., Nathanael Nababan, L., Manurung, A., & Meryam Martgrita, M. (2019). Antioxidant and Antibacterial Activities Enhancement of Solid-state Fermented Candlenut Kernels by *Aspergillus oryzae*. *Microbiology Indonesia*, 13(2), 50–55. <https://doi.org/10.5454/mi.13.2.2>.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia*. Terbitan Kedua. Bandung: ITB. Hal 69, 147-149, 234-264.
- Endah, S. R. N. (2017). PEMBUATAN EKSTRAK ETANOL DAN PENAPISAN FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL KULIT BATANG SINTOK (*Cinnamomum sintoc* Bl.). *Journal Hexagro*, 1(2), 29–35. <https://doi.org/10.36423/hexagro.v1i2.95>.
- Ley (2002). AKTIVITAS ANTIBAKTERI FRAKSI-FRAKSI DAUN *Colocacia esculenta* L. TERHADAP *Salmonella thypi* Dan *Staphylococcus aureus* SECARA BIOAUTOGRAPHY-TLC.
- Magvirah, T., Marwati, & Ardhani, F. (2019). Uji Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus* Menggunakan Ekstrak Daun Tahongai (*Kleinhovia hospita* L.). *Jurnal Peternakan Lingkungan Tropis*, 2(2), 41–50.
- Mukhriani, M., Ismail, A., Haeria, H., Syakri, S., & Fadiyah, N. (2018). Identifikasi Golongan Senyawa Antibakteri Fraksi Polar dan Nonpolar Kulit Batang Kemiri (*Aleurites moluccana* L. Willd) dengan Metode Bioautografi Kontak. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 6(1), 47–54. http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/jurnal_farmasi/article/view/5272.
- Plutzer, M. B. B. and E. (2021). Karakterisasi simplisia dan skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol daun pepaya Jepang (*Cnidocolus aconitifolius*).
- Reski Fitriani, I., & Nuryanti, S. (2023). Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun ketepeng Cina (*Cassia alata* L.) terhadap beberapa bakteri penyebab infeksi kulit. *Makassar Natural Product Journal*, 1(4), 22. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj>.
- Sari, M. (2020). Formulasi Krim dari Ekstrak Kulit Batang Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.) dan Uji Aktivitas Antibakteri. *Natural Science*, 6(1), 41–53.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
02 Juli 2026	08 Juli 2026	14 Juli 2026	Ya