

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSA DAUN SIRIH HIJAU (*Piper betle* L.) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus*

Afni Panggar Besi¹, Fitria Aptika², Salsabila Putri Herlyana³

Prodi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, STIKES Abdurahman Palembang
Email : afnibesi@gmail.com

ABSTRACT

Betel is one of the traditional plants used as an alternative in treating bacterial infections. Betel leaves are often used for traditional medicine such as anti-thrush and antiseptic. The potential of betel as a medicinal plant is due to the active compounds contained in it. This study aims to test the antibacterial activity of green betel leaf infusion (Piper betle L.) against Staphylococcus aureus bacteria. Staphylococcus aureus is a gram-positive bacteria part of the normal mucous membrane flora of the skin, but under the influence of predisposing factors it can become pathogenic. The betel is infused using aquabidest solvent at a temperature of 90°C. The concentrations used for each treatment were concentrations of 15%, 20%, 25%, 30%, and 35%. Each concentration was tested for antibacterial activity against Staphylococcus aureus using the paper disc diffusion method. Data analysis using the ANOVA test showed a significance value of $p < 0.05$ with a significance value of 0.297, the normality test showed that the research data in all treatment groups followed a normal distribution and had good homogeneity $p > 0.05$ with a significance value of 0.515 in each treatment group there was activity antibacterial properties of green betel leaves inhibit the growth of Staphylococcus aureus bacteria.

Keywords: *Infusion, Green Betel Leaves, Staphylococcus aureus*

ABSTRAK

Sirih merupakan salah satu tanaman tradisional tersebut dijadikan sebagai alternatif dalam mengobati infeksi bakteri. Daun sirih sering dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional seperti antisariawan dan antiseptik. Potensi sirih sebagai tanaman obat karena adanya kandungan senyawa aktif yang terdapat di dalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri infusa daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* merupakan gram bakteri positif bagian dari flora selaput lendir normal kulit, namun dibawah pengaruh faktor predisposisi hal ini dapat terjadi patogen. Sirih di infusa menggunakan pelarut aquabidest dengan suhu 90°C. Konsentrasi yang digunakan dari masing-masing perlakuan ialah konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35%. Setiap konsentrasi tersebut dilakukan uji aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi kertas cakram. Analisa data menggunakan uji ANOVA menunjukkan nilai signifikansi $p < 0,05$ dengan nilai signifikansi sebesar 0,297, uji normalitas menunjukkan data penelitian pada semua kelompok perlakuan mengikuti sebaran normal dan mempunyai homogenitas yang baik $p > 0,05$ dengan nilai signifikansi 0,515, setiap kelompok perlakuan terdapat aktivitas antibakteri dari daun sirih hijau dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci: Infusa, Daun Sirih Hijau, *Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Mikroorganisme merupakan makhluk hidup yang sangat kecil, sehingga perlu menggunakan mikroskop untuk mengamatinya. Sel individu mikroorganisme mempunyai kemampuan untuk menjalani aktivitas kehidupan yaitu tumbuh, menghasilkan energi, dan memperbanyak diri (Megumi Gracela et al., 2022). Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh jenis mikroorganisme dan mewakili respon tubuh terhadap rangsangan sistem imun. Penyebab infeksi yang paling umum adalah bakteri, tanda dan gejalanya berbeda-beda tergantung area tubuh yang terkena. Infeksi *Staphylococcus aureus* menjadi salah satu penyebab peningkatan jumlah kasus dan kematian, pada hidung dan kulit manusia, terdapat bakteri yang dapat berkoloni dan menyebabkan penyakit seperti Infeksi kulit, *endocarditis*, *bakteremia*, *pneumonia*. Diagnosis infeksi bakteri ditegakkan berdasarkan riwayat kesehatan, gejala dan tanda klinis, serta hasil dan ketersediaan pemeriksaan penunjang seperti pemeriksaan darah, serologi, biomarker infeksi, pemeriksaan radiologi, dan mikrobiologi fasilitas setempat. Pengujian mikrobiologi terdiri dari beberapa tahap yaitu pemeriksaan makroskopis dan mikroskopis, dilanjutkan dengan pembiakan dan identifikasi bakteri, dan pengujian kepekaan bakteri terhadap antibiotik. Mikroskopi mencakup setidaknya pewarnaan gram, yang berguna untuk diagnosis awal dan memandu pemilihan antibiotik (Kemenkes RI, 2022). Salah satu tantangan dalam pengobatan untuk *Staphylococcus aureus* adalah resisten terhadap *Metisilin Staphylococcus aureus* (MRSA) dan resisten *vankomisin Staphylococcus aureus* (VRSA), yaitu resistensi terhadap antibiotik. Oleh karena itu, diperlukan strategi baru untuk menghindari resistensi yang meluas (Rianti et al., 2022). Prevalensi infeksi *Staphylococcus aureus* di Asia kini mencapai 70%, sedangkan di Indonesia mencapai 23,5% pada tahun 2006 (Wulansari et al., 2020).

Penulis memilih daun sirih hijau dikarenakan menurut literatur penelitian Sadiyah et al., (2022) bahwa daun sirih hijau dapat berpotensi sebagai antibakteri, selain itu daun sirih hijau mudah didapat dan memiliki toksisitas rendah yang menyebabkan tanaman tradisional tersebut dijadikan sebagai alternatif dalam mengobati infeksi bakteri. Kandungan kimia dari daun sirih antara lain saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri (Suliantari et al., 2018). Menurut penelitian dari Retnaningsih et al., (2018), daun

sirih hijau (*Piper betle* L.) memiliki zat antiseptik yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi pada kulit. Penelitian ini menggunakan metode difusi agar dengan konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% dan dilakukan 2 kali pengulangan. Daun sirih hijau (*Piper betle* L.) membentuk zona hambatan di sekitar kertas cakram dan daun sirih hijau (*Piper betle* L.) hambatan tertingginya pada konsentrasi 100% dengan nilai rata-rata 28,6 mm. Menurut literatur penelitian dari Eka Widjaya et al., (2018) Infusa daun sirih yang dibuat adalah infusa dengan perbandingan 1:2 (bobot/volume) di mana 1 kg daun sirih digunakan dalam 2 L air. Daun sirih dibersihkan terlebih dahulu dari benda asing dengan menggunakan air bersih. Setelah itu daun sirih 1 kg dicampur dengan air sebanyak 2 L kemudian digiling menggunakan blender. Larutan dipanaskan pada suhu 90°C dalam waktu 15 menit. Waktu dihitung mulai suhu di dalam panci mencapai 90 °C. Suhu dalam panci diukur menggunakan termometer. Setelah 15 menit, infusa disaring dan diperas sewaktu masih panas melalui kain flanel.

METODE PENELITIAN

Alat

Cawan petri, Gelas ukur, bunsen, bekker glass, hotplate, panci, corong, kain flanel, incubator, autoclave, mikropipet dan tip, pipet tetes, pinset, tabung reaksi, mortar dan pestle, LAF (Laminar Air Flow), jangka sorong, spidol, erlenmeyer, kaca pengaduk, sendok spatula, jarum ose, dan termometer.

Bahan

Dalam penelitian ini bahan yang diujikan dalam penelitian ini adalah Daun sirih hijau segar (*Piper betle* L.) yang diperoleh dari Talang jambe KM 12 dengan waktu panen diketahui 18 Mei 2024 sesudah pengumpulan bahan lalu diinfusa dengan pelarut air/aquabidest kemudian diencerkan lagi pada konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35% sedangkan kontrol positifnya berupa obat antibiotik yaitu Amoksisillin dan kontrol negatifnya berupa aquabidest. Isolasi kembang bakteri *Staphylococcus aureus* di PT. Agritama Sinergi Inovasi Kota Bandung, Jawa Barat, Nutrient agar sebagai media uji didapatkan di tempat yang sama dengan bakteri, Na CMC sebagai larutan untuk antibiotik amoksisilin, paper disk (kertas cakram), dan cottonbud swab.

Skrining Fitokimia

- a. Uji alkaloid
Daun sirih hijau yang telah berbentuk infusa diambil sebanyak 100 µl, dimasukkan tabung reaksi dan ditambahkan dengan aquadest yang dipanaskan. Reagen Mayer kemudian ditambahkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 100 µl. Larutan positif mengandung alkaloid apabila terdapat endapan putih pada dasar larutan.
- b. Uji terpenoid/steroid
Infusa daun sirih hijau sebanyak 100 µl dimasukkan tabung reaksi dan ditambahkan dengan aquadest yang dipanaskan. Kemudian ditambahkan 1 mL Kloroform dan 5 tetes Asam Sulfat (H₂SO₄) pada sisi tabung reaksi. Warna coklat kemerahan yang terdapat pada larutan menunjukkan adanya senyawa terpenoid/steroid.
- c. Uji flavonoid
Infusa daun sirih hijau sebanyak 100 µl dimasukkan tabung reaksi dan ditambahkan dengan aquadest yang dipanaskan. Kemudian ditambahkan 1 mL larutan Ammonia 10% dan ditambahkan 1 mL Asam Sulfat (H₂SO₄) pada sisi tabung reaksi. Warna kuning yang terdapat pada larutan menandakan adanya senyawa flavonoid. Pembuatan larutan Ammonia 10% yaitu dengan mengambil larutan ammonia sebanyak 10 g yang kemudian dilarutkan ke dalam 100 mL aquadest.
- d. Uji tanin
Infusa daun sirih hijau sebanyak 100 µl dimasukkan tabung reaksi dan ditambahkan dengan aquadest yang dipanaskan. Setelah itu, ditambahkan larutan FeCl₃ 10% sebanyak 5 tetes. Larutan positif mengandung tannin apabila terbentuknya warna hijau tua. Pembuatan larutan FeCl₃ 10% yaitu dengan menimbang 10 g FeCl₃ hitam diatas neraca analitik yang kemudian dilarutkan ke dalam 100 mL aquadest.
- e. Uji saponin

Infusa daun sirih hijau sebanyak 100 µl dimasukkan tabung reaksi dan ditambahkan dengan aquadest yang dipanaskan. Kemudian ditambahkan air panas sebanyak 2 mL, kemudian dilakukan pendinginan dan pengocokan dengan kuat selama 10 detik. Adanya buih yang stabil selama ± 10 menit pada larutan menunjukkan adanya senyawa saponin dalam larutan.

Sterilisasi Alat

Sebelum dilakukan uji aktivitas antibakteri, peralatan terlebih dahulu disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Pemijaran dilakukan pada perangkat seperti kawat ose dan pinset. Pemijaran disterilkan dengan meletakkan perangkat di atas lampu spiritus selama 20 detik setelah digunakan.

Pembuatan Media *Nutrient agar*

Pada pembiakan *Staphylococcus aureus* media yang digunakan NA (*Nutrient Agar*). Media NA dibuat dengan cara di timbang 3,3 g, kemudian ditambahkan aquades 150 mL, larutan tersebut kemudian dipanaskan diatas hot plate dan diaduk dengan magnetic stirrer hingga homogen, selanjutnya disterilisasi dengan autoclave selama 15 menit suhu 121°C. Media dituang ke dalam cawan petri secara aseptis, lalu dibiarkan di suhu ruangan hingga media memadat (Juariah, 2021).

Pembuatan Larutan NaCMC 2% b/v

Timbang Na CMC sebanyak 2 gram masukkan kedalam bekker glass, Tambahkan aquadest sebanyak 200 ml panaskan hingga pada suhu 60 – 70°C.

Pembuatan Infusa Daun Sirih Hijau

Infusa daun sirih yang dibuat adalah infusa dengan perbandingan 1:2 (bobot/volume) di mana 1 kg daun sirih digunakan dalam 2 l air. Daun sirih dibersihkan terlebih dahulu dari benda asing dengan menggunakan air bersih. Setelah itu daun sirih 1 kg dicampur dengan air sebanyak 2 l kemudian digiling menggunakan blender. Larutan dipanaskan pada suhu 90°C dalam waktu 15 menit. Waktu dihitung mulai

suhu di dalam panci mencapai 90 °C. Suhu dalam panci diukur menggunakan termometer. Setelah 15 menit, infusa disaring dan diperas sewaktu masih panas melalui kain flanel. Infusa murni (100%) kemudian diencerkan menggunakan air menjadi konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35%.

Uji Aktivitas Infusa Daun Sirih Hijau terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi

Staphylococcus aureus diaplikasikan pada media pertumbuhan Nutrient Gel dengan cara mengoreskan menggunakan jarum ose didalam inkubator. Infusa daun sirih hijau (*Piper betle* L) yang sudah dibuat larutan stok dan didapatkan konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35% ditempatkan pada permukaan agar steril yang sdh dinkubasi

bakteri dengan dicelup menggunakan kertas cakram pada larutan stok infusa daun sirih hijau. Inkubasi dilakukan pada suhu 37°C selama 18-24 jam. Selanjutnya kertas cakram yang sudah dicelup ke dalam larutan standar amoksisilin dengan konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35% diameter zona bebas pada kelompok perlakuan diukur dengan jangka sorong dan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan untuk sampel infusa.

Analisa Data

Data penelitian yang dihasilkan secara kuantitatif akan diolah menggunakan Uji ANOVA (*Analysis of variance*), Uji Normalitas dan Uji Homogenitas dengan dengan jenis uji menggunakan program SPSS versi 27.

PEMBAHASAN

Uji Fitokimia Infusa daun sirih hijau

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai uji aktivitas antibakteri infusa daun sirih hijau (*Piper betle* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh hasil skrining fitokimia infusa daun sirih menunjukkan hasil positif mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, tanin dan saponin maka penelitian ini sejalan dengan penelitian Hamzah *et al.*, (2021) bahwa untuk pengujian saponin, didapati

hasil bahwa daun sirih positif mengandung saponin ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil. Pada pengujian tanin menggunakan pereaksi FeCl₃, didapati hasil daun sirih positif mengandung senyawa tanin ditandai dengan menunjukkan hasil berwarna hijau sampai biru gelap. Pada pengujian flavonoid menggunakan pereaksi HCl pekat dan logam Mg, didapati bahwa daun sirih positif mengandung flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna jingga. Selanjutnya pada pengujian terpenoid dengan menggunakan pereaksi H₂SO₄ pekat dan asam asetat anhidrat, didapati hasil bahwa daun sirih positif mengandung terpenoid ditandai dengan terbentuknya warna muda. Pada penelitian Hamzah *et al.*, (2021) sejalan namun untuk terpenoid dan alkaloid tidak terdeteksi dengan penelitian ini.

Tabel 1 Hasil Skrining Fotokimia Daun Sirih Hijau

Golongan Senyawa	Pereaksi	Perubahan warna	Hasil
Terpenoid	Aquades yg dipanaskan+ Kloroform+ H ₂ SO ₄	Cokelat terang	-
Flavonoid	Aquades yg dipanaskan+ Ammonia 10%+H ₂ SO ₄	Kuning	+
Saponin	Aquades yg dipanaskan+ aquades	Busa stabil	+
Tanin	Aquades yg dipanaskan+ FeCL ₃ 10%	Hijau tua	+
Alkaloid	Aquades yg dipanaskan+ Reagen Mayer	Cokelat tua	-

Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirih Hijau dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*

Menurut penelitian Fransisca *et al.*, (2020), daya hambat terhadap bakteri semakin besar seiring bertambah tingginya konsentrasi sebuah infusa. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan dengan data hasil pengamatan tabel 4.5 dapat diamati bahwa hasil zona hambat yang di dapatkan adalah kategori sedang untuk konsentrasi 15% yaitu

dengan rata-rata 8,4 mm, untuk konsentrasi 20%,25%,30% dan 35% dengan rata-rata 12 mm, 12,8 mm, 13,7 mm, 15,5 mm. zona hambat tiap konsentrasi tidak memiliki perbedaan yang jauh dan hasil diameter zona hambat infusa daun sirih hijau (*Piper betel* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan variasi konsentrasi memiliki diameter zona hambat yang berbeda beda.

Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirih Hijau terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kelompok perbandingan kontrol positif dan kontrol negatif

Hasil penelitian dapat diamati bahwa hasil

zona hambat yang di dapatkan adalah kategori sedang untuk konsentrasi 15% yaitu dengan rata-rata 8,4 mm, untuk konsentrasi 20%,25%,30% dan 35% dengan rata-rata 12 mm, 12,8 mm, 13,7 mm, 15,5 mm. zona hambat tiap konsentrasi tidak memiliki perbedaan yang jauh dan hasil diameter zona hambat infusa daun sirih hijau (*Piper betel* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dengan variasi konsentrasi memiliki diameter zona hambat yang berbeda beda. Sedangkan zona hambat untuk kontrol positif yang menggunakan antibiotik amoksislin 1% dengan konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30% dan 35 % didapatkan rata-rata 12,6 mm, 12,6 mm, 13,7 mm, 15,3 mm dan 15,7 mm yang dapat dikategorikan kuat.

Tabel 2. Hasil zona hambat infusa daun sirih hijau (*Piper betle* L.) pada pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	Pengulangan			Jumlah	Rata	Keterangan
	P1	P2	P3			
IDSH 15%	10.2 mm	3.2 mm	11.8 mm	25.2 mm	8.4 mm	Sedang
IDSH 20%	4.1mm	16.2 mm	15.8 mm	36.1mm	12 mm	Kuat
IDSH 25%	5.3 mm	16.7 mm	16.4 mm	38.4 mm	12.8 mm	Kuat
IDSH 30%	13.6 mm	12.3 mm	15.1 mm	41mm	13.7 mm	Kuat
IDSH 35%	11.6 mm	19.2 mm	15.8 mm	46,6 mm	15,5 mm	Kuat
KP 15%	12.6 mm	-	-	12.6 mm	12.6 mm	Kuat
KP 20%	12.6 mm	-	-	12.6 mm	12.6 mm	Kuat
KP 25%	13.7 mm	-	-	15.7 mm	13.7 mm	Kuat
KP 30%	15.3 mm	-	-	13.7 mm	15.3 mm	Kuat
KP 35 %	15.7 mm	-	-	15.3 mm	15.7 mm	Kuat
KN	0 mm	-	-	0	0	Tidak menghambat

Uji Statistik

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Data

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a	Shapiro-Wilk				
		Statistic	Df	Sig.		
Zona Infusa Daun	.227	5	.200*	.954	5	.763
hambat Sirih Hijau						
Kontrol Positif	.227	5	.200*	.856	5	.216

Sumber :Data diolah

Pada uji Shapiro-Wilk, hasil signifikan menunjukkan data terdistribusi normal (Infusa daun sirih hijau: 0,763;

Kontrol positif: 0,216; > 0,05). Selanjutnya, dilakukan uji one way ANOVA untuk mencari p-value

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Zona hambat	Based on Mean	.609	1	8	.458
	Based on Median	.484	1	8	.506
	Based on Median and with adjusted df	.484	1	5.384	.515
	Based on trimmed mean	.579	1	8	.468

Sumber : Data diolah

Hasil uji homogenitas dengan SPSS 27 menunjukkan nilai signifikan 0,468 (> 0,05), sehingga dua kelompok perlakuan

dianggap homogen dan uji one way ANOVA dapat dilakukan.

Tabel 5. Hasil Uji One Way ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5.625	1	5.625	1.244	.297
Within Groups	36.176	8	4.522		
Total	41.801	9			

Sumber : Data diolah

Uji one way ANOVA dengan SPSS 27 menunjukkan p-value 0,297 (> 0,05),

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan uji fitokimia pada Infusa daun sirih hijau hanya terdapat senyawa flavonoid terbentuk larutan warna kuning, tanin terbentuk larutan warna hijau tua dan saponin terbentuk busa stabil yang ditandai positif pada infusa daun sirih hijau untuk senyawa alkaloid dan terpenoid negatif. Pada uji

aktivitas infusa daun sirih hijau dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 35% dengan diameter zona hambat 15,5 mm lebih besar zona hambat dari konsentrasi 15%, 20%, 25% dan 30%. Maka penelitian ini menentukan bahwa infusa daun sirih hijau dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan diameter zona hambat 15,5 mm pada konsentrasi 35% mempunyai kemampuan optimal dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* yang memiliki kemiripan dengan kontrol positif 35% dengan diameter 15,7 mm. dan kontrol negatif tidak menunjukkan efek antibakteri.

Saran

Setelah dilakukan penelitian tentang “Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*” maka peneliti menyarankan untuk diadakan penelitian lebih lanjut tentang mengembangkan penelitian ini dengan menggunakan bakteri lain, metode, dan sediaan yang berbeda setelah itu alangkah baiknya penelitian berikutnya menggunakan 30 sampel untuk agar tidak bias pada perhitungan statistik dan disarankan pada penelitian selanjutnya untuk melakukan uji fitokimia yang lebih baik

sehingga rata-rata dua kelompok perlakuan dianggap sama secara signifikan

misalnya menggunakan KLT (Kromatografi Lapis Tipis) sehingga semua kandungan senyawa dalam daun sirih bisa terdeteksi. Menginformasikan kepada masyarakat tentang manfaat Infusa Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) yang mengandung segudang khasiat yang bermanfaat, salah satunya adalah antibakteri.

DAFTAR PUSTAKA

- Eka Widjaya, F., Retnani, Y., & Hermana, W. (2018). Pengaruh Suplementasi Infusa Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Kualitas Telur Puyuh (Effect of (*Piper betle* L.) Supplementation on Egg Quality of Quails). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 23(1), 1–9. <https://doi.org/10.18343/jipi.23.1.1>
- Fransisca, D., Kahanjak, D. N., & Frethernety, A. (2020). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sungkai (*Peronema canescens* Jack) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* dengan metode difusi cakram Kirby-Bauer. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 4(1), 460–470. <https://doi.org/10.36813/jplb.4.1.460-470>
- Hamzah, H., Rossada Septilapani, A., Frimayanti, N., Farmasi, F., Muhammadiyah, U., Timur, K., Tinggi, S., Riau, I. F., Kamboja, J., & Baru, S. (n.d.). Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 10(2), 2021.
- Juariah, S. (2021). Media Alternatif Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* Dari Biji Durian (*Durio Zibethinus murr*). *Meditory : The Journal of Medical Laboratory*, 9(1), 19–25. <https://doi.org/10.33992/m.v9i1.1400>
- Kemendes RI. (2022). Profil Kesehatan Indonesia 2021. Pusdatin.Kemendes.go.Id, Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Megumi Gracela, P., Rondonuwu, S. B., & Baideng, E. (n.d.). Identifikasi Bakteri Secara Molekuler Dari Mesin ATM pada Beberapa Tempat Di Kota Manado (Molecular Identification of Bacteria from ATM Machines In Some Places In Manado City). *JOURNAL of Biotechnology and Conservation in WALLACEA*, 02, 107–112. <https://doi.org/10.35799/jbcw.v2i2.43319>
- Retnaningsih, A., Ulfa, A. M., & Khomsatun, D. M. (2018). Test Anti Bacteria Inhibition Infuse Red Betel Leaf (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) & Sirih Green Leaf (*Piper betle* L) Against Bacteria With Diffusion *Staphylococcus Aureus*. In *Jurnal Analis Farmasi* (Vol. 3, Issue 1).
- Rianti, E. D. D., Tania, P. O. A., & Listyawati, A. F. (2022). Kuat medan listrik AC dalam menghambat pertumbuhan koloni *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Bioma : Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 79–88. <https://doi.org/10.26877/bioma.v11i1.9561>
- Sadiyah, H. H., Cahyadi, A. I., & Windria, S. (2022). Kajian Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Sain Veteriner*, 40(2), 128. <https://doi.org/10.22146/jsv.58745>
- Suliantari, Jenie, B. S. L., & Apriyantono, M. T. S. a. (2008). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Sirih Hijau terhadap Bakteri Patogen Pangan. *Teknol. Dan Industri*

Pangan, 19(1), 1–7.

Wulansari, E. D., Lestari, D., & Khoirunissa, M. A. (2020). Kandungan Terpenoid Dalam Daun Ara (*Ficus carica* L.) Sebagai Agen Antibakteri Terhadap Bakteri *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*. *Pharmacon*, 9(2), 219. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.29>