

Antibacterial Activity Test of Star Fruit Leaf Extract (*Averrhoa bilimbi* Linn) Against *Staphylococcus epidermidis*

Michellin Elsen^{1*}, Desi Indria Rini², Magdarita Riwu³, Carolin Wijaya⁴

¹Medical Education Study Program, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Indonesia;

²Department of Biomedical Education, Medical Education Study Program, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, University of Nusa Cendana, Indonesia;

³Department of Pharmacology and Clinical Pharmacy, Pharmacy Study Program, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Indonesia;

⁴Department of Clinical Microbiology, Medical Education Study Program, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Indonesia;

Article History

Received : December 20th, 2025

Revised : January 05th, 2026

Accepted : January 12th, 2026

*Corresponding Author:

Michellin Elsen, Medical Education Study Program, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Nusa Cendana University, Indonesia; Email:

michellinelsen59@gmail.com

Abstract: *Staphylococcus epidermidis* is a normal flora bacteria on the skin that can cause opportunistic infections. Generally, this infection is treated using antibiotics, but improper use of antibiotics can cause the onset of antibiotic resistance, so the development of natural antibacterial research with plant materials is one of the alternatives to reduce the incidence of resistance. A traditional medicinal plant is the leaves of star fruit (*Averrhoa bilimbi* Linn). This research aimed to investigate the antibacterial properties of the extract from star fruit leaves on *Staphylococcus epidermidis*. The type of research used is a true experimental design with a post-test only control group design. The treatment group in this study consisted of concentrations of 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.12%, with a positive control of clindamycin at a dose of 2 µg and a negative control of sterile aquadest which was carried out 3 times for each test group. The antibacterial test method is carried out by the disc diffusion method. The data analysis used is the One Way Anova statistical test. Star fruit leaf extract contains alkaloid compounds, tannins, saponins, flavonoids, and steroids. There is antibacterial activity of star fruit leaf extract against *Staphylococcus epidermidis*. The inhibition zone was produced at various concentrations of 100% (Ø 15.14 mm), 50% (Ø 14.06 mm), 25% (Ø 13.75 mm), 12.5% (Ø 12.01 mm), 6.25% (Ø 10.55 mm), and 3.12% (Ø 9.03 mm). Starfruit leaf extract has antibacterial activity against *Staphylococcus epidermidis*.

Keywords: Antibacterial, *Averrhoa bilimbi* Linn, *Staphylococcus epidermidis*.

Pendahuluan

Staphylococcus epidermidis merupakan bagian dari mikrobiota umum yang ditemukan di hampir setiap bagian tubuh manusia, terutama kulit, selaput lendir, sistem pencernaan, dan sistem pernapasan. Bakteri ini dapat menyebabkan infeksi pada mereka yang memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah (Yusof & Hanafi, 2020; Rahmawati & Inge, 2021). *Staphylococcus epidermidis* bertindak sebagai patogen oportunistik, menyebabkan infeksi saluran kemih, infeksi ginjal, dan kondisi kulit seperti jerawat (Foster, 2020). Selain itu, bakteri ini dapat mengkontaminasi

alat medis, sehingga menyebabkan infeksi nosokomial (Fa'izzah, 2021).

Saat ini, infeksi nosokomial merupakan tantangan kesehatan yang signifikan. Meningkatnya jumlah kasus tersebut berkontribusi pada penggunaan antibiotik yang tidak perlu dan berlebihan, sehingga menyebabkan resistensi antibiotik (Patel *et al.*, 2023). Resistensi ini telah mendorong pencarian terapi alternatif, khususnya penelitian tentang antibakteri yang berasal dari tumbuhan di Indonesia. Salah satu tanaman tersebut adalah daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn).

Daun belimbing wuluh (*Averrhoa*

bilimbi Linn) berasal dari Indonesia dan Semenanjung Malaya. Semua bagian belimbing wuluh bermanfaat, termasuk daunnya (Dirhamsyah, 2021). Selain digunakan sebagai bumbu, daun belimbing wuluh secara tradisional dimanfaatkan untuk meredakan batuk, mengobati rematik, mengatasi jerawat, dan berfungsi sebagai kompres untuk gondongan. Daun belimbing wuluh juga mengandung tanin, alkaloid, flavonoid, saponin, dan steroid yang menunjukkan sifat antibakteri (Eka & Evi, 2016). Berdasarkan uraian diatas, untuk mengetahui efek antibakteri dari daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus epidermidis*, maka diperlukan penelitian mengenai aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) terhadap *Staphylococcus epidermidis*.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian bertempat di Laboratorium Fakultas Kedokteran dan Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana. Penelitian berlangsung dari bulan Agustus hingga Desember 2024. Daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) yang digunakan dalam penelitian ini dipetik oleh peneliti di Jl. Pluto II, RT.15/RW.06, Oesapa Selatan, Kelapa Lima, Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur.

Metode penelitian

Penelitian menggunakan *true experimental design* dengan rancangan *posttest only control group design*. Daun yang digunakan yaitu daun belimbing wuluh segar, berwarna hijau muda, dan diambil mulai dari daun kelima sampai daun kesepuluh dari pucuk. Sampel bakteri uji *Staphylococcus epidermidis* ATCC 14990 diperoleh dari Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya. Kelompok perlakuan terdiri atas 8 kelompok, diantaranya 6 kelompok ekstrak daun belimbing wuluh dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,12%, 1 kontrol negatif yaitu *aquadest* steril dan 1 kontrol positif yaitu disk antibiotik klindamisin dosis 2 µg. Replika dilakukan sebanyak 3 kali untuk tiap kelompok perlakuan.

Pembuatan Ekstrak Daun Belimbing Wuluh

Sebanyak 5 kg daun belimbing wuluh dibilas dengan air mengalir, dibiarkan kering pada suhu ruang selama dua hari, lalu dihaluskan

menjadi bubuk. Bubuk daun dicampur dengan etanol 70% dan dibiarkan direndam selama tiga hari, dengan pengadukan sesekali setiap hari. Setelah perendaman, campuran disaring melalui kertas saring, dan ekstrak yang dihasilkan dipekatkan menggunakan evaporator putar vakum untuk menghasilkan cairan kental. Uji ketiadaan etanol dilakukan dengan mencampurkan kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) dengan etanol dalam lingkungan asam. Analisis fitokimia ekstrak daun belimbing wuluh melibatkan pengecekan keberadaan alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, terpenoid, dan steroid.

Menutup semua peralatan, bahan, dan media menggunakan aluminium foil dan disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit. Barang-barang plastik didesinfeksi menggunakan alkohol 70%. Untuk memastikan keberadaan bakteri, dilakukan pengujian menggunakan pewarnaan Gram dan reaksi katalase. Agar *Mueller-Hinton* sebagai media pengujian dimasak dan disterilkan dengan autoklaf, kemudian dipindahkan ke cawan Petri steril. Membuat suspensi bakteri menggunakan NaCl 0,9%, dan 1-2 loop bakteri diambil untuk menyamai standar McFarland 0,5.

Penentuan penilaian antibakteri dengan cara kapas steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri dan disebar merata di atas agar *Mueller-Hinton*. Cakram kertas 6 mm, yang dijenuhkan dengan ekstrak dan larutan kontrol, diletakkan di permukaan selama 30 menit. Semua cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah periode ini, ukuran zona inhibisi diukur dengan jangka sorong. Pengukuran zona inhibisi yang tercatat dicatat sebagai temuan penelitian ini.

Analisis data

Data dianalisis menggunakan uji statistik *One Way Anova*. Data yang diambil merupakan data primer atau data langsung dari objek penelitian, sedangkan untuk data sekunder dalam penelitian ini diambil dari jurnal dan buku. Skala yang digunakan pada data penelitian adalah skala ordinal untuk variabel bebas (ekstrak daun belimbing wuluh) dan skala nominal untuk variabel terikat (*Staphylococcus epidermidis*).

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi Daun Belimbing Wuluh

Daun belimbing wuluh sebanyak 5 kg diperoleh ekstrak kental sebanyak 187 gram.

Uji Bebas Etanol

Reaksi berwarna campuran ekstrak setelah dicampur dengan $K_2Cr_2O_7$ dan asam sulfat, sehingga menandakan bahwa ekstrak tidak mengandung etanol.

Uji Fitokimia

Hasil uji didapatkan ekstrak belimbing wuluh mengandung alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan steroid.

Uji Konfirmasi Bakteri

Hasil uji konfirmasi bakteri menggunakan perwarnaan gram menunjukkan bakteri uji dengan morfologi bulat (kokus) dan berwarna keunguan mengindikasikan bakteri uji merupakan bakteri gram positif. Uji katalase dilakukan menunjukkan hasil positif, yaitu

terdapat gelembung/buih yang berarti bakteri merupakan genus *Staphylococcus*.

Uji Antibakteri

Hasil penilaian aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* menggunakan ekstrak daun belimbing wuluh pada konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,12%, bersama dengan kontrol positif berupa cakram antibiotik klindamisin dengan dosis 2 µg, dan kontrol negatif berupa air suling steril. Efek antibakteri ditunjukkan oleh ukuran zona inhibisi yang muncul, yang ditunjukkan oleh pembentukan area jernih di sekitar cakram. Temuan dari evaluasi aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Rata-rata Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) terhadap *Staphylococcus epidermidis*

Konsentrasi Ekstrak	Diameter Zona Hambat (mm)				Standar Deviasi
	Replika 1	Replika 2	Replika 3	Rata-rata	
100%	15,26	15,23	14,94	15,14	0,17
50%	14,16	14,21	13,83	14,06	0,20
25%	13,73	13,71	13,81	13,75	0,05
12,5%	11,88	12,03	12,12	12,01	0,12
6,25%	10,83	9,96	10,86	10,55	0,51
3,125%	9,33	8,84	8,93	9,03	0,26
Kontrol (-)	0	0	0	0	0
Kontrol (+)	28,76	29,26	29,06	29,02	0,25

Analisis Data

Hasil uji *One Way Anova* pada zona hambat ekstrak daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus epidermidis* menghasilkan nilai $p = 0,001$ ($p < 0,05$), artinya H_0 diterima dan H_1 ditolak. Kesimpulannya terdapat perbedaan yang signifikan pada ukuran rata-rata zona inhibisi di antara kelompok perlakuan.

Tabel 2. Hasil Uji *One Way Anova* Diameter Zona Hambat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh terhadap *Staphylococcus epidermidis*

	Nilai p	Keterangan
Diameter Zona Hambat	0,001	Terdapat perbedaan rerata yang signifikan

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa teknik penguapan menghasilkan ekstrak daun belimbing wuluh yang terkonsentrasi dan selaras

dengan temuan Dina *et al.*, (2023) yang menggunakan etanol 70% sebagai pelarut. Analisis fitokimia daun belimbing mengungkapkan adanya senyawa metabolit yang meliputi alkaloid, tanin, saponin, flavonoid, dan steroid. Metabolit sekunder yang ditemukan pada daun belimbing berkontribusi pada karakteristik antibakterinya. Sejalan dengan Hasim *et al.*, (2019) dan Susi *et al.*, (2019), yang keduanya juga menggunakan etanol 70% dan metode maserasi yang sama, yang menegaskan bahwa ekstrak etanol dari daun belimbing wuluh mengandung flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, dan saponin.

Sebaliknya, hasil dari skrining fitokimia ini berbeda dengan Meriana *et al.*, (2021) dan Santi *et al.*, (2023), yang menggunakan teknik maserasi yang sama tetapi pelarut yang berbeda, yaitu etanol 96%. Temuan mereka menunjukkan ekstrak daun belimbing wuluh hanya mengandung alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid. Hal ini dapat disebabkan oleh

penggunaan berbagai pelarut, khususnya etanol 70%, yang memiliki karakteristik semi-polar dan dapat melarutkan zat polar seperti tanin, yang lebih mudah larut dalam air (Hartati *et al.*, 2019). Selain itu, cahaya, suhu, kelembaban, tingkat pH, kandungan nutrisi dalam tanah, dan ketinggian dapat memengaruhi variasi metabolit sekunder yang ditemukan pada tanaman (Pant *et al.*, 2021).

Cara alkaloid yang terdapat dalam daun belimbing wuluh mencegah pertumbuhan bakteri meliputi penghambatan sintesis asam nukleat dan protein pada bakteri, gangguan metabolisme bakteri, perubahan permeabilitas membran bakteri, dan penghambatan kerja pompa efluks (Yan *et al.*, 2021). Tanin memiliki sifat antibakteri dengan mendenaturasi enzim pada bakteri (Sharma *et al.*, 2021). Saponin bertindak sebagai agen antibakteri dengan merusak dinding bakteri, yang menyebabkan pelepasan protein dan enzim yang terdapat di dalam sel (Simanullang *et al.*, 2021). Flavonoid berhasil menghentikan pertumbuhan virus, bakteri, dan jamur. Steroid menghambat pertumbuhan bakteri dengan menyebabkan kebocoran pada liposom bakteri (Siregar *et al.*, 2023).

Efektivitas antibakteri suatu zat antimikroba dipengaruhi oleh konsentrasinya. Temuan Engelkirk & Engelkirk (2018) mencatat bahwa seiring peningkatan konsentrasi ekstrak, jumlah bahan aktif yang bertindak sebagai antimikroba juga meningkat, yang meningkatkan kemampuannya untuk menghentikan pertumbuhan mikroba. Dalam penelitian ini, zona inhibisi yang diukur adalah 15,14 mm pada konsentrasi 100%, 14,06 mm pada konsentrasi 50%, 13,75 mm pada konsentrasi 25%, 12,01 mm pada konsentrasi 12,5%, 10,55 mm pada konsentrasi 6,25%, dan 9,03 mm pada konsentrasi 3,12%. Temuan ini menunjukkan bahwa daya inhibisi menjadi lebih kuat dengan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi.

Penemuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Irma *et al.*, (2020), yang menunjukkan bahwa ekstrak dari daun belimbing wuluh menunjukkan efek antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis* pada konsentrasi 100% ($\varnothing$ 15 mm), 75% ($\varnothing$ 12 mm), 50% ($\varnothing$ 11 mm), dan 25% ($\varnothing$ 10 mm). Demikian pula, penelitian lain oleh Ismael *et al.*, (2022) mengungkapkan bahwa ekstrak dari daun belimbing wuluh efektif melawan *Staphylococcus epidermidis* pada tingkat 40% ($\varnothing$ 7,53 mm), 35% ($\varnothing$ 4,37 mm), dan 30% ($\varnothing$ 3,17 mm). Hal ini konsisten dengan temuan Wijayanti

& Safitri (2018), yang menyatakan bahwa ukuran zona inhibisi mencerminkan sensitivitas bakteri yang diuji; zona inhibisi yang lebih besar menunjukkan efektivitas antibakteri yang lebih tinggi.

Pengukuran rata-rata diameter zona inhibisi ekstrak daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus epidermidis* dalam penelitian ini, menurut kriteria inhibisi yang ditetapkan oleh Davis dan Stout, menghasilkan kriteria kuat untuk konsentrasi 100% ($\varnothing$ 15,14 mm), 50% ($\varnothing$ 14,06 mm), 25% ($\varnothing$ 13,75 mm), dan 12,5% ($\varnothing$ 12,01 mm). Kriteria sedang, diamati konsentrasi 6,25% ($\varnothing$ 10,55 mm) dan 3,12% ($\varnothing$ 9,03 mm). Oleh karena itu, evaluasi sifat antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus epidermidis* menunjukkan ekstrak ini efektif melawan *Staphylococcus epidermidis*. Dari pembahasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun belimbing, yang dikumpulkan di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, terdiri dari metabolit sekunder yang memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*, seperti yang ditunjukkan oleh zona bening di sekitar cakram yang mengandung ekstrak daun belimbing wuluh.

Kesimpulan

Ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) menunjukkan sifat antibakteri terhadap *Staphylococcus epidermidis*, dengan efektivitasnya meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak daun belimbing wuluh. Simplisia dari ekstrak daun belimbing wuluh menggunakan teknik maserasi terbukti efektif, ditunjukkan oleh nilai rendemen sebesar 18,7% (lebih dari 10%). Ekstrak daun belimbing wuluh terdiri dari senyawa metabolit sekunder, termasuk saponin, alkaloid, flavonoid, tanin, dan steroid. Zona hambat yang dihasilkan ekstrak daun belimbing wuluh terhadap *Staphylococcus epidermidis* berdasarkan kriteria Davis dan Stout diperoleh hasil yaitu kriteria kuat untuk konsentrasi 100% ($\varnothing$ 15,14 mm), 50% ($\varnothing$ 14,06 mm), 25% ($\varnothing$ 13,75 mm), dan 12,5% (12,01 mm). Kriteria sedang untuk konsentrasi 6,25% ($\varnothing$ 10,55 mm), dan 3,12% ($\varnothing$ 9,03 mm).

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Program Studi Pendidikan Dokter, Universitas Nusa Cendana, yang telah membantu dalam

menyelesaikan artikel ini.

Referensi

- AM, A. Z., Munirah, N., EO, M. I., AS, A., & Yusof, H. A. (2020). Antibiotic susceptibility of *Staphylococcus epidermidis* among undergraduate students in Malaysia Public University Health Campus. *Medicine & Health*, 15(1), 166-176. <http://journalarticle.ukm.my/15119/>
- Dirhamsyah, T. (2021). Buku Saku Tanaman Obat Warisan Tradisi Nusantara untuk Kesejahteraan Masyarakat. *Bogor: Pusat Penelitian dan Perkembangan Perkebunan*.
- Eka, E. L., & Evi, K. (2016). Uji efektivitas daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sebagai pengobatan diabetes melitus. *Majority*, 5(2), 32-36. <http://repository.lppm.unila.ac.id/34678/>
- Engelkirk, P. G., & Duben-Engelkirk, J. L. (2008). *Laboratory diagnosis of infectious diseases: essentials of diagnostic microbiology*. Lippincott Williams & Wilkins. <https://www.scirp.org/reference/referencepapers?referenceid=1787398>
- Fa'izzah, N. H. (2021). *UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN SEMAK MERDEKA (Chromolaena odorata (L.) RM King & H. Rob.) TERHADAP BAKTERI Staphylococcus epidermidis* (Doctoral dissertation, Poltekkes Tanjungkarang). <https://repository.poltekkes-tjk.ac.id/id/eprint/1306/>
- Febriyanti, D., Halimatushadyah, E., Waluyo, D. A., & Rahma, K. (2023). Formulasi Dan Uji Aktivitas Krim Antijerawat Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *CERATA Jurnal Ilmu Farmasi*, 14(2), 129-140.
- Foster, T. J. (2020). Surface proteins of *Staphylococcus epidermidis*. *Frontiers in microbiology*, 11(7):1-10. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.01829>
- Hartati, H., & Karim, H. (2019). Pengaruh jenis pelarut terhadap kandungan senyawa metabolit sekunder klika kayu jawa (*Lannea coromandelica*). *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 8(2), 19–27. <https://doi.org/10.35580/sainsmat8210716>
- 2019
- Hasim, H., Arifin, Y. Y., Andrianto, D., & Faridah, D. N. (2019). Ekstrak etanol daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) sebagai antioksidan dan antiinflamasi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 8(3), 86-93. <https://doi.org/10.17728/jatp.4201>
- Ismail, D. D. (2022). Formulasi Dan Uji Aktivitas Gel Ekstrak Etanol 96% Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) terhadap bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal*, 7(1), 32-43. <http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/INRPJ/article/view/5931>
- Pant, P., Pandey, S., & Dall'Acqua, S. (2021). The influence of environmental conditions on secondary metabolites in medicinal plants: A literature review. *Chemistry & Biodiversity*, 18(11), e2100345. 10.1002/cbdv.202100345
- Patel P, Wermuth HR, Calhoun C, Hall GA. Antibiotics. StatPearls Publishing; 2023 diakses: 25 April 2024. Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535443/?report=printable>.
- Rahmawati, S. A., & Dhamanti, I. (2021). Infection prevention and control (IPC) program in hospital. *Journal of Health Science and Prevention*, 5(1), 23-32. <https://doi.org/10.29080/jhsp.v5i1.396>
- Santi, T. D., & Chandra, A. (2023). Skrining Fitokimia Dan Karakteristik Salep Daun *Averrhoa bilimbi*. *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar*, 8(1), 23-31. file:///C:/Users/limlo/Downloads/slametse ntosa,+santi+23-31+TERBIT+4.pdf
- Sharma, K., Kumar, V., Kaur, J., Tanwar, B., Goyal, A., Sharma, R., ... & Kumar, A. (2021). Health effects, sources, utilization and safety of tannins: A critical review. *Toxin Reviews*, 40(4), 432-444. 10.1080/15569543.2019.1662813
- Simanullang, M., Khaitami, M., Sihotang, S., & Budi, A. (2021). Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap *Staphylococcus Epidermidis* Dan *Pityrosporum Ovale*. *Jurnal Kedokteran STM (Sains Dan Teknologi Medik)*, 4(1), 26-32. <https://doi.org/10.30743/stm.v4i1.72>
- Siregar, Y. (2023). Potensi fitokimia daun belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) dengan pengeringan berbeda sebagai

- kandidat antibiotik alami broiler. *Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, 11(1), 37-44. 10.31949/agrivet.v11i1.5746
- Wijayanti, T. R. A., & Safitri, R. (2018). Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* penyebab infeksi nifas. *Care: Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 6(3), 277-285. <https://doi.org/10.33366/jc.v6i3.999>
- Yan, Y., Li, X., Zhang, C., Lv, L., Gao, B., & Li, M. (2021). Research progress on antibacterial activities and mechanisms of natural alkaloids: A review. *Antibiotics*, 10(3), 318. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8003525/>.