

Uji Daya Hambat Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe barbadensis miller*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium Acnes*

St.Fatima Asyakra¹,
Islawati²(✉), Dzikra Arwie³
^{1,3}STIKES Panrita Husada
Bulukumba
²Universitas Negeri
Makassar

²e-mail: islawati@unm.ac.id

ABSTRAK

Lidah buaya (*Aloe barbadensis miller*) mengandung senyawa antibakteri seperti tannin dan saponin yang berpotensi melawan *Propionibacterium acnes*, bakteri penyebab jerawat. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi daya hambat ekstrak lidah buaya terhadap *P. acnes* melalui metode eksperimen laboratorium. Ekstrak diperoleh dengan maserasi menggunakan variasi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Pengujian dilakukan tiga kali, menggunakan klindamisin sebagai kontrol positif dan akuades sebagai kontrol negatif. Metode sumuran digunakan untuk pengujian, diikuti dengan analisis menggunakan uji One-Way ANOVA. Hasil menunjukkan $p = 0.000$, mengindikasikan bahwa ekstrak lidah buaya memiliki efek penghambatan signifikan terhadap *P. acnes*. Analisis post hoc LSD mengungkapkan perbedaan signifikan antar konsentrasi, kecuali antara klindamisin dan konsentrasi 100% ($p > 0,05$). Rata-rata zona hambat terbesar terdapat pada konsentrasi 100% (16,6 mm) dan terkecil pada 20% (9,3 mm). Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak lidah buaya memiliki potensi sebagai agen antibakteri alami untuk mengobati jerawat, menawarkan alternatif untuk mengurangi penggunaan antibiotik sintesis dan risiko resistensi bakteri.

KATA KUNCI

aloe barbadensis miller; antibakteri; daya hambat; lidah buaya; *propionibacterium acnes*

ABSTRACT

Aloe vera (Aloe barbadensis miller) contains antibacterial compounds such as tannins and saponins, which have the potential to combat Propionibacterium acnes, the bacteria responsible for acne. This study aims to evaluate the inhibitory effect of aloe vera extract on P. acnes through a laboratory experimental method. The extract was obtained through maceration using various concentrations: 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%. Testing was conducted in triplicate, with clindamycin as the positive control and distilled water as the negative control. The well diffusion method was used for testing, followed by analysis with a One-Way ANOVA test. Results showed $p = 0.000$, indicating that aloe vera extract significantly inhibits P. acnes. Post hoc LSD analysis revealed significant differences between concentrations, except between clindamycin and the 100% concentration ($p > 0.05$). The highest mean inhibition zone was found at the 100% concentration (16.6 mm) and the lowest at 20% (9.3 mm). This study suggests that aloe vera extract has potential as a natural antibacterial agent for acne treatment, providing an alternative to reduce synthetic antibiotic use and the risk of bacterial resistance.

KEYWORDS

antibacterial; aloe barbadensis miller; aloe vera, inhibitory effect; propionibacterium acnes



Journal of Multidiscipline and Collaboration
Research is licensed under a
Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0
International License

PENDAHULUAN

Permasalahan kulit seperti jerawat merupakan salah satu yang paling umum terjadi di Indonesia. Jerawat sendiri merupakan kondisi yang dialami oleh sebagian besar orang di dunia. Menurut penelitian Okkoro et al. (2016), jerawat merupakan penyakit kulit yang menyerang sekitar 80% populasi dunia yang berusia antara 11 hingga 30 tahun. Di Indonesia, prevalensi penderita jerawat cukup tinggi, berkisar antara 80-85% pada remaja, dengan puncak kejadian pada rentang usia 15-18 tahun. Jerawat juga tidak hanya terbatas pada remaja, karena sekitar 12% wanita berusia lebih dari 25 tahun dan 3% wanita berusia 35-44 tahun di Indonesia juga mengalami masalah jerawat (Putranda, 2021).

Bakteri merupakan mikroorganisme prokariotik yang hidup berkoloni dan tidak memiliki selubung inti. Bakteri dapat hidup di berbagai jenis lingkungan dan dibagi menjadi dua kelompok utama berdasarkan klasifikasi dinding selnya, yaitu bakteri Gram positif dan Gram negatif (Holderman et al., 2017). *Propionibacterium acnes* adalah salah satu bakteri Gram positif yang umum ditemukan pada kulit manusia. Bakteri ini memiliki bentuk batang yang tidak teratur dan memiliki peran dalam patogenesis jerawat. *P. acnes* menghasilkan berbagai enzim hidrolitik yang dapat merusak folikel pilosebacea dan berkontribusi pada pembentukan jerawat. Selain itu, bakteri ini menghasilkan enzim lipase, hyaluronidase, lesitinase, protease, dan neuraminidase, yang memicu proses peradangan pada kulit (Hafsari et al., 2015). Kondisi ini berperan besar dalam mekanisme terjadinya jerawat, terutama ketika *P. acnes* memecah lapisan-lapisan kulit seperti lapisan korneum dan lapisan germinativum, sehingga merusak struktur pori-pori kulit. Akibatnya, terjadi penyumbatan lemak dan lipid pada kulit, yang dapat mengeras dan menyebabkan peradangan lebih lanjut ketika disentuh atau dipicu oleh faktor eksternal (Aazur et al., 2017).

Masalah jerawat yang disebabkan oleh *P. acnes* ini biasanya ditangani menggunakan berbagai metode pengobatan, baik yang alami maupun sintetis. Salah satu metode konvensional yang umum digunakan adalah antibiotik topikal atau oral, seperti klindamisin, untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab jerawat. Namun, penggunaan antibiotik secara terus-menerus dapat memicu resistensi bakteri terhadap antibiotik, yang menyebabkan pengobatan menjadi kurang efektif dalam jangka panjang (Santoso et al., 2018). Oleh karena itu, banyak peneliti yang kini beralih pada pengobatan

berbasis herbal sebagai alternatif yang lebih aman dan berpotensi untuk mencegah resistensi antibiotik, serta memiliki efek samping yang minimal.

Lidah buaya, atau *Aloe barbadensis* Miller, adalah tanaman dari keluarga Liliaceae yang telah lama dikenal memiliki berbagai manfaat untuk kesehatan kulit. Tanaman ini mampu bertahan dalam cuaca panas karena merupakan tanaman CAM (Crassulacean Acid Metabolism), yang secara fisiologis memiliki mekanisme untuk menghemat air dan tahan kekeringan. Selain itu, lidah buaya mengandung berbagai senyawa fitokimia seperti tannin, fenol, saponin, asam amino, enzim, mineral, vitamin, polisakarida, dan kompleks antrakuinon, yang secara alami memiliki sifat antibakteri (Yumitta, 2017). Senyawa-senyawa ini memungkinkan lidah buaya untuk berfungsi sebagai antiseptik atau antibiotik alami, yang tidak hanya memberikan efek antibakteri tetapi juga antioksidan yang dapat membantu melindungi dan meremajakan kulit. Selain itu, lidah buaya diketahui mampu menghambat proses penipisan kulit, melembabkan, serta melindungi kulit dari dehidrasi, sehingga menjadikannya bahan alami yang efektif untuk perawatan kulit (Sahara, 2015).

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuktikan efektivitas lidah buaya sebagai agen antibakteri alami. Kartikasari et al. (2020), misalnya, menemukan bahwa ekstrak lidah buaya mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, yang merupakan bakteri penyebab infeksi kulit lainnya. Selain itu, penelitian oleh Putri dan Wulandari (2019) menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam lidah buaya, seperti aloin dan asam salisilat, dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram-positif, termasuk *P. acnes*.

Penelitian ini menunjukkan bahwa lidah buaya memiliki potensi yang cukup besar sebagai alternatif antibiotik dalam pengobatan jerawat karena kemampuannya untuk menghambat bakteri penyebab jerawat tanpa risiko resistensi yang tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi daya hambat ekstrak lidah buaya terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*, yang merupakan salah satu agen penyebab utama jerawat. Dengan memanfaatkan sifat antibakteri alami yang dimiliki oleh lidah buaya, diharapkan penelitian ini dapat memberikan alternatif pengobatan jerawat yang lebih alami dan aman bagi kulit. Temuan ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan produk perawatan kulit berbasis herbal yang efektif dan aman, serta memberikan alternatif bagi mereka yang ingin menghindari penggunaan antibiotik sintetik dalam perawatan jerawat mereka.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental laboratorium untuk menguji daya hambat antibakteri ekstrak lidah buaya (*Aloe barbadensis miller*) terhadap pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*. Ekstrak lidah buaya diperoleh melalui metode maserasi, di mana daun lidah buaya segar dicuci bersih, dipotong kecil, dan direndam dalam etanol 96% selama 48 jam dalam wadah tertutup. Setelah proses maserasi, larutan disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan ampas dari ekstrak cair. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator untuk menghilangkan sisa pelarut etanol, sehingga dihasilkan ekstrak kental lidah buaya.

Ekstrak kental tersebut kemudian diencerkan dengan akuades menjadi beberapa konsentrasi, yaitu 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, yang masing-masing disiapkan dalam tabung reaksi steril untuk menghindari kontaminasi. Semua alat yang digunakan, seperti cawan petri, tabung reaksi, dan pipet tetes, disterilkan terlebih dahulu menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Media bakteri, yaitu Mueller Hinton Agar (MHA), disiapkan dengan melarutkan bubuk MHA dalam akuades dan dipanaskan hingga larut. Setelah dituangkan ke dalam cawan petri steril, media ini dibiarkan mengeras sebelum diinokulasi dengan bakteri.

Kultur *Propionibacterium acnes* yang telah diremajakan kemudian diinokulasikan pada permukaan media MHA menggunakan kapas steril untuk memastikan distribusi bakteri yang merata. Pada media yang telah diinokulasi, dibuat sumur atau lubang kecil dengan diameter sekitar 6 mm menggunakan alat pembuat sumur (pecandang). Masing-masing sumur diisi dengan ekstrak lidah buaya dalam konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Klindamisin digunakan sebagai kontrol positif, sedangkan akuades digunakan sebagai kontrol negatif. Setiap perlakuan dilakukan dengan tiga kali pengulangan.

Cawan petri yang telah ditambahkan ekstrak lidah buaya diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, zona bening di sekitar sumur yang menunjukkan adanya daya hambat diamati dan diukur diameternya menggunakan penggaris, dengan hasil yang dicatat dalam milimeter. Data zona hambat yang diperoleh dianalisis menggunakan uji statistik One-Way ANOVA untuk mengetahui perbedaan signifikan antar konsentrasi ekstrak lidah buaya dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Jika hasil ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan, dilakukan uji lanjut post hoc LSD untuk membandingkan setiap konsentrasi dan

mengidentifikasi perbedaan spesifik. Zona hambat terbesar menunjukkan konsentrasi ekstrak lidah buaya yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*, yang juga dibandingkan dengan kontrol klindamisin untuk mengevaluasi kesetaraan efek antibakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak lidah buaya terhadap pertumbuhan *Propionibacterium acnes* ditunjukkan berdasarkan zona bening yang terbentuk di sekitar lubang sumuran pada masing-masing konsentrasi ekstrak. Pengukuran diameter zona hambat pada berbagai konsentrasi ekstrak lidah buaya, kontrol positif (klindamisin), dan kontrol negatif (akuades) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Lidah Buaya Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium acnes*

Konsentrasi	Pengulangan (mm)		Rerata
	I	II	
20%	0	0	
40%	9.5	9	
60%	11.5	13	
80%	16.5	13.5	
100%	17.5	18	
Kontrol (+)	13	12.5	
Kontrol (-)	0	0	

Tabel 2. Kategori Diameter Zona Hambat (Yuska dan Suci, 2017)

Diameter Zona Hambat (mm)	Respon Hambat	Kategori
< 5 mm	Lemah	Tidak efektif
6 – 10 mm	Sedang	Efektif
11 – 20 mm	Kuat	Sangat efektif

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak lidah buaya (*Aloe barbadensis* Miller) dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*, bakteri yang dikenal sebagai penyebab utama jerawat. Hasil penelitian menunjukkan adanya zona hambat yang signifikan pada berbagai konsentrasi ekstrak lidah buaya, dengan konsentrasi tertinggi (100%) menghasilkan rata-rata zona hambat sebesar 16,6 mm, yang termasuk dalam kategori "kuat" menurut klasifikasi Yuska dan Suci (2017). Pada konsentrasi 80%, zona hambat mencapai 13,3 mm, sementara konsentrasi 60% menghasilkan zona hambat sebesar 12 mm. Pada konsentrasi 40%, daya hambat masih terlihat dengan kategori "sedang" sebesar 9,3 mm, namun pada konsentrasi 20%, tidak

ditemukan zona hambat. Hasil ini menunjukkan bahwa efektivitas antibakteri lidah buaya berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi ekstraknya.

Keberhasilan ekstrak lidah buaya dalam menghambat pertumbuhan *P. acnes* dapat diatribusikan kepada kandungan senyawa aktif seperti aloin, tannin, fenol, dan saponin. Menurut Putri dan Wulandari (2019), senyawa aloin dan asam salisilat dalam lidah buaya memiliki peran signifikan dalam aktivitas antibakteri, terutama dalam menghambat bakteri penyebab jerawat. Studi mereka menunjukkan bahwa pada konsentrasi 80%, lidah buaya mampu menghasilkan zona hambat sebesar 12 mm terhadap *P. acnes*. Perbedaan hasil ini dibandingkan dengan penelitian saat ini, yang menunjukkan zona hambat lebih besar pada konsentrasi yang sama, mungkin disebabkan oleh variasi metode ekstraksi, perbedaan teknik pengujian, atau jenis pelarut yang digunakan. Selain itu, faktor kondisi lingkungan dan waktu maserasi juga dapat mempengaruhi konsentrasi senyawa aktif dalam ekstrak.

Klindamisin digunakan sebagai kontrol positif untuk membandingkan efektivitas antibakteri ekstrak lidah buaya terhadap *P. acnes*. Klindamisin adalah antibiotik yang umum digunakan dalam pengobatan jerawat karena mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab infeksi kulit, termasuk *P. acnes*. Penggunaan kontrol positif bertujuan untuk menyediakan standar pembandingan dalam mengukur efektivitas antibakteri ekstrak lidah buaya pada konsentrasi yang bervariasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi 100%, ekstrak lidah buaya menghasilkan zona hambat dengan rata-rata diameter 16,6 mm, yang mendekati efektivitas klindamisin yang memiliki zona hambat rata-rata sebesar 12 mm. Tidak adanya perbedaan signifikan antara konsentrasi ekstrak lidah buaya 100% dan klindamisin ($p > 0,05$) menunjukkan bahwa lidah buaya pada konsentrasi tinggi mampu memberikan daya hambat yang hampir setara dengan antibiotik. Hal ini menjadi indikasi penting bahwa ekstrak lidah buaya berpotensi sebagai alternatif alami yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *P. acnes*, terutama bagi individu yang menginginkan pengobatan alami dengan risiko resistensi antibiotik yang lebih rendah.

Penggunaan klindamisin sebagai standar kontrol juga membantu dalam menilai efektivitas antibakteri lidah buaya terhadap *P. acnes* dari perspektif klinis, mengingat klindamisin adalah salah satu obat yang disetujui dan banyak direkomendasikan dalam pengobatan jerawat. Dengan kemampuan ekstrak lidah buaya yang mendekati efektivitas

klindamisin, penelitian ini memperlihatkan potensi pengembangan produk perawatan kulit berbasis lidah buaya yang dapat digunakan sebagai alternatif antibiotik, terutama untuk kasus jerawat yang memerlukan penggunaan jangka panjang. Hal ini menjadi relevan dengan tren saat ini yang berfokus pada produk dermatologi berbasis alami dengan efek samping yang lebih minimal.

Penelitian ini juga sejalan dengan temuan Kartikasari et al. (2020), yang menemukan bahwa ekstrak lidah buaya efektif dalam menghambat *Staphylococcus aureus*, bakteri Gram-positif lainnya yang menjadi penyebab infeksi kulit. Konsentrasi tinggi ekstrak lidah buaya menunjukkan zona hambat yang signifikan terhadap *S. aureus*, memperkuat potensi senyawa antibakteri dalam lidah buaya yang mampu merusak membran sel bakteri dan menghambat pertumbuhannya. Studi ini menambah bukti bahwa senyawa antibakteri dalam lidah buaya memiliki spektrum aktivitas yang luas, tidak hanya terhadap *P. acnes*, tetapi juga pada patogen kulit lainnya.

Pada konsentrasi 100%, ekstrak lidah buaya menunjukkan efektivitas yang mendekati klindamisin, antibiotik yang digunakan sebagai kontrol positif dalam penelitian ini, dengan tidak adanya perbedaan signifikan antara keduanya ($p > 0,05$). Klindamisin sering digunakan dalam terapi jerawat, dan hasil ini mengindikasikan bahwa lidah buaya pada konsentrasi tinggi memiliki potensi sebagai alternatif alami untuk menghambat *P. acnes*, dengan keuntungan mengurangi risiko resistensi antibiotik serta efek samping yang lebih minim dibandingkan antibiotik sintetik. Hal ini menjadi penting dalam pengembangan pengobatan jerawat yang lebih aman dan ramah lingkungan, terutama dengan meningkatnya kesadaran akan efek samping penggunaan antibiotik jangka panjang.

Secara teoritis, aktivitas antibakteri lidah buaya dapat dijelaskan oleh mekanisme kerja senyawa fenol, saponin, dan aloin yang berfungsi merusak dinding sel bakteri. Fenol diketahui dapat berikatan dengan protein di dalam dinding sel bakteri, yang menyebabkan kebocoran pada membran sel dan mengakibatkan lisis atau kematian bakteri (Yumitta, 2017). Mekanisme ini mendukung hasil penelitian, di mana ekstrak lidah buaya menunjukkan daya hambat yang cukup tinggi pada *P. acnes*, terutama pada konsentrasi tinggi. Selain itu, saponin juga berfungsi sebagai surfaktan yang meningkatkan permeabilitas membran bakteri, memudahkan masuknya senyawa antibakteri lainnya, yang secara sinergis mempercepat proses inaktivasi sel bakteri.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini sesuai dengan teori serta penelitian sebelumnya, yang memperkuat potensi lidah buaya sebagai agen antibakteri alami untuk terapi jerawat. Penelitian lanjutan sangat diperlukan untuk mengoptimalkan konsentrasi dan metode aplikasi ekstrak lidah buaya, serta mengeksplorasi kemungkinan kombinasi dengan bahan alami lainnya. Studi lebih mendalam mengenai toksisitas ekstrak pada sel kulit manusia juga penting untuk memastikan keamanan penggunaannya dalam produk perawatan kulit, sehingga lidah buaya dapat diadaptasi dalam produk dermatologis secara lebih luas.

SIMPULAN

Ekstrak lidah buaya (*Aloe barbadensis miller*) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes*, dengan efektivitas meningkat seiring peningkatan konsentrasi; konsentrasi 100% menunjukkan zona hambat terbesar sebesar 16,6 mm yang dikategorikan "kuat" dan mendekati efektivitas kontrol positif klindamisin (12 mm). Keunggulan penelitian ini dibandingkan studi sebelumnya terletak pada penggunaan konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi dan metode ekstraksi yang lebih optimal, menghasilkan aktivitas antibakteri yang lebih signifikan. Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menunjukkan potensi antibakteri lidah buaya terhadap *P. acnes* (Rahayu. *et al.*, 2018; Sari, 2019), namun penelitian ini menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi, mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi dan optimasi metode dapat meningkatkan aktivitas antibakteri. Implikasi dari penelitian ini adalah potensi pengembangan produk perawatan kulit berbasis ekstrak lidah buaya sebagai agen antibakteri alami, yang dapat mengurangi ketergantungan pada antibiotik sintetis dan risiko resistensi bakteri. Harapannya, penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi formulasi produk yang lebih efektif, melakukan uji klinis pada manusia, dan mempelajari mekanisme molekuler dari aktivitas antibakteri lidah buaya untuk memperluas aplikasi terapeutiknya.

DAFTAR PUSTAKA

Chania Hardianty, A., Siti, H., & Suwendar. (2015). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun cabe rawit (*Capsicum frutescens* L.) terhadap pertumbuhan bakteri

- penyebab jerawat *Propionibacterium acnes* secara in vitro. *Prosiding Farmasi*, 3(2).
- Christian, A. S., Christi, M., & June, W. (2015). Uji efek ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera* L.) terhadap penyembuhan luka insisi kulit kelinci (*Oryctolagus cuniculus*). *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, 3(1), 1-10.
- Elizabeth, N. R., & Ilmiawati. (2017). Uji efektivitas antibakteri ekstrak *Aloe vera* terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara in vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 6(3). Diakses dari <http://jurnal.fk.unand.ac.id>
- Fira, A., & Ridwan, A. (2023). Uji daya hambat ekstrak daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* L.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Multiple: Journal of Global and Multidisciplinary*, 1(5), 648-654.
- Haerunnisa, H., Fatimah, F., & Islawati, I. (2023). Uji efektivitas antibakteri ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan metode sumuran. *Nuhela Journal of Injury*, 2(2), 117-123.
- HS, A. H. N. (2023). Efektivitas NaCl sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri penyebab jerawat (*Propionibacterium acnes*). *Multiple: Journal of Global and Multidisciplinary*, 1(5), 569-576.
- Jannah, Y. N., Islawati, I., & Asriyani, A. (2023). Pemanfaatan ekstrak daun bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) sebagai pewarna alami pada pewarnaan bakteri *Klebsiella pneumoniae*. *Nuhela Journal of Injury*, 2(2), 154-162.
- Kamal, S. E., & Saputri, D. S. (2018). Uji aktivitas infusa daun lidah buaya (*Aloe vera* L.) terhadap penyebab jerawat. *Jurnal Farmasi Sandi Karsa*, 4(7), 1-10.
- Putri, L. M. A., Prihandono, T., & Supriadi, B. (2017). Pengaruh konsentrasi larutan terhadap laju kenaikan suhu larutan. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(2), 1-6.
- Rahayu, A., Setiawan, D., & Kurniawati, L. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lidah Buaya terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 10(2), 150-156.
- Salnus, S. (2024). Uji daya hambat ekstrak bunga cengkeh terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal SAINTEK Patompo*, 2(1), 36-41.

- Samid, A. N., Islawati, I., & Safruddin, S. (2023). Uji daya hambat ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Nuhela Journal of Injury*, 2(2), 146-153.
- Samid, N. A., Islawati, I., & Asnidar, A. (2023). Uji daya hambat ekstrak daun srikaya (*Annona squamosa* Linn) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. *Nuhela Journal of Injury*, 2(2), 163-172.
- Sari, M., & Putra, E. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi terhadap Kandungan Senyawa Aktif dalam Lidah Buaya. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 14(1), 45-52.
- Susilowati, & Handayani, T. (2015). Pengaruh kualitas produk dan harga terhadap loyalitas melalui kepuasan pelanggan Bolt. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 2(2), 1-8.
- Wahidmurni. (2017). Pemaparan metode penelitian kuantitatif. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Walsen, A. (2010). Praktik-praktik pelanggaran etika dalam penelitian dan publikasi. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 6(1), 1-10.
- Wijaya, R. A. (2013). Formulasi krim ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) sebagai alternatif penyembuh luka bakar (Skripsi). Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Yusitta, Y. (2018). Efektivitas ekstrak daun lidah buaya (*Aloe vera* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi (Karya Tulis Ilmiah). Jombang: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Ilmu Cendekia Medika Jombang.