Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: galungwaknook@gmail.co

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (1) 2026,, Page: 13973-13980

Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelengkeng (*Dimocarpus longan L*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*

Meyyin Eka Marshanda[1], Nerly Juli Pranita Simanjuntak[2], Erida Noviani[3]
[1]Program Studi Sarjana Farmasi Klinis, Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas Prima Indonesia
[2]PUI Phyto Degenerative & Lifestyle Medicine, Universitas Prima Indonesia
Corresponding Author: Nerly Juli Pranita Simanjuntak, e-mail: nerlyjulisimanjuntak24@gmail.com

Published: Februari, 2026

ABSTRAK

Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen yang menunjukkan peningkatan resistensi terhadap antibiotik, sehingga mendorong pencarian alternatif antibakteri berbahan alami. Daun kelengkeng *(Dimocarpus longan L)* diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang berpotensi sebagai agen antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kelengkeng terhadap *Staphylococcus aureus* menggunakan metode difusi cakram. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, dilanjutkan dengan uji skrining fitokimia. Konsentrasi ekstrak yang diuji meliputi 10%, 15%, dan 20%, dengan amoksisilin sebagai kontrol positif dan DMSO sebagai kontrol negatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun kelengkeng mampu menghasilkan zona hambat pada seluruh konsentrasi uji, dengan nilai rata-rata masing-masing 4,38 mm (kategori lemah), 5,05 mm (kategori sedang), dan 6,06 mm (kategori sedang). Kontrol positif menghasilkan zona hambat 21,56 mm, sedangkan kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas antibakteri. Temuan ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelengkeng memiliki potensi sebagai antibakteri alami, meskipun aktivitasnya masih lebih rendah dibandingkan antibiotik amoksisilin. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengoptimalkan proses ekstraksi dan mengevaluasi spektrum antibakteri yang lebih luas.

Kata Kunci: *dimocarpus longan L,* antibakteri, *staphylococcus aureus*, ekstrak etanol, zona hambat.

ABSTRACT

Staphylococcus aureus is a pathogenic bacterium that has demonstrated increasing resistance to conventional antibiotics, prompting the need for alternative antibacterial agents derived from natural sources. Longan leaves (*Dimocarpus longan L)* contain secondary metabolites such as flavonoids, alkaloids, tannins, and saponins, which are known to possess antibacterial potential. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of ethanol extract of longan leaves against *Staphylococcus aureus* using the disc diffusion method. The extraction process was conducted through maceration with 96% ethanol, followed by phytochemical screening. The tested extract concentrations were 10%, 15%, and 20%, with amoxicillin as a positive control and DMSO as a negative control. The results showed that the extract produced inhibition zones at all tested concentrations, with mean diameters of 4.38 mm (weak), 5.05 mm (moderate), and 6.06 mm (moderate), respectively. The positive control produced an inhibition zone of 21.56 mm, while the negative control showed no antibacterial activity. These findings indicate that the ethanol extract of longan leaves has potential as a natural antibacterial agent, although its effectiveness is still lower than that of amoxicillin. Further studies are recommended to optimize the extraction process and evaluate a broader antibacterial spectrum.

Keywords: *dimocarpus longan L,* antibacterial, *Staphylococcus aureus*, ethanol extract, inhibition zone.

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Staphylococcus aureus merupakan bakteri Gram-positif yang dikenal sebagai salah satu penyebab utama penyakit infeksi baik pada manusia maupun hewan. Bakteri ini dapat menyebabkan berbagai jenis infeksi seperti impetigo, folikulitis, pneumonia, hingga infeksi sistemik yang berpotensi fatal seperti sepsis (Firoozbahr et al., 2023). Kompleksitas infeksi yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* semakin meningkat seiring munculnya strain resisten antibiotik, termasuk methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Kondisi ini menjadikan *Staphylococcus aureus* sebagai ancaman kesehatan global, karena infeksi yang sulit ditangani dapat meningkatkan morbiditas, mortalitas, dan beban biaya kesehatan.

Salah satu faktor yang memperburuk situasi ini adalah penggunaan antibiotik secara luas dan berulang, yang berkontribusi pada meningkatnya resistensi bakteri terhadap pengobatan konvensional. Resistensi antibiotik mengakibatkan efektivitas terapi menurun dan meningkatkan risiko penyebaran infeksi yang lebih ganas. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk menemukan agen antibakteri baru yang lebih efektif, aman, dan berasal dari sumber yang berkelanjutan. Salah satu pendekatan yang banyak dikembangkan adalah pemanfaatan tanaman obat sebagai alternatif untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen.

Daun kelengkeng (*Dimocarpus longan L)* merupakan salah satu bagian tanaman yang diketahui mengandung berbagai metabolit sekunder yang berpotensi sebagai agen antibakteri. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak daun kelengkeng mengandung flavonoid, fenolik, tanin, alkaloid, dan saponin, yang masing-masing memiliki mekanisme kerja berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Song et al., 2021; Ningsih et al., 2020). Flavonoid, misalnya, diketahui dapat merusak membran sel bakteri, menghambat sintesis protein, serta mengganggu proses metabolik penting yang dibutuhkan bakteri untuk bertahan hidup (Doungsaard et al., 2020). Tanin bekerja dengan cara mengendapkan protein dan merusak dinding sel, sedangkan saponin memiliki sifat surfaktan yang dapat menyebabkan lisis sel bakteri. Hal ini sejalan dengan temuan (Muaratan et al., 2025) yang mengonfirmasi keberadaan metabolit sekunder tersebut pada ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus L.*) dan melaporkan adanya aktivitas antibakteri terhadap bakteri Gram positif pada konsentrasi tertentu.

Selain aktivitas antibakteri langsung, beberapa senyawa dalam daun kelengkeng juga dilaporkan memiliki kemampuan dalam menghambat pembentukan biofilm, yaitu struktur pertahanan bakteri yang membuatnya lebih sulit dihambat oleh antibiotik. Biofilm merupakan salah satu faktor yang berperan dalam resistensi antimikroba, sehingga agen yang mampu menghambat pembentukannya memiliki nilai terapeutik yang penting. Oleh karena itu, penggunaan ekstrak tanaman dengan mekanisme kerja multipel dapat menjadi strategi efektif dalam mengatasi resistensi bakteri.

Pengembangan agen antibakteri berbasis bahan alam menjadi perhatian penting, terutama dalam konteks infeksi yang berkaitan dengan kondisi kronis seperti diabetes melitus. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemanfaatan ekstrak tanaman dalam bentuk sediaan topikal mampu memberikan efek antibakteri yang efektif sekaligus meningkatkan kenyamanan dan sterilitas penggunaan. (Sipayung et al., 2025) melaporkan bahwa sediaan gel semprot ekstrak etanol daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides)* menunjukkan aktivitas antibakteri kategori sedang terhadap Staphylococcus aureus, serta memiliki stabilitas fisik yang baik selama penyimpanan, sehingga berpotensi sebagai alternatif terapi infeksi luka diabetik.

Pemanfaatan bahan alam seperti daun kelengkeng tidak hanya menawarkan potensi antibakteri, tetapi juga memenuhi kebutuhan pengembangan obat herbal yang lebih aman dan minim efek samping. Selain itu, tanaman ini mudah ditemukan, relatif murah, dan dapat dibudidayakan secara berkelanjutan, sehingga menjadi kandidat yang menjanjikan untuk penelitian lanjutan dalam bidang fitofarmaka.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kelengkeng *(Dimocarpus longan L*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan metode difusi cakram. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti ilmiah mengenai potensi ekstrak daun kelengkeng sebagai agen antibakteri alami dan mendukung pemanfaatannya dalam pengembangan produk berbasis tanaman sebagai alternatif pengobatan infeksi bakteri.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kelengkeng (*Dimocarpus longan L)* terhadap pertumbuhan Staphylococcus aureus menggunakan metode difusi cakram. Daun kelengkeng diperoleh dari Binjai Barat, kemudian dilakukan proses determinasi di Herbarium Medanense Universitas Sumatera Utara untuk memastikan kesesuaian spesies. Sampel daun dicuci, dirajang, dikeringkan, dan digiling menjadi serbuk simplisia. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% selama 72 jam, diikuti penyaringan dan penguapan filtrat hingga diperoleh ekstrak kental (Kristiana et al., 2023). Selanjutnya dilakukan skrining fitokimia untuk mengidentifikasi kandungan flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin dengan menggunakan pereaksi magnesium-HCl untuk flavonoid, *Dragendorff* dan *Mayer* untuk alkaloid, $FeCl_3$ untuk tanin, serta uji buih untuk saponin (Ningsih et al., 2020). Uji antibakteri dilakukan menggunakan media MHA yang telah diinokulasi suspensi *Staphylococcus aureus* yang disesuaikan dengan standar McFarland. Paper disc ditetesi ekstrak dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%, kemudian ditempatkan pada permukaan agar bersama kontrol positif amoksisilin dan kontrol negatif DMSO. Cawan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong. Data dianalisis secara deskriptif dengan menghitung rata-rata zona hambat untuk menentukan kekuatan aktivitas antibakteri sesuai kategori menurut (Hardianti 2022), dan peningkatan hambatan dievaluasi berdasarkan kecenderungan dosis-respons sesuai pemaparan (Sarmira et al. 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Simplisia Daun Kelengkeng



Gambar 1 Serbuk Daun Kelengkeng

Proses pembuatan simplisia diperoleh dari 2 kg daun segar yang kemudian mengalami proses sortasi basah, pencucian, perajangan, pengeringan, dan penghalusan menjadi serbuk. Gambar 1 menunjukkan serbuk daun kelengkeng berwarna hijau kecoklatan yang menandakan simplisia telah kering sempurna. Dari total bahan awal, diperoleh 300 gram serbuk simplisia, yang kemudian digunakan untuk ekstraksi. Proses ini sesuai dengan standar pembuatan simplisia yang memastikan kebersihan dan kualitas bahan tetap terjaga.

Pembuatan Ekstrak Daun Kelengkeng



Gambar 2 Proses Maserasi



Gambar 3 Hasil Ekstrak Kental

Table 1 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Kelengkeng

Ekstrak Bobot (gr)	Bobot Simplisia Serbuk (gr)	Rendemen %
40	300	13,3%

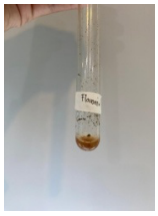
Berdasarkan perhitungan dari 300 gram serbuk simplisia daun kelengkeng, diperoleh ekstrak kental sebanyak 40 gram sehingga menghasilkan rendemen 13,3%. Nilai ini menunjukkan bahwa proses maserasi menggunakan etanol 96% berhasil menarik metabolit sekunder dari daun kelengkeng secara optimal. Rendemen di atas 10% termasuk kategori baik untuk ekstraksi tanaman yang mengandung senyawa polar seperti flavonoid dan tanin (Kristiana et al., 2023). Hasil rendemen ini menjadi dasar untuk penggunaan ekstrak pada tahap uji skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri berikutnya.

Skrining Fitokimia

Table 2 Hasil Uji Skrining Fitokimia Daun Kelengkeng

Senyawa Kimia	Pereaksi	Keterangan	Hasil
Flavonoid	Serbuk Mg, HCL pekat	Warna merah atau jingga	+
	Dragendroff	Endapan merah jingga atau coklat muda	

		Endapan putih atau kuning	+
	Mayer		
Tanin	FeCl3	Warna hitam kebiruan	+
Saponin	Akuadest hangat	Terbentuk busa 1-10 cm.	+



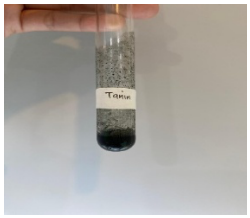
Gambar 4 Hasil Flavonoid



Gambar 5 Hasil Alkaloid Pereaksi Dragendroff



Gambar 6 Hasil Alkaloid Pereaksi Mayer



Gambar 7 Hasil Tanin



Gambar 8 Hasil Saponin

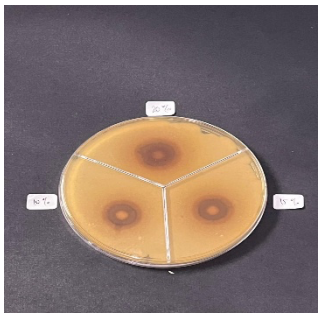
Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelengkeng mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Adanya reaksi positif pada pereaksi *Dragendorff* dan *Mayer* mengonfirmasi keberadaan alkaloid, sedangkan perubahan warna dengan $FeCl_3$ menunjukkan kandungan tanin. Busa stabil pada uji saponin juga menegaskan keberadaannya. Keempat metabolit sekunder ini diketahui memiliki aktivitas antibakteri, di mana flavonoid dapat merusak membran sel bakteri (Doungsaard et al., 2020), tanin berfungsi merusak dinding sel, dan saponin bersifat surfaktan yang dapat menyebabkan lisis pada sel bakteri (Ningsih et al., 2020). Temuan ini memberikan dasar kuat bahwa ekstrak daun kelengkeng berpotensi sebagai agen antibakteri alami.

Pembuatan Antibakteri

Table 3 Hasil Pengukuran Zona Hambat Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kelengkeng Terhadap Pertumbahan Bakteri Staphylococcus Aureus

Konsentrasi / Kontrol	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata (mm)
Ekstrak 10%	5,45	5,20	2,40	4,38
Ekstrak 15%	6,60	5,25	3,30	5,05
Ekstrak 20%	8,20	5,50	4,50	6,06

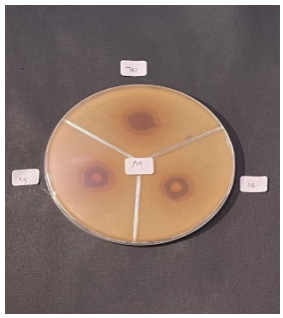
Kontrol positif (Amoksisilin)	21,70	21,50	21,50	21,56
Kontrol negatif (DMSO)	0,00	0,00	0,00	0,00



Gambar 9
Pengulangan 1



Gambar 10
Pengulangan 2



Gambar 11
Pengulangan 3



Gambar 12
Kontrol + dan Kontrol -

Uji aktivitas antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelengkeng mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada semua konsentrasi. Konsentrasi 10% menghasilkan zona hambat 4,38 mm (lemah), sedangkan konsentrasi 15% dan 20% masing-masing memberikan hambatan 5,05 mm dan 6,06 mm (sedang). Kontrol positif (amoksisilin) memberikan hambatan sangat kuat sebesar 21,56 mm, sementara kontrol negatif (DMSO) tidak menunjukkan aktivitas. Secara keseluruhan, peningkatan konsentrasi ekstrak berbanding lurus dengan peningkatan zona hambat, mengindikasikan hubungan dosis–respons yang konsisten.

Pembahasan

Bardasarkan Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelengkeng mampu memberikan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat pada seluruh konsentrasi ekstrak yang diuji. Peningkatan diameter zona hambat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak dari 10%, 15%, hingga 20% menunjukkan adanya hubungan dosis-respons yang kuat, di mana semakin tinggi konsentrasi senyawa aktif dalam ekstrak, semakin besar kemampuan penghambatannya terhadap pertumbuhan bakteri. Meskipun daya hambat tertinggi pada konsentrasi 20% hanya mencapai 6,06 mm dan termasuk kategori sedang menurut klasifikasi, temuan ini tetap menunjukkan bahwa daun kelengkeng memiliki potensi sebagai sumber antibakteri alami.

Jika dibandingkan dengan kontrol positif amoksisilin yang menghasilkan zona hambat sebesar 21,56 mm, aktivitas antibakteri ekstrak masih jauh lebih rendah. Perbedaan ini dapat dipahami mengingat amoksisilin merupakan antibiotik murni dengan mekanisme kerja yang spesifik dan kuat dalam menghambat sintesis dinding sel bakteri, sedangkan ekstrak daun kelengkeng merupakan campuran kompleks dari berbagai metabolit sekunder. Namun demikian, aktivitas ekstrak yang tetap mampu menghasilkan zona hambat meskipun tidak sebesar antibiotik sintetis menegaskan keberadaan senyawa-senyawa aktif dalam daun kelengkeng.

Temuan ini sejalan dengan penelitian (Amelia et al. 2025) yang melaporkan bahwa ekstrak etanol daun gedi (*Abelmoschus manihot*) menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap Pseudomonas aeruginosa ketika diuji menggunakan metode difusi. Meskipun berasal dari spesies

tanaman yang berbeda, kesamaan respons antibakteri ini menunjukkan bahwa ekstrak daun yang kaya metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan saponin memiliki potensi sebagai sumber antibakteri alami. Perbedaan diameter zona hambat yang dihasilkan antar penelitian dapat dipengaruhi oleh jenis bakteri uji, konsentrasi ekstrak, serta komposisi senyawa aktif yang terkandung dalam masing-masing tanaman.

Aktivitas antibakteri ini berkaitan erat dengan komponen metabolit sekunder yang terdeteksi pada skrining fitokimia, yaitu flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin. Flavonoid diketahui memiliki kemampuan menurunkan integritas membran sel serta menghambat berbagai enzim esensial dalam metabolisme bakteri (Doungsaard et al., 2020; Song et al., 2021). Alkaloid dapat mengganggu komponen penyusun dinding sel dan menurunkan permeabilitas membran sehingga bakteri kesulitan mempertahankan homeostasis internal. Sementara itu, tanin bekerja melalui mekanisme pengendapan protein dan inaktivasi enzim, sedangkan saponin memiliki sifat surfaktan yang mampu merusak membran sel dan menyebabkan terjadinya lisis (Ningsih et al., 2020). Mekanisme kerja yang beragam dari senyawa-senyawa tersebut dapat menghasilkan efek sinergis yang meningkatkan aktivitas antibakteri secara keseluruhan.

Selain faktor kandungan senyawa aktif, efektivitas penghambatan juga dipengaruhi oleh kemampuan senyawa dalam ekstrak untuk berdifusi melalui medium agar. Pelarut etanol 96% mampu menarik senyawa polar dan semipolar, namun belum tentu mampu mengekstraksi seluruh komponen aktif secara maksimal. Sebagian senyawa aktif yang bersifat nonpolar mungkin tidak terekstraksi sehingga potensi antibakteri belum terlihat secara penuh. Difusi dalam agar juga dapat terhambat oleh ukuran molekul tertentu atau interaksi kimia dalam ekstrak yang menyebabkan daya hambat terlihat lebih rendah dibandingkan potensi sebenarnya.

Dari perspektif mikrobiologi, *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri Gram positif yang memiliki lapisan peptidoglikan tebal, sehingga memerlukan mekanisme antibakteri yang cukup kuat untuk dapat menembus dan merusak struktur selnya (Firoozbahr et al., 2023). Hal ini dapat menjadi salah satu faktor mengapa ekstrak tumbuhan sering kali menunjukkan aktivitas yang lebih rendah dibandingkan antibiotik sintetik. Meskipun demikian, temuan penelitian ini konsisten dengan laporan sebelumnya yang menyatakan bahwa ekstrak daun kelengkeng memiliki kemampuan menghambat beberapa bakteri patogen, meskipun efektivitasnya bervariasi tergantung pada metode ekstraksi dan konsentrasi yang digunakan (Song et al., 2021).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memperkuat potensi daun kelengkeng sebagai sumber antibakteri alami. Namun, untuk meningkatkan efektivitasnya diperlukan penelitian lanjutan seperti optimasi metode ekstraksi, fraksinasi untuk memperoleh senyawa aktif yang lebih murni, serta pengujian terhadap bakteri lain untuk mengevaluasi spektrum aktivitas yang lebih luas. Penelitian semacam ini penting dilakukan sebagai langkah awal dalam pengembangan kandidat antibakteri berbasis bahan alam yang dapat mendukung upaya mengurangi ketergantungan terhadap antibiotik sintetis dan menekan laju resistensi bakteri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol daun kelengkeng terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, yang ditunjukkan oleh terbentuknya zona hambat pada seluruh konsentrasi ekstrak yang diuji, dengan efektivitas meningkat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak dari 10% hingga 20%. Meskipun daya hambat tertinggi pada konsentrasi 20% hanya mencapai

kategori sedang dan masih jauh lebih rendah dibandingkan amoksisilin sebagai kontrol positif, aktivitas ini didukung oleh keberadaan metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan saponin yang berperan dalam mekanisme penghambatan bakteri. Dengan demikian, ekstrak etanol daun kelengkeng memiliki potensi sebagai antibakteri alami, namun perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk meningkatkan efektivitasnya dan memperluas cakupan pengujiannya terhadap bakteri lain.

REFERENCES

Amelia, C., Simanjuntak, N. J. P., & Novriani, E. (2025). Formulation of *Abelmoschus manihot* leaf gel using Carbopol and HPMC and antibacterial activity against *Pseudomonas aeruginosa*. *Galen: Jurnal Ilmu Farmasi dan Kesehatan*, 1(2), 181–192. https://doi.org/10.71417/galen.v1i2.18

Doungsaard, P., Chansakaow, S., Sirithunyalug, J., & Lue, S. (2020). *In vitro Biological Activities of the Anti-aging Potential of Dimocarpus longan Leaf Extracts*. Journal of Natural Sciences. https://doi.org/10.12982/CMUJNS.2020.0016

Firoozbahr, M., Kingshott, P., & Palombo, E. A. (2023). *Recent Advances in Using Natural Antibacterial Additives in Bioactive Wound Dressings*. Pharmaceutics, 15(2), 1–33. https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15020644

Kristiana, M., Fitriyana, & Kurnyawaty, N. (2023). *Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Senyawa Flavonoid Dari Umbi Bawang Dayak*. Jurnal Teknik Kimia Vokasional, 3(2), 66–71. https://doi.org/10.46964/jimsi.v3i2.547

Muaratan, J., Ginting, A. N. B., Meutia, R., & Simanjuntak, N. J. P. (2025). Aktivitas nano spray gel ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus epidermidis* pada ulkus diabetes melitus secara in vitro. *Jurnal Riset Ilmu Kesehatan Umum*, 3(3), 49–62. https://doi.org/10.57213/jrikuf.v3i3.659

Ningsih, D. S., Henri, Roanisca, O., & Gus, M. R. (2020). *Skrining Fitokimia dan Penetapan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Tumbuhan Sapu-Sapu (Baeckea frutescens L.)*. Biotropika Journal of Tropical Biology, 8(3), 178–185. https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2020.008.03.06

Sipayung, S. A., Natalia, A., Meutia, R., & Simanjuntak, N. J. P. (2025). Uji aktivitas antibakteri sediaan gel semprot ekstrak etanol daun sintrong (*Crassocephalum crepidioides*) terhadap *Staphylococcus aureus* pada luka infeksi diabetes melitus. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8(2), 1273–1285. https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i2.887

Song, M., Liu, Y., Li, T., Liu, X., Hao, Z., Ding, S., Panichayupakaranant, P., Zhu, K., & Shen, J. (2021). *Plant Natural Flavonoids Against Multidrug Resistant Pathogens*. Advanced Science, 8(15). https://doi.org/10.1002/advs.202100749