E-ISSN : 2774-4655
FORTE JOURNAL
Universitas Haji Sumatera Utara
FJ | https://www.ojs.unhaj.ac.id/index.php/fj | Volume 05 | Nomor 02 | Juli| 2025 | Halaman 369-375

UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK ETANOL DAUN KEDONDONG HUTAN *(Spondias pinnata (*L.fill) kurz*)* TERHADAP *Salmonella thypi*

Deza Annisa[1], Haris Munandar Nasution[2*], Yayuk P. Rahayu[3], Ainil F. Pulungan[4]

[1] Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Medan, Sumatera Utara
Email: * *harismunandarnst15@gmail.com*

Abstrak

Daun kedondong hutan (*Spondias pinnata* (L.fil.) Kurz) mengandung flavonoid, tanin, dan saponin yang memiliki aktivitas antibakteri, serta secara empiris digunakan untuk mengobati infeksi kulit dan diare. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi potensi antibakteri ekstrak etanol daun kedondong hutan terhadap *Salmonella typhi*. Prosedur meliputi pembuatan dan karakterisasi simplisia, ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%, skrining fitokimia, dan uji difusi cakram pada konsentrasi ekstrak 10–50%. Simplisia menunjukkan ciri makroskopik khas, dan pemeriksaan mikroskopik menunjukkan adanya struktur anatomi seperti epidermis atas, pembuluh kayu berpola spiral dan tangga, serta stomata anomositik. Hasil skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa aktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid, dan glikosida. Uji antibakteri menunjukkan efektivitas penghambatan pertumbuhan *S. typhi* mulai dari konsentrasi 30%, dan konsentrasi 50% memberikan zona hambat yang mendekati aktivitas kloramfenikol, berdasarkan standar CLSI 2021. Temuan ini mendukung pemanfaatan daun kedondong hutan sebagai sumber antibakteri alami yang potensial untuk pengembangan obat baru..

Kata kunci: Antibakteri, daun kedondong hutan, *Escherichia colli*, *Salmonella typhi*

Abstract

Kedondong hutan leaves (Spondias pinnata (L.fil.) Kurz) contain flavonoids, tannins, and saponins with antibacterial properties and have been traditionally used to treat skin infections and diarrhea. This study aimed to evaluate the antibacterial potential of ethanol extract of kedondong hutan leaves against Salmonella typhi. The procedures included the preparation and characterization of simplicia, extraction using the maceration method with 96% ethanol, phytochemical screening, and antibacterial testing through the disc diffusion method with extract concentrations ranging from 10% to 50%. The simplicia exhibited distinct macroscopic characteristics, while microscopic examination revealed anatomical structures such as upper epidermis, spiral and ladder-thickened xylem vessels, and anomocytic stomata. Phytochemical screening confirmed the presence of active compounds including alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, steroids/triterpenoids, and glycosides. Antibacterial testing showed that growth inhibition of S. typhi began at a 30% extract concentration, while 50% concentration produced inhibition zones comparable to chloramphenicol based on Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) 2021 guidelines. These findings support the potential use of kedondong hutan leaves as a natural antibacterial source for the development of novel antimicrobial drugs.

Keywords: *Antibacterial, Escherichia colli, forest kedondong leaves, Salmonella typhi*

Submitted : 15/04/25	**Revised :** 15/05/25	**Accepted :** 16/07/25

PENDAHULUAN

Pemanfaatan tanaman obat tradisional sebagai sumber bahan aktif farmakologis dalam beberapa dekade terakhir telah mengalami peningkatan signifikan di seluruh dunia (Nasution *et al*, 2022). Di antara berbagai tanaman berkhasiat yang keberadaannya masih jarang diteliti secara mendalam, kedondong hutan *(Spondias pinnata (L.fil.) Kurz)* menunjukkan potensi signifikan sebagai subjek penelitian lebih lanjut di bidang fitofarmaka.

Daun dari tanaman kedondong hutan merupakan salah satu bahan alami yang berpotensi dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional karena kandungan senyawa bioaktif di dalamnya. Di berbagai wilayah Asia Selatan dan Asia Tenggara, tanaman ini secara turun-temurun dimanfaatkan dalam pengobatan alami untuk mengatasi keluhan seperti batuk, diare, disentri, nyeri perut, rematik, demam, dan diabetes. Berbagai studi juga menunjukkan bahwa daun ini memiliki aktivitas biologis yang mencakup sifat antimikroba, antioksidan, antiinflamasi, analgesik, antipiretik, serta potensi sebagai agen sitotoksik dan penurun kadar gula darah. (Musdalipah et al., 2023). Penggunaan tradisional yang luas ini mengindikasikan potensi farmakologis yang signifikan, namun masih memerlukan validasi ilmiah yang komprehensif (Haris Munandar Nasution, 2020).

Sejumlah studi telah melaporkan bahwa ekstrak daun kedondong mengandung senyawa-senyawa aktif seperti flavonoid, polifenol, saponin, tanin, dan steroid, yang masing-masing memiliki kontribusi penting terhadap efek farmakologis tanaman ini (Rangga, 2022). Tanin, khususnya, memiliki potensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri melalui berbagai mekanisme, di antaranya dengan merusak struktur membran sel dan menginaktivasi enzim vital dalam proses metabolisme mikroorganisme (Daglia, 2012). Saponin juga telah dilaporkan memiliki aktivitas antibakteri yang signifikan, terutama terhadap bakteri Gram-negatif (Hassan *et al*, 2010). Meskipun potensinya yang besar, penelitian ilmiah yang komprehensif mengenai profil fitokimia dan aktivitas antibakteri dari ekstrak daun kedondong hutan masih terbatas. Hal ini menciptakan kesenjangan pengetahuan yang signifikan, terutama mengingat ancaman global yang ditimbulkan oleh resistensi antimikroba.

Bakteri patogen seperti *Salmonella typhi* menjadi perhatian khusus dalam konteks ini. *S.typhi* merupakan bakteri patogen yang sering menyebabkan infeksi saluran pencernaan dan menjadi masalah kesehatan global yang serius (Haris M Nasution et al., 2025). *S. typhi*, penyebab demam tifoid, tetap menjadi ancaman serius di banyak negara berkembang, dengan perkiraan 11-21 juta kasus dan 128.000-161.000 kematian setiap tahunnya secara global (Masyrofah, Hilmi, & Salman, 2023; Typhoid & Collaborators, 2019). Meningkatnya resistensi antibiotik pada bakteri ini menjadi keprihatinan global yang mendesak. Laporan terbaru menunjukkan peningkatan yang mengkhawatirkan dalam prevalensi *S.typhi* yang resisten terhadap ciprofloxacin (World Health Organization, 2021). Situasi ini mendorong kebutuhan mendesak akan pengembangan agen antibakteri baru yang efektif dan aman, dengan fokus khusus pada sumber daya alam yang belum dimanfaatkan secara optimal. Dalam konteks ini, eksplorasi potensi antibakteri dari tanaman obat tradisional seperti kedondong hutan menjadi relevan dan penting. Namun, untuk mengoptimalkan potensi terapeutik tanaman ini, diperlukan pemahaman mendalam tentang profil fitokimianya dan mekanisme aktivitas antibakterinya (Haris Munandar Nasution, 2020).

Penelitian ini bertujuan mengevaluasi potensi antibakteri ekstrak etanol daun kedondong hutan terhadap *Salmonella typhi* secara eksperimental. Pendekatan ini akan menguji aktivitas antibakteri secara in vitro untuk memberikan pemahaman yang komprehensif tentang potensi terapeutik kedondong hutan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah yang kuat untuk pengembangan lebih lanjut kedondong hutan sebagai sumber potensial agen antibakteri alami. Identifikasi senyawa bioaktif spesifik dan pemahaman tentang mekanisme aksinya dapat membuka jalan bagi pengembangan obat baru atau formulasi herbal yang terstandarisasi (Haris Munandar Nasution et al., 2022).

Studi ini juga dapat berkontribusi pada upaya konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan keanekaragaman hayati Indonesia, khususnya dalam bidang etnofarmakologi dan pengembangan obat baru. Lebih jauh lagi, penelitian ini sejalan dengan tren global menuju pendekatan "*One Health*" dalam mengatasi resistensi antimikroba, yang mengakui keterkaitan antara kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan (Robinson, Bu, Carrique-Mas, & others, 2016). Dengan mengeksplorasi potensi tanaman obat lokal seperti kedondong hutan, kita tidak hanya mencari solusi untuk masalah kesehatan manusia, tetapi juga mendukung konservasi biodiversitas dan pengetahuan tradisional, serta mempromosikan penggunaan sumber daya alam yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan pengambilan sampel, identifikasi tanaman, dan pembuatan simplisia dari daun kedondong hutan (*Spondias pinnata* (L.fil.) Kurz). Daun segar dikumpulkan secara purposif dari wilayah Kota Lhokseumawe. Spesimen tanaman kemudian diidentifikasi secara taksonomis di Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, dan proses tersebut tercatat dalam dokumen resmi bernomor 1738/MEDA/2024. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa tanaman tersebut termasuk dalam famili Anacardiaceae, genus *Spondias*, dan spesies *Spondias pinnata* (L.fil.) Kurz. Proses pembuatan simplisia dimulai dengan pengumpulan sampel daun segar dengan bobot awal sekitar 7000 gram. Setelah dilakukan pengeringan pada suhu 50°C, diperoleh simplisia kering sebanyak 2500 gram. Perhitungan terhadap susut pengeringan menghasilkan nilai sebesar 64,28%. Evaluasi terhadap susut pengeringan ini tidak hanya mencerminkan hilangnya kandungan air, melainkan juga potensi kehilangan senyawa volatil yang dapat terurai atau menguap selama proses pemanasan. Penetapan kadar susut ini bertujuan untuk menilai seberapa besar senyawa yang hilang dalam proses pengeringan dan menjadi acuan dalam menetapkan batas maksimal kehilangan zat aktif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini mencakup pengambilan sampel, identifikasi tumbuhan, dan pembuatan simplisia dari daun kedondong hutan (*Spondias pinnata* (L.fil.) Kurz). Sampel daun segar dikumpulkan secara purposif di wilayah Kota Lhokseumawe tanpa dilakukan perbandingan dengan daerah lain. Identifikasi botani dilakukan di Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, Medan, dengan nomor surat identifikasi 1738/MEDA/2024. Hasil determinasi menunjukkan bahwa tumbuhan yang diteliti termasuk dalam famili Anacardiaceae, genus Spondias, dan spesies *Spondias pinnata* (L.fil.) Kurz. Sampel daun kedondong hutan segar dalam proses pembuatan simplisia dikumpulkan dengan bobot awal 7000 gram. Setelah melalui proses pengeringan pada suhu 50°C, diperoleh simplisia dengan bobot 2500 gram. Perhitungan susut pengeringan menunjukkan hasil sebesar 64,28%. Susut pengeringan ini tidak hanya menunjukkan hilangnya kadar air, tetapi juga berbagai senyawa lain yang menguap selama proses pengeringan. Pengukuran susut pengeringan dilakukan untuk mengetahui sejauh mana senyawa yang dapat menguap atau hilang selama proses pengeringan, serta menetapkan batas maksimum kehilangan tersebut.

Hasil Makrokopik dan Mikroskopik Daun Kedondong Hutan

Hasil identifikasi makroskopik dan mikroskopik terhadap simplisia daun kedondong hutan menunjukkan karakteristik yang sesuai dengan standar yang tercantum dalam *Materia Medika Indonesia* (MMI) edisi V.1 tahun 1989. Secara makroskopis, simplisia ini memiliki warna hijau kecoklatan, aroma khas yang lemah, serta rasa kelat dan sedikit pahit. Bentuk simplisia menyerupai struktur asli daun. Analisis mikroskopis memperlihatkan adanya lapisan epidermis bagian atas, jaringan palisade, elemen xilem dengan pola penebalan spiral dan scalariform, serta tipe stomata anomositik.

Karakteristik Serbuk Simplisia Daun Kedondong Hutan

Karakterisasi serbuk simplisia daun kedondong hutan menunjukkan hasil yang memenuhi syarat MMI. Kadar air sebesar 5,33% (syarat ≤10%), kadar abu total 0,38% (syarat ≤4%), kadar abu tidak larut asam 0,49% (syarat ≤1%), kadar sari larut etanol 64,3% (syarat ≥19%), dan kadar sari larut air 20,5% (syarat ≥20%).

Hasil Skrining Fitokimia Serbuk Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Kedondong Hutan

Hasil analisis skrining fitokimia terhadap serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun kedondong hutan mengindikasikan keberadaan seluruh kelompok metabolit sekunder yang diuji, yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, serta glikosida. Temuan ini menegaskan bahwa daun tersebut mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi memberikan efek antibakteri. Kehadiran alkaloid dikonfirmasi melalui terbentuknya endapan serta perubahan warna pada penambahan reagen tertentu. Flavonoid dikenali melalui munculnya warna jingga pada lapisan amil alkohol. Tanin memberikan respons berupa warna hijau kehitaman setelah penambahan larutan $FeCl_3$ (Haris Munandar Nasution, 2020). Pembentukan busa stabil menjadi indikator keberadaan saponin. Warna hijau kebiruan menunjukkan adanya triterpenoid, sementara glikosida diidentifikasi dari terbentuknya cincin ungu (Khoiriyah *et al*, 2022).

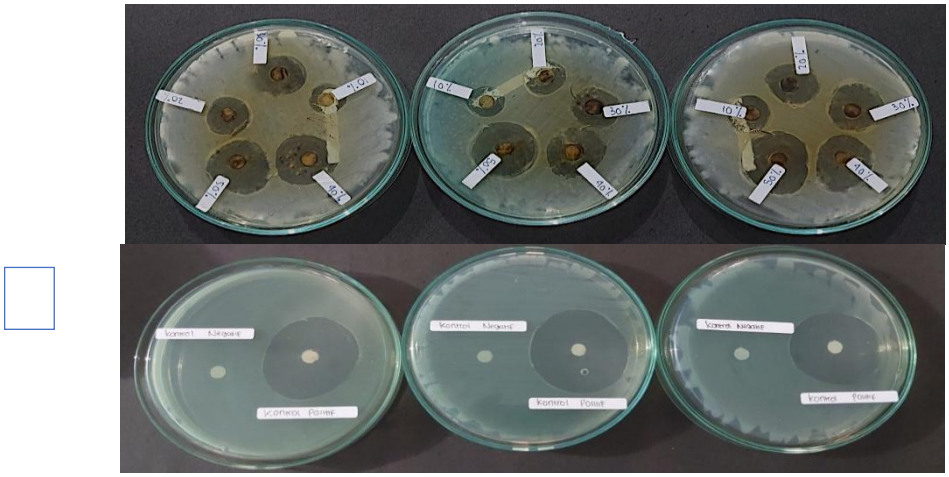
Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Kedondong Hutan (*Spondias pinnata* (L.fil.) Kurz) Terhadap Bakteri *Salmonella thyphi*

Pengujian daya hambat antibakteri dari ekstrak etanol daun kedondong hutan (*Spondias pinnata* (L.fil.) Kurz) terhadap *Salmonella typhi* dilaksanakan menggunakan teknik difusi cakram. Proses inkubasi dilakukan selama 24 jam pada suhu 37°C, setelah itu diameter zona bening di sekitar cakram diukur untuk menentukan efektivitas antibakteri masing-masing perlakuan. Variasi perlakuan mencakup beberapa konsentrasi ekstrak, serta kontrol negatif menggunakan DMSO dan kontrol positif berupa kloramfenikol. Seluruh data pengamatan disajikan pada Tabel II. Setiap perlakuan dilakukan dalam tiga kali pengulangan (P1, P2, P3) untuk menjamin keandalan dan konsistensi hasil. Interpretasi zona hambat mengacu pada pedoman Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) tahun 2021 guna menilai tingkat sensitivitas bakteri terhadap perlakuan.

Tabel II. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Kedondong Hutan Terhadap Bakteri *S.typhi*

Konsentrasi	Diameter Zona Hambat (mm)			Rerata (mm) ± SD	Kriteria CLSI 2021
	P1	P2	P3		
Kontrol (-) DMSO	0.00	0.00	0.00	$0.00^{a} \pm 0.00$	*Resistant*
10%	13.2	14.6	12.4	$13.40^{b} \pm 1,11$	*Intermediate*
20%	16.4	16.7	15.7	$16.26^{c} \pm 0.51$	*Intermediate*
30%	18.7	19.3	20.6	$19.53^{d} \pm 0.97$	*Sensitive*
40%	21.8	21.2	22.2	$21.73^{e} \pm 0.50$	*Sensitive*
50%	25.1	25.4	27.5	$26.00^{f} \pm 1.31$	*Sensitive*
Kontol (+) Kloramfenikol	33.4	33.8	34.5	$33.90^{g} \pm 0.56$	*Sensitive*

Keterangan: Superskrip yang berbeda (a,b,c,d,e,f,g) pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan ($p<0.05$)



Gambar 1. Hasil uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kedondong hutan terhadap bakteri *S.typhi* dengan (A) variasi konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%, serta (B) kontrol positif menggunakan antibiotik kloramfenikol dan kontrol negatif menggunakan DMSO.

Gambar 1 menunjukkan hasil aktivitas penghambatan dengan zona bening yang meningkat seiring peningkatan konsentrasi ekstrak. Pada konsentrasi 10-20% menunjukkan respon intermediate (13,40-16,26 mm), sedangkan konsentrasi 30-50% menunjukkan respon sensitif (19,53-26,00 mm) terhadap *S.typhi*. Kontrol positif kloramfenikol memberikan zona hambat terbesar (33,90 mm) dan kontrol negatif DMSO tidak menunjukkan zona hambat (0 mm).

Berdasarkan data pada Tabel II, terdapat hubungan positif antara peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun kedondong hutan dengan luas zona hambat yang dihasilkan. Aktivitas antibakteri mulai tergolong sensitif pada konsentrasi 30%, dan terus menunjukkan efektivitas yang konsisten pada konsentrasi yang lebih tinggi, sesuai dengan klasifikasi sensitivitas dari Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) tahun 2021. Kloramfenikol, sebagai kontrol positif, memberikan zona hambat terbesar, sementara DMSO sebagai kontrol negatif tidak menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap *Salmonella typhi*. Hal ini menandakan bahwa ekstrak etanol daun *Spondias pinnata* memiliki kemampuan yang nyata dalam menghambat pertumbuhan *S. typhi*.

Peningkatan efektivitas antibakteri yang terjadi seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak juga sejalan dengan temuan pada penelitian terdahulu yang melibatkan tanaman obat lainnya (Anand *et al*,2019). Aktivitas antibakteri tersebut kemungkinan besar dipengaruhi oleh keberadaan senyawa metabolit sekunder yang bekerja melalui beragam mekanisme. Flavonoid dan alkaloid berperan dalam mengganggu pembentukan peptidoglikan pada dinding sel bakteri, sehingga menghambat sintesis dinding sel yang esensial bagi kelangsungan hidup mikroorganisme. Tanin bekerja dengan menghambat enzim penting seperti reverse transkriptase dan DNA topoisomerase serta merusak integritas membran sel bakteri. Saponin diketahui menyebabkan kerusakan pada membran sitoplasma, yang memicu kebocoran isi sel dan akhirnya menyebabkan kematian bakteri. Sementara itu, steroid dapat berinteraksi langsung dengan fosfolipid membran, sehingga mengganggu kestabilan dan morfologi sel, yang pada akhirnya menyebabkan kerapuhan dan lisis sel (Rahmawatiani *et al*, 2020). Hasil ini memperkuat dugaan bahwa kombinasi senyawa metabolit sekunder dalam daun kedondong hutan mendukung potensinya sebagai agen antibakteri alami yang efektif dalam melawan patogen.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada konsentrasi terendah (10%), ekstrak sudah menunjukkan aktivitas penghambatan intermediate terhadap *S.typhi* dengan zona hambat 13,40 mm. Peningkatan

konsentrasi ekstrak hingga 50% menghasilkan zona hambat lebih besar (26,00 mm) mendekati efektivitas kloramfenikol sebagai kontrol positif (33,90 mm). Hal ini menunjukkan potensi tinggi ekstrak sebagai agen antibakteri alami.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol daun kedondong hutan *(Spondias pinnata (L.fil.) Kurz)* menunjukkan kemampuan yang menjanjikan sebagai agen antibakteri alami terhadap *Salmonella typhi*. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung berbagai metabolit sekunder, di antaranya alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid/triterpenoid, serta glikosida, yang berkontribusi terhadap efek biologisnya. Secara makroskopis, simplisia daun memiliki ciri khas berupa aroma ringan, rasa kelat bercampur pahit, dan warna hijau kecoklatan. Pengamatan mikroskopik mendukung temuan tersebut, dengan identifikasi struktur seperti epidermis atas, jaringan palisade, pembuluh kayu yang mengalami penebalan spiral dan scalariform, serta tipe stomata anomositik.

Uji aktivitas antibakteri mengungkapkan bahwa pada konsentrasi 30%, ekstrak mulai menunjukkan efek penghambatan terhadap *S. typhi*, sementara konsentrasi yang lebih tinggi menghasilkan aktivitas antibakteri yang tergolong sensitif menurut standar *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) tahun 2021. Zona hambat pada konsentrasi 50% mendekati efektivitas kloramfenikol, mengindikasikan potensi tinggi daun kedondong hutan sebagai sumber antibakteri alami untuk pengembangan obat baru.

REFERENSI

Anand, U., Jacobo-Herrera, N., Altemimi, A., & Lakhssassi, N. (2019). A Comprehensive Review on Medicinal Plants as Antimicrobial Therapeutics: Potential Avenues of Biocompatible Drug Discovery. *Metabolites*, *9*(11), 258. https://doi.org/10.3390/metabo9110258

Daglia, M. (2012). Polyphenols as antimicrobial agents. *Current Opinion in Biotechnology*, *23*(2), 174–181. https://doi.org/10.1016/j.copbio.2011.08.007

Hassan, S. M., Byrd, J. A., Cartwright, A. L., & Bailey, C. A. (2010). Hemolytic and Antimicrobial Activities Differ Among Saponin-rich Extracts From Guar, Quillaja, Yucca, and Soybean. *Applied Biochemistry and Biotechnology*, *162*(4), 1008–1017. https://doi.org/10.1007/s12010-009-8838-y

Khoiriyah, N., Pambudi, D. B., Slamet, & Rahmatullah, S. (2022). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Nilai SPF Ekstrak Etanol Kulit Buah Kakao (Theobroma cacao L.). *Prosiding 16th URECOL: Seri Mahasiswa Student Paper*, 665–672. Pekalongan, Indonesia. Retrieved from https://www.repository.urecol.org/index.php/proceeding/article/view/2368/2329

Masyrofah, D., Hilmi, I. L., & Salman. (2023). Review Artikel: Relationship of Age With Tyfoid Fever. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, *6*(1), 215–220. Retrieved from https://www.journal-jps.com

Musdalipah, Murtafia, Nurhikma, E., Daud, N. S., Rusli, N., Yodha, A. W. M., … Alam, S. (2023). Pelatihan Pembuatan Biskuit dari Daun Kedondong Hutan (Spondias pinnata (Linn. F.) Kurz) Sebagai Cemilan Antidiabetes pada Masyarakat Desa Kasumewuho. *Jurnal Abdi Dan Dedikasi Kepada Masyarakat Indonesia (NadiKami)*, *1*(2), 59–71. https://doi.org/10.46356/nadikami.v1i2

Nasution, Haris M, Yulyana, A., Utama, R. F., Bangar, R. I., Kaban, V. E., Daulay, W., … Lubis, M. F. (2025). Synergistic mechanism of Phyllanthus emblica extract and tetracycline against multidrug-resistant Acinetobacter baumannii. *Narra Journal*, *5*(1), e1939. https://doi.org/10.52225/narra.v5i1.1939

Nasution, Haris Munandar. (2020). Skrining Fitokimia dan Isolasi Senyawa Steroid/Triterpenoid dari Ekstrak n-Heksana Rumput Laut Eucheuma Alvarezii Doty. *Jurnal Dunia Farmasi*, *4*(3), 108–115.

Nasution, Haris Munandar, Miswanda, D., & Dwiyani, A. O. (2022). Karakterisasi, Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Dadap Serep (Erythrina variegata Hassk.) Terhadap Tikus. *Prosiding Seminar Penelitian Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah*. Medan, Indonesia.

Rahmawatiani, A., Mayasari, D., & Narsa, A. C. (2020). Kajian Literatur: Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Suruhan (Peperomia pellucida L.). *12th Mulawarman Pharmaceutical Conference*, 117–118. https://doi.org/10.25026/mpc.v12i1.401

Rangga, F. A. (2022). *Uji Antibakteri Ekstrak Daun Kedondong Hutan (Spondias pinnata) Terhadap Salmonella typhi Penyebab Demam Tifoid*. Yogyakarta.

Robinson, T. P., Bu, D. P., Carrique-Mas, J., & others. (2016). Antibiotic resistance is the quintessential One Health issue. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, *110*(7), 377–380. https://doi.org/10.1093/trstmh/trw048

Typhoid, G. B. D. 2017, & Collaborators, P. (2019). The global burden of typhoid and paratyphoid fevers: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet Infectious Diseases*, *19*(4), 369–381. https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30685-6

World Health Organization. (2021). *Global Antimicrobial Resistance and Use Surveillance System (GLASS) Report 2021*. Geneva, Switzerland: World Health Organization. Retrieved from https://books.google.co.id/books?id=dHsOEQAAQBAJ