

Phytochemical Screening of Methanol Extract of Neem (*Azadirachta indica*) Leaves

Syamsul Bahri^{1*}, Baiq Isti Hijriani¹, Widullutfi¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Univeritas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : December 06th, 2025

Revised : December 20th, 2025

Accepted : December 27th, 2025

*Corresponding Author: **Syamsul Bahri**, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Univeritas Mataram, Mataram, Indonesia; Email: syamsulsalihu@gmail.com

Abstract: Neem (*Azadirachta indica*) is a highly respected medicinal plant and has been used in traditional medicine for centuries. The use of plants as medicine is important to know the secondary metabolite content in the plant. Phytochemical screening is a qualitative method aimed at tracing the presence of secondary metabolites contained in plants so that their potential as medicinal plants can be used. This research is an experimental laboratory using the maceration extraction method to obtain neem leaf extract. This research aims to identify secondary metabolite compounds contained in the ethanol extract of neem leaves. This study conducted flavonoid, tannin, alkaloid, steroid and saponin tests for the ethanol extract of neem leaves. The results obtained from the neem extract contain flavonoid, tannin, alkaloid, steroid and saponin compounds. In conclusion, phytochemical screening shows that the methanol extract of neem leaves (*Azadirachta indica* Juss) positively contains alkaloids, flavonoids, tannins, phenols, terpenoids, and steroids.

Keywords: *Azadirachta indica*, phytochemical screening, secondary metabolites.

Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan tingkat keanekaragaman hayati tertinggi di dunia, sehingga mendapat julukan sebagai negara megabiodiversitas (Setiawan, 2022). Salah satu sumber daya hayati yang dimiliki Indonesia adalah tanaman mimba. Tanaman mimba (*Azadirachta indica* Juss.) merupakan anggota dari famili Meliaceae. Spesies ini banyak dijumpai di wilayah beriklim tropis, termasuk Indonesia, India, Pakistan, dan Burma (Eid et al., 2017; Pratiwi, 2022). Di Indonesia, mimba dapat tumbuh hingga mencapai ketinggian 30–35 meter, memiliki daun majemuk, serta menghasilkan buah yang menyerupai zaitun dengan warna hijau hingga kuning kehijauan (Javandira et al., 2025; Mudenda et al., 2023).

Secara turun-temurun, masyarakat telah memanfaatkan tanaman mimba sebagai obat tradisional untuk menangani berbagai gangguan

kesehatan, seperti cacingan, kudis, malaria, infeksi bakteri dan jamur, peradangan, diabetes, alergi, serta beragam penyakit kulit. Tanaman ini juga diketahui memiliki senyawa imunomodulator yang berperan dalam mengatur respons imun tubuh (Baidarus et al., 2019; Ismawati & Destryana, 2019). Hampir seluruh bagian dari tanaman mimba memiliki manfaat pengobatan. Salah satu langkah penting untuk memastikan potensi terapeutik suatu tanaman adalah melalui analisis fitokimia (Sarkar et al., 2021). Melalui kajian ini, berbagai senyawa kimia yang berperan sebagai bioaktif, seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan lainnya yang dapat diidentifikasi dan dikarakterisasi (Fitriah, 2017; Nova Lovena & Hari, 2023).

Penelitian fitokimia berperan penting dalam mengenali jenis-jenis senyawa aktif yang terdapat pada tanaman obat. Skrining fitokimia dilakukan sebagai tahap awal untuk mengetahui

keberadaan berbagai metabolit sekunder melalui pengujian secara kualitatif (Khafid et al., 2023).

Daun mimba diketahui mengandung berbagai senyawa fitokimia dan komponen bioaktif, seperti β -sitosterol, hyperoside, nimbolide, quercetin, quercitrin, rutin, azadirachtin, serta nimbine (Supriyanto et al., 2017). Selain itu, daun mimba juga kaya akan senyawa alkaloid, terpenoid, steroid, flavonoid, saponin, dan tanin (Baidarus et al., 2019; Nova Loven & Hari, 2023; Supriyanto et al., 2017).

Walaupun tanaman mimba telah banyak dikaji, kandungan fitokimianya dapat berbeda-beda tergantung faktor geografis, kondisi lingkungan, bagian tanaman yang dianalisis, serta teknik ekstraksi yang digunakan. Karena itu, perlu dilakukan skrining fitokimia pada sampel mimba dari lokasi tertentu untuk memperoleh data yang lebih spesifik dan relevan, khususnya dalam upaya pemanfaatannya sebagai bahan baku fitofarmaka. Harapan dari penelitian dapat gambaran awal mengenai senyawa metabolit sekunder dalam tanaman mimba sehingga dapat menjadi landasan bagi penelitian farmakologi selanjutnya.

Bahan dan Metode

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan di Laboratorium Kimia FKIP Universitas Mataram pada November 2025. Untuk mendeteksi dan mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak metanol daun mimba dilakukan skrining fitokimia dengan cara memisahkan senyawa-senyawa kimia dari sampel menggunakan pelarut metanol 70%. Tahapan ini kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji fitokimia untuk mendeteksi secara kualitatif kehadiran senyawa-senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, terpenoid, dan senyawa-senyawa fenolik.

Preparasi Sampel

Sampel daun mimba dibersihkan, kemudian dipotong kecil, dan dikeringkan pada suhu ruang. Daun yang sudah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender, dan diayak hingga didapatkan serbuk.

Prosedur Ekstraksi

Sampel diekstrak dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol 70%. Tahapan ekstraksi dimulai dengan mencampurkan pelarut metanol dengan serbuk daun mimba dengan rasio 1:2. Selanjutnya direndam selama 72 jam, lalu disaring untuk mendapatkan ekstrak yang diinginkan. Ekstrak yang telah dihasilkan, kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Ekstrak pekat yang diperoleh selanjutnya diuji kandungan senyawa kimianya dengan melakukan skrining fitokimia. Senyawa yang diidentifikasi adalah alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, fenol, steroid, dan terpenoid.

Analisa Fitokimia

Alkaloid

Uji alkaloid dilakukan menggunakan metode Dragendorff. Prosedur yang dilakukan dengan menambahkan 2 ml ekstrak dan beberapa tetes reagen Dragendorff ke dalam tabung reaksi yang berisi ekstrak. Adanya kandungan alkaloid dalam ekstrak ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna jingga atau merah bata (Agustin & Gunawan, 2019).

Flavonoid

Prosedur dalam uji flavonoid adalah dengan menguji 2 ml ekstrak dan ditambahkan dengan serbuk magnesium dan 2-3 tetes HCl pekat. Adanya kandungan flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah kecoklatan (Lumbessya et al., 2013).

Tanin

Uji tanin dilakukan dengan sebanyak 2 ml ekstrak ditambahkan dengan 2-3 tetes FeCl_3 51%. Adanya kandungan tanin ditandai dengan terbentuknya warna biru kehitaman pada sampel (Syaron Manongko et al., 2020).

Saponin

Uji saponin dilakukan dengan sebanyak 2 ml ekstrak dikocok dalam 10 ml air destilata, pengocokan ekstrak dilakukan selama 30 detik. Adanya kandungan saponin dapat diamati dengan terbentuknya busa stabil dengan tinggi 1 cm selama 10 menit (Agustin & Gunawan, 2019).

Terpenoid

Sebanyak 2 ml H_2SO_4 pekat ditambahkan secara perlahan dalam tabung reaksi yang sudah

berisi 2 ml ekstrak. Terbentuknya warna merah kecoklatan menunjukkan adanya kandungan terpenoid (Agustin & Gunawan, 2019)

Pengujian Fenol

Senyawa golongan fenolik dapat dideteksi dengan menggunakan FeCl_3 1%. Pengujiannya yaitu sebanyak 1 gram sampel dilarutkan dalam 2 ml etanol 96%, selanjutnya diambil 1 ml dan ditambahkan 2 tetes larutan FeCl_3 . Adanya kandungan fenol ditandai dengan terbentuknya warna hijau, ungu, merah, hitam, atau biru.

Hasil dan Pembahasan

Tumbuhan obat memiliki senyawa organik tertentu yang memberikan efek fisiologis pada tubuh manusia (Larassati et al., 2019). Ada dua jenis metabolit yang disintesis dalam tumbuhan, yaitu metabolit primer dan sekunder. Metabolit primer digunakan untuk metabolisme normal tanaman seperti pertumbuhan dan perkembangan. Metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan diproduksi di hampir semua bagian tanaman seperti kulit kayu, daun, batang, akar, bunga, buah, biji, dan lainnya (Nasrul & Chattri, 2024; Rajaa Mosa Ismail et al., 2024). Uji skrining fitokimia ekstrak daun mimba didapatkan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, fenol/hidrokuinon, terpenoid, dan steroid yang terdeteksi dengan kuat, sedangkan saponin tidak terdeteksi, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Studi sebelumnya (Ramadass N & Subramanian N, 2018) menemukan ekstrak daun mimba mengandung glikosida, tannin, saponin, alkaloid, flavonoid, dan fenolik. Senyawa metabolit sekunder tersebut memiliki berbagai efek biologis, diantaranya anti-inflamasi, anti-alergi, antioksidan, anti-diabetes, anti-virus dan anti-kanker, anti-kusta, dan antimikroba. Penelitian sebelumnya oleh (Sahrawat et al., 2018), analisis fitokimia setiap ekstrak daun *Azadirachta indica* mengandung banyak komponen kimia seperti saponin, tanin, protein, karbohidrat, alkaloid, dan fenol, yang membenarkan bahwa tanaman ini memiliki aktivitas biologis sebagai aktivitas antibakteri. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya oleh Prashanth & Krishnaiah (2014) didapatkan bahwa hasil analisis kualitatif fitokimia ekstrak daun mimba mengandung senyawa seperti alkaloid, flavonoid, karbohidrat,

glikosida, tanin, triterpenoid, saponin, dan steroid.

Tabel 1. Uji skrining fitokimia ekstrak metanol daun mimba (*Azadirachta indica*)

Senyawa	Hasil Uji	Keterangan
Alkaloid	+++ (mayer, hijau kekuningan; wagner, ada endapan merah; dragendorff, ada endapan merah bata)	Alkaloid Sampel Mayer Wagner Dragendorff
	+++ (NaOH, berwarna hijau kekuningan; H_2SO_4 , terjadi perubahan warna menjadi putih bening pada bagian bawah)	Flavonoid Sampel NaOH H_2SO_4 HCl-Mg
Saponin	- (tidak ada busa)	Saponin Sampel Saponin
Tanin	+++ (terbentuk warna hijau pekat pada tabung reaksi)	Tanin Sampel Tanin
Fenol/ Hidrokuinon	+++ (terbentuk warna hijau pekat pada tabung reaksi)	Fenolik Sampel Fenolik
Terpenoid	+++ (Terbentuk cincin kecoklatan di bagian bawah tabung reaksi)	Terpenoid Sampel Terpenoid
Steroid	+++ (Terjadi perubahan warna menjadi hijau kebiruan di bagian bawah tabung reaksi)	Steroid Sampel Steroid

Keterangan: +++ = terdeteksi dengan kuat
— = tidak terdeteksi

Alkaloid

Alkaloid adalah basa organik dengan kandungan nitrogen yang dapat diuji keberadaannya pada tanaman mimba menggunakan metode Mayer, Wagner, dan Dragendorff. Hasil uji alkaloid pada metode Mayer menunjukkan warna hijau kekuningan, metode Wagner menunjukkan endapan berwarna merah, dan metode Dragendorff menunjukkan endapan berwarna merah bata. Pada uji wagner terbentuknya endapan merah menunjukkan hasil alkaloid positif. Nitrogen pada senyawa alkaloid akan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan ion K^+ membentuk senyawa kompleks yang mengendap dan menghasilkan warna jingga (Supriyanto et al., 2017). Penggantian ligan menyebabkan reaksi pengendapan pada uji alkaloid metode dragendorff. Reaksi Dragendorff mengandung kalium iodida dan bismut nitrat dalam larutan asam asetat glasial (Sangi et al., 2008). Kandungan alkaloid dalam tanaman mempunyai efek fisiologis terhadap manusia. Senyawa alkaloid mampu memacu sistem saraf, berperan dalam melawan infeksi mikroorganisme, serta ikut serta dalam menaikkan tekanan darah.

Flavonoid

Uji kualitatif dengan pereaksi NaOH digunakan untuk menguji kandungan flavonoid. Ekstrak daun mimba mengandung flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna kuning pada sampel ekstrak yang ditambahkan NaOH. Dalam uji flavonoid, penambahan serbuk magnesium dan HCl pekat dimaksudkan untuk mengurangi inti benzopiron pada struktur flavonoid, yang menghasilkan pembentukan garam flavilium. Warna ini dihasilkan oleh peruraian dan pemutusan struktur isoprene oleh basa pada flavonoid turunan dari senyawa flavon atau flavonol. Reaksi oksidasi reduksi terjadi antara logam magnesium dan senyawa flavonoid ketika HCl ditambahkan (Ningrum & Nuryanti, 2022).

Penambahan H_2SO_4 pada uji flavonoid bertujuan untuk menciptakan senyawa flavonoid dengan warna merah pada sampel. Reaksi oksidasi antara H_2SO_4 dan flavonoid, menghasilkan senyawa kompleks dengan warna merah sampai coklat kehitaman. Flavonoid diketahui memiliki aktivitas antioksidan, hal ini dikarenakan terdapatnya gugus hidroksil pada senyawa flavonoid. Selain itu, flavonoid juga

berperan dalam mencegah pembentukan radikal bebas dan mengurangi kerusakan jaringan akibat inflamasi.

Tanin

Uji fitokimia dengan $FeCl_3$ dari ekstrak tanaman mimba menunjukkan bahwa mengandung senyawa tanin menghasilkan hasil yang positif, yang ditunjukkan dengan warna hijau kehitaman. Ketika $FeCl_3$ ditambahkan ke dalam reaksi dengan senyawa tanin, tanin akan bereaksi dengan ion Fe^{3+} menghasilkan warna merah, hijau, ungu dan hitam. Senyawa tanin dapat larut dalam pelarut polar seperti methanol, yang menyebabkannya dapat terekstrak dari pelarut methanol. Metabolit sekunder tanin, berperan sebagai antioksidan, dengan mengikat radikal bebas yang nantinya akan terbentuk keseimbangan antara oksidan dan antioksidan, yang akan memperbaiki sel-sel yang rusak yang diakibatkan oleh stress oksidatif (Supriyanto et al., 2017 ; Ramadass N & Subramanian N, 2018).

Saponin

Hasil penelitian menunjukkan hasil negatif untuk kandungan saponin. Hasil negatif saponin ditandai dengan tidak terbentuk buih pada tabung reaksi yang mengandung ekstrak. Saponin, senyawa yang memiliki gugus hidrofilik dan hidrofob, berikatan dengan air saat dikocok, sehingga membentuk buih (Eid et al, 2017).

Fenol

Pengujian sampel dengan $FeCl_3$ menunjukkan bahwa sampel mengandung fenol, karena warnanya berubah menjadi hitam kebiruan yang menunjukkan bahwa ada senyawa fenolik. Ini terjadi karena fenol mengandung gugus hidroksil yang terikat pada karbon tak jenuh, bereaksi dengan senyawa tersebut dan membentuk senyawa kompleks. Seperti metabolit sekunder yang lain, fenol juga berperan sebagai antioksidan, antiinflamatori, antidiabet, dan antihipertensi.

Terpenoid

Terpenoid Adalah senyawa yang dibangun dari struktur isopropen. Tanaman mimba menunjukkan hasil terpenoid yang positif. Terpenoid merupakan kombinasi unit isoprena, berupa rantai terbuka atau siklik dengan ikatan rangkap, karbonil, gugus hidroksil, atau gugus

fungsi lainnya. Pengujian ini didasarkan pada kemampuan bahan kimia terpenoid dan steroid untuk menghasilkan warna jingga oranye menggunakan pelarut glasial asetat dan H₂SO₄ pekat (Eid et al, 2017; Sahrawat et al, 2018).

Steroid

Hasil skrining fitokimia didapatkan bahwa tanaman timba mengandung senyawa terpenoid, yang ditunjukkan oleh cincin coklat di bagian bawah tabung reaksi. Dengan menggunakan CH₃COOH glasial dan H₂SO₄ pekat, uji steroid akan menghasilkan warna biru atau hijau. Perubahan warna biru pada ekstrak tanaman mimba saat menguji senyawa steroid menunjukkan bahwa itu mengandung steroid. Penambahan asam sulfat pekat memiliki kemampuan untuk memecahkan ikatan gugus terpenoid steroid dengan gugus lainnya, sedangkan penambahan asam asetat glasial memiliki kemampuan untuk memecahkan ikatan gula yang terdapat pada senyawa. Cincin berwarna merah pada sampel steroid-terpenoid bebas menunjukkan adanya terpenoid, sedangkan cincin berwarna biru menunjukkan adanya steroid (Fitriah, 2017; Nova Lovena et al, 2023). Steroid membantu tanaman mencegah daun gugur lebih cepat. Steroid berguna untuk menjaga keseimbangan kadar garam, mengurangi kolesterol, bertindak sebagai anti-kanker, mengatur metabolisme tubuh, memperbaiki fungsi organ seksual, dan menentukan jenis kelamin dalam bidang kesehatan (Baidarus et al, 2019; Javanindra et al, 2025).

Bunga, buah, daun, akar, kulit kayu, ranting, dan biji telah digunakan dalam pengaplikasian obat dan makanan (K & Krishnaiah, 2014). Aktivitas antioksidan, antikanker, antiinflamasi, antibakteri, aktivitas antivirus, aktivitas antijamur, efek antihelmintik, aksi antidiabetik, efek penyembuhan luka, aktivitas terhadap tukak, perlindungan orodental, kontrasepsi, aktivitas hepatoprotektif, imunomodulator dan pendorong pertumbuhan, efek antinefrotoksitas, dan aktivitas antivenom ular adalah beberapa aktivitas yang dilaporkan sebagai pemanfaatan tanaman mimba. Ekstrak metanol daun mimba mengandung metabolit sekunder terpenoid, dibuktikan dengan terbentuknya perubahan warna serta terbentuknya cincin berwarna kecoklatan (Priyanka Dash et al., 2017; Ramadass N & Subramanian N, 2018).

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman mimba (*Azadirachta indica* Juss.) mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder, antara lain alkaloid, flavonoid, tanin, fenol, terpenoid, dan steroid.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian sehingga dapat berjalan dengan baik.

Referensi

- Agustin, V., & Gunawan, S. (2019). Uji fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak mentimun (*Cucumis sativus*). *Tarumanagara Medical Journal*, 1(3), 662–667. <https://doi.org/10.24912/tmj.v2i1.5844>
- Baidarus, A., Hayati, A., & As, N. A. (2019). Bioprospection of Neem (*Azadirachta indica* Juss) as Medicinal Plant in Bangsring Village, Wongsorejo, Banyuwangi District. *Jurnal Ilmiah SAINS ALAMI (Known Nature)*, 2(1), 50–56. <https://doi.org/10.33474/j.sa.v2i1.3681>
- Eid, A., Jaradat, N., & Elmarzughi, N. (2017). A Review of chemical constituents and traditional usage of Neem plant (*Azadirachta indica*). *Palestinian Medical and Pharmaceutical Journal (PMPJ)*, 2(2), 75–81. <https://doi.org/10.59049/2790-0231.1060>
- Fitriah, R. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksana, Etil Asetat Dan Etanol Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Terhadap *Streptococcus mutans*. *Borneo Journal Pharmascientech*, 01(02). <https://doi.org/10.51817/bjp.v1i2.103>
- Ismawati, L., & Destryana, R. A. (2019). Potensi Tumbuhan Liar Sebagai Obat Tradisional Masyarakat Di Kecamatan Bluto. *Seminar Nasional Optimalisasi Sumberdaya Lokal Di Era Revolusi Industri 4.0*, 107–111. <https://doi.org/10.24929/prosd.v0i0>
- Itelima JU, Nwokedi VC, Ogbonna AI, & Nyam MA. (2016). Phytochemical screening and antimicrobial activity evaluation of aqueous and ethanolic extracts of the leaf of *Azadirachta indica* Juss (neem) on some

- microorganisms. *World J Microbiol*, 3(1), 56–60. www.premierpublishers.org,
- Javandira, C., Suryana, M., Luh, N., Arman, K., Dewi, A., Patricius, D., & Sarno, J. (2025). Potensi Daun Mimba Sebagai Rodentisida Nabati Dalam Mendukung Pertanian Berkelanjutan. *Prosiding Pekan Ilmiah Pelajar*.
- Prashanth, G.K., & Krishnaiah, G. M. (2014). Chemical composition of the leaves of *Azadirachta Indica* Linn (Neem). *International Journal of Advancement in Engineering Technology, Management, and Applied Science*, 1(5), 21–31.
- Khafid, A., Dwijunianto Wiraputra, M., Christyaji Putra, A., Khoirunnisa, N., Awalia Kirana Putri, A., Widodo Agung Suedy, S., & Nurchayati, Y. (2023). Uji Kualitatif Metabolit Sekunder pada Beberapa Tanaman yang Berkhasiat sebagai Obat Tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8(1), 61–70. <https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70>
- Larassati, A., Marmaini, & Kartika, T. (2019). INVENTARISASI TUMBUHAN BERKHASIA OBAT DI SEKITAR PEKARANGAN DI KELURAHAN SENTOSA. *Jurnal Indobiosains*, 1(2), 76–87. http://univpgri-palembang.ac.id/e_jurnal/index.php/biosains
- Lumbessya, M., Abidjulua, J., & Paendonga, J. J. E. (2013). Uji Total Flavonoid Pada Beberapa Tanaman Obat Tradisional Di Desa Waitina Kecamatan Mangoli Timur Kabupaten Kepulauan Sula Provinsi Maluku Utara. *JURNAL MIPA UNSRAT*, 2(1), 50–55. <https://doi.org/10.35799/jm.2.1.2013.766>
- Mudenda, S., Banda, M., Mohamed, S., & Chabalenge, B. (2023). Phytochemical composition and antibacterial activities of *Azadirachta indica* (Neem): significance of traditional medicine in combating infectious diseases and antimicrobial resistance. ~ 256 ~ *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 12(5), 256–263. <https://www.phytojournal.com>
- Nasrul, P. I., & Chatri, M. (2024). Peranan Metabolit Sekunder sebagai Antifungi. *Jurnal Pendidikan Tambus*, 8(1), 15832–15844. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.14626>
- Ningrum, M. W., & Nuryanti, S. (2022). Analisis Kadar Senyawa Flavonoid pada Daun Bawang Hutan (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr.). *Media Eksakta*, 18(2), 150–154. <https://doi.org/10.22487/me.v18i2.2473>
- Nova Lovena, T., & Hari, G. D. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Mimba (*Azadirachta Indica* A. Juss) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan As-Shiha*, 101–105. <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/JKU/article/view/6657>
- Pratiwi, Y. L. (2022). *Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Secara In Vitro Terhadap Ekstrak Etanol Daun Mimba (Azadirachta indica)*. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas dr. Soebandi.
- Priyanka Dash, S., Dixit, S., & Sahoo, S. (2017). Phytochemical and Biochemical Characterizations from Leaf Extracts from *Azadirachta Indica*: An Important Medicinal Plant. *Biochemistry & Analytical Biochemistry*, 06(02). <https://doi.org/10.4172/21611009.1000323>
- Rajaa Mosa Ismail, Hana Attiya Salman, & Hiyam Jamal Ibrahim. (2024). Study the phytochemical, Biological and pharmacological aspects of *Azadirachta indica*: A review. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 29(1), 033–041. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2024.29.1.0348>
- Ramadass N, & Subramanian N. (2018). Study of phytochemical screening of neem (*Azadirachta indica*). *International Journal of Zoology Studies* 209 *International Journal of Zoology Studies*, 3(1), 209–212. www.zoologyjournals.com
- Sahrawat, A., Sharma, J., Rahul, S. N., Tiwari, S., Joshi, M. D., Pundhir, A., Kumar, R., Akansha, Radhika, Bhavya, Shivani, Sharib, Nilesh, Govind, & Akash. (2018). Phytochemical analysis and Antibacterial properties of *Azadirachta indica* (Neem) leaves extract against *E.coli*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(4), 1368–1371. <http://www.phytojournal.com>
- Sangi, M., Runtuwene, M. R. J., Simbala, H. E. I., & Makang, V. M. A. (2019). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten

- Minahasa Utara. *Chem. Prog*, 1(1), 47–53.
<https://doi.org/10.35799/cp.1.1.2008.26>
- Setiawan, A. (2022). Keanekaragaman Hayati Indonesia: Masalah dan Upaya Konservasinya. *Indonesian Journal of Conservation*, 1(1), 13.
<https://doi.org/10.15294/ijc.v1i1.34532>
- Sarkar, S., Singh, R. P., & Bhattacharya, G. (2021). Exploring the role of *Azadirachta indica* (neem) and its active compounds in the regulation of biological pathways: an update on molecular approach. In *3 Biotech* (Vol. 11, Issue 4). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH.
<https://doi.org/10.1007/s13205-021-02745-4>
- Setiawan, A. (2022). Keanekaragaman Hayati Indonesia: Masalah dan Upaya Konservasinya. *Indonesian Journal of Conservation*, 1(1), 13.
- Supriyanto, Simon, Rifa, & Yuniarta. (2017). Uji Fitokimia Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* Juss). In *Seminar Nasional Teknologi Dan Informatika* 2017., 523–529.
<https://jurnal.umk.ac.id/index.php/SNA/article/view/1343>
- Syaron Manongko, P., Sangi, S., & Momuat, I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *JURNAL MIPA*, 9, 64–69.
<https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28725>