

REVIEW FITOTERAPI : AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TANAMAN HERBAL DALAM MENDUKUNG KESEHATAN SISTEM IMUN

**Nawwar Irfan¹, Puja Atha Hidayah², Annisa Adelia³, M. Ilham Fauzan⁴, Safhira Salsa Maliki⁵,
Zatun Hana Tazkiah⁶**

Universitas Muhammadiyah Riau, Riau, Indonesia

Email: Nawwar.irfan@umri.ac.id, 220205157@student.umri.ac.id,
220205129@student.umri.ac.id, 220205121@student.umri.ac.id,
230205110@student.umri.ac.id, 220205131@student.umri.ac.id

ABSTRAK

Sistem imun merupakan pertahanan utama tubuh terhadap serangan patogen, namun kinerjanya dapat menurun akibat paparan radikal bebas yang memicu stres oksidatif. Fitoterapi menggunakan tanaman herbal yang kaya akan antioksidan alami muncul sebagai strategi krusial untuk melindungi sel-sel imun dari kerusakan seluler. Tujuan dari penulisan artikel review ini adalah untuk mengkaji berbagai jenis tanaman herbal dan senyawa aktifnya yang memiliki aktivitas antioksidan serta potensi sebagai imunomodulator. Metode yang digunakan adalah Systematic Literature Review (SLR) melalui penelusuran basis data ilmiah seperti Google Scholar, PubMed, dan Scopus terhadap artikel yang relevan dalam lima tahun terakhir. Hasil kajian menunjukkan bahwa tanaman seperti kunyit, jahe merah, sambiloto, manggis, dan *Nigella sativa* mengandung senyawa aktif berupa flavonoid, polifenol, dan kurkuminoid. Senyawa-senyawa ini bekerja dengan cara menstabilkan radikal bebas melalui donasi atom hidrogen serta memodulasi respons imun melalui peningkatan aktivitas fagositosis makrofag dan proliferasi limfosit. Simpulan dari artikel ini menegaskan bahwa penggunaan tanaman herbal berbasis antioksidan sangat efektif dalam menjaga keseimbangan sistem imun dan mencegah penyakit kronis akibat kerusakan oksidatif.

Kata kunci: Antioksidan, Fitoterapi, Imunomodulator, Sistem Imun, Tanaman Herbal.

ABSTRACT

*The immune system is the body's main defense against pathogen attacks, but its performance can decrease due to exposure to free radicals that trigger oxidative stress. Phytotherapy using herbs rich in natural antioxidants is emerging as a crucial strategy to protect immune cells from cellular damage. The purpose of writing this review article is to examine various types of herbal plants and their active compounds that have antioxidant activity and potential as immunomodulators. The method used is Systematic Literature Review (SLR) through searching scientific databases such as Google Scholar, PubMed, and Scopus against relevant articles in the last five years. The results showed that plants such as turmeric, red ginger, sambiloto, mangosteen, and *Nigella sativa* contain active compounds in the form of flavonoids, polyphenols, and curcuminoids. These compounds work by stabilizing free radicals*

Received: Januari 2026

Reviewed: Januari 2026

Published: Januari 2026

Plagiarism Checker No 884

Prefix DOI : Prefix DOI :

10.8734/Nutricia.v1i2.365

Copyright : Author

Publish by : Medic Nutricia



This work is licensed under
a [Creative Commons Attribution-
NonCommercial 4.0 International
License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

through the donation of hydrogen atoms as well as modulating immune responses through increased phagocytic activity of macrophages and lymphocyte proliferation. The conclusion of this article confirms that the use of antioxidant-based herbal plants is very effective in maintaining the balance of the immune system and preventing chronic diseases due to oxidative damage.

Keywords: Antioxidant, Herbal Plants, Immunomodulator, Immune System, Phytotherapy.

PENDAHULUAN

Sistem imun merupakan mekanisme pertahanan vital tubuh yang berfungsi melawan patogen melalui sistem imun bawaan dan adaptif, namun fungsinya dapat terganggu oleh radikal bebas yang menyebabkan stres oksidatif. Antioksidan dari bahan alam menjadi solusi krusial karena kemampuannya menangkal spesies oksigen reaktif (ROS) yang merusak sel-sel imun (Ayu Lestari et al., 2022). Di Indonesia, berbagai tanaman herbal mengandung senyawa aktif seperti flavonoid dan polifenol yang tidak hanya berfungsi sebagai penangkal radikal bebas, tetapi juga sebagai imunomodulator yang meregulasi respons kekebalan tubuh (Kesehatan et al., 2023). Pemanfaatan fitoterapi ini bertujuan untuk menjaga keseimbangan biologis tubuh dan meminimalkan risiko penyakit akibat kerusakan seluler (Yuliana et al., 2021).

Kesehatan tubuh dapat terancam oleh keberadaan radikal bebas, yaitu senyawa berbahaya yang memicu penyakit kronis mulai dari kanker hingga diabetes. Sebagai penangkalnya, peran antioksidan menjadi sangat krusial. Antioksidan berfungsi menghentikan dampak buruk oksidasi dengan cara menstabilkan radikal bebas. Dengan mengubah senyawa tidak stabil tersebut menjadi lebih tenang, antioksidan memastikan bahwa sel-sel sehat dalam tubuh tidak mengalami kerusakan akibat aktivitas oksidatif (Dimas et al., 2015).

Imunomodulator merupakan zat yang berperan dalam memperbaiki mekanisme sistem pertahanan tubuh. Secara klinis, substansi ini diberikan kepada pasien yang mengalami penurunan fungsi imun, seperti pada penderita kanker, HIV/AIDS, alergi, maupun kondisi malnutrisi. Mekanisme kerja imunomodulator berfokus pada stimulasi produksi antibodi dan aktivasi sistem imun guna memastikan daya tahan tubuh beroperasi secara optimal. Hal ini pada akhirnya mendukung proses pertumbuhan serta produktivitas tubuh agar mencapai hasil yang maksimal (Darah et al., 2020).

Beberapa studi literatur telah mengulas potensi tanaman herbal sebagai sumber imunomodulator alami. Misalnya, *Echinacea purpurea* telah teridentifikasi mengandung polisakarida dan alkamida yang dapat meningkatkan proliferasi limfosit, aktivitas sel NK (natural killer), serta produksi sitokin yang penting dalam respons imun bawaan dan adaptif. Ulasan komprehensif lainnya juga menunjukkan bahwa tanaman seperti *Andrographis paniculata*, *Nigella sativa*, *Glycyrrhiza glabra*, *Zingiber officinale*, dan *Curcuma longa* memiliki efek imunomodulator yang signifikan melalui berbagai mekanisme molekuler, termasuk modulasi produksi sitokin dan peningkatan fagositosis sel imun (Kadiyska et al., 2023).

Dengan demikian, kajian ilmiah terkini mendukung penggunaan fitoterapi berbasis antioksidan tanaman herbal sebagai strategi potensial untuk meningkatkan dan mempertahankan kesehatan sistem imun, terutama dalam kondisi stres oksidatif yang dapat menurunkan respons imun tubuh. Pendekatan ini relevan baik dalam konteks pencegahan penyakit infeksi maupun pemeliharaan keseimbangan imunologis secara umum (Literatur, 2025).

METODE PENELITIAN

Penulisan artikel review ini menggunakan metode studi literatur atau Systematic Literature Review terhadap berbagai hasil penelitian ilmiah. Data dikumpulkan dari jurnal melalui basis data Google Scholar, PubMed, dan Scopus untuk mengkaji aktivitas antioksidan tanaman herbal dalam mendukung sistem imun. Penelusuran dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci phytotherapy, herbal medicine, medicinal plants, antioxidant activity, immune system, dan immunomodulatory dengan operator Boolean AND dan OR. Artikel yang disertakan adalah artikel penelitian dan review yang relevan, diterbitkan dalam 5 tahun terakhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

No	Penulis	Nama Tanaman (Latin)	Senyawa Aktif Utama	Mekanisme Antioksidan	Efek pada Sistem Imun (Imunomodulator)
1	(Pratiwi et al., 2025)	Manggis (<i>Garcinia mangostana</i> L.)	Xanthone, antosianin, dan flavonoid.	Menangkal efek ROS dan mengurangi akumulasi radikal bebas.	Merangsang aktivitas sel imun dan memiliki efek antiinflamasi.
2	(Mamay et al., 2022)	Bambu Surat (<i>Gigantochloa pseudoarundinaceae</i>)	Flavonoid dan polifenol.	Penangkapan radikal bebas (metode DPPH).	Secara umum meningkatkan daya tahan tubuh (fokus studi pada antioksidan).
3	Ira Cinta Lestari. (2020)	Teh Hijau (<i>Camellia sinensis</i>)	Katekin (terutama EGCG).	Menghambat pembentukan radikal bebas dan oksidasi sel.	Menstimulasi sel imun (limfosit & makrofag) dan menghambat sitokin pro-inflamasi.
4	(Yuliana et al., 2021)	Jahe Merah (<i>Zingiber officinale</i> var. <i>rubrum</i>)	Gingerol dan flavonoid.	Aktivitas biologis dalam menyeimbangkan sistem imun.	Meningkatkan indeks fagositosis sel imun (sebesar 0,831).
5	Harmas Yazid Yusuf, dkk. (2023)	Kunyit (<i>Curcuma longa</i> L.)	Kurkumin.	Memodulasi respons inflamasi untuk mengurangi kerusakan sel.	Meningkatkan sistem imun dan memodulasi respons peradangan.
6	Haris Setiawan, dkk. (2021)	Pepaya Calina (<i>Carica papaya</i> L. Var. <i>calina</i>)	Flavonoid, polifenol, tanin, saponin.	Menangkal radikal bebas melalui senyawa polifenol.	Mempengaruhi struktur limpa (produksi sel imun).
7	(Pada et al., 2023)	Sambiloto (<i>Andrographis paniculata</i> Nees)	Andrografolid.	Meningkatkan pertahanan seluler terhadap patogen.	Meningkatkan kapasitas fagositosis sel makrofag.

8	(Kesehatan et al., 2023)	Kayu Manis (<i>Cinnamomum burmanii</i>)	Flavonoid.	Menyerang dan mengikat elektron tidak berpasangan (DPPH).	Memperkuat sistem pertahanan tubuh melalui aktivitas antioksidan.
9	Widyastuti, I., dkk. (2021)	Temulawak (<i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.)	Curcuminoid, a-curcumene, ar-turmerone, dan anthorrhizol	Mengubah radikal menjadi bentuk stabil melalui transfer radikal hidrogen.	Secara umum meningkatkan daya tahan tubuh (fokus studi hanya uji antioksidan).
10	Susiloningrum, D., Sari, D. E. M. (2021)	Temu Mangga (<i>Curcuma mangga</i> - Valeton & Zijp)	Flavonoid	Menangkap ROS secara langsung, mencegah regenerasi ROS.	Melindungi sel imun dari ROS dan memodulasi respon inflamasi.
11	Rahman, R. D. N., dkk. (2023)	Buah limpasu (<i>Baccaurea lanceolata</i>)	Flavonoid dan tanin	Donasi atom hidrogen dari substansi yang diujikan pada radikal DPPH menjadi senyawa non radikal difenilpikrilhidrazin	Secara umum dapat membantu melindungi sel-sel imun (fokus studi hanya uji antioksidan).
12	(Julia et al., 2022)	Daun Tanaman Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	Flavonoid	Mentransferkan hidrogennya dari cincin aromatik ke radikal bebas yang mengandung sifat toksik dan menghasilkan radikal flavonoid yang lebih stabil.	Secara biologis, flavonoid dapat membantu melindungi sel imun (fokus studi hanya uji antioksidan).
13	Utami, Y. P., dkk. (2025)	Daun Kenikir (<i>Cosmos caudatus</i> Kunth.)	Flavonoid	Aktivitas antioksidan diuji melalui ABTS, menunjukkan hasil bahwa metode ekstraksi memengaruhi kemampuan <i>scavenging</i> radikal bebas.	Secara biologis, flavonoid dapat membantu melindungi sel imun (fokus studi hanya uji antioksidan).

14	Ebru Pelvan a ,dkk.(2022)	<i>Nigella Sativa</i>	Thymoquinone	Menangkap radikal bebas, menekan pembentukan ROS, menghambat jalur NF-κB	Menurunkan sitokin proinflamasi (TNF-α, IL-6), meningkatkan respons imun seluler.
15	(Gasmi et al., 2023)	<i>Echinacea purpurea</i>	Cichoric acid, echinacoside, alkylamides	Menangkap radikal bebas dan menekan stres oksidatif sel	Meningkatkan aktivasi makrofag, sekresi IL-2 dan IFN-γ, serta meningkatkan respon sel T
16	Selvia S. Mila, dkk. (2024)	<i>Illicium verum</i>	Flavonoid, polifenol, fenilpropanoid, terpenoid	Aktivitas scavenging radikal bebas (DPPH tinggi), menekan stres oksidatif se	Meningkatkan TLC, IFN-γ, C3, C4 dan menurunkan TNF-α; meningkatkan proliferasi limfosit (Ki-67)
17	(Saha & Subrahmanyam, 2025)	<i>Eugenia jambolana</i> Lam.	Flavonoid, tanin, polifenol	Menangkap radikal bebas (DPPH, superoksida), menekan stres oksidatif	Meningkatkan respons imun humoral dan seluler (aktivasi limfosit B dan T)
18	Erkin SoatovichParday ev, (2025)	<i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench	Polisakarida, flavonoid, alkilamida	Menekan stres oksidatif melalui penangkapan radikal bebas	Meningkatkan fagositosis, stimulasi produksi interferon
19	Erkin SoatovichParday ev, (2025)	<i>Allium sativum</i> L.	Allicin, senyawa sulfur	Menetralkan ROS dan menghambat peroksidasi lipid	Meningkatkan aktivitas makrofag dan respon imun innate
20	(Saha & Subrahmanyam, 2025)	<i>Andrographis paniculata</i> (Burm.f.) Nees	Andrografolid	Inhibisi pembentukan ROS dan NO	Imunostimulator melalui peningkatan fagositosis dan produksi antibodi

Berbagai studi menunjukkan bahwa kandungan senyawa spesifik dalam tanaman herbal memiliki efektivitas tinggi dalam memperkuat sistem kekebalan. Kulit manggis (*Garcinia mangostana* L.) terbukti memiliki senyawa *xanthone* yang berperan sebagai imunomodulator untuk meningkatkan kualitas kesehatan melalui pembersihan radikal bebas (Pratiwi et al., 2025). Selain itu, kurkumin yang ditemukan dalam rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) memiliki kemampuan untuk memodulasi respons peradangan, sehingga dapat menstimulasi sistem imun tubuh dengan lebih efektif (Ipteks & Issn, 2023) Aktivitas ini didukung oleh jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) yang secara signifikan mampu meningkatkan indeks fagositosis sel imun,

yang menunjukkan peningkatan kemampuan tubuh dalam menghancurkan agen penyakit (Yuliana et al., 2021).

Lebih lanjut, tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) mengandung senyawa andrografolid yang secara klinis meningkatkan kapasitas fagositosis sel makrofag pada subjek uji (Dewi et al., 2023) Di sisi lain, penggunaan ekstrak daun pepaya varietas Calina (*Carica papaya* L. var. *calina*) menunjukkan pengaruh positif terhadap perbaikan struktur jaringan limpa, yang merupakan pusat produksi sel-sel imun dalam tubuh (Dikti et al., 2021) Aktivitas antioksidan total juga ditemukan secara signifikan pada daun bambu surat (*Gigantochloa pseudoarundinaceae*) melalui kandungan flavonoidnya yang tinggi (Mamay et al., 2022). Selain itu, katekin yang terdapat pada teh hijau (*Camellia sinensis*) juga mampu menghambat pembentukan radikal bebas dan proses oksidasi sel, yang berperan dalam stimulasi sel imun serta penekanan produksi sitokin proinflamasi (Yuliana et al., 2021).

Pada mekanisme kimia, flavonoid pada kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) mengikat elektron tidak berpasangan pada radikal bebas yang ditunjukkan melalui uji DPPH, yang memperkuat sistem kekebalan tubuh (Kesehatan et al., 2023) Di samping itu, temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) menunjukkan mekanisme antioksidan melalui kemampuan kurkuminoid dalam menstabilkan radikal bebas dengan transfer atom hidrogen (Widyastuti et al., 2021) Perlindungan sel imun juga terlihat pada temu mangga (*Curcuma mangga* Valetton & Zipp), flavonoid mampu menangkap *reactive oxygen species* (ROS) secara langsung serta mencegah regenerasi ROS, sehingga berkontribusi dalam perlindungan sel imun dan modulasi respon inflamasi (Susiloningrum et al., 2021). Aktivitas antioksidan juga dilaporkan pada buah limpasu (*Baccaurea lanceolata*), di mana flavonoid dan tanin mendonorkan atom hidrogen kepada radikal DPPH hingga membentuk senyawa non-radikal yang lebih stabil (Yuniati et al., 2024).

Daun mahoni (*Swietenia mahagoni*) ditemukan mengandung flavonoid yang bekerja sebagai antioksidan melalui mekanisme transfer atom hidrogen dari cincin aromatik ke radikal bebas toksik, sehingga menghasilkan radikal flavonoid yang lebih stabil (Julia et al., 2022). Daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) juga menunjukkan aktivitas antioksidan yang diuji menggunakan metode ABTS, dengan hasil yang menegaskan bahwa metode ekstraksi berpengaruh terhadap kemampuan flavonoid dalam menangkap radikal bebas (Andriani et al., 2023). Meskipun kedua tanaman tersebut belum diuji secara langsung terhadap parameter imun, aktivitas antioksidan yang tinggi mengindikasikan potensi perlindungan terhadap sel-sel imun dari kerusakan oksidatif.

Nigella sativa diketahui mengandung *thymoquinone* yang mampu menangkap radikal bebas, menekan pembentukan ROS, serta menghambat jalur NF- κ B sehingga berkontribusi pada penurunan sitokin proinflamasi seperti TNF- α dan IL-6 serta peningkatan respon imun seluler (Wei et al., 2022). *Echinacea purpurea* dilaporkan mengandung *cichoric acid*, *echinacoside*, dan *alkylamides* yang berperan dalam menekan stres oksidatif sel serta meningkatkan aktivasi makrofag dan sekresi sitokin imun seperti IL-2 dan IFN- γ (Sudeep et al., 2023). Aktivitas *scavenging* radikal bebas yang tinggi juga ditemukan pada *Illicium verum* dengan kandungan flavonoid, polifenol, fenilpropanoid, dan terpenoid, yang disertai peningkatan proliferasi limfosit serta modulasi mediator imun seperti IFN- γ dan TNF- α (Majali, 2022).

Peran antioksidan dalam mendukung respon imun juga ditunjukkan oleh tanaman *Eugenia jambolana* Lam. diketahui mengandung flavonoid, tanin, dan polifenol yang efektif dalam menangkap radikal bebas seperti DPPH dan superoksida, sehingga meningkatkan respon imun humoral dan seluler melalui aktivasi limfosit B dan T (Saha & Subrahmanyam, 2025) *Echinacea*

purpurea (L.) Moench juga didapatkan mengandung polisakarida, flavonoid, dan alkilamida yang berperan dalam meningkatkan fagositosis dan stimulasi produksi interferon melalui penekanan stres oksidatif. Sementara itu, *Allium sativum* L. dengan kandungan allicin dan senyawa sulfur mampu menetralkan ROS dan menghambat peroksidasi lipid, yang berkontribusi pada peningkatan aktivitas makrofag dan respon imun innate (Pratiwi et al., 2025). Aktivitas imunostimulator juga ditunjukkan oleh *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees, di mana andrografolid yang bekerja dengan menghambat pembentukan ROS dan NO, sehingga berperan sebagai imunostimulator melalui peningkatan fagositosis dan produksi antibodi (Saha & Subrahmanyam, 2025). Secara keseluruhan, integrasi berbagai tanaman herbal ini dalam fitoterapi memberikan perlindungan ganda melalui mekanisme antioksidatif dan penguatan komponen sistem imun secara seluler (Yuliana et al., 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan tinjauan literatur yang dilakukan, berbagai tanaman herbal menunjukkan potensi signifikan sebagai sumber antioksidan alami yang memperkuat sistem kekebalan tubuh. Senyawa utama seperti flavonoid, polifenol, kurkuminoid, dan alkaloid dalam tanaman seperti kunyit, jahe merah, sambiloto, serta *Echinacea purpurea* telah terbukti efektif dalam menetralkan radikal bebas dan mengurangi stres oksidatif yang berbahaya bagi sel-sel imun. Mekanisme immunomodulasi tanaman ini melibatkan peningkatan fagositosis oleh makrofag, stimulasi produksi sitokin, dan regulasi respons inflamasi. Penggabungan fitoterapi ke dalam gaya hidup sehat menawarkan perlindungan dua arah: mempertahankan stabilitas biologis sel sambil meningkatkan ketahanan tubuh terhadap infeksi dan penyakit kronis. Temuan ini mendorong pemanfaatan berkelanjutan tanaman herbal sebagai pendekatan pencegahan untuk menjaga keseimbangan imunologis secara komprehensif.

REFERENSI

- Andriani, D., Saiful Amin, M., Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional, S., & Kunci, K. (2023). Formulasi Nanoemulgel Minyak Atsiri Palmarosa (*Cymbopogon martinii*) Dan Aktivitas Antiinflamasi. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 7(2), 150-158.
- Ayu Lestari, S., Kedokteran, F., Gigi, K., & Ilmu Kesehatan, D. (2022). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma candidum* D.Don) Terhadap *Propionibacterium acnes* Test The Effectiveness Of Senggani Leaf Ekstrak (*Melastoma candidum* D.Don) AGAINST *Propionibacterium acnes*. 4(3), 1-8.
- Darah, P., Dan, H., Broiler, H., Yang, J., Hitam, J., & Imunomodulator, S. (2020). No Title. 4(3), 151-156.
- Dikti, K., No, R. I. S. K., Struktur, L., Bioteknologi, L., Sains, F., Dahlan, U. A., Jend, J., Ringroad, A. Y., & Tamanan, S. (2021). Potensi Imunomodulator Herbal Ekstrak Etanol Daun Pepaya Varietas Calina terhadap Struktur Jaringan Limpa Tikus Putih Galur Wistar. 22(36), 531-539.
- Dimas, R., Rahman, N., Warnida, H., Tinggi, S., & Kesehatan, I. (2015). Uji AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK *Baccaurea lanceolata* FRUCTUS. 6(2), 155-161.

- Gasmi, A., Shanaida, M., Oleshchuk, O., Semenova, Y., & Mujawdiya, P. K. (2023). *Natural Ingredients to Improve Immunity*. 1-28.
- Ipteks, J. A., & Issn, M. (2023). 1,2,3,4. 12(1).
- Julia, M., Pratama, P., Ayu, D., Hartanti, S., Zuhria, S. A., Pertanian, F., & Mahoni, D. T. (2022). 1 1 , 1 , 1. 15(September), 73-76.
- Kadiyska, T., Tourtourikov, I., Dabchev, K., Zlatarova, A., Stoynev, N., Hadjiolova, R., Spandidos, D. A., Adamaki, M., & Zoumpourlis, V. (2023). *Herbs and plants in immunomodulation (Review)*. 1-11.
- Kesehatan, R. I., Hp, E. S., Elisa, N., Primananda, A. Z., Advistasari, Y. D., & Foundation, S. P. (2023). DOI: 10.30644/rik.v12i1.708. 12(1), 153-157.
- Literatur, S. (2025). *Jurnal gizi ilmiah*. 12.
- Majali, I. S. (2022). *Antioxidant and Anti-Inflammatory Activity of Star Anise (Illicium Verum) in Murine Model*. 15(June), 1097-1108.
- Mamay, M., Wardani, D., & Hakim, F. (2022). *Jurnal Kesehatan Perintis*. 9(1), 47-52.
- Pada, N., Putih, M., Dewi, I. P., Verawaty, V., & Taslim, T. (2023). *Jurnal Kesehatan Perintis*. 10(1), 1-6.
- Pratiwi, Y. S., Rini, D. M., Defri, I., Qubra, T., Mutia, N., & Maulidi, I. (2025). *Pemanfaatan Kulit Garcinia mangostana L . sebagai Imunomodulator untuk Meningkatkan Kualitas Sumber Daya Manusia : Sebuah Tinjauan Sistematis Utilization of Garcinia mangostana L . Peel as an Immunomodulator to Improve the Quality of Human Resources : A Systematic Review*. 9(2), 1-10.
- Saha, S., & Subrahmanyam, E. V. S. (2025). *Antioxidant and immunomodulatory activities of the ethanolic extract of Eugenia jambolana Lam . root bark assessed using in vitro and in vivo methods*. 14(1), 112-119.
- Sudeep, H. V., Gouthamchandra, K., Ramanaiah, I., Raj, A., Naveen, P., & Shyamprasad, K. (2023). RESEARCH ARTICLE A standardized extract of Echinacea purpurea containing higher chicoric acid content enhances immune function in murine macrophages and cyclophosphamide-induced immunosuppression mice. *Pharmaceutical Biology*, 61(1), 1211-1221.
- Susiloningrum, D., Erliani, D., & Sari, M. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Temu Mangga (Curcuma Mangga Valeton & Zijp) Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. 5(2), 117-127.
- Wei, J., Wang, B., Chen, Y., Wang, Q., Ahmed, A. F., & Ahmed, A. F. (2022). *The Immunomodulatory Effects of Active Ingredients From Nigella sativa in RAW264 . 7 Cells Through NF- κ B / MAPK Signaling Pathways*. 9(May), 1-16.
- Widyastuti, I., Luthfah, H. Z., Hartono, Y. I., Islamadina, R., Can, T., Rohman, A., Farmasi, F., Gadjah, U., Farmasi, D. K., Farmasi, F., & Mada, U. G. (2021). *Aktivitas Antioksidan Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb .) dan Profil Pengelompokannya dengan Kemometrik Antioxidant Activity of Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb .) and its Classification with Chemometrics*. 02(1), 28-41.

Yuliana, A., Noviana, N. W., Lestari, T., R, L. R., Farmasi, P. S., Tinggi, S., Kesehatan, I., Tunas, B., & Tasikmalaya, H. (2021). *Potensi Immunomodulator Tanaman Herbal Tradisional Indonesia terhadap. September*, 83-94.

Yuniati, R., Hidayati, F. C., Haq, M. A., & Ahda, M. (2024). *Jurnal Impresi Indonesia (JII) Efektivitas Ekstrak Kaempferia Galanga Terhadap Proses Penyembuhan Luka*. 2231-2242.