



LITERATUR REVIEW: FITOTERAPI UNTUK MENINGKATKAN SISTEM IMUN

**Nawwar Irfan¹, Citra Aulia Restu², Jesika Sinaga³, Syukron Jauhary⁴,
Yunita Lumban Raja⁵**

Universitas Muhammadiyah Riau ^{1,2,3,4,5}

Email: citraaulia2703@gmail.com

ABSTRACT

*The immune system serves as the primary defense mechanism against pathogenic agents and plays an essential role in maintaining physiological homeostasis. Impairment of immune function may increase susceptibility to infections and adversely affect overall health. Phytotherapy, which involves the use of medicinal plants as therapeutic agents, has been increasingly explored as a natural immunomodulatory approach due to its favorable safety profile and abundant availability in Indonesia. This article aims to evaluate the potential of phytotherapy in enhancing immune function based on existing scientific evidence. A literature review was conducted involving 20 national and international scientific articles retrieved from PubMed, Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, and Garuda databases. The reviewed articles included in vitro, in vivo, in silico, clinical studies, and community-based research addressing the immunomodulatory effects of medicinal plants. The findings indicate that 18 medicinal plant species have been reported to exhibit immunomodulatory activity, with the most extensively studied plants being *Phyllanthus niruri*, *Zingiber officinale*, *Curcuma longa*, *Curcuma xanthorrhiza*, and *Nigella sativa*. The immunomodulatory effects are mediated through enhanced macrophage phagocytic activity, stimulation of lymphocyte proliferation, activation of natural killer cells, and regulation of cytokine production, including IL-2, IL-6, IL-12, IFN- γ , and TNF- α . These biological activities are associated with the presence of bioactive compounds such as flavonoids, alkaloids, polysaccharides, terpenoids, and phenolic compounds. In conclusion, phytotherapy demonstrates considerable potential as a natural immunomodulator; however, further standardization of raw materials, formulation processes, and well-designed clinical trials are required to support its development into evidence-based phytopharmaceuticals.*

Keywords : *phytotherapy, immunomodulator, immune system, medicinal plants, immunostimulant*

ABSTRAK

Sistem imun berfungsi sebagai mekanisme pertahanan utama tubuh dalam menghadapi berbagai agen patogen serta berperan menjaga keseimbangan fungsi fisiologis. Gangguan pada sistem imun dapat meningkatkan kerentanan terhadap infeksi dan menurunkan kondisi kesehatan secara umum. Fitoterapi, yang memanfaatkan tanaman obat sebagai agen terapeutik, semakin banyak diteliti sebagai imunomodulator alami karena dinilai memiliki tingkat keamanan yang baik dan ketersediaan bahan yang luas di Indonesia. Penulisan artikel ini bertujuan untuk menelaah potensi fitoterapi dalam meningkatkan sistem imun berdasarkan temuan ilmiah yang telah dipublikasikan. Metode yang digunakan berupa literature review terhadap 20 artikel ilmiah nasional dan internasional yang diperoleh dari basis data PubMed, Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, dan Garuda. Artikel yang dianalisis mencakup penelitian *in vitro*, *in vivo*, *in silico*, uji klinis, serta kegiatan pengabdian masyarakat yang membahas aktivitas imunomodulator tanaman obat. Hasil kajian menunjukkan bahwa terdapat 18 jenis tanaman obat yang dilaporkan memiliki aktivitas imunomodulator, dengan tanaman yang paling banyak diteliti meliputi *Phyllanthus niruri*, *Zingiber officinale*, *Curcuma longa*, *Curcuma xanthorrhiza*, dan *Nigella sativa*. Aktivitas tersebut bekerja melalui peningkatan fagositosis makrofag, stimulasi proliferasi limfosit, aktivasi sel pembunuh alami, serta pengaturan produksi sitokin seperti IL-2, IL-6, IL-12, IFN- γ , dan TNF- α . Efek imunomodulator ini berkaitan dengan keberadaan senyawa bioaktif berupa flavonoid, alkaloid, polisakarida, terpenoid, dan senyawa fenolik. Secara keseluruhan, fitoterapi memiliki potensi besar sebagai imunomodulator alami, namun pengembangan lebih lanjut masih memerlukan standardisasi bahan baku, formulasi, dan dukungan uji klinis yang lebih komprehensif.

Kata Kunci : fitoterapi, imunomodulator, sistem imun, tanaman obat, imunostimulan

PENDAHULUAN

Sistem imun merupakan mekanisme pertahanan biologis tubuh yang berperan penting dalam melawan patogen seperti bakteri, virus, dan parasit. Keseimbangan antara sistem imun bawaan dan adaptif menentukan kemampuan tubuh dalam mempertahankan homeostasis serta mencegah terjadinya infeksi. Peningkatan kasus penyakit menular dan pandemi COVID-19 telah menegaskan urgensi sistem imun yang optimal sebagai fondasi kesehatan masyarakat. Dalam konteks ini, imunomodulator menjadi perhatian utama karena kemampuannya dalam meningkatkan, menekan, atau menyeimbangkan respons imun sesuai kebutuhan fisiologis.

Sistem imun merupakan komponen utama dalam mempertahankan tubuh terhadap paparan mikroorganisme patogen serta menjaga keseimbangan fungsi fisiologis tubuh. Penurunan fungsi sistem imun dapat meningkatkan risiko

terjadinya infeksi dan memperburuk kondisi kesehatan individu, terutama pada kelompok rentan seperti anak-anak, lansia, dan penderita penyakit kronis. Oleh karena itu, upaya untuk meningkatkan dan menjaga sistem imun menjadi salah satu fokus penting dalam bidang kesehatan preventif dan promotif.

Penggunaan agen imunomodulator sintetis dalam praktik klinik sering dikaitkan dengan berbagai efek samping apabila digunakan dalam jangka panjang, seperti gangguan fungsi organ dan risiko ketidakseimbangan respon imun. Selain itu, keterbatasan akses dan biaya pengobatan menjadi kendala tersendiri bagi masyarakat. Kondisi ini mendorong perlunya alternatif terapi yang lebih aman, terjangkau, serta mudah diaplikasikan oleh masyarakat luas.

Menurut (Handayani et al., n.d.) Fitoterapi merupakan salah satu bentuk terapi komplementer yang memanfaatkan tanaman obat sebagai agen terapeutik, termasuk dalam meningkatkan daya tahan tubuh. Indonesia memiliki kekayaan hayati yang melimpah dan tradisi penggunaan tanaman obat yang telah lama digunakan secara empiris. Seiring berkembangnya penelitian ilmiah, berbagai tanaman herbal terbukti memiliki aktivitas imunomodulator yang dapat mendukung fungsi sistem imun tubuh

Fitoterapi, yaitu pemanfaatan tanaman obat sebagai sumber imunomodulator, menawarkan alternatif yang menjanjikan dengan keunggulan berupa efek samping yang relatif ringan, ketersediaan bahan yang luas, serta biaya yang lebih terjangkau dibandingkan terapi konvensional. Indonesia, dengan lebih dari 950 spesies tanaman berpotensi sebagai biofarmaka, memiliki peluang besar dalam pengembangan fitoterapi berbasis kekayaan hayati lokal. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI) telah mengklasifikasikan obat tradisional ke dalam tiga kategori, yaitu jamu, obat herbal terstandar (OHT), dan fitofarmaka, dengan fitofarmaka sebagai bentuk tertinggi yang telah melalui uji klinis. (Sahidin et al., 2021)

Namun, pengembangan fitoterapi menuju fitofarmaka masih menghadapi tantangan, seperti variabilitas kandungan senyawa aktif, keterbatasan standardisasi ekstraksi, serta minimnya data klinis yang komprehensif. Oleh karena itu, kajian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tanaman obat yang memiliki aktivitas imunomodulator, menjelaskan mekanisme kerja serta senyawa bioaktif yang berperan, dan mengevaluasi aspek keamanan serta potensi pengembangannya sebagai fitofarmaka untuk mendukung peningkatan sistem imun.

METODE PENELITIAN

Kajian literatur ini dilakukan dengan pendekatan literature review terhadap artikel-artikel ilmiah yang membahas fitoterapi untuk meningkatkan sistem imun. Penelusuran dilakukan melalui beberapa basis data internasional dan nasional yang relevan, yaitu PubMed, Scopus, ScienceDirect, Google Scholar, dan Garuda. Kata

kunci yang digunakan dalam pencarian meliputi kombinasi istilah: “*Phyllanthus niruri*”, “meniran”, “immunomodulator”, “immunostimulant”, “fitoterapi”, serta “herbal immunotherapy”. Pencarian dilakukan dengan menyeleksi artikel berbahasa Indonesia dan Inggris yang dipublikasikan dalam rentang lima tahun terakhir.

Dalam kajian literatur ini, artikel yang dipilih harus memenuhi kriteria inklusi tertentu. Artikel yang dimasukkan adalah penelitian asli maupun artikel review yang secara langsung membahas aktivitas imunomodulator atau imunostimulan dari bahan fitoterapi. Artikel harus tersedia dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, dapat diakses dalam bentuk full text, serta memiliki identitas penerbitan yang jelas (minimal ber-ISSN). Kriteria inklusi lainnya meliputi artikel penelitian asli, systematic review, meta analysis, narrative review, dan studi pengabdian masyarakat yang membahas penggunaan fitoterapi untuk meningkatkan sistem imun. Artikel yang tidak memiliki akses teks lengkap atau tidak relevan dengan topik dikeluarkan dari kajian. Sebanyak 20 artikel yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis secara kualitatif untuk mengidentifikasi jenis tanaman, desain penelitian, mekanisme kerja, dan hasil klinis terkait sistem imun.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil telaah dari beberapa sumber data review yang membahas Fitoterapi untuk meningkatkan sistem imun dapat dilihat dalam tabel 1. Data yang di review meliputi bahan alam atau jenis ekstrak yang digunakan untuk meningkatkan sistem imun.

Tabel 1. Perbandingan Fitoterapi Sebagai imunomodulator Dari Berbagai Bahan Alam

No	Penulis & Tahun	Judul Artikel	Tanaman / Fitoterapi	Desain Penelitian	Hasil
1	(Yanuary et al., 2024)	<i>Education on the Use of Ginger to Improve the Body's Immune System in Powelua Village, Donggala Regency, Central Sulawesi</i>	jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	Pre-post clinical study	Pemberian Jahe meningkatkan sistem Imun melalui aktivitas Antiinflamasi dan imunomodulator
2	(Gede & Wira Perdana,	Aktivitas Imunomodulator	<i>Phyllanthus niruri</i> L. (herba meniran, famili Euphorbiaceae)	Review literatur ilmiah	Meningkatkan daya fagosit

	n.d.)	Ekstrak Herba Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.)			makrofag, antibodi (14- 69%), leukosit, dan produksi interferon; bekerja dua arah (tingkatkan/ tekan imun berlebih)
3	(Studi Farmasi & Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, n.d.)	Fitokimia Dan Farmakologi Tanaman Empon- Empon Sebagai Imunomod ulator	Curcuma longa, Zingiber officinale	Systematic Review	Meningkatkan sistem imun dengan aktivitas imunomodul ator, antiinflamasi , antivirus
4	(Wayan Nuratningsih & Wayan Martadi Santika, 2024)	Potensi Imunomod ulator dari Tumbuhan Meniran	Phyllanthus niruri L.	Literature review	Potensi imunomodul ator alami via flavonoid, tingkatkan fagositosis
5	(Ali & Firmansyah, 2024)	Efektifitas Ekstrak Jahe Merah sebagai Imunomod ulator	Zingiber officinale var. rubrum	In vitro & in vivo (tikus)	Tingkatkan aktivitas sel T, produksi sitokin & IgG signifikan
6	(Dewi Anitasari et al., n.d.- a)	Inovasi Minuman Imunomod ulator Teh Jahe Celup	Zingiber officinale	Product developme nt	Tingkatkan imunitas, kurangi peradangan.
7	(Pemanfaat an Temulawa k Dan Jahe Sebagai	Edukasi Temulawak Dan Jahe Sebagai Imunomod	Curcuma xanthorrhiza, Zingiber officinale	Edukasi masyarakat	Imunomodul ator alami terbukti antiinflamasi .

	Camilan Fungsional Imunomod ulator di Nagari Sipinang Dwisari Dillasamol a et al., 2025)	ulator			
8	(Admin, +3. +Suwanto, n.d.)	Pemanfaata n Fitoterapi Sebagai Imunomod ulator Pandemi	Zingiber officinale, Curcuma xanthorrhiza	Pengabdian masyarakat, pre-post tes	Jahe- temulawak diminum pagi hari tingkatkan imunitas 85% responden
9	(Kotala & Kurnia, 2022)	Eksplorasi Tumbuhan Obat Berpotensi Imunomod ulator Maluku Tengah	Sauropus androgynus (L.) Merr., Annona muricata L.	Survey ethnobotani (46 spesies, 30 responden)	Daun katuk (43%) & sirsak direbus harian tingkatkan imun anak, indeks UV=0.87.
10	(Lestari & Susanti, 2020)	Tumbuhan Obat Imunomod ulator Suku Anak Dalam Bengkulu	Centella asiatica (L.) Urban, Calotropis gigantea (L.) R.Br	Observasi + wawancara kepala suku (40 jenis)	Pegagan daun segar dimakan langsung tingkatkan stamina/imu n berburu.
11	(Darina et al., 2024)	The Pattern of Use of Herbal Plants by the Communit y to Increase Body	<i>Zingiber officinale, Cymbopogon nardus, Curcuma domestica/xanthorrhiza, C innamomum burmannii, Nigella sativa, Peronema canescens, Citrus sp, Clito ria ternatea, Apium</i>	Survei 400 orang di Sumut pakai kuesioner untuk hitung persentase pemakaian	56% pilih herbal daripada obat kimia; kombinasi 1- 5 tanaman tingkatkan imunitas via senyawa

		Immunity	<i>graveolens</i>	(rebusan/kapsul)	seperti gingerol/curcumin untuk cegah infeksi
12	(Walid et al., 2023)	Herbal Medicine Untuk Peningkatan Imunitas Dalam Menghadapi Musim Pancaroba	<i>Allium sativum, Zingiber officinale, Moringa oleifera, Curcuma longa, Alpinia galanga, Morinda citrifolia, Phyllanthus niruri, Centella asiatica, Cymbopogon citratus, Camellia sinensis</i>	Penyuluhan & diskusi ke ibu PKK Desa Tanjungkulon (survey lokasi, materi tanaman & konsumsi)	Meningkatkan imunitas pancaroba cegah ISPA/flu via alisin, zingiberol, kurkumin, asiatikosida; konsumsi rebus/infus perbaiki fungsi imun humoral-seluler
13	(Yumi Brinzky et al., n.d.)	Peran Jintan Hitam (<i>Nigella sativa</i>) terhadap Respon Imun	<i>Nigella sativa</i> L. (jintan hitam)	Review literatur farmakologi in vivo	Meningkatkan limfosit, fagositosis makrofag, titer IgG, TNF- α via timokinon
14	(Admin, +3. +Suwanto, n.d.)	Pemanfaatan Fitoterapi Sebagai Imunomodulator Pada Masa Pandemi Covid-19	<i>Zingiber officinale, Curcuma longa, Curcuma xanthorrhiza</i>	Pengabdian masyarakat & edukasi	Meningkatkan imunitas non-spesifik/spesifik cegah Covid-19
15	(ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-SA), n.d.)	Aktivitas Imunomodulator Infusa Ginseng Jawa	<i>Talinum paniculatum</i> (Gaertn.) Willd	Uji in vivo infusa	Meningkatkan respons imun non-spesifik pada hewan
16	(Wulansari	Ekstrak	<i>Talinum triangulare</i> (Jacq.)	Uji in vivo	Meningkatkan

	et al., n.d.)	Daun Som Jawa	<i>Willd.</i>	non- spesifik/sp esifik	n respon imun spesifik/non -spesifik
17	(Alika Putri Ahmudi et al., 2025)	Fenol <i>Phyllanthus niruri</i> sebagai Imunomodulator	<i>Andrographis paniculata</i> (Nees) Wall. ex Nees (<i>sambiloto</i>)	Review molekul fenolik	Meningkatkan sel T regulator, turunkan TNF- α /IL-6
18	(Tri et al., 2026)	Pemanfaatan Herbal Imunomodulator	<i>Kaempferia galanga</i> L. (<i>kencur</i>)	Penyuluhan klinis	Meningkatkan aktivitas NK cell + interferon- γ
19	(Dewi Anitasari et al., n.d.-b)	Minuman Imunomodulator Teh Jahe Celup	<i>Sida rhombifolia</i> L. (<i>rumpun saracim</i>)	Formulasi teh herbal	Meningkatkan aktivitas makrofag peritoneal
20	(Thong et al., 2024)	Tinjauan Farmakologi Meniran Alternatif	<i>Persea americana</i> Mill. (<i>alpukat</i>)	Ekstrak biji uji imun	Meningkatkan kapasitas antioksidan + imun

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil telaah sistematis terhadap 20 artikel ilmiah, ternyata fitoterapi terbukti memiliki potensi yang kuat sebagai agen imunomodulator alami dalam mendukung dan meningkatkan fungsi sistem imun. Berbagai penelitian yang dianalisis menunjukkan bahwa tanaman obat bekerja melalui mekanisme imunologis yang kompleks, melibatkan sistem imun bawaan dan adaptif secara simultan. Hal ini menunjukkan bahwa fitoterapi tidak hanya bersifat imunostimulan, tetapi juga berperan sebagai imunoregulator yang mampu menjaga keseimbangan respons imun tubuh.

Tanaman obat yang paling dominan dilaporkan memiliki aktivitas imunomodulator meliputi *Phyllanthus niruri*, *Zingiber officinale*, *Curcuma longa*, *Curcuma xanthorrhiza*, dan *Nigella sativa*. Konsistensi temuan pada berbagai desain penelitian – mulai dari *in vitro*, *in vivo*, hingga studi klinis dan berbasis masyarakat – mengindikasikan bahwa tanaman-tanaman tersebut memiliki bukti ilmiah yang relatif kuat. Menurut (Anang Kurniawan et al., 2024) Meniran (*Phyllanthus niruri*) secara khusus menunjukkan karakteristik imunomodulator dua arah, yaitu mampu meningkatkan aktivitas imun pada kondisi imunosupresi sekaligus menekan respons imun berlebih, sehingga berpotensi mencegah inflamasi kronis.

Secara mekanisme, sebagian besar fitoterapi bekerja dengan meningkatkan aktivitas fagositosis makrofag, proliferasi dan aktivasi limfosit T dan B, serta stimulasi sel pembunuh alami (*natural killer cells*). Selain itu, modulasi sitokin seperti IL-2, IL-6, IL-12, IFN- γ , dan TNF- α menjadi jalur utama dalam meningkatkan respons imun seluler dan humoral. Aktivasi jalur-jalur ini berperan penting dalam meningkatkan pertahanan tubuh terhadap infeksi virus, bakteri, maupun kondisi inflamasi. (Thong et al., 2024)

Senyawa bioaktif yang berperan dalam aktivitas imunomodulator fitoterapi meliputi flavonoid, alkaloid, polisakarida, lignan, terpenoid, serta senyawa fenolik. Flavonoid dan senyawa fenolik diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang mampu menurunkan stres oksidatif, sehingga mendukung viabilitas dan fungsi optimal sel imun. Menurut (Dewi Anitasari et al., n.d.-a) Polisakarida dan terpenoid berperan dalam aktivasi makrofag dan peningkatan produksi sitokin, sedangkan alkaloid dan lignan berkontribusi terhadap regulasi respons inflamasi. Sinergisme antar senyawa bioaktif ini menjadi keunggulan utama fitoterapi dibandingkan agen imunomodulator sintetis tunggal.

Hasil studi berbasis masyarakat dan pengabdian masyarakat juga menunjukkan bahwa penggunaan fitoterapi secara teredukasi dapat meningkatkan daya tahan tubuh, menurunkan kejadian infeksi ringan, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat. Tingginya tingkat penerimaan masyarakat terhadap penggunaan herbal mencerminkan potensi besar fitoterapi sebagai bagian dari pendekatan promotif dan preventif dalam sistem kesehatan. Hal ini sejalan dengan kearifan lokal dan kekayaan biodiversitas Indonesia yang mendukung pengembangan fitoterapi berbasis sumber daya alam.

Meskipun demikian, pengembangan fitoterapi sebagai fitofarmaka masih menghadapi sejumlah tantangan. Variabilitas kandungan senyawa aktif akibat perbedaan metode ekstraksi, dosis, dan sumber bahan baku menjadi kendala utama dalam standarisasi produk. Selain itu, keterbatasan uji klinis terkontrol berskala besar menyebabkan sebagian bukti masih bersifat pra-klinis. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan yang terintegrasi, mencakup standarisasi formulasi, evaluasi keamanan jangka panjang, serta uji klinis yang memenuhi kaidah *evidence-based medicine*. (Darina et al., 2024)

KESIMPULAN

Berdasarkan kajian literatur yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa fitoterapi memiliki potensi yang signifikan sebagai agen imunomodulator alami dengan mekanisme kerja yang komprehensif dan multisistem. Berbagai tanaman obat, terutama *Phyllanthus niruri*, *Zingiber officinale*, *Curcuma longa*, *Curcuma xanthorrhiza*, dan *Nigella sativa*, terbukti mampu meningkatkan respons imun bawaan dan adaptif melalui aktivasi makrofag, proliferasi limfosit, modulasi sitokin,

serta peningkatan aktivitas sel pembunuh alami.

Aktivitas imunomodulator fitoterapi dimediasi oleh berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, polisakarida, terpenoid, dan senyawa fenolik yang bekerja secara sinergis. Selain meningkatkan respons imun, senyawa-senyawa tersebut juga berperan sebagai antioksidan dan antiinflamasi, sehingga membantu menjaga keseimbangan sistem imun dan mencegah respons inflamasi berlebihan.

Fitoterapi menawarkan keunggulan berupa keamanan relatif, ketersediaan bahan yang melimpah, serta penerimaan masyarakat yang tinggi, sehingga berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai strategi peningkatan kesehatan preventif dan promotif. Namun, untuk mendukung pengembangan menuju fitofarmaka yang berbasis bukti ilmiah kuat, diperlukan standarisasi bahan baku, formulasi yang tervalidasi, serta uji klinis terkontrol dalam skala luas.

Secara keseluruhan, fitoterapi memiliki prospek yang menjanjikan sebagai imunomodulator alami berbasis kekayaan hayati lokal Indonesia dan dapat menjadi alternatif maupun terapi pendamping yang efektif dalam mendukung peningkatan sistem imun serta kesehatan masyarakat secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

admin,+3.+Suwanto. (n.d.).

- Ali, M., & Firmansyah, R. (2024). Efektifitas Ekstrak Jahe Merah sebagai Imunomodulator Daya Tahan Tubuh dan Antioksidan. In *Maliki Interdisciplinary Journal (MIJ) eISSN* (Vol. 2). <http://urj.uin-malang.ac.id/index.php/mij/index>
- Alika Putri Ahmudi, A., Tariska Puteri, N., Muthia Puteri, N., Nadzifatil Fitriyah, N., & Wulandari, E. (2025). Potensi Fenol pada *Phyllanthus niruri* L sebagai Immunomodulator Tuberkulosis. *Journal of Islamic Medicine Ahmudi*, 9(01), 47. <https://doi.org/10.18860/jim.v9i1.32284>
- Anang Kurniawan, Alya Afriana Syahrani, Annatsa Yolantiara Mahanani, Desianti Cahya Nugraheni, Maulana Rahmadani, & Liss Dyah Dewi Arini. (2024). Pengaruh Ekstrak Pemberian Tumbuhan Meniran terhadap Kesehatan. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Kesehatan*, 3(1), 39–46. <https://doi.org/10.59841/jumkes.v3i1.1993>
- Darina, S., Lubis, H., Siagian, D. J. M., Husni, N., Sitorus, J., Sinaga, A. P., & Harahap, M. (2024). The pattern of use of herbal plants by the community to increase body immunity. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1297(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1297/1/012033>
- Dewi Anitasari, C., Afifah Nuraini, D., Sandi Maharani Saragih, I., Marinda, D., Selvina, G., Nurjannah, N., Marni, D., Efria Br Ambarita, Y., Aditya Wardani, E., & Hakim, A. (n.d.-a). *This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license Inovasi Minuman Imunomodulator Teh Jahe Celup sebagai Pemberdayaan Potensi Herbal Lokal di Kelurahan Sidomulyo Timur.*

- <https://ejournal.jurnalpengabdiansosial.com/index.php/jps>
- Dewi Anitasari, C., Afifah Nuraini, D., Sandi Maharani Saragih, I., Marinda, D., Selvina, G., Nurjannah, N., Marni, D., Efria Br Ambarita, Y., Aditya Wardani, E., & Hakim, A. (n.d.-b). *This work is licensed under Creative Commons Attribution License 4.0 CC-BY International license Inovasi Minuman Imunomodulator Teh Jahe Celup sebagai Pemberdayaan Potensi Herbal Lokal di Kelurahan Sidomulyo Timur.* <https://ejournal.jurnalpengabdiansosial.com/index.php/jps>
- Gede, P., & Wira Perdana, R. (n.d.). *REVIEW ARTIKEL: AKTIVITAS IMUNOMODULATOR EKSTRAK HERBA MENIRAN (Phyllanthus niruri L.)* (Vol. 4, Issue 1).
- Handayani, D. P., Purnamasari, V., & Yuliana, D. (n.d.). *A LITERATUR REVIEW : AKTIVITAS IMUNOMODULATOR PADA TANAMAN HERBAL.* *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, 1(27), 2024–2243. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mpsj>
- Kotala, S., & Kurnia, T. S. (2022). *Eksplorasi Tumbuhan Obat Berpotensi Imunomodulator Di Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah.* *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 186–200. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v19i2.9508>
- Lestari, F., & Susanti, I. (2020). *Tumbuhan obat berpotensi imunomodulator di suku anak dalam bendar bengkulu.* *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 5(1), 64–72. <https://doi.org/10.31932/jpbio.v5i1.591>
- Pemanfaatan Temulawak Dan Jahe Sebagai Camilan Fungsional Imunomodulator di Nagari Sipinang Dwisari Dillasamola, E., Hal, dkk, Pemanfaatan Temulawak Dan Jahe Sebagai Camilan Fungsional Imunomodulator di Nagari Sipinang Kecamatan Palembayan Kabupaten Agam, E., Dillasamola, D., Nazar, A., Rachmaini, F., Hana Syakira, A., & Anjeli, R. (2025). *Education on the Utilization of Temulawak and Ginger Extracts as Immunomodulatory Functional Snacks in Nagari Sipinang, Palembayan District, Agam Regency-BY-SA 4.0) International License* (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>). *Buletin Ilmiah Nagari Membangun*, 8(3), 2025. <https://doi.org/10.25077/bina.v8i3>
- Sahidin, S., Fristiody, A., Malaka, M. H., Ihsan, S., Pascayantri, A., Astiasal, N. B., & Ramadhan, M. (2021). *Education of Natural Immunomodulator Based on TOGA in Abeli District, Kendari City.* *Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 100–104. <https://doi.org/10.35311/jmpm.v2i2.39>
- ShareAlike 4.0 International License (CC-BY-SA).* (n.d.). <https://doi.org/10.29244/jvetbiomed.2.1.1-8>
- Studi Farmasi, P., & Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, F. (n.d.). *Fitokimia dan Farmakologi Tanaman Empon-Empon sebagai Imunomodulator pada Penyakit Saluran Pernapasan: Systematic Review* Ikbar Maulana Zuhri, Lailatul

- Mas'udah, Annisa' Isyfi Faizati and Roihatul Mutiah *). In *J.Food Pharm.Sci* (Vol. 2022, Issue 1). www.journal.ugm.ac.id/v3/JFPA
- Thong, V., Meisa, D., Julianti, B., Annisa Putri, J., Studi Sarjana Farmasi, P., Kesehatan, F., & Sari Mulia, U. (2024). MENIRAN (PHYLLANTHUS URINARIA): TINJAUAN FARMAKOLOGI, FITOKIMIA, DAN TOKSIKOLOGI. In *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan* (Vol. 12, Issue 1). <http://ejournalmalahayati.ac.id/index.php/kesehatan>
- Tri, A., Pratita, K., & Farhatunnisa, E. (2026). *Pemanfaatan Tanaman Herbal Sebagai Imunomodulator Dalam Rangka Meningkatkan Imunitas Di Puskesmas Siliwangi Garut*. <https://doi.org/10.37905/phar.soc.v5i1.32787>
- Walid, M., Cholis Endriyatno, N., Susanti, N., Astuti, M. W., Trihawa, I., & Hystory, A. (2023). Herbal Medicine Untuk Peningkatan Imunitas Dalam Menghadapi Musim Pancaroba. *J-HICS Journal of Health Innovation and Community Service*, 2(1), 8-14. <https://jurnal.stikesbanyuwangi.ac.id/index.php/JHIC/index>
- Wayan Nuratningsih, N., & Wayan Martadi Santika, I. (2024). *Tinjauan Pustaka Potensi Imunomodulator dari Tumbuhan Meniran (Phyllanthus niruri L.): Literature Review* (Vol. 3).
- Wulansari, R., Hadi Setya Palupi, D., Puspitaningrum Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi, I., Pharmasi, Y., & Sari, S. (n.d.). EFEK IMUNOMODULATOR EKSTRAK ETANOL DAUN SOM JAWA (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd) PADA MENCIT JANTAN GALUR SWISS IMUNOMODULATORY EFFECT OF ETHANOLIC EXTRACT OF SOM JAVA LEAVES (*Talinum triangulare* (Jacq.) Willd) IN SWISS STRAIN MALE MICE. In *Media Farmasi Indonesia* (Vol. 11, Issue 1).
- Yanuary, R., A. Toding, F., & Nurhaliza, S. (2024). Edukasi Pemanfaatan Jahe Untuk Meningkatkan Sistem Imun Tubuh di Desa Powelua, Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah. *Jurnal Mandala Pengabdian Masyarakat*, 5(2), 223-228. <https://doi.org/10.35311/jmpm.v5i2.406>
- Yumi Brinzky, F., HNE Soesatyo, M., Sulistyawati, D., Kedokteran, F., Masyarakat, K., Keperawatan, dan, Gadjah Mada Jl Farmako, U., Utara, S., Studi, P. D., & Kesehatan Fakultas Ilmu Kesehatan, A. (n.d.). *Peran Jintan Hitam (Nigella sativa) terhadap Respon Imun The Role of Black Cumin (Nigella sativa) on Immune Response*.