

Efektivitas Tanaman Herbal Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Dalam Meningkatkan Imunitas Tubuh: Suatu Tinjauan Pustaka

The Effectiveness of Herbal Plant The Sambiloto Leaf (Andrographis paniculata) in Enhancing Body Immunity: A Literature Review

Rana Nabila^{1*}, Emyr Reisha Isaura²

¹²Universitas Airlangga, Jl. Mulyorejo, Kecamatan Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur 60115, Indonesia.
Email: rana.nabila-2021@fkm.unair.ac.id

Abstrak

Pendahuluan: Imunitas menjadi salah satu hal penting untuk pertahanan tubuh dari infeksi virus dan bakteri. Dalam mengontrol sistem imun diperlukan imunomodulator yang biasanya berasal dari senyawa yang ada pada tanaman. Senyawa imunomodulator dapat dijumpai salah satunya pada daun tanaman sambiloto. Kandungan senyawa daun sambiloto berupa diterpenoid, flavonoid, dan polifenol dibuktikan mampu menjadi imunostimulan. **Tujuan:** Studi ini bertujuan untuk mengetahui efek imunomodulator dari daun sambiloto. **Metode:** Studi ini menggunakan metode *literature review* pada penelitian eksperimental *in vivo* dan *in vitro* yang telah dilakukan. Pencarian artikel menggunakan *online database Sciencedirect* dan *Pubmed*. **Hasil:** Sebanyak delapan artikel digunakan dalam studi ini. **Pembahasan:** Berdasarkan *literature review* dibuktikan bahwa daun sambiloto memiliki senyawa yang memunculkan efek imunomodulator. **Kesimpulan:** Studi ini menunjukkan bahwa daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) mempunyai potensi sebagai obat herbal imunomodulator yang dapat memperkuat sistem imun dan memberikan efek anti-inflamasi. Namun, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi mekanisme molekuler, uji klinis yang lebih kompleks, menentukan dosis optimal dan bentuk sediaan daun sambiloto.

Kata kunci: Daun Sambiloto; Imunomodulator; *Literature Review*.

Abstract

Background: Immunity is one of the important things for the body's defense against viral and bacterial infections. In controlling the immune system, immunomodulators are needed, which usually come from compounds found in plants. Immunomodulatory compounds can be found in the leaves of the sambiloto plant. The content of sambiloto leaf compounds in the form of diterpenoids, flavonoids, and polyphenols is proven to be immunostimulants. **Objective:** This study aimed to determine the immunomodulatory effects of sambiloto leaves. **Methods:** This study used literature review method on *in vivo* and *in vitro* experimental studies that have been conducted. The article search used online databases *Sciencedirect* and *Pubmed*. **Results:** A total of eight articles were used in this study. **Discussion:** Based on the literature review, it is proven that sambiloto leaves have compounds that give rise to immunomodulatory effects. **Conclusion:** According to this study, the leaves of sambiloto (*Andrographis paniculata*) have the potential to be used as a herbal immunomodulatory medication that has anti-inflammatory and immune-enhancing effects. However, further research is needed to explore the molecular mechanism, more complex clinical trials, determine the optimal dose and dosage form of sambiloto leaves.

Keywords: Sambiloto Leaf; Immunomodulator; *Literature Review*.

* Corresponding Author: Rana Nabila, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia

E-mail : rana.nabila-2021@fkm.unair.ac.id

Doi : 10.35451/jkg.v7i2.2635

Received : Maret 22, 2025. Accepted: Maret 26, 2025. Published: April 30, 2025

Copyright (c) 2025 : Rana Nabila. Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

1. PENDAHULUAN

Permasalahan kesehatan di Indonesia yang disebabkan oleh radikal bebas kian marak terjadi. Di antara penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas adalah kanker, penyakit jantung, alzheimer, diabetes mellitus, penyakit kardiovaskular, radang sendi, penyakit katarak, dan penyakit ginjal. Radikal bebas dapat dihasilkan oleh faktor endogen berupa produk metabolik dalam mitokondria, inflamasi, atau infeksi, serta faktor eksogen seperti radiasi sinar UV, alkohol, polusi, atau asap rokok (1). Adanya radikal bebas seringkali menyebabkan terganggunya sistem imunitas tubuh (2).

Imunitas adalah suatu reaksi yang timbul akibat adanya aktivitas benda asing di dalam tubuh (3). Sistem imun merupakan bentuk pertahanan diri dari berbagai infeksi virus, bakteri, jamur, parasit, dan sel-sel tumor (4,5). Sel tubuh yang berperan dalam sistem imunitas yakni sel T dan sel B yang masing-masing diproduksi oleh timus dan sumsum tulang belakang. Sel T dan sel B ini akan mengenali dan membunuh patogen melalui mekanisme sistem imun bawaan dan adaptif (5).

Tanaman herbal telah teruji dalam berbagai penelitian terkait kemampuannya untuk pengobatan berbagai penyakit seperti kanker, diabetes mellitus, penyakit kardiovaskular dan penyakit hepar, serta sebagai anti mikroba, antioksidan, dan imunomodulator (5). Daun sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) menjadi salah satu tanaman herbal yang banyak dijumpai di daerah tropis termasuk Indonesia. Secara luas, tanaman ini sudah dijadikan sebagai alternatif pengobatan tradisional di Tiongkok, India, Bangladesh, Thailand, Filipina, Pakistan, Hongkong, Malaysia, dan Indonesia (6). Daun sambiloto lazim dijumpai sebagai salah satu jenis tanaman obat keluarga (TOGA) yang seringkali digunakan sebagai alternatif pengobatan non-farmakologis. Tanaman obat keluarga (TOGA) adalah tanaman yang ditanam di pekarangan rumah yang memiliki potensi untuk menjaga kesehatan tubuh (7).

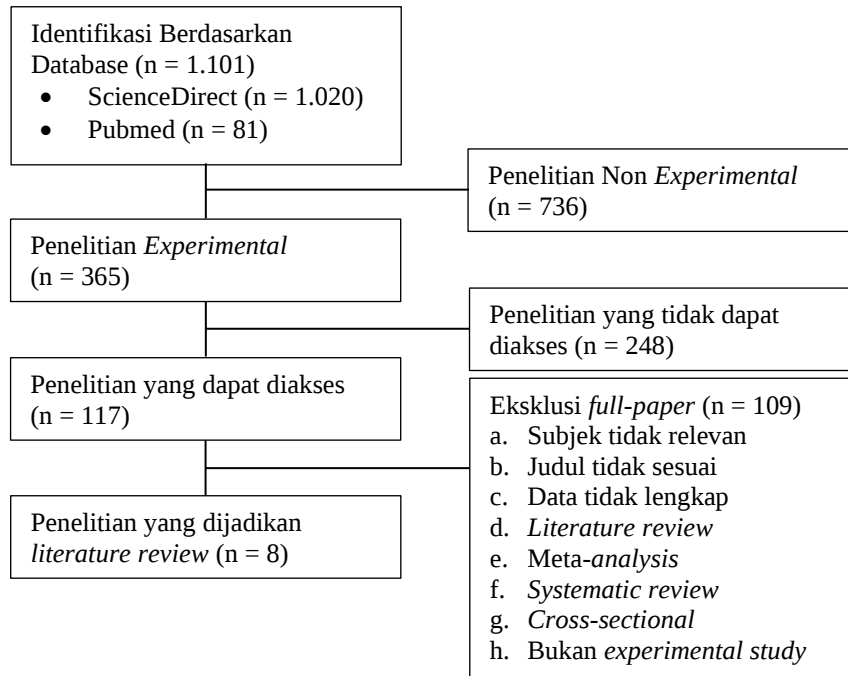
Daun sambiloto memiliki efek farmakologis, salah satunya dapat meningkatkan sistem imun tubuh. Daun sambiloto memiliki kandungan senyawa aktif berupa 14-deoxy-11, *andrographolide*, *homoandrographolide*, *deoxyandrographolide*, *neoandrographolide*, *12-didehydroandrographolide*, diterpenoid, dan flavonoid (3). Senyawa ini yang menjadikan daun sambiloto memiliki efek imunomodulator. Imunomodulator adalah *biological respons modifier* yang terdiri atas rekombinan, sintetik, dan sistem alamiah yang dapat menstimulasi, mensupresi, dan memodulasi komponen imun tubuh sehingga diperuntukkan dalam menjaga keseimbangan sistem imunitas tubuh (5). Imunomodulator dapat meningkatkan kerja sistem imun dan memberikan reaksi terhadap radikal bebas dan patogen (2). Imunomodulator terdiri atas tiga jenis, yakni imunostimulator yang berfungsi meningkatkan fungsi dan aktivitas sistem imun, imunoregulator yang meregulasi sistem imun, serta immunosupresor yang berfungsi untuk menghambat aktivitas sistem imun (3). Kandungan *andrographolide* di dalam daun sambiloto dapat meningkatkan sistem pertahanan tubuh. Selain itu kandungan flavonoid di dalamnya dapat berperan sebagai antiinflamasi dan tanin yang memberikan efek antidiare (3).

Kajian literatur ini bertujuan mengevaluasi secara objektif efektifitas daun sambiloto untuk meningkatkan imunitas tubuh. Di samping itu juga meninjau secara ilmiah terhadap gagasan dan studi terkait pengaruh daun sambiloto dalam menjaga dan meningkatkan imunitas tubuh.

2. METODE

Studi ini menggunakan desain studi literatur dengan merujuk pada artikel yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir, yakni dari tahun 2020 hingga 2025. Database yang digunakan yakni *Science Direct* dan *Pubmed*. Pencarian artikel berdasarkan kata kunci berupa "*Andrographis paniculata*" dan "*immunity*".

Seleksi dalam pencarian artikel dilakukan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Inklusi artikel yang digunakan adalah artikel yang dapat diakses penuh, berupa penelitian eksperimental pada manusia maupun hewan coba dan penelitian berbahasa Inggris. Sedangkan kriteria eksklusi yang digunakan adalah artikel penelitian yang menggunakan desain *literature review*, *systematic review*, *meta-analysis*, dan penelitian dengan metode *cross-sectional*. Dari semua artikel yang ditemukan, selanjutnya dilakukan seleksi berdasarkan kriteria inklusi. Berikut disajikan diagram tahapan pemilihan artikel yang digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Pemilihan Artikel yang Digunakan dalam *Literature Review*

3. HASIL

Berdasarkan pencarian literatur yang telah dilakukan, ditemukan delapan jurnal yang paling relevan terhadap topik penelitian. Detail terkait masing-masing penelitian tersebut terlampir dalam tabel 1.

Penelitian yang dilakukan oleh Kongsomros *et al.*, menggunakan 36 ekor hewan coba hamster *Golden Syrian* yang diinfeksi dengan varian Delta SARS-CoV-2. Hewan coba dibagi dalam tiga kelompok, yakni kelompok kontrol yang diberi pelarut, kelompok yang diberi ekstrak temu kunci (*Boesenbergia rotunda*), dan kelompok yang diberi ekstrak daun sambiloto. Eutanasia (tindakan untuk mengakhiri hidup hewan coba) dilakukan pada hari ke-1,3, dan 7 pasca infeksi, dengan masing-masing empat hewan per titik waktu. Tahap analisis dilakukan dengan pengukuran viral load di paru-paru menggunakan teknik qRT-PCR. Analisis kedua dilakukan evaluasi kadar sitokin pro-inflamasi, kadar IL-6 dan IP-10 di paru-paru serta sel darah putih diukur menggunakan teknik ELISA. Analisis berikutnya yakni analisis histologi paru-paru dan analisis statistik parametrik untuk membandingkan antar kelompok. Dalam tindakan ini dihasilkan bahwa kelompok ekstrak daun sambiloto mengalami penurunan *viral load* pada hari ke-3 dan ke-7 pasca infeksi namun tidak setinggi kelompok yang diberi ekstrak temu kunci. Kelompok yang diberi ekstrak daun sambiloto menunjukkan penurunan kadar sitokin pro-inflamasi (IL-6, IP-10) yang lebih rendah di paru-paru dan sel darah putih dibandingkan dengan kelompok kontrol pada hari ke-3 dan ke-7. Dalam hal ini juga ditemukan kelompok ekstrak daun sambiloto menunjukkan perbaikan histologis pada paru-paru (8).

Olanlokun *et al.*, melakukan penelitian lain menggunakan hewan coba berupa tikus swiss jantan yang diinfeksi menggunakan strain *Plasmodium berghei* (parasit malaria), baik yang sensitif terhadap klorokuin maupun yang resisten. Ekstrak dan fraksi dari tanaman sambiloto digunakan untuk mengobati tikus swiss jantan yang terinfeksi malaria. Ekstraksi methanol kemudian difraksinasi menggunakan pelarut n-heksana, diklorometana, etil asetat, dan metanol. Parameter yang diamati mencakup efek antiplasmodial (penurunan beban parasit), penghambatan pembentukan hemozoin, perbaikan disfungsi mitokondria akibat infeksi, dan aktivitas antiinflamasi. Ekstrak metanol dan fraksi diklorometana daun sambiloto menunjukkan aktivitas antiplasmodial yang paling tinggi terhadap strain *P. berghei* yang sensitif maupun resisten. Fraksi diklorometana menunjukkan aktivitas tertinggi dalam menghambat parasitemia pada mencit yang terinfeksi. Fraksi diklorometana mampu menghambat pembentukan hemozoin dan memperbaiki disfungsi mitokondria yang diinduksi infeksi malaria, termasuk mengurangi permeabilitas pori mitokondria, meningkatkan hidrolisis ATP tergantung enzim, dan mengurangi peroksidasi fosfolipid membran mitokondria (9).

Liu *et al.*, melakukan uji pada 450 ekor itik Muscovy berusia 16 hari dengan berat badan $271,44 \pm 8,25$ g secara acak ditempatkan dalam lima kelompok perlakuan diet. Penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efek suplementasi daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) yang tidak difermentasi dan difermentasi. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah fungsi kekebalan meliputi indeks timus, indeks bursa *fabricius*, konversi limfosit, dan lisozim serum. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji lanjut yang sesuai. Dari penelitian ini dihasilkan bahwa efek suplementasi daun sambiloto mampu meningkatkan fungsi kekebalan itik Muscovy. Pada parameter timus, suplementasi daun sambiloto yang difermentasi dan tidak difermentasi dengan dosis 50 g/kg dapat meningkatkan indeks timus. Pemberian daun sambiloto yang difermentasi dapat meningkatkan indeks bursa *fabricius* dengan efek tertinggi pada dosis 50 g/kg dan konversi limfosit. Suplementasi daun sambiloto fermentasi yang diberikan dengan dosis 50 g/kg tersebut dapat meningkatkan aktivitas lisozim serum secara signifikan (10).

Uji klinis yang dilakukan Siripongboonsitti *et al.*, menggunakan desain pendekatan *in vivo* dilakukan pada pasien COVID-19. Penelitian ini menggunakan rancangan acak, *double-blind*, dan *placebo-controlled trial*. Penelitian ini mengintervensi sampel dalam dua kelompok, yakni kelompok APE-FPV yang diberikan ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*) 180 mg/hari ditambahkan favipiravir (11). Favipiravir merupakan obat terapi virus influenza (12). Sedangkan pada kelompok plasebo-FPV tidak ditambahkan ekstrak sambiloto. Selanjutnya dilakukan penilaian efektivitas pada hari ke-4 dan dilakukan analisis data. Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa penambahan ekstrak sambiloto pada terapi favipiravir lebih efektif dalam mencegah progresifitas penyakit yang lebih berat dibandingkan dengan favipiravir saja, tanpa meningkatkan risiko efek samping yang signifikan (11).

Sulaiman *et al.*, mengevaluasi potensi perlindungan anti-inflamasi dan lebih memahami kerja ekstrak etanol 50% *Andrographis paniculata* (APEE₅₀) pada tikus dengan kondisi asma yang relevan secara klinis. APEE₅₀ disiapkan dan distandarisasi untuk AGP, NAG, dan DPAG menggunakan sistem kromatografi cair kinerja tinggi. Asma diinduksi pada tikus menggunakan alergen tungau debu rumah (HDM) sesuai protokol. Tikus dibagi menjadi kelompok kontrol dan kelompok yang diberi APEE₅₀. Kemudian dilakukan evaluasi histologi dan uji hiperaktivitas saluran napas. Dalam uji ini dihasilkan bahwa pemberian profilaktik APEE₅₀ mencegah perkembangan respon asma yang diinduksi HDM dengan meregulasi ekspresi gen sitokin Th2 dan stres oksidatif. Hasil ini menunjukkan bahwa APEE₅₀ berpotensi sebagai suplemen pencegahan gejala asma yang dipicu oleh tungau debu rumah (13).

Valdiani *et al.*, mengevaluasi potensi ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*) sebagai modulator imunitas melawan kanker melalui penghambatan telomerase dan menguji keamanan untuk menangani infeksi SARS-CoV-2. Metode utama dalam penelitian ini adalah TRAP-ELISA yang bertujuan untuk mengukur penghambatan aktivitas telomerase dan analisis sitometri alir untuk mengukur induksi apoptosis dengan membandingkan empat jenis ekstrak tanaman sambiloto yaitu diklorometana, etanol, air, dan metanol. Pengujian dilakukan selama 28 jam dengan hasil yang diperoleh bahwa ekstrak sambiloto (*Andrographis paniculata*) mampu menghambat

aktivitas telomerase pada sel kanker MCF-7. Ekstrak air dan metanol pada sambiloto (*Andrographis paniculata*) secara signifikan menginduksi apoptosis total yang lebih tinggi pada sel kanker MCF-7 dibandingkan ekstrak diklorometana dan etanol. Penghambatan telomerase oleh daun sambiloto dapat menjadi pendekatan yang aman dan efektif untuk terapi kanker. Kemampuan dalam menghambat telomerase dapat berpotensi menangani infeksi SARS-CoV-2 karena telomerase terlibat dalam replikasi virus (14).

Chau *et al.*, melakukan penelitian menggunakan metode ekstraksi, skrining fitokimia, uji aktivitas biologis *in vitro*, dan analisis spektroskopi untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif dari tanaman sambiloto. Ekstraksi petroleum eter dan ekstrak metanol dari tanaman sambiloto disiapkan dan dianalisis kandungan senyawa fitokimia yang ada di dalamnya. Untuk aktivitas antibakteri penyebab infeksi kulit seperti *S. aureus*, *S. pyogenes*, *K. pneumoniae*, *e. aerogenes*, *P. vulgaris*, *P. acnes* dievaluasi menggunakan metode difusi cakram. Dihasilkan bahwa pemberian ekstrak metanol dari sambiloto menunjukkan aktivitas lebih baik daripada ekstrak petroleum eter terhadap infeksi kulit. Aktivitas antibakteri ekstrak metanol eter menunjukkan hambatan yang lebih besar terhadap bakteri patogen. Ekstrak metanol eter juga menunjukkan aktivitas antioksidan yang moderat, sementara ekstrak petroleum eter menunjukkan aktivitas antioksidan yang rendah (15).

Penelitian Pu *et al.*, menggunakan model *in vivo* (mencit) dan *in vitro* (kultur sel) untuk mengeksplorasi efek dan mekanisme kerja *dehydroandrographolide* dalam cedera paru akut. Lipopolisakarida (LPS) disuntikkan ke dalam model mencit C57BL/6 dengan cedera paru akut. Sedangkan pada pengujian *in vitro* LPS dan adenosin trifosfat (ATP) digunakan untuk menstimulasi makrofag yang diturunkan dari sumsum tulang untuk membuat model dengan cedera paru akut. Berdasarkan penelitian tersebut diperoleh hasil bahwa *dehydroandrographolide* dalam model *in vivo* cedera paru akut dapat mengurangi inflamasi dan stres oksidatif serta menghambat pembentukan edema paru, infiltrasi sel inflamasi, dan kerusakan histologis paru. Dalam model *in vitro*, *dehydroandrographolide* menghambat piroptosis sel makrofag sumsum tulang yang dimediasi NLRP3 dan perlindungan mitokondria, serta melibatkan interaksi dengan protein PDPK1 (16).

Tabel 1. Efek Pemberian Ekstrak Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap Imunitas Tubuh

Sumber	Desain Studi	Metode	Dosis	Durasi	Hasil
(8)	Penelitian Eksperimental <i>In Vivo</i>	Sebanyak 36 hewan coba hamster <i>Golden Syrian</i> diinfeksi dengan varian Delta SARS-CoV-2. Dibagi dalam 3 kelompok: kontrol, kelompok yang diberi ekstrak <i>Boesenbergia rotunda</i> , dan kelompok yang diberi ekstrak <i>Andrographis paniculata</i> .	1000 mg/kg/hari	7 hari	<i>A. paniculata</i> memiliki aktivitas antivirus dan anti-inflamasi yang efektif dalam mengurangi infeksi SARS-CoV-2 varian Delta pada model hewan coba hamster, meskipun tidak seefektif <i>B. rotunda</i> .
(9)	Penelitian Eksperimental <i>In Vivo</i>	Sebanyak 90 ekor tikus swiss jantan dengan berat 15-18 g diinfeksi dengan strain <i>Plasmodium berghei</i> .	50, 100, 200 mg/kg/hari	4 hari	<i>Andrographis paniculata</i> menunjukkan aktivitas antiplasmodial yang paling tinggi terhadap strain <i>P. berghei</i> .
(10)	Penelitian Eksperimental <i>In Vivo</i>	Uji dilakukan pada 450 ekor itik Muscovy berusia 16 hari dengan berat badan $271,44 \pm 8,25$ g secara acak ditempatkan dalam 5 kelompok perlakuan diet. Parameter yang diukur meliputi indeks timus, indeks	30 g/kg (<i>A. paniculata</i> yang tidak difermentasi) dan 10, 30, 50g/kg (<i>A. paniculata</i>	6 minggu	<i>Andrographis paniculata</i> mampu meningkatkan kekebalan pada itik Muscovy yang diukur pada parameter indeks timus, bursa <i>fabricius</i> , konversi limfosit, dan lisozim serum.

Sumber	Desain Studi	Metode	Dosis	Durasi	Hasil
(11)	Penelitian Eksperimental <i>In Vivo</i>	bursa <i>fabricius</i> , konversi limfosit, dan lisozim serum. Uji dilakukan pada 146 pasien COVID-19 berusia > 20 tahun yang diintervensi pada dua kelompok, yakni kelompok APE-FPV yang diberikan ekstrak <i>Andrographis paniculata</i> (APE) 180 mg/hari dan ditambahkan favipiravir. Untuk kelompok plasebo-FPV yakni plasebo yang hanya diberikan favipiravir.	yang difermentasi) 180 mg/hari	4 hari	Penambahan ekstrak <i>Andrographis paniculata</i> pada terapi favipiravir dapat lebih efektif mencegah progresifitas penyakit menjadi COVID-19 berat dibandingkan dengan favipiravir saja, tanpa meningkatkan risiko efek samping yang signifikan.
(13)	Penelitian Eksperimental <i>In Vivo</i>	Uji pada 6 ekor tikus betina strain Balb/c berusia 6-8 minggu dengan berat 18-22 g yang diinduksi dengan asma dan diberikan ekstrak etanol 50% <i>Andrographis paniculata</i> (APEE ₅₀)	50, 100, dan 200 mg/kg	14 hari	Profilaktik <i>APEE₅₀</i> mencegah perkembangan respon asma dan berpotensi sebagai suplemen pencegahan gejala asma yang dipicu oleh tungau debu rumah.
(14)	Penelitian Eksperimental <i>In Vitro</i>	Mengevaluasi potensi ekstrak <i>Andrographis paniculata</i> sebagai modulator imunitas melawan kanker dan infeksi SARS-CoV-2.	3.1 - 100 µg/mL	28 jam	<i>Andrographis paniculata</i> mampu menghambat aktivitas telomerase pada sel kanker MCF-7 dan dapat berpotensi menangani infeksi SARS-CoV-2.
(15)	Penelitian Eksperimental <i>In Vitro</i>	Menggunakan metode ekstraksi, skrining fitokimia, uji aktivitas biologis <i>in vitro</i> , dan analisis spektroskopi untuk mengidentifikasi senyawa bioaktif (metanol eter dan petroleum eter) dari tanaman <i>Andrographis paniculata</i> .	50, 100, 150, 200, 250 mg/ml	1 hari	Ekstrak metanol dari <i>Andrographis paniculata</i> menunjukkan hambatan yang lebih besar terhadap bakteri patogen dan aktivitas antioksidan yang moderat dibandingkan petroleum eter.
(16)	Penelitian Eksperimental <i>In Vivo</i> dan <i>In Vitro</i>	Menggunakan model mencit jantan C57BL/6 (5-6 minggu, 18-20 g) (<i>in vivo</i>) dan kultur sel (<i>in vitro</i>) terhadap kerja <i>dehydroandrographolide</i> dalam cedera paru akut.	<i>In Vivo</i> : 12.5, 25, 50 mg/kg <i>In Vitro</i> : 10, 20, 40 µM	<i>In Vivo</i> : 24 jam <i>In Vitro</i> : 2 jam	<i>Dehydroandrographolide</i> pada model <i>in vivo</i> dapat mengurangi inflamasi dan stres oksidatif serta menghambat pembentukan edema paru, infiltrasi sel inflamasi, dan kerusakan histologis paru. Dalam model <i>in vitro</i> , <i>dehydroandrographolide</i> menghambat piroptosis sel makrofag sumsum tulang.

4. PEMBAHASAN

Daun sambiloto dikenal sebagai “*King of Bitter*” atau “Raja Pahit” karena memiliki rasa pahit yang dihasilkan oleh senyawa aktif utama yaitu *andrographolide*. Tanaman ini berasal dari kelompok *Acanthaceae* (17). Tanaman sambiloto banyak dijumpai di daerah Asia tropis dan subtropis, Asia Tenggara, dan India. Tanaman ini banyak digunakan dalam pengobatan flu, infeksi saluran pernapasan, infeksi paru-paru, pneumonia, faringitis, faringolaringitis, infeksi saluran kemih, gangguan pencernaan, penyakit hati, infeksi kulit, dan masih banyak lagi (6). Daun sambiloto memiliki aktivitas farmakologis yang sangat berperan penting dalam tubuh manusia, salah satunya sebagai stimulator sistem imun tubuh. Penelitian yang dilakukan Dewi *et al.*, membuktikan bahwa ekstrak daun sambiloto menunjukkan aktivitas sebagai imunostimulan (4). Sambiloto telah diuji memiliki efek antibakteri, antimalaria, antidiare, antihiperglikemia, antialergi, antiinflamasi, penangkal radikal bebas, antiaterosklerosis, anti kanker, dan sebagai imunostimulan (4,17).

Daun sambiloto juga dikenal sebagai imunomodulator yang dapat mengontrol kerja sistem imun dalam menghadapi sel penginfeksi. Cara kerja imunomodulator dapat dengan mempercepat maupun memperlambat aktivitas sistem imun (4). Pemakaian daun sambiloto sebagai imunostimulator bertujuan untuk menekan infeksi virus dan bakteri yang timbul sekaligus mengatasi imunodefisiensi dan merangsang pertumbuhan sel pertahanan tubuh (18). Kandungan *andrographolide* di dalam daun sambiloto menjadi imunostimulan untuk meningkatkan sistem imun dengan memproduksi sel-sel pertahanan seperti sel mononuklear darah tepi, TNF- α , IFN- α , dan IFN- γ . *Andrographolide* juga berfungsi untuk meningkatkan aktivitas fagositosis pada makrofag (19). Dibuktikan dengan pengujian ekstrak etanol daun sambiloto yang dapat meningkatkan persentase aktivitas fagositosis sel makrofag pada mencit (4). Tanaman sambiloto juga dapat berperan sebagai immunosupresor yang berperan dalam menurunkan kekebalan tubuh saat kondisinya melebihi normal (19). Dalam pengujian efektivitas daun sambiloto dilakukan menggunakan desain penelitian eksperimental *in vivo* dan *in vitro*.

Pengujian Metode *In Vivo*

Berdasarkan *literature review* yang telah dilakukan, pengujian dilakukan pada manusia dan hewan coba berupa hamster, mencit, dan itik. Dalam percobaan tersebut kelompok hewan coba dibagi dalam kelompok kontrol dan kelompok intervensi. Kelompok uji baik kontrol maupun intervensi tersebut diberikan perlakuan awal berupa pemberian infeksi virus dan bakteri, serta ada yang diberikan perlakuan terhadap tungau debu rumah. Dosis ekstrak daun sambiloto (*A. paniculata*) yang diberikan dalam setiap penelitian juga berbeda tergantung kebutuhan. Ekstrak yang diambil bermacam-macam, diantaranya methanol dan petroleum eter. Uji yang dilakukan menggunakan ekstrak daun sambiloto diketahui menghasilkan respon berupa adanya aktivitas antivirus, antiinflamasi, dapat memperbaiki disfungsi mitokondria, meningkatkan aktivitas antiplasmodial, mencegah peningkatan keparahan penyakit, serta meningkatkan kekebalan tubuh (8–11).

Di samping itu terdapat penelitian yang menggunakan suplementasi dari tanaman sambiloto (*Andrographis paniculata*) untuk diuji efektivitasnya. Uji menggunakan suplementasi daun sambiloto diketahui dapat mencegah respon asma (13). Terdapat juga penelitian lain yang dilakukan terhadap manusia, bahwasannya suplementasi tanaman sambiloto dapat meningkatkan respon imun adaptif yang dilihat dari peningkatan jumlah limfosit, sel T, sel pembantu T CD4⁺ dan sitokin (6).

Pengujian Metode *In Vitro*

Pengujian *in vitro* dilakukan berupa kultur sel. Dibuktikan pada beberapa penelitian *in vitro* bahwasannya daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) lebih efektif dalam mencegah infeksi virus dan meningkatkan imunitas tubuh dalam melawan sel kanker dan menghambat pembentukan telomerase yang berperan dalam replikasi virus termasuk virus SARS-CoV-2 (14). Virus SARS-CoV-2 ini menjadi penyebab terjadinya Covid-19 yang beberapa waktu silam menyebar di seluruh dunia (20). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Chau *et al.*, ekstrak metanol

pada daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) menunjukkan aktivitas lebih baik daripada ekstrak petroleum eter penyebab infeksi kulit (15). Kandungan *dehydroandrographolide* dalam daun sambiloto juga dapat menghambat piropotosis sel makrofag sumsum tulang yang dimediasi NLRP3 dan melindungi mitokondria (16).

5. KESIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa daun sambiloto (*Andrographis paniculata*) mempunyai potensi sebagai imunomodulator yang dapat meningkatkan sistem imun. Berdasarkan hasil tinjauan pustaka menunjukkan bahwa senyawa aktif yang ada pada daun sambiloto, terutama *andrographolide* bertindak sebagai imunostimulan yang diketahui dapat meningkatkan respon imun terhadap virus dan bakteri. Analisis terhadap delapan artikel yang dilakukan, mengungkapkan bahwa ekstrak sambiloto dapat menurunkan beban virus, meningkatkan aktivitas imunosit, dan memberikan efek anti-inflamasi yang signifikan.

Keunggulan studi ini adalah mampu mengintegrasikan data dari berbagai sumber yang dapat meningkatkan pemahaman komprehensif terkait temuan dan fokus pada keamanan ekstrak sambiloto sebagai terapi alternatif. Meskipun demikian, masih terdapat kelemahan dalam studi ini seperti terbatasnya jumlah penelitian yang dianalisis dan tidak ditelitinya variasi dalam desain penelitian yang dapat mempengaruhi hasil. Dalam studi efektivitas daun sambiloto sebagai imunomodulator, diperlukan eksplorasi mendalam terkait mekanisme molekuler dari efek imunomodulator daun sambiloto, uji klinis yang lebih kompleks, dan interaksi sambiloto dengan obat lainnya. Oleh karena itu, perlu dikembangkan penelitian lebih lanjut mengenai dosis optimal dan bentuk sediaan yang dihasilkan dari daun sambiloto didukung dengan kolaborasi berbagai disiplin ilmu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Prasetyaningsih, M. D. Hartanti, dan I. Bella, "Radikal Bebas Sebagai Faktor Risiko Penyakit Katarak Terkait Umur," *J. Penelit. Dan Karya Ilm. Lemb. Penelit. Univ. Trisakti*, vol. 8, no. 1, pp. 1–7, 2022.
- [2] D. P. Handayani, V. Purnamasari, dan D. Yuliana, "A Literature Review on The Mechanism of Action of Herbal Plants as Immunomodulators," *Makassar Pharm. Sci. J.*, vol. 1, no. 27, pp. 2024–243, 2024. [Online]. Available: <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mpsj>
- [3] M. Y. Alkandahri, A. Subarnas, dan A. Berbudi, "Farmaka Farmaka," *Farmaka*, vol. 16, no. 3, pp. 16–21, 2020.
- [4] I. P. Dewi, V. Verawaty, dan T. Taslim, "Aktivitas Imunomodulator Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Ness) Pada Mencit Putih," *J. Kesehat. PERINTIS (Perintis's Heal J.)*, vol. 10, no. 1, pp. 1–6, 2023.
- [5] I. C. Lestari, "Potensi Herbal Sebagai Immunomodulator," *J. Kedokt. Ibnu Nafis*, vol. 9, no. 2, pp. 33–44, 2021.
- [6] M. Rajanna et al., "Immunomodulatory effects of *Andrographis paniculata* extract in healthy adults - An open-label study," *J. Ayurveda Integr. Med.*, vol. 12, no. 3, pp. 529–534, 2021.
- [7] R. Ginting, Irmayani, S. M. Bangun, A. Parinduri, dan L. Ginting, "The Effect of Health Promotion Through Video Media on The Utilization Of Family Medical Plans (Toga) In Heart Disease," *J. Kesmas Dan Gizi*, vol. 6, no. 2, pp. 343–351, 2024.
- [8] S. Kongsomros et al., "In vivo evaluation of *Andrographis paniculata* and *Boesenbergia rotunda* extract

activity against SARS-CoV-2 Delta variant in Golden Syrian hamsters: Potential herbal alternative for COVID-19 treatment," *J. Tradit. Complement. Med.*, vol. 14, no. 6, pp. 598–610, 2024. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2225411024000609>

[9] J. O. Olanlokun et al., "Mechanism of antimalarial action and mitigation of infection-mediated mitochondrial dysfunction by phyto-constituents of *Andrographis paniculata* in *Plasmodium berghei*-infected mice," *J. Ethnopharmacol.*, vol. 331, p. 118241, Sep. 2024.

[10] Z. Liu et al., "Effects of fermented *Andrographis paniculata* on growth performance, carcass traits, immune function, and intestinal health in Muscovy ducks," *Poult. Sci.*, vol. 102, no. 3, p. 102461, 2023. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579122007556>

[11] T. Siripongboonsitti et al., "Efficacy of *Andrographis paniculata* extract treatment in mild to moderate COVID-19 patients being treated with favipiravir: A double-blind, randomized, placebo-controlled study (APFaVi trial)," *Phytomedicine*, vol. 119, p. 155018, Oct. 2023.

[12] V. V. Kouznetsov, "COVID-19 treatment: Much research and testing, but far, few magic bullets against SARS-CoV-2 coronavirus," *Eur. J. Med. Chem.*, vol. 203, Oct. 2020.

[13] I. Sulaiman, E. O. Okwuofu, N. Mohtarrudin, J. C. W. Lim, dan J. Stanslas, "An *Andrographis paniculata* Burm. Nees extract standardized for three main Andrographolides prevents house dust mite-induced airway inflammation, remodeling, and hyperreactivity by regulating Th1/Th2 gene expression in mice," *J. Ethnopharmacol.*, vol. 319, Pt 1, p. 117082, Jan. 2024.

[14] A. Valdiani, H. Ofoghi, M. Akbarizare, dan D. Talei, "*Andrographis paniculata* extract as an immunity modulator against cancer via telomerase inhibition," *3 Biotech*, vol. 12, no. 11, p. 319, Nov. 2022.

[15] T. P. Chau, S. Devanesan, R. Ayub, dan K. Perumal, "Identification and characterization of major bioactive compounds from *Andrographis paniculata* extracts showed multi-biomedical applications," *Environ. Res.*, vol. 242, p. 117763, Feb. 2024.

[16] Z. Pu, B. Sui, X. Wang, W. Wang, L. Li, dan H. Xie, "The effects and mechanisms of the anti-COVID-19 traditional Chinese medicine, Dehydroandrographolide from *Andrographis paniculata*, on acute lung injury by the inhibition of NLRP3-mediated pyroptosis," *Phytomedicine*, vol. 114, p. 154753, 2023. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0944711323001113>

[17] X. Yin et al., "*Andrographis paniculata* improves growth and non-specific immunity of shrimp *Litopenaeus vannamei*, and protects it from *Vibrio alginolyticus* by reducing oxidative stress and apoptosis," *Dev. Comp. Immunol.*, vol. 139, p. 104542, 2023. [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0145305X2200204X>

[18] U. A. Q. Qarni dan M. Rifa'i, "Uji Aktivitas Biologis Fraksi Ethanol Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) Terhadap Perubahan Kuantitatif Sel T Regulator Pada Mencit BALB/c (*Mus musculus*)," *J. Biotropika*, vol. 1, no. 5, pp. 201–205, 2013.

[19] R. Priyani, "Review: manfaat tanaman sambiloto," *J. Ilmu Kedokt. dan Kesehatan*, vol. 7, pp. 484–490, 2020.

[20] S. Ginting, F. Kasim, J. U. L. Asdar, dan P. Samura, "Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Penerimaan Vaksinasi Covid-19 di Wilayah Pancur Batu Tahun 2022," *Kesehat. Masy. Gizi*, vol. 5, no. 1, pp. 17–21, 2022.