

Open access article

A Systematic Narrative Review

KAJIAN FARMAKOLOGI DAN TOKSIKOLOGI MENIRAN (*Phyllanthus niruri* L.)

*Pharmacology and Toxicology Study of Meniran (*Phyllanthus niruri* L.)*

Penulis / Author (s)

Herianto Pandapotan¹  ¹ Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia,

Hannie Fitriani ¹ 

Farida Hayati ¹ 

Yandi Syukri ¹ 

Koresponden : Hannie Fitriani

e-mail korespondensi: hanniefitriani@uii.ac.id

Submitted: 26-01-2025

Accepted: 27-04-2025

DOI: <https://doi.org/10.32382/mf.v21i1.1317>

ARTICLE INFO**ABSTRACT / ABSTRAK****Keywords:**

Pharmacology;
Phyllanthus niruri L.;
Bioactive Compounds;
Toxicology;

Kata Kunci

Farmakologi;
Meniran
Senyawa bioaktif
toksikologi

Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) is a traditional medicinal plant widely utilized in various countries due to its pharmacological potential. Objective: This study aims to explore the biological activity by summarizing scientific findings regarding the pharmacological effects and toxicological profile of meniran, as well as highlighting the understanding related to safe therapeutic doses. This review was conducted using a systematic narrative approach, utilizing literature from journal articles, scientific reports, reference books, and publication data from databases such as PubMed, Scopus, and Google Scholar. Inclusion criteria comprised peer-reviewed studies published in the last 10 years, while exclusion criteria eliminated non-scientific articles and those not relevant to pharmacology or toxicology. A total of 200 articles were identified, resulting in 34 articles selected for review after applying inclusion and exclusion criteria. From the four journals/studies reviewed, it was found that bioactive compounds in meniran, such as flavonoids and lignans, play a crucial role in therapeutic effects including antioxidant activity, hepatoprotection, antimicrobial effects, and anti-inflammatory properties. Additionally, two journals/studies indicated that long-term use of meniran may have toxic effects. Meniran exhibits pharmacological activities such as antioxidant effects, hepatoprotection, antimicrobial effects, and anti-inflammatory effects; however, it may have toxic effects on the kidneys and liver when used in high doses. Further research is necessary to ensure the safety and effectiveness of its use in medical therapy.

Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) merupakan tanaman obat tradisional yang banyak dimanfaatkan di berbagai negara karena memiliki potensi farmakologi. Kajian ini bertujuan untuk mengeksplorasi aktivitas biologis dengan merangkum temuan ilmiah mengenai efek farmakologis dan profil toksikologi dari meniran, serta menyoroti pemahaman terkait dosis terapeutik yang aman. Kajian ini dilakukan dengan pendekatan naratif sistematis dengan menggunakan literatur

dari artikel jurnal, ilmiah, laporan penelitian, buku referensi, dan data publikasi dari basis data PubMed, Scopus, dan Google Scholar. Kriteria inklusi mencakup studi *peer-reviewed* dalam 10 tahun terakhir, sedangkan kriteria eksklusi mengeliminasi artikel non-ilmiah dan yang tidak relevan dengan aspek farmakologi atau toksikologi. Didapatkan 200 artikel yang diidentifikasi, sehingga diperoleh 34 artikel untuk dilakukan review setelah melalui proses eliminasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Selanjutnya dari 4 jurnal/studi yang ada menunjukkan bahwa senyawa bioaktif meniran seperti flavonoid dan lignan berperan penting dalam efek terapeutik seperti aktivitas antioksidan, hepatoprotektor, antimikroba, dan antiinflamasi. Selain itu, pada 2 jurnal/studi yang ada menunjukkan penggunaan meniran dalam jangka panjang memiliki efek toksik. Meniran memiliki aktivitas farmakologis seperti efek antioksidan, hepatoprotektor, efek antimikroba dan efek antiinflamasi, namun meniran memiliki efek toksik pada ginjal dan hati jika digunakan dalam dosis tinggi, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan keamanan dan efektivitas penggunaannya dalam terapi medis.

PENDAHULUAN

Phyllanthus niruri L., yang dikenal sebagai meniran, merupakan tanaman yang banyak digunakan dalam pengobatan tradisional di berbagai negara (1). Popularitasnya sebagai agen terapeutik telah memicu penelitian ilmiah untuk mengeksplorasi potensi farmakologis (2). Namun, penggunaan meniran juga memerlukan pemahaman mendalam tentang profil toksikologinya untuk memastikan keamanan penggunaannya dalam terapi (3).

Penggunaan meniran telah tercatat sejak zaman kuno di berbagai budaya, terutama di Asia dan Amerika Selatan, sebagai obat tradisional untuk penyakit ginjal, hati, dan infeksi (4). Pengobatan Ayurveda, meniran dimanfaatkan untuk mengatasi gangguan urinari, penyakit hati, dan sebagai tonik umum untuk meningkatkan daya tahan tubuh (5). Masyarakat tradisional di Amerika Selatan sering memanfaatkan tanaman ini untuk mengobati malaria, hepatitis, dan penyakit kulit (6).

Beberapa dekade terakhir, penelitian modern telah mengungkapkan berbagai senyawa bioaktif yang bertanggung jawab atas efek terapeutik meniran. Senyawa-senyawa tersebut meliputi flavonoid, lignan, tanin, alkaloid, dan senyawa fenolik lainnya (5). Flavonoid misalnya, dikenal memiliki aktivitas antioksidan yang kuat yang dapat membantu mencegah kerusakan sel akibat radikal bebas (2). Lignan menunjukkan potensi sebagai agen antivirus, terutama terhadap virus hepatitis B, sementara tanin memiliki sifat astringen yang berguna untuk mengatasi diare dan luka bakar (7).

Meniran juga telah menjadi subjek penelitian farmakologi untuk mengevaluasi potensinya dalam berbagai aplikasi medis (8). Studi *in vitro* dan *in vivo* telah menunjukkan bahwa ekstrak meniran memiliki aktivitas hepatoprotektor, yaitu kemampuan melindungi hati dari kerusakan akibat bahan kimia beracun seperti karbon tetraklorida (9). Selain itu, meniran memiliki efek imunomodulator yang dapat membantu meningkatkan respons imun tubuh terhadap infeksi (10).

Meskipun banyak manfaat yang telah ditemukan, penggunaan meniran juga memerlukan kehati-hatian. Beberapa penelitian mengindikasikan bahwa dosis tinggi ekstrak dapat menyebabkan efek toksik pada ginjal dan hati, terutama jika digunakan dalam jangka waktu lama tanpa pengawasan medis (3). Oleh karena itu, pemahaman tentang dosis terapeutik yang aman menjadi aspek penting dalam pengembangan produk berbasis meniran.

Selain itu, popularitas meniran di pasar global telah mendorong peningkatan produksi suplemen berbasis tanaman ini. Namun, standar kualitas dan keamanan produk tersebut sering kali tidak konsisten. Penting bagi peneliti dan produsen untuk memastikan bahwa produk meniran yang beredar memenuhi standar farmasi yang ketat untuk melindungi konsumen dari risiko efek samping yang tidak diinginkan (11).

Meniran memiliki potensi yang signifikan sebagai agen terapeutik dalam berbagai kondisi medis. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memahami mekanisme molekuler, efek samping jangka panjang, dan interaksinya dengan obat-obatan konvensional. Dengan

pendekatan penelitian yang komprehensif, meniran dapat dikembangkan menjadi salah satu solusi terapeutik yang efektif dan aman bagi masyarakat global.

Artikel ini bertujuan untuk merangkum temuan ilmiah terkait aktivitas farmakologis dan efek toksikologis dari meniran secara komprehensif dengan menganalisis dan mengidentifikasi efek farmakologis meniran, mengeksplorasi profil toksikologi meniran, merumuskan mekanisme aksi senyawa bioaktif meniran yang dapat dijadikan landasan ilmiah untuk pengembangan produk yang lebih aman dan efektif, serta menyediakan informasi yang komprehensif dan terpercaya mengenai manfaat dan risiko penggunaan meniran.

METODE

Kajian ini dilakukan dengan pendekatan naratif sistematis. Strategi pencarian literatur mencakup:

1. Sumber Data: Artikel jurnal ilmiah, laporan penelitian, buku referensi, dan data publikasi dari basis data PubMed, Scopus, dan Google Scholar.

2. Kata Kunci Pencarian: “*Phyllanthus niruri* L.”, “farmakologi”, “toksikologi”, “senyawa bioaktif”, “*pharmacology*”, “*bioactive compounds*”, “*toxicology*” menggunakan Boolean operators (AND, OR, NOT).

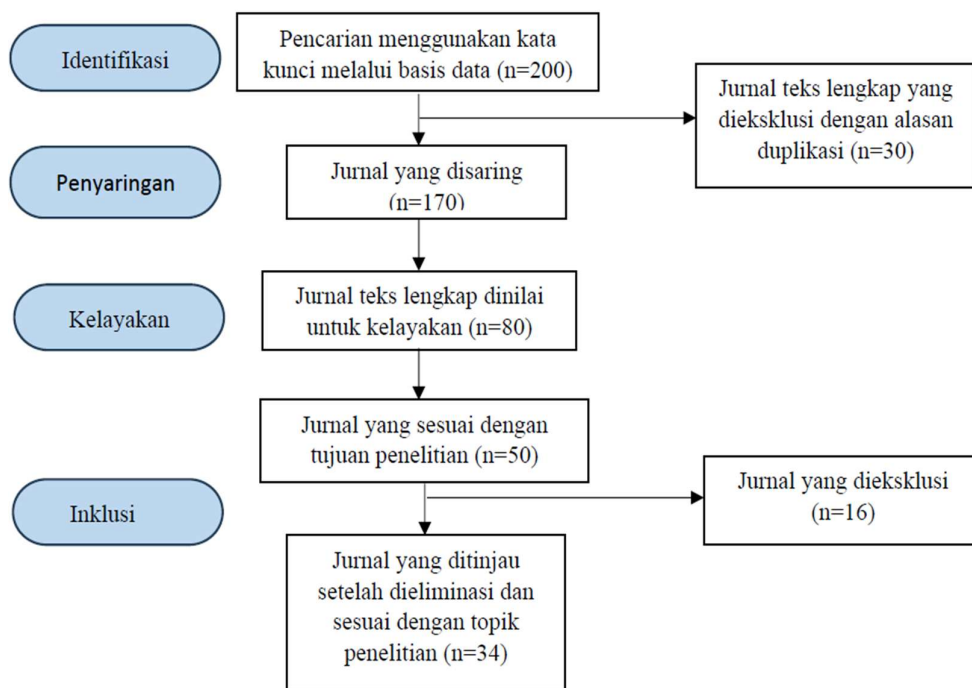
3. Kriteria Inklusi:

- a) Studi *peer-reviewed*.
- b) Publikasi dalam 10 tahun terakhir (tahun 2014 - 2024)
- c) Penelitian pada manusia, hewan, in vivo dan in vitro.

4. Kriteria Eksklusi:

- a) Artikel non-ilmiah.
- b) Publikasi dalam bahasa selain Inggris/Indonesia tanpa terjemahan.
- c) Penelitian yang tidak relevan dengan aspek farmakologi atau toksikologi.

Diagram PRISMA digunakan untuk menggambarkan proses identifikasi, penyaringan, dan seleksi literatur. Dari 200 artikel yang diidentifikasi, 34 artikel direview setelah melalui proses eliminasi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Prosedur ini dirancang untuk memastikan bahwa hanya literatur berkualitas tinggi yang digunakan dalam kajian ini.



Gambar 1. Diagram PRISMA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai aktivitas farmakologi dan toksikologi meniran telah

banyak diteliti. Studi menunjukkan meniran memiliki berbagai macam khasiat seperti aktivitas antioksidan, hepatoprotektor,

antimikroba, dan antiinflamasi. Aktivitas farmakologi pada meniran disebabkan karena fitokimia aktif yang terkandung seperti, flavonoid, polifenol, alkaloid, lignan, terpenoid, kumarin, tanin, dan saponin (2). Efek toksik dapat terdeteksi jika meniran dikonsumsi terlalu banyak dan dalam jangka waktu yang lama (3).

Aktivitas Farmakologi

Efek Antioksidan

Meniran memiliki aktivitas dalam menangkal radikal bebas hal ini disebabkan meniran memiliki senyawa bioaktif seperti alkaloid, polifenol, dan flavonoid yang memiliki efek antioksidan yang dapat ditemukan pada daun, batang, dan akar. Meniran dilaporkan mengandung flavonoid seperti quercetin, quercitrin, isoquercetin, astragalin, rutin, dan physetinglucoside. Rutin merupakan glikosida flavonol (rutinosa dan kuersetin) diketahui memiliki gugus fenolik dengan mekanisme donor hydrogen untuk menangkal radikal bebas pada stress oksidatif. Quercetin merupakan gugus aglikon dari rutin terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi (2). Studi literatur terkait quercetin menunjukkan bahwa quercetin dapat menghambat masuknya dan replikasi virus dengan mengganggu ikatan pada protein virus seperti *papain like protease* (Plpro), *3-chymotrypsin-like protease* (3Clpro), dan *NTPase/helicase*. Quercetin dapat menekan produksi *reactive oxygen species* (ROS) serta menginduksi migrasi dan apoptosis dari neutrofil (13).

Studi lain yang dilakukan menunjukkan bahwa flavonoid sangat berperan sebagai antioksidan kuat (14). Flavonoid, sebagai salah satu kelompok senyawa polifenolik, dikenal memiliki kemampuan untuk menangkal radikal bebas dalam tubuh (15). Radikal bebas tersebut dapat menyebabkan kerusakan oksidatif pada sel-sel tubuh, yang merupakan faktor utama dalam perkembangan berbagai penyakit kronis. Proses kerusakan oksidatif ini terjadi ketika radikal bebas berinteraksi dengan molekul penting dalam tubuh, seperti lipid, protein, dan DNA, yang akhirnya dapat merusak fungsi sel dan jaringan (2).

Antioksidan, termasuk flavonoid dalam meniran, dapat menghambat atau memperlambat proses ini dengan cara menetralkan radikal bebas (16). Dalam konteks kesehatan, flavonoid telah terbukti memberikan perlindungan terhadap berbagai penyakit degeneratif, seperti diabetes, penyakit kardiovaskular, dan kanker, yang terkait erat dengan stress oksidatif yang berlebihan (17). Sebagai contoh, pada diabetes, kerusakan oksidatif dapat memperburuk resistensi insulin dan memicu komplikasi lebih lanjut. Demikian

pula, pada penyakit kardiovaskular, stress oksidatif dapat merusak dinding pembuluh darah, mempercepat proses aterosklerosis, dan meningkatkan risiko serangan jantung atau stroke (18).

Lebih lanjut, penelitian menunjukkan bahwa flavonoid dalam meniran tidak hanya berfungsi sebagai antioksidan tetapi juga memiliki aktivitas antiinflamasi dan antimikroba (2). Hal ini menunjukkan potensi terapeutik yang lebih luas dari meniran tidak hanya dalam pencegahan kerusakan oksidatif tetapi juga dalam pengelolaan peradangan kronis yang sering menyertai penyakit seperti arthritis, penyakit jantung, dan beberapa jenis kanker. Oleh karena itu, penggunaan meniran sebagai bagian dari terapi berbasis tanaman dapat menjadi alternatif atau pendamping pengobatan konvensional untuk mengurangi risiko penyakit yang terkait dengan stress oksidatif dan peradangan (1).

Efek Hepatoprotektor

Penggunaan meniran secara rutin telah terbukti memiliki efek protektif terhadap hati (11). Hati, sebagai organ vital yang berfungsi dalam detoksifikasi tubuh, pemrosesan metabolik, dan produksi protein penting, sangat rentan terhadap kerusakan akibat paparan toksin, baik yang berasal dari lingkungan (seperti alkohol, obat-obatan, dan polutan) maupun yang dihasilkan oleh tubuh sendiri, seperti metabolit berbahaya. Kerusakan hati ini dapat menyebabkan gangguan fungsi hati yang serius, termasuk hepatitis, sirosis, dan bahkan kegagalan hati (19).

Beberapa penelitian ilmiah telah mengkonfirmasi bahwa bagian dari daun, batang dan akar meniran dapat melindungi hati galur Wistar Jantan (200-250 g) dari kerusakan yang disebabkan oleh berbagai toksin setelah diberikan secara oral dengan dosis 5000 mg/kg (volume pemberian 10 ml/kg) (20). Salah satu mekanisme utama perlindungan ini adalah kemampuan meniran dalam mengurangi peradangan dan stress oksidatif, dua faktor utama yang memperburuk kerusakan hati (21). Senyawa bioaktif dalam meniran, termasuk flavonoid, alkaloid, dan lignan, diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, yang dapat menetralkan radikal bebas dan mengurangi kerusakan sel-sel hati. Selain itu, senyawa ini juga dapat menurunkan ekspresi enzim-enzim yang berperan dalam proses peradangan dan kerusakan jaringan (22).

Penelitian lain menunjukkan bahwa meniran dapat mendukung regenerasi sel-sel hati yang rusak. Sel-sel hati, khususnya hepatosit, memiliki kemampuan regenerasi yang

signifikan, tetapi kemampuan ini bisa terhambat oleh kerusakan yang terus-menerus (1). Meniran diketahui dapat merangsang sintesis protein dengan mekanisme aktivasi ERK dan menghambat p38 MAPK yang berperan dalam menginduksi sitokin dan mempercepat proses regenerasi sel hati, sehingga memperbaiki struktur hati yang telah rusak (13). Hal ini sangat penting dalam kondisi seperti hepatitis akut atau kerusakan hati akibat konsumsi alkohol berlebihan (19).

Selain itu, studi eksperimental yang dilakukan pada tikus dalam pengujian hitopatologi menunjukkan meniran dapat mengurangi kadar enzim hati, seperti alanine aminotransferase (ALT) dan aspartate aminotransferase (AST), yang biasanya meningkat sebagai respons terhadap kerusakan sel hati (20). Penurunan kadar enzim ini mengindikasikan perbaikan fungsi hati dan penyembuhan dari kerusakan yang terjadi. Dalam pengobatan konvensional, peningkatan kadar enzim hati sering kali digunakan sebagai indikator kerusakan hati, dan penurunan kadar enzim tersebut merupakan tanda keberhasilan terapi untuk melindungi hati (11,20).

Secara keseluruhan, meniran menunjukkan potensi yang signifikan sebagai agen hepatoprotektor, yang dapat digunakan baik sebagai terapi preventif maupun sebagai terapi tambahan untuk kondisi yang berhubungan dengan kerusakan hati. Penggunaan meniran secara rutin dapat memperkuat kemampuan tubuh untuk melawan kerusakan hati akibat toksin, merangsang regenerasi sel hati, dan menjaga fungsi hati tetap optimal. Dengan demikian, meniran dapat menjadi pilihan yang efektif dan alami untuk mendukung kesehatan hati, terutama pada mereka yang berisiko tinggi terhadap penyakit hati atau yang telah mengalami kerusakan hati ringan hingga sedang.

Efek Antimikroba

Ekstrak meniran memiliki kemampuannya untuk melawan infeksi bakteri dan virus (23). Aktivitas antimikroba yang dimiliki oleh meniran berasal dari kandungan senyawa bioaktif yang terkandung dalam tanaman ini, seperti *rutin*, *gallic acid*, *quercetin*, *prenylated flavanone*, *glycosides*, *quercitrin*, *p-Cymene*, *corilagin*, *diosgenin*, *securinine*, dan *b-glucogallin*, yang memiliki efek antimikroba yang kuat terhadap berbagai patogen (1). Penelitian ilmiah yang lebih baru menunjukkan bahwa meniran memiliki aktivitas signifikan terhadap berbagai jenis bakteri penyebab infeksi, serta virus yang menyebabkan penyakit kronis, yang menjadikannya kandidat potensial dalam terapi penyakit infeksi (24).

Pada kasus infeksi saluran kemih (ISK), Meniran telah terbukti efektif melawan patogen seperti *Escherichia coli* (*E. coli*), yang merupakan penyebab utama ISK. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak meniran mampu menghambat pertumbuhan dan proliferasi bakteri (25). Kandungan senyawa flavonoid seperti rutin dalam meniran dikenal dapat mengganggu fungsi dinding sel bakteri, meningkatkan permeabilitas membran sel bakteri, menghambat enzim-enzim penting dalam metabolisme bakteri, dan mencegah pembentukan biofilm, yang merupakan mekanisme perlindungan bakteri terhadap sistem imun tubuh. Hal ini menjadikan meniran sebagai pilihan alternatif atau pelengkap pengobatan untuk infeksi saluran kemih yang sering kali sulit diobati karena resistansi terhadap antibiotik (1) (25).

Selain itu, meniran juga menunjukkan potensi yang besar dalam terapi infeksi virus, terutama virus hepatitis B. Hepatitis B adalah penyakit hati yang disebabkan oleh infeksi virus hepatitis B (HBV), yang dapat berujung pada kerusakan hati kronis, sirosis, atau bahkan kanker hati. Penelitian telah menunjukkan bahwa ekstrak meniran dapat menghambat replikasi virus hepatitis B dengan cara mengganggu siklus hidup virus dalam sel hati. Senyawa aktif dalam meniran, seperti lignan dan flavonoid, bekerja dengan menghambat enzim-enzim yang diperlukan untuk replikasi DNA virus, sehingga mengurangi jumlah virus dalam tubuh (26). Beberapa studi juga menunjukkan bahwa meniran dapat membantu mengurangi kadar antigen dan *viral load* pada pasien hepatitis B, yang merupakan indikator dari aktivitas viral dan tingkat infeksi dalam tubuh (27).

Dengan berbagai sifat antimikroba dan efek imunomodulator yang dimilikinya, meniran menunjukkan potensi besar sebagai agen terapeutik dalam pengobatan infeksi bakteri dan virus. Selain sebagai obat tradisional, meniran dapat dikembangkan lebih lanjut untuk digunakan dalam terapi komplementer atau alternatif bagi penyakit infeksi, terutama yang disebabkan oleh patogen yang sulit diobati dengan antibiotik atau obat antivirus konvensional. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengidentifikasi mekanisme aksi yang lebih mendalam dan menentukan dosis yang optimal agar meniran dapat digunakan dengan aman dan efektif dalam pengobatan infeksi bakteri dan virus pada manusia (8).

Efek Antiinflamasi

Meniran selain memiliki efektivitas terhadap bakteri dan virus, ekstrak meniran juga memiliki sifat imunomodulasi yang dapat

meningkatkan respons imun tubuh dalam melawan infeksi. Meniran dapat merangsang aktivitas sel-sel imun, seperti makrofag dan sel T, yang berperan penting dalam melawan patogen. Aktivitas ini sangat berguna dalam mempercepat pemulihan tubuh dari infeksi dan mengurangi peradangan yang terkait dengan infeksi kronis (28).

Studi *in vitro* dan *in vivo* telah menunjukkan bahwa meniran memiliki potensi yang signifikan dalam mengurangi inflamasi melalui mekanisme modulasi sitokin inflamasi. Inflamasi adalah respons alami tubuh terhadap cedera atau infeksi, namun, ketika proses ini menjadi kronis, ia dapat menyebabkan berbagai penyakit serius, termasuk Arthritis Rheumatoid (RA), *Inflammatory Bowel Disease* (IBD), dan penyakit kardiovaskular. Meniran, dengan kandungan senyawa bioaktifnya seperti flavonoid, alkaloid, saponin, dan lignan, terbukti dapat memodulasi jalur inflamasi secara efektif, menjadikannya kandidat potensial dalam pengelolaan penyakit inflamasi kronis (8).

Sitokin adalah molekul protein yang berperan penting dalam proses inflamasi dengan mengatur respons imun tubuh. Sitokin seperti TNF- α (Tumor Necrosis Factor-alpha), IL-1 β (Interleukin-1 beta), dan IL-6 (Interleukin-6) berperan dalam meningkatkan peradangan dan kerusakan jaringan. Pada penyakit inflamasi kronis, seperti arthritis reumatoid dan penyakit inflamasi usus, produksi berlebihan dari sitokin-sitokin ini dapat memperburuk peradangan dan menyebabkan kerusakan jaringan yang meluas (29,30).

Penelitian *in vitro* pada kultur sel menunjukkan bahwa ekstrak meniran dapat mengurangi ekspresi sitokin proinflamasi seperti TNF- α , IL-1 β , dan IL-6. Senyawa aktif dalam meniran bekerja dengan menghambat jalur pensinyalan yang terlibat dalam produksi sitokin inflamasi ini. Sebagai contoh, meniran diketahui dapat menghambat aktivasi faktor transkripsi NF- κ B (*Nuclear Factor-kappa B*), yang merupakan salah satu regulator utama dalam respons inflamasi tubuh. Dengan menghambat jalur ini, Meniran mampu menurunkan produksi

sitokin yang berlebihan, yang berkontribusi pada pengurangan peradangan (31).

Arthritis reumatoid (RA) adalah penyakit autoimun kronis yang ditandai dengan peradangan sendi yang dapat menyebabkan kerusakan sendi dan deformitas permanen. Pada RA, sitokin proinflamasi berperan dalam merusak jaringan sendi dan meningkatkan peradangan. Studi *in vivo* pada model hewan menunjukkan bahwa ekstrak meniran dapat mengurangi pembengkakan sendi dan peradangan pada tikus yang dipicu oleh agen inflamasi. Hal ini disertai dengan penurunan kadar sitokin inflamasi dalam darah, yang menunjukkan bahwa meniran dapat mengurangi proses peradangan yang terjadi pada sendi.

Meniran memiliki potensi sebagai terapi tambahan dalam pengelolaan RA melalui pengaturan jalur inflamasi memiliki potensi sebagai terapi tambahan dalam pengelolaan RA, yang bertujuan untuk mengurangi gejala peradangan dan memperlambat kerusakan sendi. Selain itu, Meniran juga dapat digunakan sebagai alternatif untuk mengurangi penggunaan obat antiinflamasi nonsteroid (NSAID) yang sering kali memiliki efek samping jangka panjang (32).

IBD yang mencakup kondisi seperti penyakit Crohn dan kolitis ulserativa, ditandai dengan peradangan kronis pada saluran pencernaan. Inflamasi pada IBD disebabkan oleh respons imun yang tidak terkendali terhadap mikroflora usus, yang mengarah pada peningkatan produksi sitokin proinflamasi dan kerusakan pada jaringan usus. Studi pada model IBD menunjukkan bahwa ekstrak meniran dapat mengurangi peradangan pada lapisan mukosa usus dengan cara menurunkan produksi sitokin inflamasi yang terkait dengan penyakit ini (33).

Meniran juga terbukti meningkatkan integritas sel-sel epitel usus, yang membantu memperbaiki kerusakan yang terjadi akibat peradangan kronis pada saluran pencernaan. Hal ini penting karena penguatan lapisan mukosa usus dapat mengurangi penyerapan racun dan patogen, serta mencegah perkembangan infeksi sekunder yang sering terjadi pada penderita IBD (34).

Tabel 1. Potensi Aktivitas Farmakologi Berdasarkan Bagian Tanaman Meniran

Aktivitas Farmakologi	Bagian Tanaman	Referensi
Antioksidan	Seluruh bagian tanaman, termasuk daun, batang, bunga, buah, dan akar	(2)
Hepatoprotektor	Daun, batang, dan akar	(11)
Antimikroba	Daun, batang, dan akar	(1)
Antiinflamasi	Daun	(8)

Toksikologi

Toksistasitas Akut

Meniran dapat menyebabkan gangguan pada fungsi ginjal pada dosis tinggi. Hal ini disebabkan oleh senyawa aktif tertentu yang dapat memiliki efek nefrotoksik jika dikonsumsi dalam jumlah besar. Berdasarkan uji toksistasitas yang dilakukan oleh Singh et al., 2015 terhadap tikus Swiss albino dengan variasi dosis ekstrak daun meniran yang diberikan secara oral menunjukkan peningkatan kadar serum urea serta terjadi perubahan histologi pada ginjal mencit.. Berdasarkan uji toksistasitas akut kombinasi ekstrak *Curcuma xanthorrhiza* Roxb, *Phyllanthus niruri* L., dan *Morinda citrifolia* L. yang dilakukan oleh Rosidah et al., 2024 yang dilakukan pada tikus BALB/c betina secara in vivo dengan variasi dosis menunjukkan terjadi penurunan berat badan, penurunan berat relatif ginjal serta peningkatan kadar urea serum setelah diberikan dosis tinggi kombinasi ekstrak.

Toksistasitas Subkronik

Studi pada hewan menunjukkan adanya potensi kerusakan jaringan jika menggunakan meniran dalam waktu lama tanpa pengawasan medis. Efek samping ini mencakup hepatotoksistasitas ringan hingga sedang, terutama pada subjek dengan kondisi hati yang sudah terganggu (3). Hal tersebut dibuktikan oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Rosidah et al., 2024 yaitu terkait uji toksistasitas subkronik pada tikus Sprague-Dawley jantan dan betina dengan kombinasi ekstrak *Curcuma xanthorrhiza* Roxb, *Phyllanthus niruri* L., dan *Morinda citrifolia* L. dilakukan untuk mengumpulkan data tentang efek toksik utama pada organ target, mengetahui akumulasi substansi ekstrak, dan penilaian NOAEL (*No Observed Adverse Effect Level*) dengan tiga tingkat dosis yaitu 600, 800, dan 1000 mg/kg bb. Menunjukkan tidak adanya kematian dan perubahan perilaku atau tanda-tanda toksistasitas klinis pada semua kelompok hewan uji selama periode pemberian. Berat relatif organ seperti jantung, hati, ginjal, dan paru-paru tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok. Namun, berat relatif limpa pada tikus betina dan jantan secara signifikan mengalami penurunan setelah diberikan ekstrak kombinasi. Hasil analisis

hematologi menunjukkan variasi tidak signifikan pada semua dosis dibandingkan dengan kelompok kontrol pada tikus betina dan jantan. Hasil yang sama ditunjukkan oleh kelompok satelit yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok yang diberikan ekstrak kombinasi dan kontrol dalam semua parameter. Data biokimia yang diperoleh menunjukkan bahwa kelompok yang diberikan ekstrak kombinasi tidak mempengaruhi kadar glukosa darah puasa, kolesterol, dan trigliserida pada semua tikus, yang terkait dengan fungsi jantung. Evaluasi histopatologis terhadap lima organ vital pada tikus betina dan jantan menunjukkan tidak adanya perubahan patologis secara signifikan antara kelompok kontrol dan perlakuan. Demikian pula, kelompok satelit menunjukkan tidak ada perubahan mikroskopis yang terjadi pada jaringan jantung, hati, ginjal, limpa, dan paru-paru pada tikus yang menerima perlakuan ekstrak kombinasi.

Potensi Aplikasi Klinis

Meningkatnya minat pada pengobatan berbasis tanaman, meniran memiliki potensi untuk digunakan sebagai terapi adjuvan untuk penyakit metabolik, infeksi, dan inflamasi. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lee et al., 2016 meniran memiliki potensi klinis sebagai hepatoprotektif, antivirus, antibakteri, analgetik, antiinflamasi, kardioprotektif, antiurolitiasis dan antiurosema. Berdasarkan studi klinis pada pasien yang terinfeksi virus hepatitis B setelah diberikan ekstrak meniran menunjukkan 50 - 60% pasien mengalami sorokonversi HBsAg. Penurunan antigen HBsAg mungkin disebabkan oleh aktivitas penghambatan meniran terhadap replikasi genetik virus hepatitis B (1). Namun, berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Singh et al., 2015 menyatakan bahwa penggunaan meniran dalam dosis tinggi dapat bersifat toksik. Uji toksistasitas meniran dilakukan untuk mengevaluasi fungsi ginjal dan hati, dimana proses evaluasi tersebut dapat diketahui melalui pengujian parameter biokimia dalam memantau gejala klinis untuk menilai profil toksistasitas meniran sehingga didapatkan dosis yang aman dan efektif pada manusia (12).

Tabel 2. Tabel Ringkasan Aktivitas Pada Meniran

Aktivitas	Ringkasan	Referensi
Antioksidan	Meniran mampu dalam menangkal radikal bebas karena meniran memiliki senyawa bioaktif seperti alkaloid, polifenol, dan flavonoid. Flavonoid berfungsi sebagai antioksidan yang sangat efektif, sehingga terbukti memberikan perlindungan terhadap berbagai penyakit degeneratif	(2) (13) (14) (15) (16) (17) (17) (1)
Hepatoprotektor	Meniran memiliki potensi signifikan sebagai agen	(11) (19) (20)

	hepatoprotektor, yang dapat digunakan baik sebagai terapi pencegahan maupun sebagai terapi tambahan untuk kondisi yang berhubungan dengan kerusakan hati.	(21) (22) (1) (13)
Antimikroba	Meniran terbukti memiliki kemampuan dalam melawan infeksi bakteri dan virus. Kandungan flavonoid seperti rutin dalam meniran memiliki mekanisme aksi dengan mengganggu fungsi dinding sel bakteri.	(23) (1) (24) (25) (26) (27) (8)
Antiinflamasi	Secara in vivo dan in vitro meniran terbukti memiliki potensi yang signifikan dalam mengurangi inflamasi melalui mekanisme modulasi sitokin inflamasi. Senyawa yang terkandung dalam meniran menjadikannya kandidat potensial dalam pengelolaan penyakit inflamasi kronis.	(28) (8) (29) (28) (31) (32) (33) (34)
Toksisitas Akut	Jika dikonsumsi dalam dosis tinggi meniran dapat menyebabkan gangguan pada fungsi ginjal. Senyawa aktif yang terdapat dalam meniran memiliki efek nefrotoksik jika dikonsumsi dalam jumlah besar.	(3) (12)
Toksisitas Subkronik	Penggunaan meniran dalam jangka panjang tanpa pengawasan dapat berpotensi merusak jaringan seperti hepatotoksik ringan hingga sedang terutama pada subjek dengan kondisi hati yang sudah terganggu.	(3) (12)
Potensi Aplikasi Klinis	Meniran memiliki potensi untuk digunakan sebagai terapi adjuvan untuk penyakit metabolik, infeksi, dan inflamasi. Hal ini sejalan dengan meningkatnya pengobatan berbasis tanaman di Masyarakat.	(1) (3) (12)

KESIMPULAN

Meniran memiliki potensi farmakologis yang menjanjikan sebagai agen terapeutik untuk berbagai kondisi medis seperti memiliki efek antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas, efek hepatoprotektor dalam menjaga kesehatan hati, efek antimikroba dalam melawan infeksi bakteri dan virus, dan efek antiinflamasi dengan melalui mekanisme modulasi sitokin inflamasi. Penggunaan meniran sebagai agen anti-inflamasi alami dapat memberikan keuntungan dalam hal keamanan dan pengurangan efek samping yang sering dikaitkan dengan obat antiinflamasi konvensional, seperti kortikosteroid atau NSAID. Meniran dapat dipertimbangkan sebagai terapi potensial untuk berbagai penyakit inflamasi kronis, seperti artritis reumatoid, penyakit inflamasi usus, dan bahkan penyakit inflamasi sistemik lainnya. Namun, penggunaannya harus disertai dengan pemahaman yang baik tentang efek toksikologisnya untuk memastikan keamanan terapi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi mekanisme molekuler, efek jangka panjang, dan interaksi meniran dengan obat lain.

SARAN

Meniran secara konteks global memiliki peluang besar untuk dikembangkan sebagai bagian dari terapi komplementer atau alternatif. Penting bagi komunitas ilmiah dan medis untuk terus melakukan penelitian mendalam, termasuk

uji klinis pada manusia, guna memastikan manfaat maksimal dari tanaman ini tanpa mengabaikan aspek keamanannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lee NYS, Khoo WKS, Adnan MA, Mahalingam TP, Fernandez AR, Jeevaratnam K. The pharmacological potential of *Phyllanthus niruri*. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 2016 Aug 1;68(8):953–69.
2. Rusmana D, Wahyudianingsih R, Elisabeth M, Balqis B, Maesaroh M, Widowati W. Antioxidant Activity of *Phyllanthus niruri* Extract, Rutin and Quercetin. *The Indonesian Biomedical Journal*. 2017 Aug 1;9(2):84.
3. Singh T, x R, Singh A, Kumar R, Kumar Singh J. Acute toxicity study of *Phyllanthus niruri* and its effect on the cyto-architectural structure of nephrocytes in Swiss albino mice *Mus-musculus*. *Pharmacognosy Journal*. 2015 Dec 22;8(1):77–80.
4. Geethangili M, Ding ST. A Review of the Phytochemistry and Pharmacology of *Phyllanthus urinaria* L. *Front Pharmacol*. 2018 Oct 1;9.
5. Nisar MF, He J, Ahmed A, Yang Y, Li M, Wan C. Chemical Components and Biological Activities of the Genus *Phyllanthus*: A Review of the Recent Literature. *Molecules*. 2018 Oct

- 8;23(10):2567.
6. Husnunnisa H, Hartati R, Mauludin R, Insanu M. A review of the *Phyllanthus* genus plants: Their phytochemistry, traditional uses, and potential inhibition of xanthine oxidase. *Pharmacia*. 2022 Jul 25;69(3):681–7.
7. Liu S, Wei W, Li Y, Lin X, Shi K, Cao X, et al. In vitro and in vivo anti-hepatitis B virus activities of the lignan nirtetralin B isolated from *Phyllanthus niruri* L. *J Ethnopharmacol*. 2014 Nov;157:62–8.
8. Danladi S, Idris M, Umar I. Review on pharmacological activities and phytochemical constituents of *Phyllanthus niruri* (Amarus). *The Journal of Phytopharmacology*. 2018 Jun 18;7(3):341–8.
9. Tan S, Yulandi A, Tjandrawinata RR. Network pharmacology study of *Phyllanthus niruri*: Potential target proteins and their hepatoprotective activities. *J Appl Pharm Sci*. 2023;
10. Tjandrawinata RR, Susanto LW, Nofiarny D. The use of *Phyllanthus niruri* L. as an immunomodulator for the treatment of infectious diseases in clinical settings. *Asian Pac J Trop Dis*. 2017 Mar 1;7(3):132–40.
11. Perdana PR. Review: Aktivitas Imunomodulator Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.). *Jurnal Farmagazine*. 2022 Feb 28;9(1):50.
12. Rosidah I, Renggani TN, Firdausi N, Ningsih S, Yuniarto P, Permatasari D, et al. Acute and Subchronic Toxicological Study of the Cocktail Extract from *Curcuma xanthorrhiza* Roxb, *Phyllanthus niruri* L. and *Morinda citrifolia* L. *J Toxicol*. 2024 Mar 27;2024:1–16.
13. Hikmah U, Triastuti A. *Phyllanthus niruri* (Meniran) Sebagai Imunomodulator: Mekanisme aksi dan senyawa bioaktif. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2022 Dec 30;18(2):205–18.
14. Araújo OF, Kristiani EBE, Kasmiyati S, Nugroho LH. The Phytochemical and Biological Activities of Two <i>Phyllanthus</i> Species: Insights into Metabolit, Antioxidant and Antibacterial Activity. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*. 2024 Dec 24;16(3):403–14.
15. Muliasari H. Free-Radical Scavenging Activity and Total Phenolic Compounds of Red and Green Poinsettia Leaves (*Euphorbia pulcherrima* Willd.) from Lombok Island. *Makara J Sci*. 2023 Dec 15;27(4).
16. Arif J, Nasution AN, Nasution SW, Widowati W, Dewi NSM, Kusuma HSW. Antioxidant Activities and Potential Wound Healing Effects of Meniran (*Phyllanthus niruri*) Extract Gel. *Folia Medica Indonesiana*. 2024 Mar 10;60(1):69–77.
17. Nastiti K, Maulani EF, Martha DY, Gumarus EG. Review: Aktivitas Tumbuhan Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Sebagai Imunomodulator. 2024;6(3):189–97.
18. Li M, Qian M, Jiang Q, Tan B, Yin Y, Han X. Evidence of Flavonoids on Disease Prevention. *Antioxidants*. 2023 Feb 20;12(2):527.
19. Liu L, Wang B, Ma Y, Sun K, Wang P, Li M, et al. A review of *Phyllanthus urinaria* L. in the treatment of liver disease: viral hepatitis, liver fibrosis/cirrhosis and hepatocellular carcinoma. *Front Pharmacol*. 2024 Aug 9;15.
20. Ezzat MI, Okba MM, Ahmed SH, El-Banna HA, Prince A, Mohamed SO, et al. In-depth hepatoprotective mechanistic study of *Phyllanthus niruri*: In vitro and in vivo studies and its chemical characterization. *PLoS One*. 2020 Jan 15;15(1):e0226185.
21. Tan S, Yulandi A, Tjandrawinata RR. Network pharmacology study of *Phyllanthus niruri*: Potential target proteins and their hepatoprotective activities. *J Appl Pharm Sci*. 2023;
22. Giribabu N, Rao PV, Kumar KP, Muniandy S, Swapna Rekha S, Salleh N. Aqueous Extract of *Phyllanthus niruri* Leaves Displays *In Vitro* Antioxidant Activity and Prevents the Elevation of Oxidative Stress in the Kidney of Streptozotocin-Induced Diabetic Male Rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2014 Jan;2014(1).
23. Paithankar V. V., Raut K. S., Charde R. M., Vyas J. V.. *Phyllanthus Niruri*: A magic Herb [Internet]. Vol. 1, Research in Pharmacy. 2011. Available from: www.researchinpharmacy.com
24. Alyidrus R, Ariastiw DA, Mardi Y. Ekstrak Etanol Daun Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Terhadap mencit Jantan (*Mus musculus*) Yang Dinduksi Asam Asetat Sebagai Analgetik. *Media Farmasi*. 2019 May 24;15(1):51.

25. sunitha J. Antimicrobial Effect of Leaves of *Phyllanthus niruri* and *Solanum nigrum* on Caries Causing Bacteria: An In vitro Study. JOURNAL OF CLINICAL AND DIAGNOSTIC RESEARCH. 2017;
26. Li Y, Li X, Wang JK, Kuang Y, Qi MX. Anti-hepatitis B viral activity of <i>Phyllanthus niruri</i> L (Phyllanthaceae) in HepG2/C3A and SK-HEP-1 cells. Tropical Journal of Pharmaceutical Research. 2017 Sep 6;16(8):1873.
27. Venkateswaran PS, Millman I, Blumberg BS. Effects of an extract from *Phyllanthus niruri* on hepatitis B and woodchuck hepatitis viruses: in vitro and in vivo studies. Proceedings of the National Academy of Sciences. 1987 Jan;84(1):274–8.
28. Susanti R, Fitriya FN, Kristamtini K, Utomo DH. Anti-Inflammatory Effect of <i>Phyllanthus niruri</i>: A Meta-Analysis. Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education. 2024 Aug 15;16(2):332–41.
29. Chen L, Deng H, Cui H, Fang J, Zuo Z, Deng J, et al. Inflammatory responses and inflammation-associated diseases in organs. Oncotarget. 2018 Jan 23;9(6):7204–18.
30. Kany S, Vollrath JT, Relja B. Cytokines in Inflammatory Disease. Int J Mol Sci. 2019 Nov 28;20(23):6008.
31. Tang YQ, Jaganath IB, Manikam R, Sekaran SD. Inhibition of MAPKs, Myc/Max, NFκB, and Hypoxia Pathways by *Phyllanthus* Prevents Proliferation, Metastasis and Angiogenesis in Human Melanoma (MeWo) Cancer Cell Line. Int J Med Sci. 2014;11(6):564–77.
32. Shakunthala B, Sambuddha G, Shobha D, Shruthi SD. Medicinal Importance of Plants Used for Treating Rheumatoid Arthritis in Dakshina Kannada, Karnataka, India. Quantum Journal of Medical and Health Sciences. 2021;1(1):28–51.
33. Abraham C, Cho JH. Inflammatory Bowel Disease. New England Journal of Medicine. 2009 Nov 19;361(21):2066–78.
34. Sawitri E. Apoptosis of Colorectal Cancer Cell on Sprague-Dawley Rats Induced with 1,2 Dimethylhydrazine and *Phyllanthus Niruri* Linn Extrac. International Journal of Science and Engineering. 2016;10(1):45–50.



Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution, and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if

changes were made. The images or other third-party material in this article are included in the article's Creative Commons license unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons license and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.