

KAJIAN AKTIVITAS FARMAKOLOGI DAN MEKANISME AKSI POLIHERBAL EKSTRAK PEGAGAN, MENIRAN, DAN KENCUR: LITERATURE REVIEW

Rahmat Santoso¹, Shintya Putri Andini²

Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana, Jawa Barat, Indonesia

Corresponding author: rahmat.santoso@bku.ac.id

ABSTRAK

Tanaman sebagai sumber alami makanan, jamu, dan obat-obatan telah digunakan selama ribuan tahun dalam banyak sistem pengobatan tradisional. Baik di negara maju maupun negara berkembang pemanfaatan tanaman herbal untuk mengobati berbagai penyakit hingga penelitian produk dengan khasiatnya telah meningkat secara pesat. Meskipun sudah banyak literatur namun dari segi aspek fitokimia, aktivitas farmakologi, maupun mekanismenya belum ditinjau secara komprehensif. Tujuan dari review artikel ini untuk memberikan kumpulan informasi mengenai tanaman herbal yang dipilih, yaitu Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.), Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban), dan Kencur (*Kaempferia galanga* L.). Dalam menyusun review artikel digunakan metode studi literatur dari koleksi jurnal-jurnal nasional dan internasional. Berdasarkan survey literatur yang dihasilkan dapat disimpulkan bahwa masih sedikit jurnal yang membahas terkait aspek-aspek dari tanaman tersebut, khususnya mekanisme aksi.

Kata kunci: *Phyllanthus niruri*, *Centella asiatica*, *Kaempferia galanga*, Aktivitas farmakologi, Mekanisme aksi, dan Fitokimia.

ABSTRACT

Plants, as natural sources of food, herbs, and medicines, have been used for thousands of years in many traditional healing systems. In both developed and developing countries, the use of herbal plants to treat various diseases and the research into products with their properties have increased rapidly. Although there is already a vast amount of literature, aspects such as phytochemistry, pharmacological activity, and mechanisms have not been reviewed comprehensively. This review article aims to provide a collection of information about selected herbal plants, namely Meniran (Phyllanthus niruri Linn.), Gotu Kola (Centella asiatica (L.) Urban), and Kencur (Kaempferia galanga L.). In compiling this review article, the literature study method from collections of national and international journals was used. Based on the resulting literature survey, it can be concluded that there are still few journals that discuss aspects of these plants, especially the mechanisms of action.

Keywords: *Phyllanthus niruri*, *Centella asiatica*, *Kaempferia galanga*, Pharmacological activity, Mechanisms of action, and Phytochemistry.

PENDAHULUAN

Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) secara tradisional telah digunakan di banyak negara tropis untuk mengobati berbagai penyakit, seperti batu ginjal, penyakit hati kronis, diabetes dan

infeksi virus. Penggunaan ramuan ini secara etnomedis serbaguna terkait erat dengan berbagai sifat farmakologisnya seperti imunomodulator, anti-virus, antibakteri, diuretik, anti-hiperglikemia, dan hepatoprotektor (Tjandrawinata et al., 2017). Tanaman ini mengandung berbagai macam fitokimia, seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, lignan, polifenol, tanin, kumarin dan saponin, telah diidentifikasi dari berbagai bagian *Phyllanthus niruri* (Kamruzzaman & Hoq, 2016). Beberapa senyawa kimia penting yang diisolasi termasuk phyllanthin, hypophyllanthine, niranthin, nirtetraline, nirphiline, dan corilagin bertanggung jawab untuk beberapa aktivitas farmakologis (Perdana, 2022).

Pegagan (*Centella asiatica* L.) adalah tanaman obat herbal yang digunakan untuk berbagai aplikasi dalam mengobati penyakit seperti penyakit saluran cerna, tukak lambung, asma, dan eksim. Selain itu juga memiliki manfaat sebagai antioksidan, anti- inflamasi, penyembuhan luka, meningkatkan memori (D & Kola, 2019). Saponin triterpenoid yang disebut centelloids dapat mencapai hingga 1–8% dari semua bagian pegagan. Asiatikosida, madekasosid, asam asiatik, dan asam madecacasic adalah senyawa yang paling penting dari pegagan karena aktivitas farmakologisnya (Fernenda et al., 2022). Asiaticosida berfungsi sebagai antioksidan yang dapat menangkap radikal bebas, meningkatkan daya ingat, dan merevitalisasi pembuluh darah (Yahya & Nurrosyidah, 2020).

Tanaman Rimpang kencur (*Kaempferia galanga* L.) dikenal oleh masyarakat sebagai tanaman obat dan rempah masakan. Beberapa kandungan kimia kencur antara lain, seperti etil sinamat, etil p- methoxycinamate, p- methoxystyrene, borneol, dan parafin. Etil p- methotoxynamate adalah kandungan utama kencur, dengan kandungan minyak esensial yang terdiri dari etil parametoksisinamat, kamfer, borneol, dan sineol (Primawati & Jannah, 2019). Maka dari itu, ekstrak kencur mempunyai aktivitas analgesik, antioksidan, larvasida, vasorelaksan, antiinflamasi, anti alergi, antineoplastik, antimikroba, sedatif, dan penyembuhan luka (Muhafidzah et al., 2018). Kencur digunakan secara empirik untuk meningkatkan nafsu makan, batuk, ekspektoran, disentri, mengobati infeksi bakteri, tonikum, dan sakit perut (L. P. Utami et al., 2020).

METODE

Penyusunan artikel yang digunakan oleh peneliti dibuat menggunakan metode studi literatur. Adapun literatur yang digunakan untuk dijadikan referensi berasal dari jurnal nasional dan

internasional yang diperoleh dari database seperti PubMed, ScienceDirect, dan Google Scholar dengan kata kunci “*Phyllanthus niruri*”, “*Centella asiatica*”, “*Kaempferia galanga*”, “Aktivitas farmakologi”, “Mekanisme”, dan ”Fitokimia”. Selanjutnya, setiap jurnal referensi yang telah dihasilkan dipelajari dan disajikan dalam review studi literatur dengan kriteria sumber untuk artikel penelitian yang dipublikasikan selama sepuluh tahun terakhir (2014–2024).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut hasil studi literatur mengenai tanaman, Pegagan (*Centella asiatica* L.) Urban), Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dan Kencur (*Kaempferia galanga* L.) yang telah dipilih dan dilampirkan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1 Hasil studi literatur tanaman pegagan (*Centella asiatica* L.)

Penulis (Tahun)	Nama Tanaman	Fitokimia	Efek Farmakologi	Mekanisme aksi
(Yunita & Sari, 2022)	Pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.)	Analisis fitokimia pada fraksi n-heksan dan etil asetat dari daun pegagan mengungkapkan adanya senyawa flavonoid.	Flavonoid merupakan komponen kimia yang memiliki aktivitas antioksidan	Flavonoid memiliki sifat antioksidan yang mampu menangkap radikal bebas, karena struktur molekul flavonoid mengandung gugus hidroksil fenolik yang juga berfungsi sebagai pengkhelat logam. Flavonoid dapat mendonorkan satu atom hidrogen dari gugus hidroksil (OH) fenolik saat bereaksi dengan radikal bebas.
(Putra et al., 2023)	Pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.)	Herba pegagan mengandung senyawa fenolik yang dominan ditemukan berupa golongan flavonoid utama (seperti naringin, quercetin, katekin, rutin, dan luteolin) serta triterpen (termasuk asiaticoside,	Herba pegagan memiliki aktivitas sebagai agen antihiperlipidemia.	Ekstrak herba pegagan menunjukkan aktivitas dalam menurunkan tingkat trigliserida (TG) dan meningkatkan kadar lipoprotein densitas tinggi (HDL) dalam darah hewan percobaan. Mekanismenya melibatkan peningkatan ekspresi gen mRNA LCAT dan reseptor SR-BI, yang

		madecassoside, asam asiatic, dan asam madecassic).		memiliki peran penting dalam regulasi transportasi kolesterol yang dapat dibalik. Diduga bahwa kandungan yang tinggi dari asam asiatic dan asam madecassic dalam herba pegagan memberikan aktivitas antihiperlipidemia yang paling efektif.
(Abbas et al., 2019)	Pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.)	Pegagan mengandung flavonoid kaempferol dan kuersetin.	Pegagan memiliki kemampuan untuk memperbaiki pembuluh darah dan sel-sel yang rusak serta bertindak sebagai antidiuretik yang memfasilitasi pengeluaran asam urat dari tubuh dengan lebih cepat, mencegah penumpukan asam urat dalam darah, dan menurunkan risiko batu ginjal serta gagal ginjal.	Ekstrak pegagan memiliki kemampuan untuk mengurangi kadar asam urat dalam darah dikarenakan mengandung flavonoid kaempferol dan quercetin. Kedua flavonoid ini berfungsi sebagai inhibitor enzim xantin oksidase dan mengurangi produksi superoksida, sehingga pembentukan asam urat terhambat. Flavonoid bertindak sebagai inhibitor kompetitif pada enzim xantin oksidase karena strukturnya mirip dengan substrat (xantin).
(Gray et al., 2018)	Pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.)	Pegagan mengandung banyak konstituen fenolik, termasuk flavonoid, seperti katekin, epikatekin, kaempferol, quercetin dan glikosida.	Pegagan diketahui memiliki aktivitas sebagai penambah kognitif, serta efek neuroprotektif dan neurotropik.	Efek neuroprotektif dikaitkan dengan efek antioksidan dari ekstrak pegagan, karena perbaikan tersebut disertai dengan penurunan kadar spesies oksigen reaktif (ROS) dan penanda peroksidasi lipid, serta peningkatan aktivitas beberapa enzim antioksidan. Selain itu, pegagan terbukti membalikkan gangguan aktivitas enzim mitokondria otak, mengurangi peroksidasi lipid dan memulihkan aktivitas enzim antioksidan setelah paparan arsenik, aluminium dan D-galaktosa.

(Yasurin et al., 2015)	Pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.)	Senyawa aktif utama dalam pegagan adalah polifenol dan triterpen. Selain itu, pegagan mengandung terpenoid, serta fenolik dan flavonoid dalam jumlah tinggi, seperti kaempferol, quercetin, apigenin, rutin, catechin, naringin, dan minyak atsiri.	Pegagan memiliki aktivitas penyembuhan luka dan antioksidan.	Aktivitas antioksidan dapat diklasifikasikan berdasarkan sifat fungsional yang berbeda, penangkal spesies oksigen reaktif (quercetin dan katekin), penghambatan pembentukan radikal bebas, penghambatan aktivitas pemutusan rantai (p-coumaric acid) dan khelasi logam.
(Rachpirom et al., 2023)	Pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.)	Fitokonstituen penting dari pegagan adalah pentasiklik triterpen asiaticoside (AS), madecassoside (MS), asam asiatic (AA), dan asam madecassic (MA),	Ekstrak pegagan (<i>C. asiatica</i>) diselidiki aktivitas biologisnya, yaitu terdapat aktivitas anti-inflamasi dan proliferasi sel.	Asam asiatic dan asiaticoside secara aktif merangsang sintesis kolagen, sintesis glikosaminoglikan, dan akumulasi matriks ekstraseluler pada tikus. Asiaticoside mendorong proliferasi fibroblas dan sintesis matriks ekstraseluler selama penyembuhan. Sementara asam madecassic telah terbukti menghambat ekspresi NO synthase (iNOS) dan siklooksigenase-2 (COX-2) yang diinduksi lipopolisakarida (LPS) pada tingkat protein dan mRNA dalam sel.
(Nurdin et al., 2021)	Pegagan (<i>Centella asiatica</i> L.)	Hasil uji fitokimia melaporkan bahwa ekstrak daun pegagan mengandung tanin, saponin, steroid, fenol, dan flavonoid.	Pegagan telah digunakan sebagai pengobatan anti-inflamasi. Ekstrak daunnya menunjukkan antioksidan yang tinggi, antiproliferasi, dan memiliki kemampuan untuk mengatur sitokin inflamasi.	Senyawa terpenting dalam daun pegagan adalah triterpenoid, yang memperkuat dan memperbaiki sel-sel kulit, merangsang sel darah, meningkatkan sistem kekebalan tubuh, serta berfungsi sebagai antibiotik alami.

Tabel 2 Hasil Studi Literatur Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri* L.)

Penulis (Tahun)	Nama Tanaman	Fitokimia	Efek Farmakologi	Mekanisme aksi
(Irwandi et al., 2018)	Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.)	Uji fitokimia mengungkapkan bahwa herba meniran mengandung flavonoid, fenol, saponin, alkaloid, dan steroid.	Herba meniran memiliki manfaat sebagai penurun demam (antipiretik), antiradang, diuretik, ekspektoran, pelancar haid, dan meningkatkan nafsu makan.	Ekstrak meniran memiliki efek menurunkan demam. Flavonoid yang terkandung dalam meniran diketahui memiliki efek antipiretik melalui penghambatan enzim siklooksigenase 2. Mekanisme kerja antipiretik ini mirip dengan analgetik, di mana flavonoid dalam ekstrak etanol meniran juga dapat menghambat enzim siklooksigenase.
(R. P. Utami et al., 2017)	Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.)	Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun meniran mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan triterpenoid/steroid.	Daun meniran mempunyai aktivitas anthelmintik, antibakteri, dan antiinflamasi.	Senyawa metabolit sekunder dalam ekstrak etanol daun meniran berfungsi melalui mekanisme berikut. <ul style="list-style-type: none"> • Pada cacing, alkaloid berpengaruh pada sistem saraf dengan cara menghentikan impuls sel saraf, yang mengakibatkan paralisis pada cacing <i>Ascaridia galli</i>. • Saponin triterpenoid memiliki aktivitas biologis antelmintik yang dapat mengakibatkan kematian pada cacing. Konsentrasi saponin triterpenoid yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya diare.

(Mufidah et al., 2023)	Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.)	Ekstrak herba meniran memiliki kandungan senyawa flavonoid, tanin, alkaloid, saponin, dan steroid.	Ekstrak etanol 96% dari herba meniran memiliki efek dalam mempercepat proses penyembuhan luka sayatan.	<ul style="list-style-type: none"> • Tanin memiliki potensi untuk mempercepat penyembuhan luka melalui beberapa mekanisme, seperti membersihkan radikal bebas, merangsang kontraksi luka, meningkatkan pembentukan pembuluh
				<ul style="list-style-type: none"> • kapiler, dan merangsang pertumbuhan fibroblast. • Senyawa saponin dapat meningkatkan aktivitas faktor yang terkait dengan pertumbuhan sel sehingga mempercepat proses re-epitelisasi luka. Pada tahap awal, juga dapat secara efektif menghambat reaksi inflamasi. • Flavonoid bertindak sebagai anti-inflamasi dengan meningkatkan migrasi dan pembelahan fibroblast serta proses eksudatif peradangan. Flavonoid juga menunjukkan aktivitas antibakteri yang membantu mengontrol infeksi, sehingga dapat membantu dalam fase inflamasi dan proliferasi.

(Rakasiwi et al., 2023)	Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.)	Uji fitokimia mengungkapkan bahwa ekstrak meniran mengandung alkaloid, steroid, dan senyawa fenolik.	Meniran bisa dimanfaatkan untuk mengatasi demam dan gangguan saluran pencernaan, penyakit kulit dan diare. Selain itu meniran diketahui memiliki aktivitas sebagai antibakteri.	Ekstrak etanol meniran memiliki aktivitas antibakteri terhadap <i>Streptococcus sabrinus</i> dan <i>Salmonella typhi</i> . Hal ini disebabkan oleh spektrum luas yang dimiliki ekstrak tersebut, lalu terjadi penghambatan pertumbuhan bakteri Gram positif dan Gram negatif. Steroid bekerja sebagai antibakteri dengan berinteraksi dengan membran fosfolipid sel, yang bersifat permeabel terhadap senyawa lipofilik. Akibatnya, integritas membran menurun dan morfologi membran sel berubah, menyebabkan sel lisis.
(Bagas Pranata et al., 2021)	Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.)	Herba meniran mengandung senyawa lignin dan terpenoid yang berperan sebagai antibakteri. Meniran juga memiliki beberapa senyawa lain seperti flavonoid, tanin, triterpenoid, dan lainnya.	Meniran diketahui memiliki khasiat sebagai antiinflamasi.	Ekstrak daun meniran memiliki kemampuan untuk menghambat proses inflamasi. Senyawa tanin di dalamnya bekerja dengan menghambat TNF- α , IL-1 β , dan IL-6 serta produksi oksida nitrat, yang semuanya merupakan mediator inflamasi. Senyawa triterpenoid mampu menghambat inflamasi dengan menghambat enzim siklooksigenase 2.

(Febryantono et al., 2020)	Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.)	Meniran mengandung berbagai konstituen fitokimia, termasuk alkaloid dan fenol yang tinggi, flavonoid, terpenoid, steroid, glikosida jantung, saponin, tanin, glikosida, dan sianogenik.	Meniran memiliki aktivitas sebagai imunomodulator yang baik, meningkatkan imunitas secara efektif. Selain meningkatkan sistem imun, meniran juga dapat menekan aktivitas sistem imun jika terjadi peningkatan berlebihan.	Meniran dapat berperan sebagai immunosupresan dengan menekan sistem imun melalui interaksi pada berbagai titik, menghambat transkripsi sitokin dan melemahkan rantai penting dalam sistem imun, terutama IL-2. IL-2, yang penting untuk perbanyakan dan diferensiasi limfosit, dapat dihambat oleh efek sitostatik langsung.
(Ramandeep et al., 2017)	Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.)	Hasil skrining penelitian menunjukkan bahwa terdapat flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan saponin.	Tanaman ini menunjukkan sifat antibakteri, hipoglikemik, analgesik, antiinflamasi, kardioprotektif, anti hiperurisemik, antikanker, antidiabetes, dan antioksidan.	Antioksidan dapat memperbaiki atau menghambat oksidasi makromolekul yang berbeda dan akhirnya mencegah kerusakan sel lebih lanjut. Selain itu, tanaman ini menunjukkan aktivitas imunomodulator dimana meningkatkan proliferasi darah tepi dan aktivitas fagositik makrofag.

Tabel 3 Hasil studi literatur tanaman kencur (*Kaempferia galanga* L.)

Penulis (Tahun)			Efek Farmakologi	Mekanisme aksi
(Kukuh Judy Handoyo, Rosida, 2019)	Kencur (<i>Kaempferia galanga</i> L.)	Tanaman kencur (<i>Kaempferia galanga</i> L.) mengandung flavonoid dan minyak atsiri	Kencur memiliki aktivitas menurunkan jumlah leukosit dan LED darah tikus yang terinfeksi	Flavonoid yang ditemukan dalam kencur memiliki kemampuan untuk menghambat peroksidasi lipid, berinteraksi dengan

			<i>Mycobacterium tuberculosis</i> . Selain itu, rimpang kencur berpotensi sebagai imunomodulator.	logam membentuk kompleks kelat yang tidak aktif, serta mempengaruhi berbagai proses lain yang melibatkan spesies oksigen reaktif (ROS). Efek ini dapat dimanfaatkan untuk mendukung proliferasi limfosit T.
(Dewi et al., 2023)	Kencur (<i>Kaemferia galanga</i> L.)	Ekstrak kencur yang memiliki aktivitas larvasida mengandung Etil p-metoksisinamat, trans-etil sinamat, dan trans sinamaldehyda.	Kencur mengandung metabolit sekunder seperti minyak atsiri, alkaloid, flavonoid, tannin, dan saponin yang memiliki peran sebagai stimulan, karminatif, diuretik, dan larvasida.	Cara kerja larvasida herbal bergantung pada bahan aktif yang terkandung di dalamnya. Saponin dapat menyebabkan keracunan dengan mengganggu lapisan lipoid epikutikula serta lapisan protein endokutikula. Hal ini memungkinkan senyawa toksik untuk dengan mudah masuk ke dalam tubuh larva lalu menyebabkan larva menjadi transparan, mengecil, dan akhirnya mati.
(L. P. Utami et al., 2020)	Kencur (<i>Kaemferia galanga</i> L.)	Rimpang kencur mengandung flavonoid, alkaloid, serta minyak atsiri seperti borneol, kamfer, dan sineol.	Secara empirik kencur digunakan sebagai antibakteri dan memiliki aktivitas antiinflamasi yang diuji pada radang akut	Flavonoid bekerja sebagai antibakteri dengan membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler yang merusak integritas membran sel bakteri, mengganggu fungsi sel mikroorganisme, dan menghambat siklus sel mikroba.
(Purwaningsih et al., 2022)	Kencur (<i>Kaemferia galanga</i> L.)	Ekstrak kencur menunjukkan hasil positif dalam pengujian untuk kelompok senyawa flavonoid.	Metabolit sekunder dari tanaman ini memiliki aktivitas antikanker.	Flavonoid bertindak sebagai oksidan dengan cara mengaktifkan jalur apoptosis pada sel kanker. Selain itu, flavonoid berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan tumor/kanker dengan menghambat aktivitas protein kinase, sehingga memblokir transduksi sinyal dari membran sel ke inti sel.

(Utama et al., 2023)	Kencur (<i>Kaemferia galanga</i> L.)	Rimpang kencur mengandung alkaloid, flavonoid, dan minyak atsiri.	Flavonoid berfungsi sebagai agen antibakteri melalui beberapa mekanisme, termasuk menghambat sintesis asam nukleat, mengganggu fungsi membran sitoplasma, dan mengganggu metabolisme energi bakteri.	Flavonoid menghambat pembelahan sel bakteri dengan cara mengikat protein pada mikrotubulus sel, mengganggu fungsi mitosis, lalu menghambat pertumbuhan bakteri. Fenol sebagai senyawa antibakteri, mendenaturasi ikatan protein pada membran sel lalu menyebabkan lisisnya membran dan memungkinkan fenol masuk ke dalam sitoplasma, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan bakteri.
(Nurmala et al., 2024)	Kencur (<i>Kaemferia galanga</i> L.)	Hasil skrining dari rimpang kencur menunjukkan adanya senyawa kimia dari kelompok flavonoid, polifenol, tanin, kuinolon, dan monoterpen.	Flavonoid, sebagai senyawa metabolit sekunder, memiliki kemampuan untuk menghambat prostaglandin, sehingga memiliki efek antipiretik.	Kencur mengandung senyawa sterol yang dapat meningkatkan efek laktagogum dengan mengaktifkan reseptor protoplasma pada sel sekretoris kelenjar susu dan estrogen. Selain itu juga merangsang hormon prolaktin yang mengatur sel-sel epitelium alveolar untuk merangsang laktasi.
(Shandy et al., 2023)	Kencur (<i>Kaemferia galanga</i> L.)	Saponin, minyak atsiri, dan flavonoid mengandung sifat anti inflamasi proptertipada pada rimpang kencur.	Tanaman ini memiliki efek analgesik dan antiinflamasi	Kencur dapat menjadi alternatif pengganti obat antiinflamasi dan analgesik. Mekanisme kerjanya melibatkan fungsi sebagai agen antiinflamasi, termasuk meningkatkan produksi IL-10 yang bersifat antiinflamasi, mengurangi angiogenesis dan beberapa mediator lainnya, seperti TNF- α , IL-1 β , dan Nitric Oxide (NO), serta menurunkan produksi IL-6 atau TNF yang pro-inflamasi, menghambat ekspresi COX-2.

Berdasarkan hasil studi literatur yang belum dipaparkan dalam **Tabel 1** diatas, aspek mekanisme aksi yang berasal dari literatur lainnya pada Pegagan (*Centella asiatica* L.) antara lain, seperti kandungan asiaticoside berperan sebagai antioksidan sehingga mampu menangkap radikal bebas, merevitalisasi pembuluh darah, dan meningkatkan daya ingat. Antioksidan berfungsi dengan menstabilkan radikal bebas lalu mencegah potensi kerusakan yang bisa disebabkan oleh radikal bebas tersebut (Yahya & Nurrosyidah, 2020). Aktivitas antioksidan polifenol terutama disebabkan oleh sifat redoksnya, yang memungkinkan polifenol bertindak sebagai zat pereduksi, donor hidrogen, pemadam oksigen singlet, dan khelator logam. Mekanisme kerja flavonoid dilakukan melalui proses scavenging atau chelating (D & Kola, 2019). Asiaticoside telah diidentifikasi sebagai salah satu senyawa aktif dalam pegagan yang memberikan kemampuan penyembuhan luka. Aktivitas penyembuhan luka merupakan hasil stimulasi sintesis kolagen dan glikosaminoglikan, pengurangan stres oksidatif luka dan induksi vasodilatasi (Kunjumon et al., 2022). Asiaticoside juga menunjukkan aktivitas yang meningkatkan efektivitas antioksidan yang berfungsi dalam membantu penyembuhan penyakit Alzheimer. Ekstrak pegagan dapat menurunkan kadar beta-amiloid dan stres oksidatif, mencegah menyusutan neuron, serta melindungi dari toksisitas beta-amiloid dan kelainan perilaku (Reubun, 2022). Pegagan memiliki aktivitas anti-Alzheimer yang diduga bekerja dengan menghambat asetilkolinesterase (AChE), enzim yang terdapat di sistem saraf pusat. Lalu sifat antioksidan pegagan seperti pembersihan radikal bebas, penurunan peroksidasi lipid dan perlindungan dari fragmentasi DNA akibat stres oksidatif. Selain itu, juga merupakan neuroprotektan yang efektif memiliki potensi memodulasi gangguan oksidatif yang disebabkan oleh endogen dan neurotoksisitas di otak (Sabaragamuwa et al., 2018). Efek pegagan dalam meningkatkan kinerja daya ingat dikaitkan dengan khasiatnya sebagai antioksidan telah divalidasi melalui banyak pengujian *radical scavenging assays* in vitro dan in vivo. Hal ini diketahui karena tingginya kadar polifenol dan flavonoid, yang memberikan fungsi antioksidan sehingga terjadi penurunan peroksidasi lipid dan peningkatan aktivitas enzim antioksidan (Lokanathan et al., 2016). Beberapa mekanisme kerja pegagan dalam meningkatkan fungsi kognitif meliputi penghambatan aktivitas asetilkolinesterase, pengurangan aktivitas fosfolipase A2 (PLA2), perlindungan terhadap pembentukan β -amiloid, dan pencegahan kerusakan otak (Puttarak et al., 2017). Ekstrak etanol pegagan memiliki kemampuan meningkatkan sintesis kolagen sel fibroblast manusia tiga kali lipat. Selain itu, triterpenoid ursane mampu mengurangi sekresi TNF- α oleh lipopolisakarida dan produksi nitrit oksida (NO), yang keduanya merangsang sel RAW 264.7. Akibatnya, senyawa asiatikosida memberikan efek antiinflamasi pada pegagan (Fernenda et al., 2022). Berikutnya, senyawa flavonoid pada pegagan mempunyai aktivitas diuretik dengan meningkatkan produksi urin. Flavonoid berperan dalam meningkatkan buang air kecil dan pengeluaran elektrolit dengan mekanisme diuretik, yaitu menghambat reabsorpsi K^+ , Na^+ , dan Cl^- , akibatnya elektrolit di tubulus meningkat dan terjadi diuresis (Amalia et al., 2023). Flavonoid merupakan senyawa yang paling banyak di antara semua konstituen fenolik buah-buahan dan sayuran. Oleh karena itu, TPC (kandungan fenolik total) dan TFC (kandungan

flavonoid total) diverifikasi dalam uji antimikroba, senyawa ini dapat menyebabkan gangguan membran, lalu diikuti kebocoran komponen seluler dari membran mikroba (Wong & Ramli, 2021). Disisi lain, pegagan memiliki aktivitas anti-jerawat dengan cara menghambat bakteri *Propionibacterium acnes* dan meredakan proses inflamasi, mengurangi jumlah papula, pustula, nodula, nyeri, serta mengontrol kadar sebum (Hastuti et al., 2019). Adapun senyawa Alkaloid dalam daun pegagan berperan sebagai obat, menetralkan racun, mendetoksifikasi hasil metabolisme, mengatur pertumbuhan, dan menyediakan unsur nitrogen yang dibutuhkan oleh tumbuhan (Susetyarini & Nurrohman, 2022). Kemudian kandungan madecassoside yang dimurnikan secara signifikan dapat menghambat produksi sitokin proinflamasi IL-1 β , ekspresi TLR2, dan translokasi nuklir NF- κ B dalam sel monositik manusia THP-1 yang dirangsang oleh *P. acnes* (Park, 2021). Lalu kandungan asam asiatic pada pegagan dapat menurunkan kadar glukosa darah, meningkatkan resistensi insulin, menghambat penambahan berat badan, memperbaiki peradangan, dan meningkatkan stres oksidatif. Dan juga kandungan madecassoside yang dapat memperbaiki osteoporosis dengan melemahkan penyerapan osteoklas dan mengurangi pembentukan osteoklas (Sun et al., 2020).

Pada Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.), mekanisme aksi lainnya yang belum dipaparkan dalam **Tabel 2**, diantaranya seperti ekstrak herba meniran dengan konsentrasi 1,5% mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*, sedangkan dengan konsentrasi 3% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Propionibacterium acnes* (Dimas et al., 2022). Herba meniran menunjukkan kemampuan yang kuat dalam menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes* dan *Staphylococcus aureus* karena senyawa alkaloid yang terkandung di dalamnya dapat mengganggu integritas komponen peptidoglikan pada sel bakteri, yang mengakibatkan terbentuknya dinding sel yang tidak sempurna dan akhirnya menyebabkan kematian sel bakteri selama masa inkubasi (Adrianto et al., 2021). Sementara flavonoid adalah senyawa yang dapat mengganggu komponen peptidoglikan dalam sel bakteri, sehingga dinding sel tidak terbentuk dengan sempurna dan menyebabkan kematian sel (Fitri, 2017). Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri dapat dibagi menjadi tiga cara, antara lain yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat metabolisme energi bakteri, dan mengganggu sintesis dinding bakteri, yang menyebabkan kebocoran plasma dan akhirnya lisis bakteri (Dewangga & Qurrohman, 2019). Herba meniran mengandung berbagai senyawa kimia seperti filantin, hipofilantin, saponin, polifenol, flavonoid, dan garam kalium. Mekanismenya melibatkan netralisasi radikal bebas dan pencegahan kerusakan yang dapat diakibatkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, lemak, protein, lipoprotein, dan karbohidrat (Tambunan et al., 2019). Ekstrak etanol dan air dari meniran menunjukkan aktivitas antioksidan dengan menghambat radikal bebas DPPH dan hidrogen peroksida (Singh et al., 2016). Quercetin memiliki aktivitas pemulungan radikal dan pengkelat ion logam transisi yang berperan dalam mencegah oksidasi lipoprotein densitas rendah (LDL) untuk melawan kanker, aterosklerosis, dan peradangan (Rusmana et al., 2017). Kemampuan daun meniran sebagai analgetik (meredakan rasa nyeri) berasal dari kandungan flavonoid sehingga dapat melindungi membran lipid dari

kerusakan dan menghambat enzim siklooksigenase I, yang merupakan langkah awal dalam sintesis mediator nyeri seperti prostaglandin (Alyidrus et al., 2019). Selain itu, meniran memiliki potensi sebagai imunostimulator yang terlihat pada peningkatan titer antibodi imunoglobulin G (IgG), yang bekerja dengan memasuki sel dan bertindak sebagai opsonin untuk meningkatkan eliminasi partikel virus oleh sel fagosit (Rahmahani et al., 2021). Meniran berperan sebagai imunomodulator dengan cara mengaktifkan dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh yang bersifat seluler. Secara spesifik, meniran merangsang aktivitas neutrofil, makrofag atau monosit, serta limfosit T dan B. Proses fagositik yang diaktifkan oleh neutrofil menunjukkan percepatan proses pemberantasan aktif, khususnya pathogen ekstraseluler, seperti virus, mikroba, atau jamur yang menyerang dan menghilangkannya dari tubuh kita (Tjandrawinata et al., 2017). Ekstrak meniran memiliki efek sebagai imunomodulator, yang dapat meningkatkan aktivitas dan fungsi beberapa komponen kekebalan tubuh yang bersifat non spesifik maupun spesifik, baik yang berhubungan dengan sistem kekebalan humoral maupun seluler (Muthulakshmi et al., 2016). Meniran dapat meningkatkan respon imun nonspesifik, termasuk meningkatkan kemotaksis makrofag, kemotaksis neutrofil, sitotoksitas sel NK (Natural Killer), dan aktivitas hemolisis komplemen (Aldi et al., 2015). Tanaman ini memiliki efek penghambatan pada kemotaksis neutrophil dan monosit. Selain itu, aktivitas fagositik dan ekspresi CD18 dari neutrofil dan monosit mengalami penurunan (Mao et al., 2016). Meniran dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dengan menginduksi aktivitas sel-sel kekebalan pada pasien TBC secara in vitro. Ekstrak meniran membantu pelepasan oksida nitrat dan karenanya meningkatkan aktivitas fagositik makrofag dengan cara yang bergantung pada dosis, yang pada akhirnya memodulasi respon imun. Selain itu, ekstrak daun *P. niruri* memiliki efek imunostimulasi pada aktivasi neutrofil dan respon antibodi (Nisar et al., 2018). Meniran juga dikenal memiliki sifat antitusif dan ekspektoran. Senyawa flavonoid seperti kamferol, quercetin, dan luteolin memiliki potensi sebagai agen antitusif. Quercetin dan kamferol juga memiliki sifat antialergi. Quercetin mencegah pelepasan TNF- α dan menekan ekspresi COX-2, yang pada gilirannya mengurangi konsentrasi PGE-2. Sementara Xylans adalah polisakarida yang menunjukkan aktivitas biologis sebagai agen imunomodulator dan antitusif (Fakhrudin et al., 2017). Selanjutnya, meniran memiliki aktivitas sebagai antimikroba dengan mekanisme kerja alkaloid dalam menghambat bakteri adalah dengan mengubah susunan dan struktur asam amino yang membentuk dinding sel dan DNA bakteri, sehingga menyebabkan ketidakseimbangan genetik yang mendorong terjadinya lisis pada sel bakteri (Triastanti et al., 2023). Alkaloid dalam meniran bertanggung jawab atas efeknya sebagai anti malaria, sifat analgesik dan penggunaannya dalam pengobatan gangguan lambung. Alkaloid dan turunannya digunakan sebagai bahan obat dasar karena efek antispasmodik dan bakterisidalnya. Tanin mempunyai sifat astringen, mempercepat penyembuhan luka dan radang selaput lender (Sirajudeen et al., 2017). Meniran memiliki sifat antibakteri terhadap *Enterococcus faecalis* dikarenakan polifenol berfungsi dengan cara berinteraksi dengan membran sel bakteri, menyebabkan lisis sel, denaturasi protein, dan menghambat pembentukan protein sitoplasma, asam nukleat, serta mengganggu ikatan ATP-ase pada membran sel bakteri (Desiana et al., 2016). Herba meniran memiliki efek genoprotektif

karena kandungan polifenol seperti katekin dan flavonoid, terlibat dalam perlindungan UV melalui modulasi sistem NER. Flavonoid memiliki sifat penyerap UV dan kemampuannya untuk bertindak sebagai antioksidan dengan mengurangi kerusakan DNA akibat radiasi UVB pada keratinosit epidermal manusia normal melalui peningkatan perbaikan sistem saraf (Ivette et al., 2017). Tanaman ini juga dapat menghambat peroksidasi lipid dan mencegah sintesis superoksida yang berlebihan akibat hiperglikemia kronis. Oleh karena itu, meniran dapat meringankan kelainan metabolisme lipoprotein, mengurangi kolesterol-fosfolipid rasio, mengontrol kerusakan biomembran dan penurunan peroksidasi lipid (Lee et al., 2016).

Berikut hasil review lainnya dari mekanisme aksi pada tanaman Kencur (*Kaempferia galanga* L.) yang belum dipaparkan pada **Tabel 3**, antara lain yaitu Antioksidan adalah senyawa yang mampu menghambat spesies oksigen reaktif (ROS), spesies nitrogen reaktif (RNS), dan radikal bebas, sehingga dapat mencegah penyakit terkait radikal bebas seperti karsinogenesis, penyakit kardiovaskular, dan penuaan. Dengan kata lain, antioksidan berfungsi untuk melawan dan menetralkan radikal bebas serta memperbaiki kerusakan oksidatif pada molekul biologis (Muhafidzah et al., 2018). Antioksidan dimanfaatkan untuk melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan yang disebabkan oleh radikal bebas (Wulandari & Bahar, 2023). Flavonoid ini bekerja dengan mengubah permeabilitas membran luar dan membran sitoplasma sel, menghambat aktivitas enzim β -laktamase, serta menghambat sintesis peptidoglikan (Handayani et al., 2021). Kencur memiliki kemampuan untuk menghambat produksi *reactive oxygen species* di dalam sel. Ethyl-p-methoxycinnamate yang diperoleh dari kencur diyakini berperan dalam melindungi dari kerusakan oksidatif. Selain itu, Ethyl-p-methoxycinnamate juga dapat mengurangi peradangan dengan mengurangi kadar interleukin 1 dan menghambat angiogenesis dengan mengurangi fungsi sel endotel, serta tumor nekrosis factor- α (Cahyawati, 2020). Selain itu, flavonoid juga bekerja sebagai antibakteri dengan membentuk kompleks dengan protein ekstraseluler, yang merusak integritas membran sel bakteri, mengganggu fungsi sel mikroorganisme, dan menghambat siklus sel mikroba. Mekanisme kerjanya juga melibatkan denaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel secara permanen (Fajeriyati & Andika, 2017). Adapun senyawa alkaloid juga berfungsi sebagai antibakteri dengan menghambat sintesis dinding sel bakteri. Jika dinding sel bakteri tidak terbentuk dengan sempurna, sel bakteri akan mengalami lisis dan hancur (Hayati et al., 2017). Saponin adalah senyawa aktif dengan aktivitas antibakteri, yang bekerja dengan mengganggu tegangan permukaan sel bakteri sehingga sel menjadi bocor dan lisis. Steroid dapat menyebabkan kebocoran pada lisosom bakteri. Interaksi antara steroid dan membran fosfolipid bakteri menurunkan integritas membran, lalu menyebabkan perubahan morfologi membran bakteri (Primawati & Jannah, 2019). Senyawa fenol memiliki kemampuan untuk menyebabkan denaturasi protein pada sel mikroorganisme. Pembentukan ikatan hidrogen antara fenol dan protein menyebabkan kerusakan struktur protein. Ikatan hidrogen ini mempengaruhi permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma, yang terdiri dari protein. Perubahan permeabilitas ini dapat menyebabkan ketidakseimbangan dalam makromolekul dan ion dalam sel, yang akhirnya mengakibatkan lisis sel (Efendi et al., 2020).

Pada kandungan steroid bertindak sebagai antibakteri dengan cara merusak membran lipid, yang mengakibatkan kebocoran liposom (Soniman, 2022). Kencur juga berperan sebagai obat yang memiliki efek analgetik yang dapat mengurangi rasa sakit, serta memiliki sifat karminatif yang merangsang pengeluaran gas dari perut, menghangatkan tubuh untuk mencegah masuk angin, dan meredakan batuk (Pramusinto et al., 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil review dari ketiga tanaman, yaitu Pegagan (*Centella asiatica* L), Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) dan Kencur (*Kaempferia galanga* L.) mengandung berbagai macam fitokimia, seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid, polifenol, tanin, dan saponin serta fitokonstituen lainnya yang memiliki efek terapeutik dalam banyak studi klinis antara lain sebagai antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, antipiretik, imunomodulator, dan lain-lain yang disertai dengan beragam mekanisme aksinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A., Wardi, R. Y., & Kasi, P. D. (2019). Uji Efikasi dan Efisiensi Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica*) sebagai Antihiperurisemia Akibat Diet Tinggi Purin pada Mencit (*Mus musculus*) Jantan. *Cokroaminoto Journal of Biological Science*, *1*(1), 22–27.
- Adrianto, D., Kumala, S., & Indrawati, T. (2021). Pengembangan Sediaan Gel Antijerawat Kombinasi Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L) dan Ekstrak Daun Sirsak (*Annoni muricata* L). *Jurnal Sosial Sains*, *1*(11), 1367– 1376.
<https://doi.org/10.59188/jurnalsosains.v1i11.250>
- Aldi, Y., Novelin, F., & Handayani, D. (2015). Aktivitas Beberapa Subfraksi Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* Linn.) terhadap Aktivitas dan Kapasitas Fagositosis Makrofag. *Scientia : Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, *5*(2), 92–96. <https://doi.org/10.36434/scientia.v5i2.28>
- Alyidrus, R., Ariastiwati, D. A., & Mardi, U. (2019). Ekstrak Etanol Daun Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) Terhadap Mencit Jantan (*Mus Musculus*) Yang Diinduksi Asam Asetat Sebagai Analgetik. *Media Farmasi*, *15*(1), 51–55.
- Amalia, D., Anita, N., Septiarini, D., Siska, T., Diuretik, K., Pegagan, E., Diuretic, K., Urb, C. L., & Pegagan, E. (2023). Uji Efek Diuretik Ekstrak Etanol 96% Daun Pegagan (*Centella Asiatica* (L.) Urb) Pada Tikus Putih Jantan Gallur Wistar (*Rattus Norvegicus*). *3*(2), 96–103.
- Bagas Pranata, K., Sintowati, R., Hernawan, B., & Sutrisna, E. (2021). Efek Anti-Inflamasi Ekstrak Etanol 96% Daun Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) Terhadap Penurunan Volume Edema Telapak Kaki Tikus Galur Wistar Yang Di Induksi Karagenan. *Proceeding Book National Symposium And Workshop Continuing Medical Education Xiv*.
- Cahyawati, P. N. (2020). Efek Analgetik dan Antiinflamasi *Kaempferia Galanga* (Kencur). *WICAKSANA: Jurnal Lingkungan Dan Pembangunan*, *4*(1), 15–19.
<https://doi.org/10.22225/wicaksana.4.1.1811.15-19>
- D, J., & Kola, D. M. (2019). The antioxidant potential of *Centella asiatica* : A review. *Journal of Medicinal Plants Studies*, *7*(2), 18–20.
- Desiana, T., Sudirman, A., & Juniarti, D. E. (2016). Daya Antibakteri Ekstrak Meniran (*Phyllanthus niruri* linn) Terhadap Bakteri *Enterococcus faecalis*. *Conservative Dentistry*

Journal, 6(2), 99–104.

- Dewangga, V. S., & Qurrohman, M. T. (2019). Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Herba Meniran Hijau (*Phyllanthus niruri* Linn.) dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 144–150.
- Dewi, A. C., Anwar, R., & Sayono. (2023). Aktivitas Larvasida N-Heksan Rimpang Kencur Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Prosiding Seminar Kesehatan Masyarakat*, 1, 51–58. <https://doi.org/10.26714/pskm.v1ioktober.247>
- Dimas, A., Shirly, K., & Teti, I. (2022). Uji Efektifitas Gel Antijerawat Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.). *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 19(1), 88–97. <https://doi.org/10.30595/pharmacy.v19i1.12436>
- Efendi, M. R., Rusdi, M. S., & Anisa, F. (2020). Isolation and Antibacterial Activity Test of The Extract Ethyl Acetate of Endophytic Fungi from Kencur (*Kaempferia Galanga* L.). *Journal of Pharmaceutical And Sciences*, 3(2), 85–92. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v3i2.42>
- Fajeriayati, N., & Andika. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Kencur(*Kaempferia Galanga* L.) Pada Bakteri *Bacillus Subtilis* Dan *Escherichia Coli*. *Journal Of Current Pharmaceutical Sciences*, 1(1), 36–41.
- Fakhrudin, Nurrochmad, A., & W, G. P. (2017). *Aktivitas Antitusif Dan Ekspektoran Ekstrak Etanol , Fraksi Polar-Semi Polar Herba Meniran (Phyllanthus niruri L.) Pada Marmut (Cavia porcellus)*. 14(2), 118–124.
- Febryantono, H., Siswanto, Santosa, P. E., & Hartono, M. (2020). Pengaruh Pemberian Dosis Ekstrak Meniran (*Phyllanthus Niruri* L) Terhadap Titer Antibodi Newcastle Disease Dan Avian Influenza Pada Broiler Jantan. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 4(1). [Http://190.119.145.154/Handle/20.500.12773/11756](http://190.119.145.154/Handle/20.500.12773/11756)
- Fernenda, L., Ramadhani, A. P., & Syukri, Y. (2022). Review : Aktivitas Pegagan (*Centella asiatica* (L .) Urban) pada Kulit. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 9(3), 237–244. <https://doi.org/10.25077/jsfk.9.3.237-244.2022>
- Fitri, I. (2017). Efektivitas Antibakteri Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus Niruri*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Salmonella* Sp. Dan *Propionibacterium Acnes*. *Jst (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 6(2), 300–310. <https://doi.org/10.23887/Jstundiksha.V6i2.11815>
- Gray, N. E., Alcazar Magana, A., Lak, P., Wright, K. M., Quinn, J., Stevens, J. F., Maier, C. S., & Soumyanath, A. (2018). *Centella asiatica*: phytochemistry and mechanisms of neuroprotection and cognitive enhancement. *Phytochemistry Reviews*, 17(1), 161–194. <https://doi.org/10.1007/s11101-017-9528-y>
- Handayani, S. H., Hazar, S., & Mulqie, L. (2021). Kajian Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val .), Kencur (*Kaempferia Galanga* L .) dan Jahe (*Zingiber Officinale* Var .) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Penyebab Impetigo Bulosa. *Prosiding Farmasi*, 7(2), 673–677.
- Hastuti, N. S., Taurhesia, S., & Wibowo, A. E. (2019). Aktivitas secara in vitro dan in vivo kombinasi ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* lam.) dan pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb.) sebagai gel anti jerawat. *Intisari Sains Medis*, 10(3), 629–636. <https://doi.org/10.15562/ism.v10i3.351>
- Hayati, F., Mudatsir, & Safarianti. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Kencur (*Kaempferia galanga* L) Terhadap Isolat Klinis *Klebsiella pneumoniae* Secara

- Invitro. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Medisia*, 2(1), 68–73. <http://jim.unsyiah.ac/medisia>
- Irwandi, Sanubari Rela Tobat, & Sari, P. P. (2018). Uji Efek Analgetik Ekstrak Etanol Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) Pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Akademi Farmasi Prayoga*, 3(1), 1–21.
- Ivette, M., Menéndez-perdomo, I. M., Wong-guerra, M., Fuentes-león, F., Carrazana, E., & Casadelvalle, I. (2017). Antioxidant , photoprotective and antimutagenic properties of *Phyllanthus* spp . from Cuban flora. *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research*.
- Kamruzzaman, H. M., & Hoq, M. O. (2016). A review on ethnomedicinal, phytochemical and pharmacological properties of *Phyllanthus niruri*. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 4(6), 173–180.
- Kukuh Judy Handoyo, Rosida. (2019). Potensi Ekstrak Kencur (*Kaempferia Galanga* L.) Sebagai Imunomodulator Pada Tikus Model Yang Terinfeksi *Mycobacterium Tuberculosis*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Akademi Farmasi Jember*, 3(1), 8–13. <https://doi.org/10.53864/Jifakfar.V3i1.37>
- Kunjumon, R., Johnson, A. J., & Baby, S. (2022). *Centella asiatica*: Secondary metabolites, biological activities and biomass sources. *Phytomedicine Plus*, 2(1). <https://doi.org/10.1016/j.phyplu.2021.100176>
- Lee, N. Y. S., Khoo, W. K. S., Adnan, M. A., Mahalingam, T. P., Fernandez, A. R., & Jeevaratnam, K. (2016). The pharmacological potential of *Phyllanthus niruri*. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 68, 953–969. <https://doi.org/10.1111/jphp.12565>
- Lokanathan, Y., Omar, N., Ahmad Puz, N. N., Saim, A., & Hj Idrus, R. (2016). Recent updates in neuroprotective and neuroregenerative potential of *Centella asiatica*. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 23(1), 4–14.
- Mao, X., Wu, L.-F., Guo, H.-L., Chen, W.-J., Cui, Y.- P., Qi, Q., Li, S., Liang, W.-Y., Yang, G.-H., Shao, Y.-Y., Zhu, D., She, G.-M., You, Y., & Zhang, L.-Z. (2016). The Genus *Terminalia* (Combretaceae): An Ethnopharmacological, Phytochemical and Pharmacological Review. *Evidence Based Complementary Andd Alternative Medicine*. <https://doi.org/10.1007/s13659-019-00222-3>
- Mufidah, N., Sunarsih, E. S., & Dini, I. R. E. (2023). Uji Aktivitas Penyembuhan Luka Ekstrak Etanol Herba Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) pada Kelinci Jantan (*Oryctolagus cuniculus*). *Generics: Journal of Research in Pharmacy*, 3(1), 65–73. <https://doi.org/10.14710/genres.v3i1.17362>
- Muhafidzah, Z., Dali, S., & Syarif, R. A. (2018). Aktivitas Antioksidan Fraksi Rimpang Kencur (*Kaempferia Rhizoma*) Dengan Menggunakan Metode Peredaman 1,1 Diphenyl-2-Picrylhydrazil (Dpph). *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 10(1), 44–50. <https://doi.org/10.33096/Jifa.V10i1.326>
- Muthulakshmi, M., Subramani, P. A., & Michael, R. D. (2016). Immunostimulatory effect of the aqueous leaf extract of *Phyllanthus niruri* on the specific and nonspecific immune responses of *Oreochromis mossambicus* Peters. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 17(3), 200–202.
- Nisar, M. F., He, J., Ahmed, A., Yang, Y., Li, M., & Wan, C. (2018). Chemical Components and Biological Activities of the Genus *Phyllanthus* : A Review of the Recent Literature. *Molecules*, 1–25. <https://doi.org/10.3390/molecules23102567>
- Nurdin, M., Yulianty, R., Latief, S., Prihantono, Abu, J., & Usman, A. N. (2021). Effects of

Centella asiatica (L.) Urban extract in TNF- α levels. *Gaceta Sanitaria*, 35, S281–S283.
<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2021.10.034>

- Nurmala, S., Rahminiwati, M., Sholehah, A. N., & Zaddana, C. (2024). THE EFFECT OF GALANGA RHIZOME (*Kaempferia galanga* L.) EXTRACT ON THE MICE'S MAMMARY GLANDS. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 11(1), 109–116.
- Park, K. S. (2021). Pharmacological Effects of *Centella asiatica* on Skin Diseases: Evidence and Possible Mechanisms. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. <https://doi.org/10.1155/2021/5462633>
- Perdana, P. R. (2022). Review: Aktivitas Imunomodulator Ekstrak Herba Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.). *Jurnal Farmagazine*, 9(1). <https://doi.org/10.47653/Farm.V9i1.545> Pramusinto, Nanik Suhartatik, & Kurniawati, L. (2018). Formulasi Sirup Herbal Beras Kencur Sebagai Sumber Antioksidan Dengan Substitusi Beras Merah, Jahe, Dan Sereh. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 3(1), 26–32.
- Primawati, S. N., & Jannah, H. (2019). Pengaruh Metode Ekstraksi Kencur (*Kaempferia Galanga* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. 7(2), 177–181.
- Purwaningsih, D., Burhan, A., Awaluddin, A., & Mayangsari, H. (2022). Uji In Vitro Ekstrak Kombinasi Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.) Dan Rimpang Kencur (*Kaempferia Galanga* L.) Terhadap Sel Kanker. *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(1), 49–56. <https://doi.org/10.37874/Ms.V7i1.273>
- Putra, H. M., Nurfazri, A., & Safitri, S. (2023). Aktivitas Antidislipidemia Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella Asiatica* L. Urb) Pada Tikus Wistar Jantan Obesitas Yang Diinduksi Pakan Tinggi Lemak Dan Karbohidrat. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 8(2), 155–165.
- Puttarak, P., Dilokthornsakul, P., Saokaew, S., Dhippayom, T., Kongkaew, C., Sruamsiri, R., Chuthaputti, A., & Chaiyakunapruk, N. (2017). Effects of *Centella asiatica* (L.) Urb. on cognitive function and mood related outcomes: A Systematic Review and Meta-analysis. *Scientific Reports*, 7(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-09823-9>
- Rachpirom, M., Pichayakorn, W., & Puttarak, P. (2023). Preparation, development, and scale-up of standardized pentacyclic triterpenoid-rich extract from *Centella asiatica* (L.) Urb. and study of its wound healing activity. *Helicon*, 9(7). <https://doi.org/10.1016/j.helicon.2023.e17807>
- Rahmahani, J., Ernawati, R., & Handijatno, D. (2021). Aktivitas Ekstrak Meniran (*Phyllanthus niruri* linn) Sebagai Immunostimulator pada Ayam yang Divaksin Penyakit Tetelo. *Jurnal Veteriner*, 22(1), 125–132.
- Rakasiwi, D., Astuti, W., & Marlina, E. (2023). Potensi Antibakteri Ekstrak Etanol Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus Sobrinus* Dan *Salmonella Typhi* Antibacterial Potential Of Meniran Ethanol Extract (*Phyllanthus Niruri* L.) On *Streptococcus Sobrinus* And *Salmonella Typhi* Bacte. *Jurnal Atomik*, 8(1), 23–27.
- Ramandeep, K., Nahid, A., Neelabh, C., & Navneet, K. (2017). Phytochemical Screening of *Phyllanthus niruri* collected from Kerala Region and its Antioxidant and Antimicrobial Potentials. *Journal of Pharmaceutical Science and Research*, 9(8).
- Reubun, Y. T. A. (2022). Studi Literatur: Pemanfaatan Tiga Tanaman Obat Tradisional pada Penyakit Alzheimer. *Jurnal Farmasi Sains Dan Terapan*, 9(2), 87–93. <https://doi.org/10.33508/jfst.v9i2.4557> Rusmana, D., Wahyudianingsih, R., Elisabeth, M.,

- Balqis, Maesaroh, & Widowati, W. (2017). Antioxidant Activity of Phyllanthus niruri Extract, Rutin and Quercetin. *The Indonesian Biomedical Journal*, 9(2), 84–90. <https://doi.org/10.18585/inabj.v9i2.281>
- Sabaragamuwa, R., Perera, C. O., & Fedrizzi, B. (2018). Centella asiatica (Gotu kola) as a neuroprotectant and its potential role in healthy aging. *Trends in Food Science and Technology*, 79, 88–97. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.07.024>
- Shandy, A. D., Fauziah, F., Azzahro, N. H., & Siregar, W. T. (2023). Studi Literatur: Efektivitas Rimpang Indonesia Sebagai Anti Inflamasi. *Jurnal Inovasi Kesehatan Adaptif*, 5(5).
- Singh, R. P., Pal, A., & Pal, K. (2016). Antioxidant Activity Of Ethanolic And Aqueous Extract Of Phyllanthus Niruri – Invitro. *World Journal Of Pharmacy And Pharmaceutical Sciences*, 5(6). <https://doi.org/10.20959/Wjpps20166-7030>
- Sirajudeen, J., Vahith, R. A., Manivel, V., Elamparithi, R., & Nadu, T. (2017). Phytochemical Screening and Antimicrobial Activity of Phyllanthus niruri. *Journal of Advanced Applied Scientific Research*.
- Soniman, M. (2022). EFEKTIVITAS SENYAWA AKTIF KOMBINASI KENCUR Kaempferia galanga DAN ILALANG Imperata cylindrica SECARA IN VITRO TERHADAP BAKTERI GRAM POSITIF DAN BAKTERI GRAM NEGATIF. *Journal of Aquatropica Asia*, 7(1), 19–33.
- Sun, B., Wu, L., Wu, Y., Zhang, C., Qin, L., Hayashi, M., Kudo, M., Gao, M., & Liu, T. (2020). Therapeutic Potential of Centella asiatica and Its Triterpenes: A Review. *Frontiers in Pharmacology*, 11, 1–24. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.568032>
- Susetyarini, E., & Nurrohman, E. (2022). Fitokimia Ekstrak Dan Rebusan Daun Pegagan (Centella Asiatica (L.) Urban.) Langkah Awal Mencari Senyawa Potensial Kandidat Immunomodulator. *Jurnal Sains Riset*, 12(1), 51–58.
- Tambunan, R. M., Swandiny, G. F., & Zaidan, S. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol 70% Herba Meniran (Phyllanthus niruri L.) Terstandar. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 12(2), 60–64.
- Tjandrawinata, R. R., Susanto, L. W., & Nofiarny, D. (2017). The use of Phyllanthus niruri L. as an immunomodulator for the treatment of infectious diseases in clinical settings. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 7(3), 132–140. <https://doi.org/10.12980/apjtd.7.2017D6-287>
- Triastanti, A. R., Darsono, P. V., & Malahayati, S. (2023). Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Buah Mahkota Dewa (Phaleria Macrocarpa) Dengan Ekstrak Herba Meniran Hijau (Phyllanthus Niruri Linn.) Terhadap Pertumbuhan Staphylococcus Aureus. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 8(1), 39–48.
- Utama, A. T., Sulistiyawati, I., & Falah, M. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kencur (Kaempferia galanga L) pada Bakteri Escherichia coli. *Scientific Timeline*, 3(1), 33–43. <https://jurnal.unupurwokerto.ac.id/index.php/sciline>
- Utami, L. P., Tandean, P. G., & Liliawanti, L. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Kencur (Kaempferia galanga L.) terhadap Peningkatan Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 9(2), 145–155. <https://doi.org/10.30742/jikw.v9i2.883>
- Utami, R. P., Widiyantoro, A., & Kahtan, M. I. (2017). Aktivitas Anthelmintik Ekstrak Etanol Daun Meniran (Phyllanthus Niruri L.) Terhadap Cacing Ascaridia Galli Secara In Vitro.

Jurnal Mahasiswa Pspd Fk Universitas Tanjung Pura, 1(4).

- Wong, J. X., & Ramli, S. (2021). Antimicrobial activity of different types of *Centella asiatica* extracts against foodborne pathogens and food spoilage microorganisms. *Food Science and Technology, 142*.
- <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111026> Wulandari, I. M., & Bahar, A. (2023). Uji Sensori Dan Kandungan Antioksidan Minuman Tkj (Temulawak, Kencur, Jahe) Instan Sebagai Minuman Fungsional. *3(2)*, 43–49.
- Yahya, M. A., & Nurrosyidah, I. H. (2020). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Journal of Halal Product and Research, 3(2)*, 106. <https://doi.org/10.20473/jhpr.vol.3-issue.2.106-112>
- Yasurin, P., Sriariyanun, M., & Phusantisampan, T. (2015). Review: The Bioavailability Activity of *Centella asiatica*. *KMUTNB International Journal of Applied Science and Technology, 9(1)*, 1–9.
<https://doi.org/10.14416/j.ijast.2015.11.001>
- Yunita, E., & Sari, D. R. A. P. (2022). Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Fraksi Etil Asetat dan Fraksi N-Heksan Daun Pegagan (*Centella Asiatica* L.). *Jurnal Mandala Pharmacoin Indonesia, 8(1)*, 58–66. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v8i1.167>