

ARTIKEL PENELITIAN

Scoping review: Identifikasi Kandungan Minyak Atsiri pada Beberapa Jenis Tumbuhan yang Berpotensi sebagai Repelan terhadap Nyamuk**Isyana Salsabila,¹ Sepiyani Ayu Lestari,¹ Yumareta Anggun Nihan,¹ Welly Windari,¹ Alfina Oktavianti¹**¹Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia**Abstrak**

Nyamuk adalah vektor yang membawa berbagai patogen penyebab penyakit seperti malaria, demam kuning, dan demam berdarah. Penyebaran penyakit demam berdarah dengue juga terjadi secara luas. Oleh karena itu, pengembangan penolak nyamuk yang efektif sangat penting. Salah satu alternatif yang digunakan adalah minyak atsiri dari berbagai jenis tumbuhan yang memiliki aktivitas antinyamuk. Tujuan penelitian ini mengidentifikasi kandungan minyak atsiri pada berbagai jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai pengusir nyamuk. Penelitian ini menggunakan metode *scoping review* terhadap artikel ilmiah yang dipublikasikan antara tahun 2019–2024 berasal dari penelusuran *data base Google Scholar* dan *Pubmed* dengan kata kunci "kandungan minyak atsiri penolak nyamuk", "aktivitas repelan minyak atsiri", "*repellent essential oil*" dan "*repellent mosquito essential oil*". PICOS pada penelitian ini, yaitu *Population* (populasi yang berpotensi dan terinfeksi penyakit demam berdarah dengue), *Intervention* (penggunaan repelan minyak atsiri dari tumbuhan yang memiliki aktivitas pengusir nyamuk), *Comparison* (pemberian kontrol repelan sintetik DEET), *Outcome* (minyak atsiri dari berbagai jenis tumbuhan dengan aktivitas penolak nyamuk dapat memberikan perlindungan terhadap gigitan nyamuk tanpa menimbulkan reaksi alergi), dan *Study* (eksperimental murni laboratorium). Hasil *scoping review* diperoleh 7 jurnal terpilih, menunjukkan bahwa tanaman *Illicium verum*, *Moringa oleifera L.*, *Mentha arvensis L.*, *Eucalyptus globulus*, *Syzygium aromaticum*, *Carpesium abrotanoides*, *Perilla frutescens (L.) Britt*, dan *Leucas stachydiformis (Hochst. ex Benth.)* memiliki kandungan minyak atsiri yang bersifat sebagai penolak nyamuk dengan konstituen senyawa seperti 1,8-cineol, linalool, mentol, caryophyllene, dan 2-heksanoilfuran. Penelitian ini memberikan informasi penting untuk mengembangkan penolak nyamuk alami yang efektif sebagai alternatif pengganti repelan sintetik.

Kata kunci: Minyak atsiri; nyamuk; repelan; senyawa kimia; tumbuhan**Scoping Review: Identification of Essential Oil Content in Several Types of Plants that are Potentially Repellent Against Mosquitoes****Abstract**

Mosquitoes are vectors that carry various pathogens that cause diseases such as malaria, yellow fever, and dengue fever. The spread of dengue-hemorrhagic fever is also widespread. Therefore, the development of effective mosquito repellents is essential. One alternative is essential oils from various plants that have anti-mosquito activity. This research aims to identify the essential oil content of various types of plants that have the potential to act as mosquito repellents. This research uses a scoping review method on scientific articles published between 2019 and 2024 originating from Google Scholar and Pubmed database searches with the keywords "mosquito repellent essential oil content," "essential oil repellent activity," "repellent essential oil" and "repellent essential oil." PICOS in this study is population (potential population infected with dengue hemorrhagic fever), Intervention (use of essential oil repellents from plants that have mosquito repellent activity), Comparison (administration of DEET synthetic repellent control), Outcome (essential oils from various types of plants with mosquito repellent activity can provide protection against mosquito bites without causing allergic reactions), and study (purely laboratory experimental). The results of the scoping review obtained from 7 selected journals showed that the plants *Illicium verum*, *Moringa oleifera L.*, *Mentha arvensis L.*, *Eucalyptus globulus*, *Syzygium aromaticum*, *Carpesium abrotanoides*, *Perilla frutescens (L.) Britt* and *Leucas stachydiformis (Hochst. ex Benth.)* contain essential oils that act as mosquito repellents with compound constituents such as 1,8-cineol, linalool, menthol, caryophyllene, and 2-hexanoilfuran. This research provides essential information for developing effective natural mosquito repellents as an alternative to synthetic repellents.

Keywords: Chemical compounds; essential oils; mosquitoes; plants; repellents

Received: 29 May 2024; Revised: 8 Jul 2024; Accepted: 9 Jul 2024; Published: 31 Jul 2024

Korespondensi: Isyana Salsabila, Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang. Jl HS.Ronggo Waluyo, Kab. Karawang 41363, Provinsi Jawa Barat. *E-mail:* salsabilaisyana8@gmail.com

Pendahuluan

Nyamuk merupakan vektor yang membawa berbagai patogen penyebab penyakit seperti malaria, demam kuning, demam berdarah, chikungunya hingga virus zika.¹ Menurut data terbaru Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) terdapat 241 juta kasus malaria di seluruh dunia pada tahun 2020 dengan perkiraan 627.000 kematian.^{1,2} Kasus penyebaran penyakit demam berdarah dengue sebesar 50–100 juta dapat terjadi per tahun dan hampir dari setengah populasi di dunia, terutama negara endemik mengalami demam berdarah dengue. Sekitar 75% populasi global di wilayah Asia-Pasifik memiliki risiko terpapar virus dengue.³ Literatur lain menunjukkan bahwa lebih dari separuh populasi global juga diperkirakan berisiko terkena penyakit yang ditularkan melewati nyamuk pada tahun 2050.⁴

Demam berdarah dengue adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue, virus ini ditularkan oleh vektor nyamuk *Aedes albopictus* serta *Aedes aegypti*. Simptom DBD, yaitu demam hingga 2–7 hari, jumlah trombosit $\leq 100.000/\text{mm}^3$, manifestasi perdarahan sampai terjadi kebocoran plasma yang ditandai hematokrit lebih dari 20% meningkat dari batas normal.³ Negara Indonesia yang termasuk negara tropis dengan kelembapan udara tinggi berpotensi menjadi pencetus *Aedes aegypti* dapat berkembang biak sehingga penyakit DBD dengan cepat menularkan melalui gigitannya.¹

Insektisida sintesis adalah tindakan pertama dengan efek yang cepat terhadap serangga termasuk nyamuk, namun jika digunakan secara berkelanjutan dapat menyebabkan berkembangnya resistensi dan berdampak buruk terhadap lingkungan. Dengan demikian, upaya besar untuk mengembangkan penolak nyamuk yang efektif terhadap serangga sangat penting secara medis.⁵ Salah satu repelen sintetik yang digunakan yaitu DEET (N,N-diethyl-3-methylbenzamide) dengan mekanismenya memblok reseptor penciuman (ORx) yang terdapat pada antena serta rahang serangga dan terpapar dengan lingkungan luar. Reseptor ORx sensitif dalam mendeteksi oktenol yang mudah menguap serta ditemukan dalam keringat manusia.⁵

N,N-diethyl-3-methylbenzamide tersebut telah dikaitkan dengan kekhawatiran akan risiko lingkungan dan efek samping seperti alergi, iritasi dan neurotoksisitas pada manusia, utamanya pada anak-anak, wanita hamil, hingga wanita menyusui. Oleh karena itu, terdapat kebutuhan di seluruh dunia untuk mengeksplorasi bahan penolak nyamuk alternatif yang ramah lingkungan, aman, dan mudah terurai secara hayati. Penggunaan bahan tanaman seperti ekstrak atau minyak atsiri sebagai repelen telah digunakan selama ribuan tahun. Bahan herbal dioleskan pada kulit sebagai *fumigant* untuk melindungi dari gigitan nyamuk secara aman dan juga mudah dalam

penyimpanan.^{5–7}

Insektisida nabati secara umum dapat diproduksi menggunakan teknologi sederhana seperti penumbukan, penggerusan, pembakaran, atau pengepresan. Indonesia sebagai negara tropis mempunyai potensi besar sebagai negara produsen minyak atsiri di manca negara karena keragaman hayati penghasil minyak atsiri sekitar 40 dari 80 jenis telah dipasarkan di dunia.¹

Telah banyak tanaman yang dapat menghasilkan minyak atsiri serta menunjukkan aktivitas antinyamuk. Beberapa jenisnya seperti tanaman *Illicium verum*, tanaman *Moringa oleifera* L., tanaman *Mentha arvensis* L., tanaman *Eucalyptus globulus* dan *Syzygium aromaticum*, tanaman *Carpesium abrotanoides* L., tanaman *Perilla frutescens* (L.) serta tanaman *Leucas stachydidiformis* (Hochst. Ex Benth.) yang di dalamnya terkandung senyawa-senyawa kimia penting dan berfungsi sebagai penolak nyamuk seperti monoterpena, seskuiterpena hingga asam organik lainnya yang dapat diekstraksi dari berbagai bagian tumbuhan seperti dari bunga, biji, daun, tunas, batang, dan lainnya.

Berdasarkan temuan tersebut, *scoping review* ini memiliki tujuan mengenal, mengidentifikasi, menganalisis, serta memberikan informasi mengenai kandungan minyak atsiri pada tumbuhan yang memiliki potensi sebagai repelen terhadap nyamuk dalam rangka upaya menemukan senyawa alami yang dapat digunakan sebagai alternatif pengganti repelen sintetik.

Metode

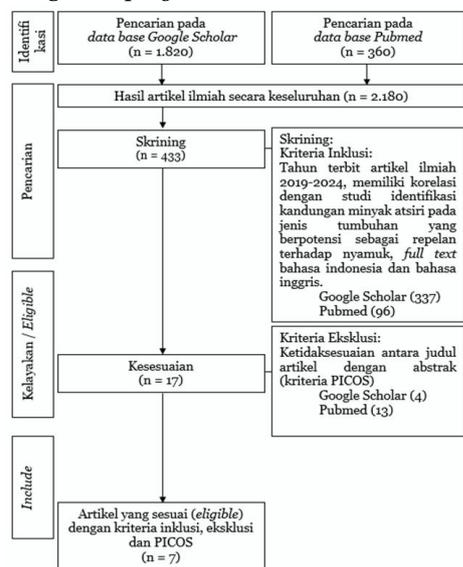
Proses *scoping review* artikel ini dilakukan secara *online* menggunakan data yang didapatkan dari hasil penelitian yang telah dipublikasikan dalam bentuk artikel ilmiah. Kriteria inklusi pada penelitian ini, yaitu pencarian data dari *Google Scholar* dan *Pubmed* dengan kata kunci (“kandungan minyak atsiri penolak nyamuk” AND “aktivitas repelen minyak atsiri”), dan (“*repellent essential oil*” AND “*mosquito repellent essential oil*”) yang dipublikasikan pada tahun 2019–2024 (5 tahun terakhir) terkait dengan studi identifikasi kandungan minyak atsiri pada jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai repelen terhadap nyamuk. Tipe artikel yang digunakan merupakan artikel *original research articles*, artikel berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris serta artikel penelitian yang dapat diakses secara penuh (*full text*). Artikel yang didapat kemudian dipilih berdasarkan keselarasan dengan kriteria PICOS. P (*population*), yaitu populasi yang berpotensi dan terinfeksi penyakit demam berdarah dengue, I (*intervention*), yaitu penggunaan repelen minyak atsiri dari berbagai jenis tumbuhan dengan kandungan senyawa kimia yang memiliki aktivitas pengusir nyamuk, C (*comparison*) adalah perbandingan penggunaan minyak atsiri alami

dengan pemberian kontrol contohnya seperti repelan sintetik DEET (N,N-diethyl-3methylbenzamide), O (outcome) adalah minyak atsiri dari berbagai jenis tumbuhan dengan aktivitas penolak nyamuk dapat memberikan perlindungan terhadap gigitan nyamuk tanpa menimbulkan reaksi alergi pada orang yang diuji dan efektif dalam mengurangi prevalensi penyakit DBD dan S (study) adalah eksperimental murni laboratorium.

Kriteria eksklusinya adalah data yang tidak berhubungan dengan abstrak artikel dengan judul penelitian, artikel ilmiah yang terbit sebelum 2019 serta selain bahasa Indonesia dan bahasa Inggris. Penilaian kelayakan atau kualitas didasarkan pada data artikel penelitian yang memenuhi kriteria inklusi, tidak termasuk eksklusi, dan formula PICOS.

Peneliti menemukan 2.180 artikel sesuai dengan kata kunci yang telah ditetapkan. Berdasarkan hasil skrining, didapatkan 433 artikel memenuhi kriteria inklusi, yaitu tahun terbit 2019–2024, memiliki korelasi dengan studi identifikasi kandungan minyak atsiri pada jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai repelan terhadap nyamuk, full text bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

Setelah dilakukan peninjauan berdasarkan judul dan abstrak, 416 artikel dikeluarkan karena tidak memenuhi kriteria inklusi sehingga tersisa 17 artikel. Kemudian, dilakukan proses pembacaan artikel secara keseluruhan hingga didapatkan 7 artikel yang sesuai dengan scoping review ini.



Gambar 1 Diagram Alir Prosedur Penyaringan Artikel

Hasil

Berdasarkan hasil telusur artikel ilmiah yang dilakukan sesuai dengan kata kunci yang telah ditentukan, peneliti menemukan 1.820 artikel Nasional dan 360 artikel Internasional. Kemudian, terpilih sebanyak 433 artikel

sesuai dengan topik scoping review yang ditetapkan. Dari 433 artikel ilmiah diseleksi dan dipilih, sebanyak 4 artikel berasal dari database Google Scholar dan 10 artikel berasal dari database Pubmed. Selanjutnya, peneliti melakukan tahapan skrining dan pembacaan secara keseluruhan terhadap artikel ilmiah serta dihasilkannya 7 artikel ilmiah yang menjadi acuan dalam scoping review artikel ini. Artikel ilmiah yang telah di-review dari tahun 2019–2024 sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi didapatkan sebanyak 7 artikel ilmiah sebagai acuan utama dengan beberapa hasil di antaranya membahas mengenai identifikasi kandungan minyak atsiri pada beberapa jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai repelan terhadap nyamuk yang dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Scoping Review Identifikasi Kandungan Minyak Atsiri pada Beberapa Jenis Tanaman Penolak Nyamuk

No	Nama Tanaman	Metode Ekstraksi	Kandungan Minyak Atsiri sebagai Repelan	Penulis
1.	<i>Illicium verum</i>	Distilasi uap	1,8-Cineole, linalool, limonena	Lestari, Wahyudi & Dewi, 2019
2.	<i>Moringa oleifera L.</i>	Distilasi uap	Linalool	Pakan, Indriani & Setiono, 2019
3.	<i>Mentha arvensis L.</i>	Hidrodestilasi	Mentol, mentil asetat, menton,limonena	Manh & Tuyet, 2020
4.	<i>Eucalyptus globulus dan Syzygium aromaticum</i>	Hidrodestilasi	<i>E.globulus:</i> 1,8-Cineol. <i>S.aromaticum:</i> 2-metoksi-3-(2-propenil)	Sheikh, dkk, 2021
5.	<i>Carpesium abrotanoides</i>	Distilasi Uap	<i>Caryophyllene</i> , trans-nerolidol	Haris, Azeem & Binyameen, 2022
6.	<i>Perilla frutescens (L.) Britt.</i>	Hidrodistilasi	2-heksanoylfuran, γ -caryophyllene, linalool	Zhang, dkk, 2023
7.	<i>Leucas stachydiformis (Hochst.ex Benth.)</i>	Hidrodistilasi	<i>Caryophyllene</i> , germacrene D, trans-caryophyllene	Fikru, dkk, 2024

Pembahasan

Dalam scoping review ini terdapat 7 tanaman penghasil minyak atsiri yang berkhasiat sebagai repelan terhadap nyamuk. Bagian tanaman yang digunakan cukup beranekaragam, yaitu terdiri atas bagian bunga, biji, daun, tunas, serta batang. Daerah asal tanaman juga bervariasi, baik dari domestik maupun mancanegara. Data mengenai tanaman yang diduga memiliki potensi aktivitas penolak nyamuk disajikan pada Tabel 1.

Illicium verum, bunga lawang adalah salah satu tipe rempah yang memiliki bentuk seperti bintang dengan sudut delapan, berbiji pipih, dan ujungnya

berisi. Buah tanaman lawang dipetik sebelum terlalu matang serta dikeringkan menggunakan bantuan cahaya. Bunga lawang dapat tumbuh di daerah subtropik dan tropik pada temperatur 12–18°C, ketinggian 2.000 m, pH sebesar 4–5 serta curah hujan 1.500–2.200 mm.⁸

Penelitian yang dilakukan oleh Lestari, dkk.,⁸ memaparkan bahwa minyak atsiri bunga lawang yang dibuat dengan didestilasi uap memiliki kandungan kimia yang telah diidentifikasi menggunakan sistem *gas chromatography mass spectrometry* (GC-MS), yaitu *1,8-Cineole* (0,83%), linalool (0,71%) dan limonene (3,51%). Senyawa-senyawa tersebut memiliki fungsi sebagai penolak nyamuk, senyawa *1,8-Cineole* terbukti efektif dalam menyangkal gigitan nyamuk *Culex pipiens molestus* dengan daya proteksi selama dua jam.⁸

Tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) adalah salah satu varietas tumbuhan tropis yang mudah untuk tumbuh di kawasan tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor memiliki berbagai macam bahan kimia bioaktif yang terkandung di dalamnya dan salah satunya adalah sumber agen dalam mengendalikan nyamuk. Pada penelitian yang dilakukan oleh Pakan, dkk.,⁹ minyak atsiri biji kelor didapatkan dari kota Kupang dengan metode ekstraksi destilasi uap.⁹

Kandungan senyawa kimia yang khas dan terkandung dalam biji kelor adalah senyawa linalool yang sangat dihindari oleh nyamuk. Ketika minyak atsiri biji kelor dioleskan pada kulit maka minyak atsiri tersebut akan meresap ke dalam pori-pori lalu akan menguap ke udara. Aroma tersebut akan terdeteksi oleh reseptor kimia yang dimiliki nyamuk sehingga nyamuk akan menghindari dengan sendirinya. Senyawa linalool, selain baunya yang kurang diminati, dapat menimbulkan iritasi pada kulit nyamuk.⁹

Minyak atsiri biji kelor dalam konsentrasi 50% memiliki daya proteksi terhadap nyamuk *Aedes aegypti* sebesar 96,66%. Hasil tersebut menandakan bahwa minyak atsiri biji kelor dapat menjadi salah satu upaya dalam mencegah penyakit DBD.⁹

Manh dan Tuyet¹⁰ memaparkan bahwa daun mint (*Mentha arvensis* L.) berasal dari Kota Ho Chi Minh, Vietnam yang didistilasi menggunakan alat hidrodistilasi (*Clevenger*) dan dianalisis lebih lanjut menggunakan instrumen GC-MS (*Agilent* 6890N, 5973) memiliki konstituen senyawa utamanya, yaitu mentol (66,04%), mentil asetat (22,19%), menton (2,51%), dan limonena (2,04%).

Komponen kimia utama minyak atsiri *Mentha arvensis* L. termasuk ke dalam monoterpen teroksigenasi yang dapat menimbulkan respons antena *Aedes aegypti* dengan waktu perlindungan atau daya tolak minyak atsiri daun *mentha arvensis* L. pada konsentrasi 25%, 50%, dan 100% berurut sebesar 45, 90, dan 165 menit terhadap kontrol positif DEET 20% sebesar 360 menit.¹⁰

Pemanfaatan minyak atsiri seperti minyak

daun mint, serai, kayu putih telah banyak digunakan sebagai obat nyamuk. Nyamuk akan menemukan inang manusia dengan mengintegrasikan isyarat penciuman dan visual terhadap aroma asam laktat, karbondioksida. Terdapat minyak atsiri dapat menimbulkan efek melewati interaksi dengan reseptor bau dan menurunkan interaksi kontak antara nyamuk dan inangnya. Tetapi, karena sifat volatilitasnya tinggi maka sebagian besar minyak atsiri mempunyai tindakan penolak yang singkat jika dibanding dengan DEET sintetik sehingga mengatasi permasalahan tersebut dapat digunakan fiksatif seperti vanilin untuk meningkatkan waktu perlindungan pada nyamuk.¹⁰

Beberapa tanaman yang menunjukkan sifat penolak yang baik telah dipertimbangkan sebagai pengganti penolak sintesis dan salah satunya adalah minyak atsiri *Eucalyptus globulus* dan *Syzygium aromaticum*. Penelitian Sheikh, dkk.,⁵ menunjukkan bahwa minyak atsiri *E. globulus* yang didapat dari Kesht-o-Sanate Golkaran Kashan Co dan *S. aromaticum* dari tunas cengkeh yang diekstraksi dengan hidrodestilasi (*Clevenger*) dan dianalisis dengan GC-MS (*Agilent*) mengandung konstituen utama *1,8-Cineol* (78,20%), α -pinen (10,48%) dan γ -terpinen (2,24%), sedangkan *S. aromaticum* terdiri dari 2-metoksi-3-(2-propenil) (77,04%), *trans-caryophyllene* (11,99%), dan 2-metoksi-4-(2-propenil) (6,83%) berkhasiat sebagai pengusir nyamuk.⁵

Minyak atsiri *E. globulus* dalam rasio 5%, 7%, 10% secara berurut memiliki daya tolak sebesar 66,67%; 83,33% dan 77,78%. Minyak atsiri *S. aromaticum* dalam rasio 1%, 3%, 5% berurut memiliki daya repelan sebesar 88,89% dan 77,78%, sedangkan kombinasi minyak atsiri *E. globulus* 5%, 10%, 10%, 20% dan *S. aromaticum* 0,5%, 1%, 2%, 1% secara berurutan mempunyai daya tolak sebesar 50%; 94,44%; 88,89%; dan 88,89%. Campuran kombinasi tersebut memiliki potensi menjadi kandidat pengusir nyamuk.⁵

Carpesium abrotanoides (L.) merupakan tanaman yang tersebar di Eropa dan Asia Timur, utamanya di Korea, Jepang, dan Cina. Memiliki khasiat dalam menyembuhkan bronkitis, sakit maag, bisul, radang amandel, memiliki bioaktivitas antiplasmodial, antitumor, antijamur, antibakteri, antioksidan hingga insektisida. Riset yang dilakukan oleh Haris dkk.¹¹ menyajikan bahwa minyak atsiri *Carpesium abrotanoides* L. yang diekstraksi dari bagian batang menggunakan proses distilasi uap dan dianalisis kandungan senyawanya dengan *Hewlett Packard* GC-MS teridentifikasi ada senyawa utama *caryophyllene* (24%), *trans-nerolidol* (12%) dan *geranyl isobutirat* (8,83%).¹¹

Minyak atsiri tumbuhan merupakan sumber penting dalam menentukan obat nyamuk baru, terutama untuk mendapatkan perlindungan dari hama serangga penghisap darah yang penting secara medis seperti nyamuk. Minyak atsiri *Carpesium abrotanoides* L. memiliki sifat repelensi sebagai

pengusir nyamuk *Aedes aegypti* karena pada dosis uji 330 µg/cm² memiliki repelensi tertinggi sebesar 315 menit terhadap produk DEET sebesar 720 menit.¹¹

Potensi senyawa *caryophyllene* dalam dosis uji 330 µg/cm², dosis uji 165 µg/cm², dosis uji 33 µg/cm² memiliki daya proteksi berturut-turut sebesar 55%, 35%, 20% pada interval waktu 0 menit. Sementara potensi senyawa *trans-nerolidol* pada konsentrasi dosis uji 330 µg/cm², dosis uji 165 µg/cm², dosis uji 33 µg/cm² memiliki daya repelensi berturut-turut sebesar 100%, 100%, 80% dalam interval waktu 0 menit. Penurunan repelensi menjadi 90%, 20% pada dosis uji 330 µg/cm² dan dosis uji 165 µg/cm² terjadi hingga waktu 60 menit. Senyawa *caryophyllene* serta *trans nerolidol* dengan dosis uji sebesar 330 µg/cm², dosis uji 165 µg/cm², dosis uji 33 µg/cm² memiliki sifat repelensi lebih dari 70% selama 90 menit, kemudian menurun hingga di bawah 50% pada waktu 165 menit.¹¹

Perilla frutescens (L.) Britt merupakan tanaman berfamili *Labiatae* yang tersebar luas di Timur Asia, khususnya Cina. Di Asia, tanaman ini sudah lama dijadikan obat tradisional untuk mengobati alergi, pilek, dan asma. Pada penelitian yang dilakukan oleh Zhang, dkk.,¹² minyak atsiri *Perilla frutescens* (L.) Britt diekstraksi dari daun *perilla* yang diperoleh dari toko herbal komersial (Daoyuantang, Jiangsu, Cina) menggunakan mekanisme hidrodistilasi (*Clevenger*).¹²

Hasil dari analisis kromatografi gas-spektrometri massa memvisualisasikan bahwa kandungan konstituen senyawa minyak atsiri daun *perilla* terdiri dari 2-heksanoilfuran (49,7%), naftalena, dekahidro-1-metil-2-metilen (14,1%), γ-caryophyllene (7,6%) dan linalool (3,4%).¹²

Pada konsentrasi minyak atsiri *P. frutescens* 10% (100.000 mg/L), 5% (50.000 mg/L) dan 1% (10.000 mg/L) berturut-turut memiliki akitivitas repelensi sebesar 88% selama 360 menit dan 100% pada 60 menit pertama, 90% pada 60 menit serta 52% selama 90 menit. Senyawa 2-heksanoilfuran menunjukkan efek daya tolak yang baik terhadap *Culex pipiens pallens* sehingga minyak atsiri *perilla* merupakan kandidat yang sangat menjanjikan sebagai insektisida yang berasal dari tumbuhan.¹²

Penelitian yang telah dilakukan oleh Fikru dkk.¹³ menunjukkan minyak atsiri *Leucas stachydiformis* (Hochst. Ex Benth.) yang diekstraksi dari bagian daun menggunakan hidrodistilasi (*Clevenger*) dan merupakan tanaman endemik asal *Gueulle Botanical Garden*, Ibu Kota Addis Ababa, Etiopia memiliki aktivitas repelan terhadap *Anopheles arabiensis*.

Minyak atsiri *L. stachydiformis* dianalisis dengan mode GC-MS yang di dalamnya terkandung komponen utama senyawa *caryophyllene* (19,84%), *germacrene D* (19,06%), *trans-caryophyllene* (12,29%), fitol (6,81%), γ-humulen (4,81%). Pada konsentrasi 366,7 µg/cm², 133,3 µg/cm², 42,6 µg/cm² memiliki persentasi total perlindungan terhadap

nyamuk *Anopheles arabiensis* selama 4 jam berturut-turut sebesar 67,9%; 37,2%; dan 32%. Minyak tersebut memberi perlindungan terhadap gigitan nyamuk tanpa menimbulkan reaksi alergi pada orang yang diuji.¹³

Sifat penolak minyak atsiri *L. stachydiformis* dikaitkan dengan keberadaan konstituen monoterpen dan seskuiterpen,¹⁴ yaitu *caryophyllene* dan *germacrene D* yang telah dilaporkan memiliki aktivitas jangka panjang sebagai pengusir nyamuk serta kurang mudah menguap.¹⁵⁻¹⁷

Simpulan

Berdasarkan penjabaran *scoping review* di atas dapat disimpulkan bahwa dari beragam tumbuhan penghasil minyak atsiri terdapat beberapa jenis tumbuhan dengan kandungan minyak atsiri yang berpotensi mempunyai sifat repelan serta alternatif insektisida alami, yaitu lawang (*Illicium verum*), kelor (*Moringa oleifera* L.), *Mentha arvensis* L., *Eucalyptus globulus* dan *Syzygium aromaticum*, *Carpesium abrotanoides* L., *Perilla frutescens* (L.) Britt dan *Leucas stachydiformis* (Hochst. Ex Benth.) dengan kandungan senyawa utama 1,8-Cineol, linalool, mentol, *Caryophyllene*, dan 2-heksanoilfuran.

Berdasarkan hasil *scoping review ini*, perlu dikembangkan secara kontinu dan berkelanjutan berkaitan dengan literatur tumbuhan penghasil minyak atsiri yang memiliki potensi sebagai repelan terhadap nyamuk agar memperbarui dan memperluas informasi serta pengetahuan bagi penulis hingga pembaca.

Konflik Kepentingan

Seluruh penulis artikel telah mengungkapkan bahwa tidak ada konflik kepentingan pada pihak manapun.

Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih banyak kepada Ketua Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang serta Dosen Pembimbing Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan kesempatan kepada kami untuk ikut serta dalam penulisan *review* artikel ini.

Daftar Pustaka

1. World Health Organization. World malaria report 2020: 20 years of global progress and challenges. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2020.
2. Haris A, Azeem M, Abbas MG, Mumtaz M, Mozuratis R, Binyameen M. Prolonged repellent activity of plant essential oils against dengue vector, *Aedes aegypti*. *Molecules*. 2023;28:1351.

- [diunduh 27 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules28031351>.
3. Halim Rd, Fitri A. Aktivitas minyak sereh wangi sebagai anti nyamuk. *J Kesmas Jambi (JKMJ)*. 2020;4(1):28–34.
 4. Kraemer MUG, Reiner RC, Brady OJ, Messina JP, Gilbert M, Piggot DM, dkk. Past and future spread of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Microbiology*. 2019;4:854–63. [diunduh 15 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <https://doi.org/10.1038/s41564-019-0376-y>.
 5. Sheikh Z, Amani A, Basseri HR, Kazemi SHM, Sedaghat MM, Azam K, dkk. Repellent efficacy of *Eucalyptus globulus* and *Syzygium aromaticum* essential oils against Malaria Vector, *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae). *Iran J Public Health*. 2021;50(8):1668–177. [diunduh 20 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <https://doi.org/10.18502/ijph.v50i8.6813>.
 6. Silverio, MRS, Espindola, LS, Lopes, NP, Vieira, PC. Plant natural products for the control of: the main vector of important arboviruses. *Molecules*. 2020;25:3.484. [diunduh 23 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules25153484>.
 7. Ulandari, AS, Ningrum, DM, Permana, DAS. Identifikasi kandungan senyawa minyak jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan minyak nilam (*Pogostemon cablin* B.) sebagai anti repellent dengan metode GC-MS. *J Etnofarmasi*. 2022;1(2):1–9.
 8. Lestari E, Wahyudi, BF, Ustiawan, A, Dewi, DI. Potensi bunga lawang (*Illicium verum*) sebagai repelen nyamuk aedes aegypti. *Balaba*. 2019;15(2):13–22. [diunduh 10 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <http://doi.org/10.22435/blb.V14i1>.
 9. Pakan P, Indriarini D, Setiono K. Uji efektivitas ekstrak biji kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai repelan terhadap nyamuk aedes aegypti. *Cendana Med J*. 2019;18(3):485–90.
 10. Manh HD, Tuyet OT. Larvicidal and repellent activity of mentha arvensis l. essential oil against aedes aegypti. *Insects*. 2020;11:198. [diunduh 10 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/insects11030198>.
 11. Haris M, Azeem M, Binyameen M. Mosquito repellent potential of *Carpesium abrotanoides* essential oil and its main components against a Dengue Vector, *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *J Med Entomol*. 2022;59(3):801–9. [diunduh 10 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <https://doi.org/10.1093/jme/tjac009>.
 12. Zhang R, Zhang W, Zheng J, Xu J, Wang H, Du J, dkk. Toxic effects of *Perilla frutescens* (L.) Britt. essential oil and its main component on *Culex pipiens pallens* (Diptera: Culicidae). *Plants*. 2023;12:1.516. [diunduh 25 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <https://doi.org/10.3390/plants12071516>.
 13. Fikru S, Tolossa K, Lindemann P, Bucar F, Asres K. Larvicida, ovicidal, and repellent activities of *Leucas stachydiformis* (Hochst. Ex Benth.) Briq essential oil against *Anopheles arabiensis*. *J Trop Med*. 2024;1-9.[diunduh 20 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <https://doi.org/10.1155/2024/1051086>.
 14. Hadidy DE, Sayed AME, Tantawy ME, Alfay TE, Farag SM, Haleem DRA. Larvicidal and repellent potential of *ageratum houstonianum* against *Culex pipiens*. *Sci Reports*. 2022;12(1):21410.[diunduh 23 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-022-25939-z>.
 15. Liakakou A, Angelis A, Papachristos DP, Fokialakis N, Michaelakis A, Skaltsounis LA. Isolation of volatile compounds with repellent properties against *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) using CPC technology. *Insects*. 2021;26(11):3.072. [diunduh 25 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <https://doi.org/10.3390/insects26113072>.
 16. Shoukat RF, Shakeel M, Rizvi SAH, Zafar J, Zhang Y, Freed S, dkk. Larvicidal, ovicidal, synergistic, and repellent activities of *Sophora alopecuroides* and its dominant constituents against *Aedes albopictus*. *Insects*. 2020;11(4):246. [diunduh 25 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <https://doi.org/10.3390/insects11040246>.
 17. Alievi K, Capoani GT, Buzatto M, Miorando D, Serpa PZ, Fogolari O, dkk. *Ateleia glazioviana* and *Ocimum basilicum*: plants with potential larvacidal and repellent against *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). *Res Society Development*. 2021;10(17):228101724733. [diunduh 24 Mei 2024]. Tersedia dari: DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i17.24733>.