

EDUKASI DAN PELATIHAN PEMBUATAN LILIN AROMATIK MINYAK ATSIRI BUNGA KENANGA (CANANGA ODORATA) SEBAGAI UPAYA PENGENDALIAN NYAMUK DI DESA DHAM PULO KABUPATEN ACEH BESAR

Education and training on the making of aromatic candles from essential oil cananga odorata as an effort to control mosquitoes in Dham Pulo village, Aceh Besar district

Sofia^{1*}, Darmiati², Budi Arianto³, Ibrahim⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Aceh. Jl. Soekarno-Hatta, Lampeuneurut, Aceh Besar
23352, Indonesia.

*Correspondence: sofia_sya2@yahoo.co.id

Received: 18/08/2026

Accepted: 29/09/2026

Published online: 13/10/2026

ABSTRAK

Penyakit tular nyamuk masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dan membutuhkan pengendalian berbasis lingkungan yang melibatkan masyarakat. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Dham Pulo dalam memanfaatkan minyak atsiri bunga kenanga (*Cananga odorata*) sebagai bahan lilin aromatik yang berpotensi digunakan sebagai repelen nyamuk. Kegiatan dilaksanakan di Desa Dham Pulo, Kecamatan Ingin Jaya, Kabupaten Aceh Besar, pada 13–14 Mei 2026 dengan 30 peserta yang terdiri atas kader kesehatan, ibu rumah tangga, dan remaja putri. Intervensi meliputi edukasi, demonstrasi destilasi minyak atsiri, serta praktik pembuatan lilin aromatik. Pengetahuan diukur menggunakan 20 soal pilihan ganda sebelum dan sesudah kegiatan; peningkatan dianalisis secara deskriptif dan menggunakan normalized gain (N-gain). Rerata skor meningkat dari 3,5/20 menjadi 16,7/20. Proporsi peserta dengan pengetahuan kategori baik meningkat dari 23,4% menjadi 90,0%, dengan N-gain 0,80 (kategori tinggi). Peserta juga mampu mempraktikkan tahapan pembuatan lilin aromatik hingga menghasilkan produk. Kegiatan edukasi dan pelatihan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan peserta dalam pemanfaatan bunga kenanga. Produk yang dihasilkan berpotensi dikembangkan sebagai opsi repelen berbasis bahan alam, tetapi efektivitasnya terhadap nyamuk pada kondisi rumah tangga belum diuji dalam kegiatan ini.

Kata kunci: Bunga kenanga, edukasi kesehatan, lilin aromatik, pengendalian nyamuk

ABSTRACT

Mosquito-borne diseases remain a public health problem and require community-engaged, environmentally oriented control measures. This community service activity aimed to improve the knowledge and skills of residents of Dham Pulo Village in using ylang-ylang (*Cananga odorata*) essential oil as an ingredient in aromatic candles with potential mosquito-repellent use. The activity was conducted in Dham Pulo Village, Ingin Jaya Subdistrict, Aceh Besar District, on May 13–14, 2026, with 30 participants comprising health cadres, homemakers, and adolescent girls. The intervention included health education, a demonstration of essential-oil steam distillation, and hands-on aromatic-candle production. Knowledge was assessed using 20 multiple-choice questions before and after the activity; improvement was evaluated descriptively and with normalized gain (N-gain). The mean score increased from 3.5/20 to 16.7/20. The proportion of participants with good knowledge increased from 23.4% to 90.0%, with an N-gain of 0.80 (high category). Participants were also able to complete the candle-making process and produce aromatic candles. The education and training improved participants' knowledge and practical skills in utilizing ylang-ylang. The resulting product may be developed as a plant-based repellent option; however, its mosquito-repellent effectiveness under household conditions was not tested in this activity.

Keywords: Aromatic candle, *Cananga odorata*, health education, mosquito control



PENDAHULUAN

Penyakit tular nyamuk, terutama dengue, masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang memerlukan pengendalian secara terpadu. Di tingkat rumah tangga, pemberantasan sarang nyamuk (PSN) 3M Plus dan gerakan satu rumah satu jumentik tetap menempatkan partisipasi masyarakat sebagai komponen penting untuk mengurangi tempat perindukan serta paparan gigitan nyamuk.¹⁻³

Di Kabupaten Aceh Besar, data statistik mencatat 293 kasus demam berdarah dengue (DBD) pada tahun 2023.² Desa Dham Pulo, Kecamatan Ingin Jaya, sebelumnya juga menjadi lokasi kegiatan PSN dan pemantauan jentik berbasis masyarakat.³ Berdasarkan informasi aparat desa yang dihimpun oleh tim pengabdian, kasus DBD pernah dilaporkan di desa tersebut pada 2023 dan masih ditemukan pada 2024. Kondisi ini menunjukkan perlunya penguatan edukasi yang tidak hanya menekankan PSN, tetapi juga memperkenalkan pilihan perlindungan tambahan yang dapat diterapkan masyarakat di lingkungan rumah.

Penggunaan insektisida kimia merupakan salah satu pendekatan pengendalian vektor, tetapi pemakaian yang berulang perlu mempertimbangkan masalah resistensi dan dampak lingkungan.⁴ Karena itu, minyak atsiri tanaman banyak diteliti sebagai sumber senyawa volatil yang berpotensi digunakan sebagai repelen atau insektisida nabati. Tinjauan ilmiah menunjukkan bahwa efektivitas bahan nabati dipengaruhi oleh jenis tanaman, komposisi senyawa aktif, konsentrasi, formulasi, spesies nyamuk, serta lama paparan.⁵⁻⁷ Dengan demikian, pemanfaatan bahan alam sebaiknya ditempatkan sebagai pendekatan pelengkap dalam pengendalian vektor terpadu, bukan sebagai pengganti PSN dan intervensi kesehatan lingkungan lainnya.

Bunga kenanga (*Cananga odorata*) merupakan salah satu sumber minyak atsiri yang dapat diperoleh melalui destilasi uap dan memiliki komponen volatil seperti linalool, caryophyllene, dan senyawa aromatik lainnya.^{8,9} Penelitian eksperimental menunjukkan bahwa minyak atsiri *C. odorata* mempunyai aktivitas repelen terhadap beberapa spesies nyamuk, termasuk *Aedes aegypti*,

walaupun besarnya efek berbeda menurut konsentrasi dan metode pengujian.^{10,11} Potensi tersebut relevan dengan kondisi Desa Dham Pulo karena tanaman kenanga tersedia di pekarangan masyarakat dan dapat dikenalkan sebagai sumber daya lokal yang bernilai guna.

Salah satu bentuk sediaan yang mudah didemonstrasikan dalam kegiatan pemberdayaan adalah lilin aromatik. Penelitian formulasi lilin berbasis minyak atsiri menunjukkan bahwa konsentrasi minyak, jenis bahan dasar, dan karakteristik pembakaran memengaruhi mutu serta daya tolak produk.^{12,13,15} Kegiatan pengabdian di masyarakat juga menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan lilin antinyamuk dapat menjadi media edukasi sekaligus meningkatkan keterampilan praktis peserta.¹⁴

Dalam kegiatan ini, pemanfaatan bunga kenanga dikembangkan melalui rangkaian edukasi, demonstrasi destilasi, dan praktik pembuatan lilin aromatik. Pendekatan tersebut tidak diarahkan untuk membuktikan efektivitas klinis atau entomologis produk, melainkan untuk menerjemahkan dasar ilmiah pemanfaatan minyak atsiri menjadi pengetahuan dan keterampilan yang dapat dipraktikkan masyarakat. Evaluasi dilakukan melalui perubahan pengetahuan sebelum dan sesudah kegiatan serta ketercapaian praktik pembuatan produk.

Tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat Desa Dham Pulo dalam pemanfaatan minyak atsiri bunga kenanga sebagai bahan pembuatan lilin aromatik yang berpotensi digunakan sebagai upaya pelengkap pengendalian nyamuk di lingkungan rumah tangga.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan oleh tim dosen Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Aceh di Desa Dham Pulo, Kecamatan Ingin Jaya, Kabupaten Aceh Besar, pada 13–14 Mei 2026. Model kegiatan berupa edukasi dan pelatihan partisipatif yang menggabungkan penyuluhan, demonstrasi pengolahan bahan alam, serta

praktik pembuatan lilin aromatik. Kegiatan difokuskan pada peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan minyak atsiri bunga kenanga sebagai bahan produk rumah tangga yang berpotensi digunakan sebagai repelen nyamuk.

Peserta berjumlah 30 orang yang dibagi ke dalam enam kelompok praktik dan terdiri atas kader kesehatan, ibu rumah tangga, dan remaja putri. Kader kesehatan dilibatkan untuk memperkuat pesan kesehatan lingkungan di tingkat masyarakat, ibu rumah tangga diarahkan pada pemanfaatan bahan lokal di lingkungan rumah, sedangkan remaja putri dilibatkan dalam aspek praktik pembuatan, estetika produk, dan pengembangan keterampilan. Seluruh peserta mengikuti rangkaian edukasi dan praktik secara bersama-sama.

Pada tahap persiapan, bunga kenanga yang telah berwarna kuning dicuci dengan air mengalir, diangin-anginkan hingga kering, kemudian dihaluskan menjadi simplisia. Sebanyak 1.000 g simplisia dimasukkan ke dalam perangkat destilasi uap bersama 200 mL akuades. Proses destilasi dilakukan selama empat jam dengan kondensor dialiri air secara kontinu. Distilat dipisahkan menggunakan corong pisah, kemudian minyak atsiri yang diperoleh disimpan dalam wadah bersih dan tertutup pada suhu ruang sampai digunakan pada sesi pelatihan.

Sesi pelatihan diawali dengan pretest dan penyuluhan mengenai pemanfaatan bunga kenanga serta prinsip dasar pengendalian nyamuk. Setelah diskusi dan tanya jawab, peserta mempraktikkan pembuatan lilin aromatik. Bahan yang digunakan berupa 1.000 g soy wax, 5 mL minyak atsiri bunga kenanga, sumbu, dan wadah gelas 50 mL. Soy wax dilelehkan menggunakan pemanasan tidak langsung hingga sekitar 80 °C, sumber panas kemudian dimatikan, minyak atsiri dicampurkan sambil diaduk hingga homogen, lalu campuran dituangkan ke dalam wadah yang telah dipasang sumbu dan didiamkan sekitar dua jam hingga memadat.

Evaluasi pengetahuan dilakukan menggunakan kuesioner 20 soal pilihan ganda pada sebelum dan sesudah kegiatan. Skor dikategorikan baik apabila mencapai sekurang-

kurangnya 75% jawaban benar (≥ 15 dari 20 soal) dan kurang apabila di bawah 75%. Perubahan pengetahuan disajikan secara deskriptif berdasarkan rerata skor dan proporsi kategori pengetahuan. Besarnya peningkatan juga dihitung menggunakan N-gain, yaitu selisih skor posttest dan pretest dibagi selisih skor maksimum dan skor pretest; nilai $>0,7$ dikategorikan tinggi, $0,3-0,7$ sedang, dan $<0,3$ rendah. Keterampilan peserta dinilai secara observasional berdasarkan kemampuan mengikuti tahapan pembuatan hingga menghasilkan lilin aromatik. Kegiatan ini tidak melakukan uji entomologi terhadap daya tolak lilin pada nyamuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan diikuti seluruh peserta yang direncanakan dan berlangsung dalam dua komponen utama, yaitu edukasi mengenai pemanfaatan bunga kenanga dan praktik pembuatan lilin aromatik. Hasil kegiatan dievaluasi dari perubahan pengetahuan serta ketercapaian keterampilan peserta dalam mengikuti proses pembuatan produk.

Ketercapaian kegiatan dan karakteristik peserta

Sebanyak 30 peserta yang terdiri atas kader kesehatan, ibu rumah tangga, dan remaja putri mengikuti kegiatan sampai selesai. Keterlibatan tiga kelompok tersebut memberikan fungsi yang saling melengkapi: kader kesehatan berperan dalam penguatan pesan kesehatan lingkungan, ibu rumah tangga mengaitkan materi dengan pemanfaatan bahan yang tersedia di pekarangan, sedangkan remaja putri aktif pada praktik pembuatan dan aspek tampilan produk. Antusiasme peserta terlihat pada sesi diskusi, praktik, dan penyelesaian produk secara berkelompok.

Peningkatan pengetahuan peserta

Hasil pretest dan posttest menunjukkan peningkatan pengetahuan setelah edukasi dan praktik. Rerata skor meningkat dari 3,5 menjadi 16,7 dari skor maksimum 20. Pada pretest, 7 peserta (23,4%) berada pada kategori pengetahuan baik, sedangkan setelah kegiatan

jumlahnya meningkat menjadi 27 peserta (90,0%). Nilai N-gain sebesar 0,80 menunjukkan peningkatan dalam kategori tinggi.

Tabel 1. Perubahan pengetahuan peserta sebelum dan sesudah edukasi serta pelatihan pembuatan lilin aromatik (n=30)

Pengukuran	Rerata skor	Baik, n (%)	Kurang, n (%)
Pretest	3,5/20	7 (23,4)	23 (76,6)
Posttest	16,7/20	27 (90,0)	3 (10,0)

Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa kombinasi penjelasan singkat, diskusi, demonstrasi, dan praktik langsung mampu membantu peserta menghubungkan konsep pengendalian nyamuk dengan pemanfaatan bahan lokal. Pola serupa dilaporkan pada kegiatan pelatihan pembuatan lilin antinyamuk berbasis bahan alam, yang menempatkan praktik langsung sebagai media untuk memperkuat pemahaman sekaligus keterampilan peserta.¹⁴ Meskipun demikian, hasil N-gain pada kegiatan ini menggambarkan perubahan skor pengetahuan pada kelompok yang sama dan tidak dapat diperlakukan sebagai bukti kausal yang setara dengan penelitian eksperimental terkontrol.



Gambar 1. Kegiatan edukasi pemanfaatan bunga kenanga dan pengendalian nyamuk di Desa Dham Pulo, Kecamatan Ingin Jaya, Kabupaten Aceh Besar, 2026

Peserta memahami bahwa bunga kenanga dapat dimanfaatkan tidak hanya sebagai tanaman hias, tetapi juga sebagai bahan baku produk berbasis minyak atsiri. Pada sesi praktik, penekanan diberikan pada ketepatan proses, kebersihan alat, dan konsistensi produk. Potensi fungsi repelen minyak atsiri kenanga digunakan sebagai dasar ilmiah kegiatan, sedangkan efektivitas lilin terhadap nyamuk tidak diuji secara langsung.

Keterampilan pembuatan lilin aromatik

Pada sesi praktik, peserta dapat mengikuti tahapan pembuatan lilin aromatik mulai dari pelelehan soy wax, pengaturan suhu, pencampuran minyak atsiri, pemasangan sumbu, hingga penuangan campuran ke dalam wadah. Peserta juga mengembangkan tampilan produk dengan penataan wadah dan bahan dekoratif. Keberhasilan menghasilkan produk pada akhir sesi menunjukkan ketercapaian luaran keterampilan praktis yang direncanakan dalam kegiatan pengabdian.



Gambar 2. Praktik pembuatan dan hasil produk lilin aromatik bunga kenanga di Desa Dham Pulo, Kecamatan Ingin Jaya, Kabupaten Aceh Besar, 2026

Secara teknis, destilasi uap merupakan metode yang lazim digunakan untuk memperoleh minyak atsiri dari bunga kenanga. Analisis kimia pada minyak kenanga menunjukkan adanya komponen volatil seperti

linalool, caryophyllene, benzyl benzoate, dan komponen terpenoid lain, dengan komposisi yang dapat berbeda menurut kondisi bahan dan proses ekstraksi.^{8,9} Variasi komposisi merupakan alasan penting untuk tidak menganggap setiap minyak atsiri memiliki kekuatan repelen yang sama; karakterisasi bahan dan formulasi tetap diperlukan ketika produk akan dikembangkan lebih lanjut.²¹

Potensi *C. odorata* sebagai repelen didukung oleh penelitian laboratorium yang menunjukkan aktivitas penghindaran atau daya tolak terhadap beberapa spesies nyamuk. Soonwera melaporkan aktivitas repelen minyak kenanga terhadap *Ae. aegypti*, *Anopheles dirus*, dan *Culex quinquefasciatus*, sedangkan Sukkanon dan kolega menunjukkan respons penghindaran yang berbeda menurut spesies dan konsentrasi minyak.^{10,11} Temuan lain pada ekstrak kenanga terhadap *Culex* juga memperlihatkan bahwa respons biologis dapat bervariasi, sehingga pemilihan sediaan dan metode uji sangat menentukan interpretasi efektivitas.²⁰

Bentuk lilin aromatik dipilih karena mudah dipraktikkan dan dapat berfungsi sebagai media pelepasan senyawa volatil. Penelitian pada lilin aromatik minyak kenanga dan minyak atsiri tanaman lain menunjukkan bahwa konsentrasi minyak, stabilitas pembakaran, serta lama paparan berpengaruh terhadap daya tolak nyamuk.^{12,13,15} Hasil tersebut mendukung penggunaan lilin sebagai prototipe produk edukatif dalam kegiatan ini, tetapi tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa formula yang dibuat masyarakat memiliki efektivitas yang sama karena komposisi dan pengujiannya berbeda.

Bukti yang lebih luas menunjukkan bahwa minyak atsiri memiliki potensi sebagai sumber repelen nabati, tetapi durasi perlindungan dan besarnya efek sangat dipengaruhi komposisi kimia, konsentrasi, volatilitas, formulasi, dan perilaku spesies nyamuk.^{5-7,16-19} Karena sifatnya yang mudah menguap, pengembangan formulasi diperlukan untuk mempertahankan pelepasan senyawa aktif dalam waktu yang memadai. Oleh sebab itu, penggunaan produk berbasis minyak atsiri di masyarakat perlu tetap

dikombinasikan dengan PSN 3M Plus, pemantauan jentik, dan tindakan pengendalian lingkungan lainnya.

Kegiatan ini memiliki keterbatasan karena evaluasi hanya mencakup pengetahuan dan ketercapaian praktik; tidak dilakukan kelompok pembandingan, uji daya tolak terhadap nyamuk, pengukuran lama proteksi, maupun pengujian emisi pembakaran dan keamanan inhalasi. Dengan demikian, lilin yang dihasilkan harus dipandang sebagai prototipe hasil pelatihan yang mempunyai potensi berdasarkan literatur, bukan sebagai produk yang efektivitas dan keamanannya telah dibuktikan pada kondisi rumah tangga.

Dari perspektif pemberdayaan, penggunaan tanaman yang tersedia di lingkungan desa dapat meningkatkan keterhubungan materi dengan pengalaman peserta dan membuka peluang pengembangan produk bernilai guna. Kegiatan pengabdian sejenis menunjukkan bahwa pelatihan pembuatan lilin berbasis bahan alam dapat dikembangkan sebagai keterampilan rumah tangga dan peluang usaha sederhana.¹⁴ Pada kegiatan ini, beberapa peserta juga menyampaikan minat untuk mengembangkan variasi bentuk dan fungsi produk. Pengembangan selanjutnya perlu disertai standarisasi formulasi, uji efektivitas terhadap nyamuk, evaluasi keamanan, serta pendampingan kemasan dan pemasaran sebelum diarahkan menjadi produk komersial.

KESIMPULAN

Edukasi dan pelatihan pemanfaatan minyak atsiri bunga kenanga meningkatkan pengetahuan peserta menjadi lebih baik. Seluruh kelompok peserta juga mampu mengikuti tahapan pembuatan hingga menghasilkan lilin aromatik. Kegiatan ini menunjukkan bahwa pemanfaatan bahan lokal dapat digunakan sebagai media pemberdayaan untuk memperkuat pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam pengendalian nyamuk berbasis lingkungan. Efektivitas lilin terhadap nyamuk belum diuji secara langsung sehingga penggunaannya sebagai repelen masih memerlukan pengujian lebih lanjut.

REKOMENDASI

Program perlu dilanjutkan melalui pendampingan berkala agar keterampilan peserta tetap diterapkan dan dapat ditularkan kepada masyarakat lain. Sebelum lilin aromatik kenanga dikembangkan sebagai produk pengendalian nyamuk atau usaha rumah tangga, diperlukan standarisasi formula, uji daya tolak dan lama proteksi terhadap nyamuk, serta evaluasi keamanan penggunaan di ruang domestik. Pemerintah desa, puskesmas, dan Poltekkes Kemenkes Aceh dapat memperkuat kegiatan melalui integrasi dengan PSN 3M Plus dan program pemberdayaan masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktur Poltekkes Kemenkes Aceh, Pemerintah Desa Dham Pulo, serta seluruh kader kesehatan, ibu rumah tangga, remaja putri, dan pihak lain yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Kemenkes keluarkan surat edaran pemberantasan sarang nyamuk dengan 3M Plus dan gerakan 1 rumah 1 jumantik. Published December 13, 2016. Accessed October 1, 2026. <https://kemkes.go.id/id/kemenkes-keluarkan-surat-edaran-pemberantasan-sarang-nyamuk-3m-plus-dan-gerakan-1-rumah-1-jumantik>
2. Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh Besar. Jumlah kasus DBD. Accessed October 1, 2026. <https://acehbesarkab.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTU4IzI=/jumlah-kasus-dbd.html>
3. Sofia S, Aditama W, Kartini K, Junaidi J. Program pemberantasan sarang nyamuk (PSN) 3M plus dengan gerakan satu rumah satu jumantik di Kecamatan Ingin Jaya Aceh Besar. *Jurnal PADE: Pengabdian & Edukasi*. 2023;5(2):81-85. doi:10.30867/pade.v5i2.1498
4. Mustafa Y, Suma J, Age SP, Mustafa R. Uji resistensi nyamuk *Aedes* spp terhadap insektisida di Desa Tingkohubu Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango Provinsi Gorontalo. *Jambura J Health Sci Res*. 2024;6(4):422-429. doi:10.35971/jjhsr.v6i4.27110
5. de Souza MA, da Silva L, Macêdo MJF, et al. Adulticide and repellent activity of essential oils against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): a review. *S Afr J Bot*. 2019;124:160-165. doi:10.1016/j.sajb.2019.05.007
6. Dutta RS, Sahu S, Mazumder B. A review on bioactive constituents of essential oils as mosquito repellent. *Curr Bioact Compd*. 2022;18(5):e311221199741. doi:10.2174/1573407218666211231124107
7. Kaushik M, Yadav J, Singh A, Dubey MK. A systematic review of plant-based mosquito repellents and their activity. *Indian J Nat Prod Resour*. 2023;14(3):347-359. doi:10.56042/ijnpr.v14i3.4615
8. Budi JJS, Damayanti NLY, Dhani YR, Dewi NPA. Ekstraksi dan karakterisasi minyak atsiri bunga kenanga (*Cananga odorata*) dan aplikasinya sebagai penolak nyamuk pada lotion dan parfum. *J Kimia*. 2018;12(1):19-24. doi:10.24843/JCHEM.2018.v12.i01.p04
9. Amelia D, Rubiyanto D. Perbandingan minyak atsiri bunga kenanga (*Cananga odorata*) segar dan kenanga layu. *Indones J Chem Res*. 2020;5(1):16-23. doi:10.20885/ijcr.vol5.iss1.art3
10. Soonwera M. Efficacy of essential oil from *Cananga odorata* (Lamk.) Hook.f. & Thomson (Annonaceae) against three mosquito species *Aedes aegypti* (L.), *Anopheles dirus* (Peyton and Harrison), and *Culex quinquefasciatus* (Say). *Parasitol Res*. 2015;114(12):4531-4543. doi:10.1007/s00436-015-4699-1
11. Sukkanon C, Nararak J, Bangs MJ, Chareonviriyaphap T. *Cananga odorata* (Magnoliales: Annonaceae) essential oil produces significant avoidance behavior in mosquitoes. *J Med Entomol*. 2022;59(1):291-300.

- doi:10.1093/jme/tjab143
12. Dewi AI, Arianti V. Karakteristik dan efektivitas lilin aromaterapi yang mengandung ekstrak minyak atsiri bunga *Cananga odorata* sebagai pengusir nyamuk. *Indones J Health Sci.* 2023;3(2a):374-380. doi:10.54957/ijhs.v3i2a.480
 13. Dewi AP, Lusiyana N. Uji daya tolak lilin aromaterapi minyak atsiri serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *BALABA.* 2020;16(1):21-28. doi:10.22435/blb.v16i1.2053
 14. Angga SC, Toepak EP, Panjaitan D, et al. Pencegahan demam berdarah menggunakan lilin anti nyamuk. *LOGISTA J Ilm Pengabd Kpd Masy.* 2021;5(2):82-86. doi:10.25077/logista.5.2.82-86.2021
 15. Rahayu SD, Rahmawati RP, Arif F. Testing the effectiveness of basil leaf essential oil (*Ocimum basilicum* L.) against *Aedes aegypti* mosquitoes in aromatherapy candles. *Adv Healthc Res.* 2025;3(2):278-296. doi:10.60079/ahr.v3i2.541
 16. Haris A, Azeem M, Abbas MG, et al. Prolonged repellent activity of plant essential oils against dengue vector, *Aedes aegypti*. *Molecules.* 2023;28(3):1351. doi:10.3390/molecules28031351
 17. Deng W, Li M, Liu S, Logan JG, Mo J. Repellent screening of selected plant essential oils against dengue fever mosquitoes using behavior bioassays. *Neotrop Entomol.* 2023;52(3):521-529. doi:10.1007/s13744-023-01039-z
 18. Budiman, Ishak H, Stang, Ibrahim E, Daud A, Amiruddin R. Essential oil as a new tool for larvicidal *Aedes aegypti*: a systematic review. *Gac Sanit.* 2021;35(Suppl 2):S459-S462. doi:10.1016/j.gaceta.2021.10.074
 19. Marques DM, Rocha JF, Almeida TS, Mota EF. Essential oils of Caatinga plants with deleterary action for *Aedes aegypti*: a review. *S Afr J Bot.* 2021;143:69-78. doi:10.1016/j.sajb.2021.08.004
 20. Hidayati AU, Suhirman S, Wahyudiati D. Pengaruh ekstrak bunga kenanga (*Canangium odoratum*) dan bunga kamboja kuning (*Plumeria acuminata*) terhadap mortalitas nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*). *Biota.* 2018;8(2):190-198. doi:10.20414/jb.v8i2.68
 21. Yunilawati R, Handayani W, Rahmi D, Aminah, Imawan C. Komposisi kimia, aktivitas antibakteri, dan potensi untuk kemasan aktif dari beberapa minyak atsiri tanaman rempah Indonesia. *J Kim Kemasan.* 2021;43(1):12-21. doi:10.24817/jkk.v43i1.6704