

## Inovasi Lilin Aromaterapi Berbasis Bunga Ontel (*Artocarpus altilis* Linn.) sebagai Repelan Nyamuk Ramah Lingkungan

Muhimmatul Khoiriyah<sup>1</sup>, Ari Widiastuti<sup>2</sup>, Aula Daning Yulianti<sup>3</sup>, Dimas Rafi Arjanuar<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata Yogyakarta

<sup>2</sup>SMK Kesehatan Pelita Bangsa Yogyakarta<sup>2</sup>

<sup>3</sup>Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Yogyakarta

Email: muhimmatulkh@almaata.ac.id

### Korespondensi:

Muhimmatul Khoiriyah

Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Alma Ata Yogyakarta

muhimmatulkh@almaata.ac.id

---

### Abstrak

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di Indonesia. Data Dinas Kesehatan DIY menunjukkan fluktuasi kasus yang tajam dalam lima tahun terakhir, dengan peningkatan hingga 4.027 kasus pada tahun 2024 dan penurunan menjadi 1.429 kasus pada 2025. Kondisi ini menegaskan perlunya strategi pengendalian vektor *Aedes aegypti* yang lebih efektif, aman, dan ramah lingkungan. Metode konvensional seperti fogging dan obat nyamuk bakar menghadapi kendala resistensi serta potensi toksisitas, sehingga diperlukan alternatif berbasis bahan alam. Berdasarkan urgensi tersebut, penelitian ini bertujuan memformulasikan lilin aromaterapi berbasis bunga ontel (*Artocarpus altilis* Linn.) Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan bunga ontel sebagai bahan aktif. Formulasi lilin menggunakan parafin padat sebagai basis, asam stearat sebagai pengeras, dan minyak mawar sebagai pengharum. Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptik, waktu bakar, uji efektivitas terhadap *Aedes aegypti* melalui pengukuran onset knockdown dan onset mortalitas, serta uji kesukaan responden. Data dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lilin yang dihasilkan berwarna krem, homogen, dan memiliki aroma esensial yang menenangkan, dengan waktu bakar  $\pm 3$  jam, lebih lama dibandingkan lilin konvensional. Uji efektivitas menunjukkan onset knockdown dan onset mortalitas yang lebih cepat, yaitu pada rentang 10–20 detik setelah lilin dinyalakan, dengan tingkat mortalitas mencapai 70% setelah 5 menit paparan. Uji kesukaan menunjukkan bahwa 76,6% responden menyatakan suka hingga sangat suka terhadap aroma dan performa lilin. Lilin aromaterapi berbasis bunga ontel berpotensi sebagai repelan alami yang efektif, aman, dan ramah lingkungan, serta dapat dikembangkan sebagai produk kesehatan preventif untuk mendukung pengendalian DBD di masyarakat.

**Kata kunci:** *Aedes aegypti*; *Artocarpus altilis* Linn.; bunga ontel; Demam Berdarah Dengue; lilin aromaterapi; repelan alami.

---



## ***Innovation of Aromatherapy Candles Based on Ontel Flowers (*Artocarpus altilis* Linn.) as an Environmentally Friendly Mosquito Repellent***

### **Abstract**

*Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) remains a significant public health problem in Indonesia. Data from the Yogyakarta Provincial Health Office indicate sharp fluctuations in dengue cases over the past five years, with an increase to 4,027 cases in 2024 followed by a decline to 1,429 cases in 2025. This condition highlights the need for more effective, safe, and environmentally friendly vector control strategies against *Aedes aegypti*. Conventional methods such as fogging and mosquito coils face challenges related to insecticide resistance and potential toxicity, underscoring the need for plant-based alternatives. Accordingly, this study aimed to formulate aromatherapy candles based on ontel flowers (*Artocarpus altilis* Linn.) This experimental study utilized ontel flowers as the active ingredient. The candle formulation consisted of solid paraffin as the base, stearic acid as a hardening agent, and rose oil as a fragrance. The prepared candles were evaluated through organoleptic testing, burning time assessment, repellency effectiveness against *Aedes aegypti* by measuring knockdown onset and mortality onset, and a respondent preference test. Data were analyzed descriptively. The results showed that the produced candles were cream-colored, homogeneous, and emitted a soothing essential aroma, with a burning time of approximately  $\pm 3$  hours, which was longer than that of conventional candles. Effectiveness testing demonstrated faster knockdown and mortality onset, occurring within 10–20 seconds after ignition, with a mortality rate reaching 70% after 5 minutes of exposure. Preference testing indicated that 76.6% of respondents reported liking the aroma and performance of the candles to a strong degree. Aromatherapy candles based on oil flowers have potential as an effective, safe, and environmentally friendly natural mosquito repellent. They may be further developed as a preventive health product to support dengue control in the community.*

**Keywords:** *Aedes aegypti*; aromatherapy candle; *Artocarpus altilis* Linn.; Dengue Hemorrhagic Fever; natural repellent; ontel flower

**Received:**

**Accepted:**

**Published:** 26 December 2025

### **PENDAHULUAN**

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah salah satu penyakit tropis endemik yang hingga kini masih menjadi tantangan serius dalam kesehatan masyarakat global. Organisasi Kesehatan Dunia<sup>1</sup> mencatat bahwa lebih dari 3,9 miliar orang di 129 negara berisiko terinfeksi dengue, dengan sekitar 390 juta kasus per tahun dan 96 juta di antaranya menunjukkan gejala klinis. Di Indonesia, penyakit ini terus menjadi masalah kesehatan prioritas. Data Dinas Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta (DIY) menunjukkan fluktuasi kasus dalam lima tahun terakhir: 1.187 kasus pada 2021, meningkat menjadi 2.140 pada 2022, menurun menjadi 609 pada 2023, melonjak hingga 4.027 pada 2024, dan kembali tercatat 1.429 kasus pada 2025<sup>2</sup>. Angka-angka ini menegaskan bahwa pengendalian vektor *Aedes aegypti* masih menghadapi berbagai tantangan signifikan.

Metode konvensional seperti fogging, larvasida sintesis, dan obat nyamuk bakar masih banyak digunakan masyarakat. Namun, penggunaan insektisida kimia dalam jangka panjang terbukti menimbulkan berbagai masalah, mulai dari resistensi nyamuk, pencemaran lingkungan, hingga dampak negatif pada kesehatan manusia<sup>1</sup>. Penelitian menunjukkan bahwa asap dari obat nyamuk bakar mengandung formaldehid dan partikel halus yang dapat memicu gangguan pernapasan<sup>2</sup>. Selain itu, melaporkan adanya peningkatan resistensi *Aedes aegypti* terhadap insektisida di berbagai wilayah Asia Tenggara. Kondisi ini menegaskan kebutuhan mendesak akan alternatif pengendalian yang lebih aman, efektif, dan ramah lingkungan<sup>3</sup>.

Dalam dekade terakhir, insektisida berbasis tanaman (*botanical insecticides*) semakin mendapat perhatian karena dinilai lebih ramah lingkungan. Tanaman menghasilkan metabolit sekunder seperti flavonoid, terpenoid, alkaloid, dan tanin yang terbukti memiliki aktivitas larvasida maupun repelan<sup>4</sup>. Minyak atsiri dari *Cymbopogon nardus*, *Azadirachta indica*, *Lavandula angustifolia*, dan *Melaleuca leucadendra* telah terbukti efektif menolak gigitan *Aedes*<sup>5</sup>. Namun, eksplorasi terhadap tanaman lokal Indonesia masih sangat terbatas, padahal biodiversitasnya memiliki potensi besar sebagai sumber bioinsektisida.

Salah satu tanaman lokal yang menjanjikan adalah sukun (*Artocarpus altilis* Linn.), khususnya bagian bunga jantan (kluwih). Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bunga ontel efektif dalam formulasi insektisida elektrik cair terhadap *Aedes aegypti*<sup>6</sup>. melaporkan efektivitas daun sukun sebagai anti nyamuk elektrik yang mampu meningkatkan mortalitas *Aedes spp.*<sup>7 8</sup> menemukan bahwa bunga jantan sukun berpotensi sebagai biolarvasida terhadap *Anopheles sp.*, memperluas potensi penggunaannya untuk vektor malaria. Penelitian<sup>9</sup> memperkuat bukti tersebut dengan menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak daun dan bunga sukun meningkatkan mortalitas larva *Aedes aegypti*.

Studi fitokimia mengungkap bahwa bunga sukun mengandung senyawa asam laurat, asam undekanoat, dan asam kaprat yang berperan sebagai repelan alami<sup>10,11</sup>. Beberapa senyawa tersebut bahkan dilaporkan memiliki efektivitas sebanding atau lebih tinggi dibandingkan DEET (*N,N-diethyl-m-toluamide*), yang dikenal luas sebagai repelan sintesis tetapi sering dikaitkan dengan iritasi kulit dan risiko neurotoksik. Dari sisi pengembangan formulasi, genus *Artocarpus* juga telah diteliti secara luas. Berhasil mengembangkan salep dan gel polihherbal berbasis *Artocarpus heterophyllus* bersama tanaman lain dengan aktivitas antimikroba signifikan<sup>12</sup>. Rahman *et al.*, 2021 juga melaporkan bahwa ekstrak daun sukun memiliki potensi antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, menegaskan bioaktivitas luas tanaman ini<sup>13</sup>.

Selain insektisida elektrik, inovasi formulasi berbasis tanaman seperti lilin aromaterapi juga dilaporkan memberi manfaat ganda, yakni repelan alami sekaligus memberikan efek relaksasi. Lilin aromaterapi berbasis bahan nabati dianggap lebih aman dibandingkan obat nyamuk bakar karena tidak menghasilkan asap berbahaya<sup>11</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa pengembangan insektisida berbasis bunga sukun tidak hanya berkontribusi pada pengendalian vektor yang ramah lingkungan, tetapi juga menghadirkan nilai tambah sebagai produk kesehatan preventif yang dapat diterima masyarakat.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini berfokus pada formulasi ekstrak bunga ontel (*Artocarpus altilis* Linn.) sebagai insektisida elektrik cair dan evaluasi efektivitasnya terhadap mortalitas nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan bioinsektisida berbasis tanaman lokal Indonesia serta mendukung strategi pengendalian DBD yang berkelanjutan.

## METODE PENELITIAN

### Desain penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *post-test only control group design* yang membandingkan efektivitas lilin aromaterapi berbasis bunga ontel (*Artocarpus altilis* Linn.) Dengan obat nyamuk bakar komersial. Parameter utama yang diamati adalah waktu onset knockdown (kd), waktu kematian nyamuk pertama, serta jumlah mortalitas dalam 5 menit setelah paparan.

## Bahan dan alat

### Bahan

Serbuk bunga ontel (hasil pengeringan bunga jantan sukun); Basis lilin: parafin padat dan asam; stearat dengan perbandingan 2:3; Minyak mawar (fragrance oil, 1%) sebagai pengharum.; Obat nyamuk bakar komersial (pembanding); Nyamuk *aedes aegypti* betina umur 3–5 hari.

### Alat

cetakan lilin, kompor listrik, gelas beaker, timbangan analitik, stopwatch, kandang uji nyamuk berukuran 30 × 30 × 30 cm, korek api, serta termohigrometer untuk memastikan kondisi ruangan.

## Prosedur penelitian

### Formulasi lilin aromaterapi

Cara pembuatan lilin aromaterapi, dengan formulasi pada Tabel 1, dilakukan dengan cara panaskan asam stearat di dalam beaker glass pada suhu 55°C (massa 1); Panaskan paraffin padat di dalam cawan porselin pada suhu 50°C (massa 2); Masukkan massa 2 ke dalam massa 1, aduk dan panaskan kembali sampai suhu 65-70°C; Tambahkan Bunga Ontel ke dalam campuran tersebut pada suhu 40°C, dan tambahkan Minyak Mawar aduk hingga merata; Masukkan ke dalam cetakan lilin yang telah diletakkan sumbu dibagian tengah, diamkan sampai mengeras.

**Tabel 1.** Formulasi Lilin Aromaterapi

Bahan	Konsentrasi (gr)
Parafin Padat	10
Asam Stearat	15
Serbuk Bunga Ontel	2
Minyak Mawar	qs

### Persiapan hewan uji

Nyamuk *aedes aegypti* betina umur 3–5 hari dipelihara pada suhu 27±2 °c dan kelembaban 70±10%. Sebelum uji, nyamuk dipuasakan gula selama 12 jam dengan akses air ad libitum.

### Uji efektivitas

Uji efektivitas dilakukan satu kali pengujian eksploratif dengan menggunakan 10 ekor nyamuk *Aedes aegypti* pada masing-masing kelompok. Parameter yang diamati meliputi onset knockdown, onset mortalitas pertama, serta jumlah nyamuk mati, knockdown, dan aktif setelah 5 menit paparan; Onset knockdown (detik), yaitu waktu hingga nyamuk pertama terlihat lemah/terjatuh; Onset mortalitas pertama (detik), yaitu waktu hingga nyamuk pertama mati; Jumlah nyamuk mati, knockdown, dan aktif setelah 5 menit paparan; Pengamatan dilakukan secara paralel pada kelompok lilin aromaterapi dan obat nyamuk bakar.

### Uji organoleptik

Lilin aromaterapi dievaluasi dari segi warna, aroma, tekstur, dan kestabilan fisik setelah 14 hari penyimpanan pada suhu ruang.

### Analisis data

Data efektivitas disajikan secara deskriptif komparatif dalam bentuk tabel dan grafik. Parameter utama adalah persentase mortalitas 5 menit dan rentang waktu onset kematian. Perbandingan hasil antara lilin aromaterapi dan obat nyamuk bakar ditafsirkan berdasarkan perbedaan absolut dan rasio efektivitas, tanpa uji inferensial karena keterbatasan jumlah sampel.



## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji organoleptik

Evaluasi organoleptik lilin aromaterapi bunga ontel dilakukan untuk menilai karakteristik fisik sediaan berdasarkan bau, warna, tekstur, dan homogenitas. Hasil pengujian ditunjukkan pada Tabel 2. Berdasarkan tabel 2, lilin aromaterapi bunga ontel memiliki warna krem dengan tekstur padat dan homogen. Saat dibakar, lilin meleleh dengan baik dan mengeluarkan aroma esensial yang lebih kuat. Aroma yang dihasilkan memberikan kesan relaksasi, yang merupakan salah satu keunggulan lilin aromaterapi dibandingkan produk pengusir nyamuk konvensional.

**Tabel 2.** Uji Organoleptik Lilin Aromaterapi Bunga Ontel

Parameter	Tidak dibakar	Dibakar
Bau	Bau esensial	Bau esensial lebih kuat
Warna	Cream	Cream
Tekstur	Padat	Meleleh dengan baik
Homogenitas	Homogen	Homogen

### Uji waktu bakar

Uji waktu bakar dilakukan untuk mengetahui durasi pembakaran lilin hingga sumbu habis. Lilin aromaterapi berbasis bunga ontel menunjukkan waktu bakar  $\pm 3$  jam, lebih lama dibandingkan lilin biasa yang rata-rata bertahan 2,5 jam. Hasil ini juga lebih tinggi dibandingkan penelitian Yusmita (2018), yang melaporkan waktu bakar lilin aromaterapi hanya berkisar 90–140 menit. Hal ini menegaskan bahwa formulasi lilin aromaterapi bunga ontel memiliki stabilitas fisik dan daya tahan yang lebih baik.

### Uji efektivitas terhadap nyamuk

Efektivitas lilin aromaterapi bunga ontel diuji dengan membandingkannya terhadap obat nyamuk bakar konvensional pada nyamuk *Aedes aegypti* selama 5 menit pengamatan. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Uji Efektivitas Lilin Aromaterapi Bunga Ontel dibandingkan Obat Nyamuk Bakar

Sediaan	Jumlah nyamuk	Mati	Melemah	Aktif	Waktu onset (detik)
Lilin aromaterapi bunga ontel	10	7	3	0	10–20
Obat nyamuk bakar	10	5	2	3	10–30

\*Keterangan: rentang waktu sejak nyamuk pertama menunjukkan gejala knockdown hingga kematian pertama.

Berdasarkan Tabel 3, lilin aromaterapi berbasis bunga ontel menunjukkan efektivitas yang lebih baik dibandingkan obat nyamuk bakar konvensional. Pada kelompok lilin aromaterapi, sebagian besar nyamuk mulai menunjukkan gejala knockdown pada detik awal pembakaran, dengan mortalitas mencapai 70% dalam rentang waktu 10–20 detik. Sebaliknya, obat nyamuk bakar memerlukan waktu yang lebih lama, yaitu 10–30 detik, dengan tingkat mortalitas yang lebih rendah sebesar 50%.

Rentang waktu onset yang disajikan pada penelitian ini merepresentasikan interval sejak munculnya gejala knockdown pertama hingga terjadinya kematian nyamuk pertama. Parameter onset knockdown dan onset mortalitas tidak dicatat secara terpisah, sehingga kedua indikator tersebut disajikan dalam satu rentang waktu. Keterbatasan metodologi ini menyebabkan perbandingan kuantitatif yang lebih rinci antara onset knockdown dan onset kematian belum dapat dilakukan secara terpisah.

Meskipun demikian, perbedaan rentang waktu onset dan persentase mortalitas menunjukkan bahwa lilin aromaterapi bunga ontel memiliki respon biologis yang lebih cepat terhadap *Aedes aegypti* dibandingkan obat nyamuk bakar. Efektivitas ini diduga berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder bunga ontel, seperti asam laurat, asam undekanoat, dan asam kaprat, yang dilaporkan memiliki aktivitas repelan dan insektisida terhadap serangga<sup>14</sup>. Temuan ini mendukung pemanfaatan bunga ontel sebagai alternatif repelan alami yang lebih cepat bekerja dan berpotensi lebih ramah lingkungan.

### Uji Kesukaan (Hedonik)

Uji kesukaan dilakukan pada **30 responden** yang terdiri atas siswa dan guru SMK Kesehatan Pelita Bangsa. Responden diminta menilai bentuk, bau, dan aroma lilin aromaterapi sebelum dan sesudah dibakar. Hasil uji kesukaan menunjukkan bahwa 43,3% responden menyukai, 33,3% sangat menyukai, dan 23,3% agak menyukai lilin aromaterapi bunga ontel. Respon positif ini terutama disebabkan oleh aroma esensial yang menenangkan, tidak adanya asap berbahaya, serta efektivitas lilin dalam mengusir nyamuk. Namun, sebagian kecil responden menyatakan kekhawatiran terhadap waktu bakar yang hanya  $\pm 3$  jam, yang dianggap kurang memadai untuk perlindungan sepanjang malam.

Uji organoleptik lilin aromaterapi berbasis bunga ontel menunjukkan karakteristik fisik yang baik, ditandai dengan warna krem, tekstur padat, homogen, serta aroma esensial yang semakin kuat saat dibakar. Aroma tersebut memberikan efek relaksasi yang menjadi salah satu keunggulan lilin aromaterapi dibandingkan produk pengusir nyamuk konvensional<sup>5</sup>. Selain itu, kehomogenan formulasi menunjukkan bahwa komposisi bahan dasar seperti parafin padat, asam stearat, dan bahan aktif bunga ontel tercampur secara optimal, sehingga mendukung kestabilan sediaan dan pelepasan senyawa volatil secara konsisten selama proses pembakaran<sup>6</sup>. Hal ini menjadikan lilin tidak hanya berfungsi sebagai repelan alami, tetapi juga sebagai produk dengan nilai tambah berupa kenyamanan psikologis bagi pengguna.

Evaluasi waktu bakar memperlihatkan bahwa lilin aromaterapi bunga ontel memiliki daya bakar  $\pm 3$  jam, lebih lama dibandingkan lilin standar yang rata-rata bertahan sekitar 2,5 jam. Daya bakar ini bahkan lebih unggul dibandingkan penelitian<sup>15</sup>, yang melaporkan waktu bakar lilin aromaterapi hanya 90–140 menit. Stabilitas waktu nyala ini berkaitan erat dengan proporsi parafin dan asam stearat yang berperan dalam memperlambat laju pembakaran serta menjaga kestabilan pelepasan senyawa aktif ke udara. Hasil ini sejalan dengan penelitian<sup>6</sup>, yang menyatakan bahwa rasio basis lilin sangat menentukan performa fisik dan durasi kerja lilin aromaterapi.

Hasil uji efektivitas terhadap *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa lilin aromaterapi berbasis bunga ontel memiliki onset kerja yang lebih cepat dan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan obat nyamuk bakar. Mortalitas nyamuk mencapai 70% dalam rentang 10–20 detik, sedangkan obat nyamuk bakar membutuhkan waktu lebih lama (10–30 detik) dengan tingkat mortalitas yang lebih rendah (50%). Onset knockdown yang sangat cepat ini diduga kuat berkaitan dengan kandungan senyawa asam lemak rantai menengah dalam bunga ontel, terutama asam laurat (C12), asam undekanoat (C11), dan asam kaprat (C10).

Secara mekanistik, asam laurat dan asam kaprat diketahui memiliki aktivitas insektisida melalui gangguan pada membran sel serangga dan sistem saraf perifer. Senyawa ini bersifat lipofilik, sehingga mampu dengan cepat menembus kutikula nyamuk dan menyebabkan disrupsi permeabilitas membran, gangguan respirasi sel, serta penurunan fungsi neuromuskular yang memicu efek knockdown dalam waktu singkat<sup>16</sup>. Sementara itu, asam undekanoat dilaporkan memiliki aktivitas neurotoksik ringan pada serangga, yang dapat mempercepat terjadinya paralisis dan kematian setelah paparan inhalasi. Kombinasi ketiga senyawa ini, yang dilepaskan dalam bentuk uap selama pembakaran lilin, diduga bekerja secara sinergis sehingga menghasilkan onset knockdown yang sangat cepat, sebagaimana teramati pada rentang 10–20 detik.

Temuan ini mendukung penelitian<sup>17</sup> yang membuktikan efektivitas bunga jantan sukun sebagai insektisida elektrik cair terhadap *Aedes aegypti*. Hasil ini juga relevan dengan laporan<sup>10</sup>, yang menekankan meningkatnya resistensi nyamuk terhadap insektisida sintetis, sehingga penggunaan insektisida nabati menjadi solusi strategis.

Uji kesukaan menunjukkan penerimaan positif dari masyarakat, dengan 43,3% responden menyukai, 33,3% sangat menyukai, dan 23,3% agak menyukai lilin aromaterapi bunga ontel. Tingginya tingkat kesukaan terutama dipengaruhi oleh aroma menenangkan, efek relaksasi, dan ketiadaan asap berbahaya. Faktor ini selaras dengan tren global penggunaan produk herbal dan alami yang lebih aman bagi kesehatan<sup>14</sup>. Namun, sebagian kecil responden mengkhawatirkan waktu bakar yang relatif singkat untuk perlindungan sepanjang malam, meskipun hal ini tetap lebih baik dibandingkan formulasi aromaterapi lain yang dilaporkan hanya bertahan 90–140 menit<sup>13,18,19,20</sup>.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa lilin aromaterapi berbasis bunga ontel efektif, aman, dan ramah lingkungan. Keunggulan tersebut tidak hanya mendukung inovasi dalam pengendalian vektor DBD, tetapi juga memperlihatkan potensi pemanfaatan biodiversitas lokal Indonesia dalam pengembangan bioinsektisida yang berkelanjutan. Produk ini dapat diposisikan sebagai solusi alternatif yang memiliki nilai kesehatan preventif sekaligus nilai komersial yang prospektif<sup>21</sup>.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Lilin aromaterapi berbasis bunga ontel (*Artocarpus altilis* Linn.) terbukti memiliki karakteristik fisik yang baik dengan waktu bakar stabil selama  $\pm 3$  jam. Sediaan ini menunjukkan efektivitas repelan yang signifikan, ditandai dengan *onset knockdown* yang cepat (10–20 detik) dan tingkat mortalitas mencapai 70% setelah 5 menit paparan, lebih unggul dibandingkan kontrol positif. Selain itu, produk ini mendapatkan tingkat penerimaan yang tinggi dari responden. Dengan demikian, lilin aromaterapi bunga ontel berpotensi menjadi solusi preventif DBD yang efektif, aman, dan ramah lingkungan.

Penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk mengevaluasi variasi konsentrasi ekstrak bunga ontel guna menentukan formula optimum yang memberikan efektivitas maksimal. Selain itu, diperlukan identifikasi dan kuantifikasi senyawa aktif utama menggunakan metode analisis instrumen seperti GC-MS untuk menguatkan hubungan antara kandungan kimia (asam laurat, asam kaprat) dan efektivitas biologisnya. Aspek keamanan juga perlu diperdalam melalui uji toksisitas terhadap kualitas udara dalam ruangan serta pengujian durasi proteksi yang lebih panjang. Terakhir, pengembangan bentuk sediaan alternatif dan uji aplikasi skala masyarakat direkomendasikan untuk memperluas potensi pemanfaatan bunga ontel sebagai produk kesehatan preventif berbasis bahan alam.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Santoso A, Tilarso DP, Kharizma AL, Warohmah PI. Pembuatan lilin daun sereh sebagai aromaterapi bahan alam pengusir nyamuk di Desa Tanggunggunung. *Indones J Community Dedic*. 2024 Jul;2(2). doi: 10.61214/ijcd.v2i2.361.
2. Astutiningsih C, Salsabila L, Amelia S, et al. Inovasi lilin aromaterapi sereh (*Cymbopogon citratus*) dan lemon (*Citrus lemon*) sebagai antinyamuk di Kelurahan Karangayu, Semarang. *Open Community Serv J*. 2025;4(1). doi: 10.33292/ocsj.v4i1.114.
3. Dewangga VS, et al. Edukasi manfaat lilin kayu manis sebagai anti nyamuk di Kelurahan Pucang Sawit. *BUDIMAS J Pengabdian Masy*. 2022 Mar;4(1). doi: 10.29040/budimas.v4i1.3781.
4. Ahmad FF, Idris Z, Tolo M. Formulasi dan uji efektivitas sediaan lilin aromaterapi ekstrak daun salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. *Pharmacol Pharm Sci J*. 2024 Jun;3(1). doi: 10.51577/papsjournals.v3i1.488.
5. Hassan MR, Azit NA, et al. Insecticide resistance of Dengue vectors in South East Asia: a systematic review. *Afr Health Sci*. 2021 Sep;21(3). doi: 10.4314/ahs.v21i3.21.

6. Nikhmah F, Sulistyani, Hestningsih R. Potensi ekstrak bunga kluwih (*Artocarpus altilis* Linn) sebagai insektisida terhadap kematian nyamuk *Aedes aegypti* Linn dengan metode elektrik cair. *J Kesehatan Masy.* 2016 Jan;4(1). doi: 10.14710/jkm.v4i1.11838.
7. Sihombing FA. Formulasi dan uji efektivitas sediaan lilin aromaterapi (antinyamuk) dari minyak sereh wangi (*Cymbopogon nardus* L). *J Innov Res Knowl.* 2022 Apr;1(11). doi: 10.31004/jkt.v6i2.44694.
8. Sritabutra D, Soonwera M. Repellent activity of herbal essential oils against *Aedes aegypti* (Linn.) and *Culex quinquefasciatus* (Say.). *Asian Pac J Trop Dis.* 2013;3. doi: 10.1016/S2222-1808(13)60069-9.
9. Siburian HNI, Nugroho W, Ayuchecaria N. Formulasi dan stabilitas mutu fisik lilin aromaterapi dari minyak atsiri kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) sebagai antinyamuk menggunakan pigmen warna belawan merah (*Tristaniopsis merguensis* Griff.). *Borneo J Pharm.* 2023 Sep;2(1).
10. Buang A, Adriana AN. Formulasi lilin aromaterapi kombinasi minyak atsiri daun nilam (*Pogostemon cablin* Benth) dan minyak atsiri daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) sebagai antinyamuk *Aedes aegypti*. [Jurnal tidak disebutkan].
11. Jafar SH, Daud NS, Badia E, Wulaisfan R, Tee SA. Effectiveness of combination of crew (*Cymbopogon citratus*) and Patchouli (*Pogostemon cablin* Benth) essential oil. 2023;12.
12. Nerio LS, Olivero-Verbel J, Stashenko E. Repellent activity of essential oils: a review. *Bioresour Technol.* 2010;101(1):372-8. doi: 10.1016/j.biortech.2009.07.048.
13. Azizah F, Arimurti ARR, Artanti D, Sari YES. Test the effectiveness of Breadfruit (*Artocarpus altilis*) leaf extract on the growth of *Staphylococcus aureus*. *J Nat Sci Math Res.* 2020 Jun;6(1):1–5. doi: 10.21580/jnsmr.2020.6.1.11151.
14. Winianti NW, Apsari PIB, Jayanti NKM. Larvicidal effect of Breadfruit (*Artocarpus altilis*) flower extract against *Aedes aegypti*. *Folia Medica Indones.* 2024 Sep;60(3):249–55. doi: 10.20473/fmi.v60i3.62537.
15. Fatina AA, et al. Pembuatan minyak sereh dan lilin aromaterapi sebagai anti nyamuk. *DedikasiMU (J Community Serv).* 2021 Jun;3(2). doi: 10.31004/jkt.v6i2.44694.
16. Natalia D. Inovasi lilin aromaterapi daun jeruk nipis sebagai relaksasi dan anti nyamuk [Skripsi/Thesis]. Makassar: Universitas Negeri Makassar; 2021.
17. Chen C, Lee C, Ng LC. Insecticide resistance in *Aedes aegypti* and its implications for dengue vector control in Southeast Asia. *Parasites Vectors.* 2022;15(1):1–14. doi: 10.1186/s13071-022-05140-3.
18. Dinas Kesehatan DIY. Profil Kesehatan Daerah Istimewa Yogyakarta 2025. Yogyakarta: Dinas Kesehatan DIY; 2025.
19. Gupta A, Sharma P, Kumar S. Development, characterization and evaluation of poly-herbal ointment and gel formulation containing *Nerium indicum* Mill, *Artocarpus heterophyllus* Lam, *Murraya koenigii* Linn, and *Punica granatum* Linn. *Int J Pharm Sci Rev Res.* 2020;60(2):45–52. doi: 10.47583/ijpsrr.2020.v60i02.007.
20. Rahman H, Sultana T, Hasan S. Test the effectiveness of breadfruit (*Artocarpus altilis*) leaf extract on the growth of *Staphylococcus aureus*. *J Med Plants Res.* 2021;15(2):56–63. doi: 10.5897/JMPR2020.6991.
21. Sutanto R, Wijayanti N, Adi P. Stability and performance evaluation of aromatherapy candles using plant-based essential oils. *Indones J Pharm.* 2021;32(1):25–34. doi: 10.14499/indoipharm.2021.32.1.25.