

---

**EFEKTIVITAS EKSTRAK RUMPUT PALMAROSA (*CYMBOPOGON MARTINII*)  
TERHADAP LARVA *AEDES AEGYPTI***

***EFFECTIVENESS OF PALMAROSA GRASS EXTRACT (*CYMBOPOGON MARTINII*)  
AGAINST *AEDES AEGYPTI* LARVAE***

---

**Info Artikel Diterima: 05 Juni 2026      Direvisi: 15 Juni 2026      Disetujui: 23 Juni 2026**

---

**Gede Rio Ferdinand<sup>1</sup>, Chelsea Cheryl Candra<sup>2</sup>, Prastya Marga Trisnaning Panggaluh<sup>3</sup>,  
Moh. Rafli Tri Kusmanjaya<sup>4</sup>, Xandra Christensen Tjia<sup>5</sup>, Antonius Yansen  
Suryadarma<sup>6</sup>, Hebert Adrianto<sup>7</sup>**

<sup>1,2,3,4,5</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

<sup>6</sup>Departemen Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra,  
Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

<sup>7</sup>Departemen Parasitologi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Ciputra,  
Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

(E-mail penulis korespondensi: [hebert.rubay@ciputra.ac.id](mailto:hebert.rubay@ciputra.ac.id))

**ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Infeksi dengue masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia sepanjang tahun, sementara penggunaan insektisida sintetik menimbulkan resistensi dan dampak lingkungan; penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas ekstrak daun rumput palmarosa (*Cymbopogon martinii*) sebagai biolarvasida terhadap larva *Aedes aegypti*.

**Metode:** Penelitian eksperimental laboratorium dengan desain *post-test only control group* diujikan pada larva *Ae. aegypti* instar III. Ekstrak daun *Cymbopogon martinii* diperoleh melalui maserasi etanol 96% dan diuji pada lima dosis dengan kontrol negatif. Setiap perlakuan dilakukan dalam lima replikasi dengan 20 larva per kelompok. Mortalitas diamati setelah 24 jam dan dianalisis menggunakan uji ANOVA serta analisis probit untuk menentukan LC50, LC90, dan LC99.

**Hasil:** Terjadi peningkatan mortalitas larva seiring peningkatan dosis ekstrak, dengan mortalitas 50% pada 1000 ppm dan 100% pada 7000 ppm. Analisis probit menunjukkan nilai LC50 sebesar 986,136 ppm, LC90 sebesar 2601,283 ppm, dan LC99 sebesar 5736,091 ppm. Hasil ini menunjukkan adanya hubungan dosis-respons yang signifikan terhadap kematian larva.

**Kesimpulan:** Ekstrak etanol daun rumput palmarosa efektif sebagai biolarvasida terhadap larva *Aedes aegypti* dengan peningkatan mortalitas seiring kenaikan dosis.

**Kata kunci :** *Aedes aegypti*, biolarvasida, *Cymbopogon martinii*, ekstrak tanaman, mortalitas

**ABSTRACT**

**Background:** Dengue infection remains a major public health problem in Indonesia each year, while the use of synthetic insecticides leads to resistance and environmental risks. This study aimed to evaluate the effectiveness of palmarosa grass (*Cymbopogon martinii*) extract as a biolarvicide against *Aedes aegypti* larvae.

**Methods:** This experimental laboratory study used a post-test-only control-group design and tested third-instar *Ae. aegypti* larvae. The extract of *Cymbopogon martinii* leaves was obtained by maceration with 96% ethanol and tested at five concentrations, with negative controls. Each treatment was replicated five times with 20 larvae per group. Larval mortality was observed after 24 hours and analysed using one-way ANOVA and probit analysis to determine LC50, LC90, and LC99 values.

**Results:** Larval mortality increased proportionally with increasing extract concentration, reaching 50% at 1000 ppm and 100% at 7000 ppm. Probit analysis showed LC50 of 986.136 ppm, LC90 of 2601.283 ppm, and LC99 of 5736.091 ppm. These results indicate a significant dose-response relationship in larval mortality.

**Conclusion:** *The ethanolic extract of palmarosa leaves is effective as a biolarvicide against Aedes aegypti larvae, with increasing mortality corresponding to higher concentrations.*

**Keywords:** *Aedes aegypti, Biolarvicide, Cymbopogon martinii, plant extract, mortality*

## PENDAHULUAN

Infeksi dengue yang ditularkan oleh vektor nyamuk *Aedes aegypti* masih menjadi tantangan kesehatan masyarakat sepanjang tahun di Indonesia. Angka kejadian infeksi dengue mencapai 121.191 kasus per tahun dan berisiko menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB).<sup>1,2,3</sup> Pengendalian nyamuk menggunakan insektisida sintetik seperti temephos kini mulai dibatasi karena dampak negatif terhadap ekosistem, risiko kesehatan manusia, serta meningkatkan resistensi di dalam tubuh nyamuk.<sup>4</sup> Sebagai solusi alternatif, para ilmuwan mengembangkan biolarvasida berbasis tumbuhan menjadi fokus utama karena sifatnya yang ramah lingkungan, mudah terurai, dan memiliki toksisitas rendah terhadap organisme non-target.<sup>2,4,5</sup> Potensi tumbuhan sebagai agen pengendalian nyamuk stadium larva dikarenakan tumbuhan mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, alkaloid, saponin, terpen, dan minyak atsiri yang terbukti memiliki aktivitas larvasida terhadap serangga.<sup>6</sup>

Indonesia memiliki kekayaan tanaman genus *Cymbopogon*, seperti serai wangi (*Cymbopogon winteranus*), serai dapur (*Cymbopogon citratus*), dan rumput palmarosa (*Cymbopogon martinii*). Untuk tanaman serai wangi (*Cymbopogon winteranus*) dan serai dapur (*Cymbopogon citratus*) sudah dikenal lama memiliki potensi sebagai penolak serangga dan larvasida alami karena kandungan minyak atsirinya dengan komponen utama seperti sitronelal, geraniol, dan sitral.<sup>1,3,4</sup> Hasil analisis GC-MS melaporkan bahwa komposisi kimia minyak atsiri daun *C. martinii* didominasi oleh golongan monoterpen alkohol, dengan geraniol sebagai komponen utama sebesar 76,6%.<sup>12</sup>

Geraniol dilaporkan memiliki efek toksik kuat terhadap serangga namun untuk penelitian aktivitas larvasida pada *C. martinii* belum dilaporkan di Indonesia.<sup>1,3,4</sup> Mekanisme kerja metabolit sekunder tanaman terhadap serangga melalui perusakan kutikula, gangguan sistem pernapasan, serta penghambatan enzim asetilkolinesterase pada larva.<sup>1,2</sup>

Penelitian ini secara khusus memiliki tujuan untuk menguji efektivitas rumput

palmarosa (*C. martinii*) dalam mencapai mortalitas 50, 90, dan 99% terhadap larva *Ae. Aegypti*. Hasil penelitian ini diharapkan menjadi landasan pengembangan larvasida nabati yang aman dan berkelanjutan di skala farmasi guna mendukung pengendalian vektor DBD di Indonesia.

## METODE

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium yang menggunakan rancangan *post-test only control group design* untuk mengevaluasi potensi ekstrak daun rumput palmarosa (*C. martinii*) sebagai agen biolarvasida alami terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra Surabaya menggunakan sampel uji larva *Ae. aegypti* instar III. Daun *C. martinii* diperoleh dari kebun koleksi Rumah Atsiri Indonesia di Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Determinasi spesies *C. martinii* dilakukan di Laboratorium Botani Direktorat Pengelolaan Koleksi Ilmiah, Cibinong, Bogor dan telah dinyatakan sesuai berdasarkan nomor surat B-5284/II.6.2/IR.01.02/11/2025. Larva nyamuk *Ae. aegypti* diperoleh dari Laboratorium Kesehatan Daerah Jawa Timur.

Prosedur penelitian diawali dengan persiapan bahan baku berupa daun *C. martinii* yang dikeringkan di tempat teduh, kemudian digiling menjadi serbuk halus untuk diekstraksi melalui metode maserasi dengan pelarut etanol 96% (rasio 1:10) selama 3-5 hari. Filtrat yang diperoleh selanjutnya disaring dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga menghasilkan ekstrak kental yang kemudian dilarutkan dengan akuades dan 1 ml *Tween-20* sebagai agen pengemulsi hingga mencapai volume 1 L sesuai dosis uji yang akan digunakan sebagai larutan induk.

Berdasarkan uji pendahuluan, dibuat lima variasi dosis uji yang terdiri dari 1000, 2500, 4000, 5500, dan 7000 ppm untuk uji sesungguhnya, serta kelompok kontrol negatif (akuades + *Tween-20*). Pengujian dilakukan dengan memasukan 20 ekor larva *Ae. aegypti* instar III ke dalam 100 mL larutan uji pada setiap dosis dengan replikasi sebanyak lima kali. Setelah perlakuan 24 jam, keadaan larva

*Ae. aegypti* yang hidup dan mati diamati dan dihitung.

Data primer berupa jumlah mortalitas larva yang diamati 24 jam setelah perlakuan. Persentase mortalitas yang terkumpul dianalisis secara deskriptif melalui grafik hubungan dosis-mortalitas, diikuti uji ANOVA satu arah untuk mengetahui perbedaan signifikan antar perlakuan. Analisis probit digunakan secara spesifik untuk menentukan nilai *Lethal Concentration* 50, 90, dan 99 ( $LC_{50}$ ,  $LC_{90}$ ,  $LC_{99}$ ). Analisis data menggunakan software statistik JAMOVİ versi 2.6.44.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Hang Tuah Surabaya Nomor. E/182/UHT.KEPK.03/XII/2025.

## HASIL

### Angka Mortalitas Larva Nyamuk

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap variasi dosis ekstrak etanol daun rumput palmarosa (*C. martinii*) memberikan tingkat toksisitas yang berbeda terhadap larva nyamuk. Peningkatan dosis ekstrak berbanding lurus dengan peningkatan persentase kematian larva (Tabel 1). Pada penelitian ini, dosis terendah yaitu 1.000 ppm mampu menyebabkan kematian larva *Ae. aegypti* sebesar 50%, sedangkan dosis tertinggi sebesar 7.000 ppm menghasilkan mortalitas hingga 100% pada larva *Ae. aegypti* instar III (Tabel 1).

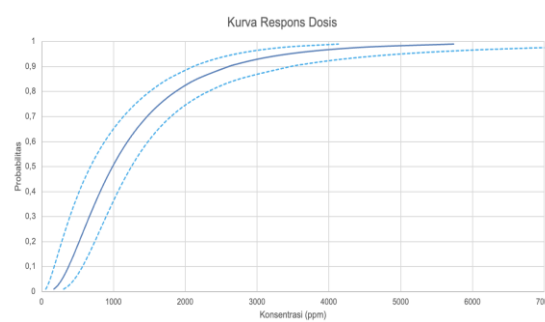
**Tabel 1. Mortalitas Larva *Ae. aegypti* Instar III Setelah 24 Jam Paparan Ekstrak Etanol Daun Rumput Palmarosa (*C. martinii*)**

| Dosis ekstrak (ppm) | Mortalitas larva <i>Ae. aegypti</i> (Rerata ± Standar Deviasi) |
|---------------------|----------------------------------------------------------------|
| 1.000               | 50,00 ± 33,727                                                 |
| 7.000               | 100,00 ± 0,000                                                 |

### Analisis Probit

Kurva respons dosis menggambarkan hubungan antara kenaikan konsentrasi ekstrak rumput palmarosa (*C. martinii*) dengan peluang kematian larva *Ae. aegypti*, yang membentuk pola sigmoid khas dalam kajian toksikologi. Pada konsentrasi rendah (<500 ppm), aktivitas larvasida masih terbatas sehingga tingkat mortalitas larva relatif kecil. Ketika konsentrasi meningkat ke tingkat menengah (±500–2000

ppm), terjadi peningkatan tajam pada kematian larva, yang menunjukkan bahwa larva menjadi lebih sensitif terhadap ekstrak dan berkaitan dengan parameter penting seperti  $LC_{50}$ . Pada konsentrasi tinggi (>3000 ppm), kurva mulai mendatar (plateau) dengan tingkat kematian mendekati 100%, menandakan bahwa hampir seluruh larva telah mati sehingga penambahan dosis tidak lagi memberikan efek yang berarti. Garis putus-putus di sekitar kurva utama menunjukkan interval kepercayaan, yang mencerminkan variasi data dan tingkat ketepatan model. Secara keseluruhan, hal ini menunjukkan bahwa ekstrak rumput palmarosa memiliki aktivitas larvasida yang efektif dan bergantung pada dosis terhadap larva *Ae. aegypti*.



**Gambar 1. Kurva Respons Dosis Ekstrak Rumput Palmarosa (*C. martinii*) terhadap Mortalitas Larva *Ae. aegypti***

Hasil analisis probit disajikan pada Tabel 2. Nilai  $LC_{50}$  ekstrak etanol daun rumput palmarosa (*C. martinii*) sebesar 986,136 ppm, sedangkan nilai  $LC_{90}$  dan  $LC_{99}$  masing-masing adalah 2.601,283 ppm dan 5.736,091 ppm. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dijelaskan bahwa dosis ekstrak etanol daun *C. martinii* yang dibutuhkan untuk menyebabkan kematian 50% larva *Ae. aegypti* adalah 986,136 ppm, untuk 90% sebesar 2.601,283 ppm, dan untuk mencapai 99% mortalitas diperlukan dosis sebesar 5.736,091 ppm.

**Tabel 2. Analisis Probit Ekstrak Etanol Daun Rumpun Palmarosa (*C. martinii*)**

| Mortalitas | Probabilitas<br>Dosis Ekstrak (IB - IA) ppm |
|------------|---------------------------------------------|
| 50         | 986,136<br>(677,871 - 1251,258)             |
| 90         | 2601,283<br>(2108,730 - 3465,028)           |
| 99         | 5736,091<br>(4132,646 - 10.231,925)         |

Keterangan:

IA = Interval Atas

IB = Interval Bawah

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun rumpun palmarosa (*C. martinii*) menyebabkan mortalitas larva *Aedes aegypti*. Pada dosis ekstrak terendah 1.000 ppm menunjukkan mortalitas sebesar 50%, sedangkan pada dosis ekstrak yang lebih tinggi, yaitu 7.000 ppm sudah menyebabkan mortalitas larva menjadi 100%. Kemiripan toksisitas terhadap serangga telah dilaporkan, yaitu terhadap *Sitophilus oryzae*, sebagai serangga hama penyimpanan biji-bijian. Minyak atsiri rumpun palmarosa (*C. martinii*) menunjukkan efektivitas tertinggi terhadap imago *S. oryzae* dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 2,6 dan 1,8  $\mu\text{l}/\text{cm}^2$  setelah paparan 24 dan 48 jam, dibandingkan dengan minyak atsiri dari *C. flexuosus*, *C. winterianus*, dan *P. cablin*. Hasil analisis GC-MS menunjukkan bahwa minyak atsiri dari keempat tanaman aromatik tersebut kaya akan senyawa seperti sitral, neral, geraniol asetat, geraniol, sitronelal, geraniol, sitronelol, fotocitral B, azulena, dan  $\alpha$ -guaiaena.<sup>7</sup>

Spesies yang lain dalam satu genus *Cymbopogon* juga dilaporkan memiliki sifat toksik terhadap serangga. Ekstrak daun *C. citratus* mampu membunuh serangga *Pediculus humanus capitis* dan signifikan menurunkan aktivitas AChE dan GST ( $p < 0,05$ ). Selain itu, *C. citratus* juga menyebabkan perubahan ultrastruktur morfologi pada *P. h. capitis*, termasuk bentuk kepala yang tidak teratur, toraks, spirakel respirasi pada abdomen, serta bagian ventral tubuh.<sup>8</sup> Ekstrak *C. flexuosus* (lemongrass) dari Mayurbhanj, India memiliki sifat larvasida yang menyebabkan mortalitas pada larva *Anopheles stephensi*. Uji larvasida pada jam ke-12 dan ke-24 menunjukkan nilai

$LC_{50}$  (dosis mematikan) tertinggi masing-masing sebesar 23,493 ppm dan 19,664 ppm.<sup>9</sup> Penelitian lain juga melakukan kajian efek larvasida dan adultisida dari ekstrak metanol dan aseton daun *Lippia chevalieri*, *Lippia multiflora*, *Cymbopogon schoenanthus*, dan *Lantana camara* terhadap *Anopheles arabiensis*, sebagai salah satu vektor utama penular malaria di Afrika sub-Sahara. Hasil didapatkan ekstrak aseton dari *C. schoenanthus* dan *L. chevalieri* menunjukkan toksisitas yang lebih tinggi terhadap nyamuk dewasa betina dengan nilai  $LC_{50}$  masing-masing sebesar 0,16% dan 0,22%.<sup>10</sup> Minyak atsiri *L. multiflora* serta kombinasi minyak atsiri *C. nardus* dan *O. americanum* berpotensi digunakan sebagai alternatif terhadap populasi *Ae. aegypti* strain Bora Bora dan Bobo-Dioulasso yang resisten terhadap piretroid.<sup>11</sup>

Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa ekstrak daun *C. martinii* memiliki kemampuan larvasida. Efek larvasida ini diduga berkaitan dengan kandungan senyawa aktif yang dimiliki oleh daun *C. martinii* yang diduga dapat mengganggu sistem fisiologis larva. Studi sebelumnya melaporkan bahwa minyak atsiri dari daun *C. martinii* mengandung neral (36,1%) dan geraniol (53,1%) sebagai komponen utama.<sup>12</sup> Penelitian lain juga melaporkan temuan yang serupa, di mana rendemen dari daun *C. martinii* sebesar 1,835% (dengan 10 senyawa teridentifikasi), dengan komponen utama dalam minyak atsiri daun yaitu geraniol (85,67%), geraniol asetat (10,64%),  $\beta$ -kariofilen (1,19%), dan linalool (1,58%) (Susilowati et al., 2025). Hasil penelitian melaporkan bahwa geraniol berpotensi digunakan sebagai agen toksik dan repelensi dalam pengendalian populasi *Aedes aegypti* yang resisten terhadap piretroid. Geraniol sebagai metabolit sekunder tanaman menunjukkan aktivitas insektisida yang signifikan terhadap serangga, khususnya nyamuk *Aedes aegypti*. Senyawa ini terbukti memiliki efek larvasida, adultisida, serta repelensi yang bersifat bergantung pada dosis. Nilai  $LC_{50}$  geraniol terhadap larva instar I tercatat sebesar 13,6 ppm pada strain sensitif dan meningkat menjadi 38,6 ppm pada strain resisten, dengan rasio resistensi yang relatif rendah yaitu 2,8. Pada pengujian terhadap nyamuk stadium dewasa, geraniol menunjukkan aktivitas yang lebih stabil, dengan nilai  $LD_{50}$  sebesar 6,5  $\mu\text{g}/\text{nyamuk}$  pada

strain sensitif dan 7,1 µg/nyamuk pada strain resisten, serta rasio resistensi yang sangat rendah yaitu 1,1. Selain itu, geraniol juga memiliki aktivitas repelensi yang baik, dengan nilai ED<sub>50</sub> sebesar 0,74 µg/cm<sup>2</sup> pada strain sensitif dan 1,90 µg/cm<sup>2</sup> pada strain resisten, serta rasio resistensi sebesar 2,6.<sup>13</sup> Hasil penelitian serupa juga melaporkan senyawa geraniol diduga berkaitan dengan gangguan sistem saraf serangga, termasuk kemungkinan inhibisi enzim asetilkolinesterase serta interaksi dengan kanal ion saraf, yang menyebabkan disfungsi fisiologis hingga kematian. Selain itu, sebagai senyawa monoterpen, geraniol juga dapat bekerja melalui berbagai jalur sekaligus, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya resistensi yang tinggi. Hal ini sejalan dengan temuan bahwa senyawa monoterpen seperti geraniol, geraniol asetat, sitral, dan linalool dalam minyak atsiri juga menunjukkan efek larvasida, toksisitas kontak, serta efek fumigan terhadap serangga vektor, baik secara tunggal maupun dalam kombinasi.<sup>14</sup>

Kelimpahan tanaman ini untuk dikembangkan di level industri sangat memungkinkan. Tanaman *C. martinii* kemampuan adaptasi ekologis yang tinggi terhadap berbagai kondisi iklim.<sup>15</sup> Tanaman *C. martinii* dapat tumbuh optimal pada tanah lempung berpasir dengan drainase yang baik, yang mendukung perkembangan akar serta penyerapan nutrisi, sehingga meningkatkan hasil minyak atsiri.<sup>16</sup> Minyak atsiri *C. martinii* merupakan salah satu dari sepuluh minyak atsiri terpenting di dunia karena penggunaannya yang luas dalam industri parfum, kosmetik, perisa, dan aromaterapi.<sup>17</sup> Secara global, pasar minyak palmarosa bernilai sekitar USD 120 juta pada tahun 2023 dan diproyeksikan meningkat menjadi sekitar USD 220 juta pada tahun 2032, dengan *compound annual growth rate* (CAGR) sekitar 6,5%. Angka ini menunjukkan bahwa pasar minyak palmarosa sedang bertumbuh secara konsisten, sehingga komoditas ini semakin penting dalam industri minyak atsiri dunia. Dari sisi produksi global, India adalah produsen utama minyak atsiri *C. martinii*, dengan kontribusi sekitar 80% dari total output dunia. Volume produksi mencapai sekitar 2.000 metrik ton per tahun. Minyak atsiri *C. martinii* merupakan komoditas global bernilai tinggi, dimana nilai pasar yang naik dari USD 120 juta menuju USD 220 juta dalam kurang dari satu

dekade memperlihatkan adanya perluasan permintaan internasional yang cukup kuat.<sup>18</sup>

Secara aplikatif, hasil ini menunjukkan potensi *C. martinii* sebagai bahan larvasida nabati dalam pengendalian vektor. Temuan ini mendukung pengembangan alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan dibandingkan insektisida sintetis. Namun, penelitian lanjutan masih diperlukan untuk mengidentifikasi senyawa aktif, menentukan dosis efektif, simulasi bioinformatika, dan menguji keamanan atau toksisitas pada organisme non-target. Dengan demikian, pemanfaatan *C. martinii* sebagai larvasida nabati dapat dioptimalkan dan diaplikasikan secara lebih luas di masa mendatang.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Ekstrak etanol daun rumput palmarosa (*C. martinii*) menyebabkan mortalitas larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III dengan LC50, LC90, dan LC99 adalah 986,136 ppm, 2.601,283 ppm, dan 5.736,091 ppm. Mortalitas larva semakin tinggi seiring peningkatan dosis ekstrak.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan skrining fitokimia secara komprehensif guna mengidentifikasi kandungan senyawa aktif dalam ekstrak *C. martinii*. Analisis lebih lanjut menggunakan metode *Gas Chromatography–Mass Spectrometry* diperlukan untuk menentukan profil senyawa beserta dosisnya secara kuantitatif. Selain itu, diperlukan penelitian lanjutan terkait mekanisme kerja larvasida dari senyawa aktif tersebut serta pengembangan formulasi ekstrak menjadi sediaan farmasetikal yang stabil, efektif, dan aman untuk aplikasi lapangan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Ciputra (SK Rektor No 136/UC-REC/Kep/IX/2025) yang telah membiayai penelitian ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada para laboran di Fakultas Kedokteran Universitas Ciputra yang telah banyak membantu dalam proses penelitian, khususnya dalam pelaksanaan kegiatan di laboratorium

## DAFTAR PUSTAKA

- Wulandari Z, Atmaja BP, Putra F, Kusumaningtyas H, Rahayu N. Pengaruh Infusa Serai Dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. Aspirator - Jurnal Penelitian Penyakit Tular Vektor. 2022;14(1):11–8.
- Octavianus GK, Chamid A, Herawati D. Pengaruh ekstrak etanol dan n-hexan daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. J Sain Health. 2023;7(1):35-40.
- Nadifah F, Arisandi D, Mahmuda S. Potensi ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendl.) sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. Dalam: Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (SNPPKM); 2022.
- Pranoto ME. Uji toksisitas ekstrak serai (*Cymbopogon sp.*) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. J Farm Tinctura. 2020;2(1):25-33.
- Rahmawati RP, Hasriyani, Absor FN. Aktivitas biolarvasida ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus* L) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Nusantara Hasana J. 2025;4(9):248-255.
- Octavianus GK, Chamid A, Herawati D. Pengaruh ekstrak ethanol dan n-hexan daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. J Sain Health. 2023;7(1):35-40.
- Devi MA, Nameirakpam B, Devi TB, Mayanglambam S, Singh KD, Sougrakpam S, et al. Chemical compositions and insecticidal efficacies of four aromatic essential oils on rice weevil *Sitophilus oryzae* L. Int J Trop Insect Sci. 2020;40:549–59.
- Subahar R, Hadyansyah R, Aldilla R, Yulhasri Y, Winita R, Dwira S, et al. Toxicity of 6-gingerol and *Cymbopogon citratus* against *Pediculus humanus capitis*: mortality, detoxifying enzymes, and morphological ultrastructure alterations in lice. Res Vet Sci. 2024;177:105364.
- Adhikary K, Banerjee P, Barman S, Banerjee A, Sarkar A, Bag S, et al. Larvicidal activity of  $\beta$ -citral: an in-vitro and in-silico study to understand its potential against mosquito. Acta Trop. 2024;258:107356.
- Wangrawa DW, Yaméogo F, Sombié A, Esalimba E, Ochomo E, Borovsky D, et al. Methanol and acetone extracts from the leaves of selected aromatic plants affect survival of field collected *Anopheles arabiensis*. J Med Entomol. 2023;60(5):1030–7.
- Balboné M, Soma DD, Drabo SF, Namountougou M, Konaté H, Meda GB, et al. Alternatives to pyrethroid resistance: combinations of *Cymbopogon nardus* and *Ocimum americanum* essential oils improve the bioefficiency control against adult populations of *Aedes aegypti*. J Med Entomol. 2022;59(6):2102–9.
- Dangol S, Poudel DK, Ojha PK, Maharjan S, Poudel A, Satyal R, et al. Essential oil composition analysis of *Cymbopogon* species from Eastern Nepal by GC-MS and chiral GC-MS, and antimicrobial activity of some major compounds. Molecules. 2023;28:543.
- Feliciano PN, Piermarini PM. Impact of pyrethroid resistance on the intrinsic insecticidal activities of geraniol against the yellow fever mosquito, *Aedes aegypti*. Insects. 2026;17:385.
- Spinozzi E, Ferrati M, Cappellacci L, Petrelli R, Baldassarri C, Morshedloo MR, et al. Major monoterpenoids from *Dracocephalum moldavica* essential oil act as insecticides against *Culex quinquefasciatus* with synergistic and antagonistic effects. Ind Crops Prod. 2024;219:119060.
- Kumar A, Gautam RD, Kumar R, Chauhan R, Kumar M, Singh S, et al. Floral studies of palmarosa (*Cymbopogon martinii* (Roxb.) W. Watson) and chemical insights during inflorescence development. Ind Crops Prod. 2021;171:113960.
- Kumar A, Sharma N, Gupta AK, Chanotiya CS, Lal RK. The aromatic crop rosagrass (*Cymbopogon martinii* (Roxb.) Wats. var. motia Burk.): its high yielding genotypes, perfumery, and pharmacological potential: a review. Ecol Genet Genomics. 2024;32:100280.
- Latha SK, Vijayalakshmi TN, Kameshwari S, Saraswathi TKJ. Morphological and cytogenetic studies in wild species of *Cymbopogon martinii* (Roxb.) Wats from Kodaikanal (T.N.). J Med Plants Stud. 2017;5(2):175–9.
- Sonigra P, Meena M. Influence of growth stage on the chemical composition,

antimicrobial, and antioxidant potential of  
*Cymbopogon martinii* (Roxb.) Wats.  
essential oil. Front Plant Sci.  
2025;16:1660363.