

Uji Aktivitas Larvasida Minyak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*) Asal Pulau Timor Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*

Beatrik Hoar¹, Sefrinus M.D Kolo^{2*}, Eduardus Edi³

^{1,2,3}Program Studi Kimia, Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU-NTT,85613, Indonesia

*Correspondent Email: sefriunimor@gmail.com

Diterima: 8 Agustus 2022 | Disetujui: 29 Agustus 2023 | Diterbitkan: 31 Agustus 2023

Abstract. *The tropical climate in regions like Timor Island can lead to the proliferation of disease-carrying mosquitoes such as Aedes aegypti, which are responsible for diseases like dengue fever, filarial infections, and elephantiasis. Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a major concern in Indonesia, particularly in East Nusa Tenggara (NTT). This research aimed to assess the effectiveness of basil leaf oil (Ocimum Sanctum L.) as a natural substitute for electric mosquito repellents. The study focused on evaluating its impact on the mortality of Aedes aegypti mosquito larvae and determining the LC50 (Lethal Concentration 50) of basil leaf oil against these larvae. Basil leaves (Ocimum Sanctum L.) were used to extract basil leaf oil through distillation, followed by separating water and oil. The study employed a randomized block design (RAK) to conduct experiments on mosquito larvae. The larvicidal activity of basil leaf oil was tested using 5 different concentrations: 750 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm, and 5000 ppm. A control group containing 70% alcohol was also included. Ten Aedes aegypti mosquito larvae were transferred from a holding container to a beaker containing 100 mL of distilled water mixed with basil leaf oil at the specified concentrations. The larvae were observed at 5, 10, 15, and 20-minute intervals to track the mortality rate of the larvae over time. The findings of the research demonstrated that basil leaf oil (Ocimum Sanctum L.) exhibited larvicidal activity against Aedes aegypti mosquito larvae. The mortality rate of the larvae increased as the concentration of basil leaf oil increased, with the most significant impact observed at a concentration of 2000 ppm. This study highlights the potential of basil leaf oil as a natural larvicide against Aedes aegypti mosquito larvae, which are responsible for transmitting diseases like dengue fever. The results suggest that basil leaf oil could serve as an alternative or complementary method to conventional mosquito control strategies. Given the importance of controlling mosquito-borne diseases, the use of locally available plant-based substances like basil leaf oil could contribute to public health efforts, particularly in regions like East Nusa Tenggara (NTT). Further research and development in this area could lead to the creation of effective and environmentally friendly mosquito control products.*

Keywords: Basil Leaf Oil; Aedes Aegypti L; Mosquito Larvae; LC₅₀

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang paling besar di dunia. Iklim tropis menyebabkan adanya berbagai penyakit tropis yang disebabkan oleh nyamuk seperti Demam berdarah, filaria, kaki gajah, dan chikungunya sering berjangkit di masyarakat, bahkan menimbulkan epidemik yang berlangsung dalam spektrum yang luas dan cepat. Di Indonesia mempunyai berbagai keragaman dan jumlah spesies vektor yang sangat besar, salah satunya adalah nyamuk (Lailatul et al., 2010). Di Indonesia penyakit yang berbahaya ditularkan oleh nyamuk dan menjadi pusat perhatian utama yaitu Demam Berdarah Dengue (DBD). Khusus di Daerah Nusa Tenggara Timur (NTT) dengan kasus DBD cukup tinggi dalam 2 (dua) tahun terakhir mengalami perubahan sejak tahun 2018-2020. Kasus DBD pada tahun 2018 sebanyak 7 orang pada tahun 2019 sebanyak 72 orang dan pada bulan maret tahun 2020 sebanyak 1.117 (Aran et al., 2020).

Beberapa upaya telah dilakukan oleh pemerintah untuk pengendalian penyakit (DBD). Salah satu cara untuk mengurangi penyebaran penyakit DBD yaitu menggunakan vaksin, penggunaan obat-obatan dan foting. Dengan vaksin yang diberikan bukan untuk mencegah secara parmanen tetapi dilakukan hanya untuk menghentikan penyebaran penyakit yang terjadi di masyarakat. Salah satu pengendalian nyamuk dengan melakukan foting. Foting juga mempunyai efek samping yang berbahaya bagi kesehatan manusia seperti menghirup asap foting dalam jumlah yang banyak akan mengalami iritasi pada saluran pernapasan, yang dapat membuat hidung berlendir, gatal-gatal dan keracunan (Binsasi et al., 2021).

Di Nusa Tenggara Timur (NTT) khususnya di kabupaten Timor Tengah Utara, terdapat tanaman kemangi yang merupakan sejenis tumbuhan yang banyak digunakan masyarakat sebagai bumbu dapur. Daun kemangi mengandung minyak atsiri yang diperoleh dengan menggunakan destilasi uap air. Hingga saat ini belum ada penelitian terkait aktivitas minyak atsiri daun kemangi terhadap larva nyamuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas dari minyak daun kemangi terhadap kematian larva dengan menentukan nilai LC_{50} menggunakan SPSS 21 melalui variasi konsentrasi minyak atsiri daun kemangi dengan 3 kali ulangan.

METODE PENELITIAN

Teknik Pengumpulan Sampel

Distilasi Uap

Penyulingan minyak daun kemangi dilakukan dengan metode distilasi uap dan air. Daun kemangi diambil secukupnya dan dikeringanginkan semalaman. Sebanyak 6 kg daun kemangi dimasukkan kedalam dandang yang berisi air $\frac{1}{4}$ dan dilengkapi dengan kondensor, kemudian dipanaskan dengan api kecil. Pada saat pemanasan terjadi proses pengembunan di dalam kondensor dan distilat yang keluar ditampung pada erlenmeyer. Distilat yang diperoleh kemudian dipisahkan menggunakan corong pisah dan dipisahkan dengan air. Minyak atsiri daun kemangi yang diperoleh kemudian ditambahkan Na_2SO_4 anhidrat, dimana penggunaan Na_2SO_4 anhidrat diambil 1% dari volume minyak daun kemangi lalu didiamkan ± 15 menit kemudian disaring menggunakan kertas saring, sehingga diperoleh minyak atsiri daun kemangi murni. Hasil distilasi kemudian dihitung rendemennya. Rendemen minyak atsiri daun kemangi dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Massa minyak (gr)}}{\text{Massa sampel (gr)}} \times 100 \% \quad (1)$$

Uji Aktivitas Minyak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*) Sebagai Larvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Uji aktivitas minyak daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) sebagai larvasida terhadap nyamuk dilakukan berdasarkan metode yang dikembangkan oleh WHO (1990). Disiapkan 6 buah gelas beaker masing-masing diberi label A,B,C,D,E dan F. kemudian dalam 5 gelas beaker (A-E) ditambah masing-masing 100 mL aquades dan air dari perkembangbiakan larva kemudian ditambahkan dengan 1 mL minyak daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) hasil distilasi yang telah diencerkan dengan alkohol 70% sehingga konsentrasi menjadi 750 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm, dan 5000 ppm sedangkan beaker ke-6 dijadikan kontrol (0 ppm) diisi dengan 100 mL alkohol dan air yang digunakan dalam perkembangbiakan larva. Kedalam setiap beaker dimasukkan 10 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti L.* kemudian dilakukan pengamatan pada 5, 10, 15 dan 20 menit. Setiap waktu pengamatan dihitung jumlah larva yang mati dari masing-masing gelas beaker tersebut. Percobaan dilakukan sebanyak 3 kali (Kolo *et al* 2018).

Persen kematian larva dihitung dengan rumus:

$$M = \frac{L_p - L_k}{JL} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

M: Persen mortalitas (kematian larva)

L_p : jumlah larva yang mati pada kelompok perlakuan

L_k : jumlah larva yang mati pada kelompok kontrol

JL: jumlah larva dalam masing-masing beaker

Teknik Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan perlakuan konsentrasi minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) yaitu 0 ppm, 750 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm, dan 5000 ppm sebagai perlakuan dan jumlah ulangan sebanyak 3 kali. Untuk mengetahui beda nyata taraf perlakuan digunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) cara tukey pada taraf uji 5%, sedangkan untuk mengetahui konsentrasi efektif (LC_{50}) yang membunuh larva nyamuk menggunakan program SPSS 21 (Kolo *et al.*, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Distilasi Daun kemangi (*Ocimum Sanctum L.*)

Daun kemangi diambil dari Kecamatan Malaka Barat, Kabupaten Malaka. Daun kemangi ditimbang dan dikering anginkan untuk mengurangi kadar air. Daun kemangi yang digunakan sebanyak 6 kg kemudian didistilasi. Distilasi dihentikan bila hasil distilat yang keluar dari kondensor sudah terlihat jernih. Minyak daun kemangi dipisahkan menggunakan corong pisah kemudian ditambahkan Na_2SO_4 anhidrat lalu disaring menggunakan kertas saring. Minyak yang diperoleh dari hasil destilasi sebanyak 5 ml sehingga dapat menghasilkan rendemen minyak daun kemangi sebesar 0,129% (Fatimura & Fitriiyanti, 2021).

Uji Aktivitas Larvasida Minyak Daun Kemangi

Uji aktivitas larvasida dapat dilakukan dengan cara menguji minyak daun kemangi (*Ocimum Sacntum L.*) dengan 5 konsentrasi. Jumlah larva yang diambil untuk pengujian sebanyak 10 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti L.* kemudian dipindahkan dari wadah penampungan kedalam gelas beaker yang berisi aquades 100 mL dan ditambah minyak daun kemangi dengan berbagai konsentrasi yaitu pada konsentrasi 750 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm, 5000 ppm dan pada kontrol (-) yang berisi alkohol 70%, alkohol 70% tidak bersifat racun terhadap larva, tetapi merupakan bahan kimia yang dapat menurunkan tegangan permukaan air. Akibatnya larva tidak dapat menempelkan *siphon* dan larva tidak dapat trumpet pada permukaan air untuk mengambil oksigen dari udara. Pengamatan dapat dilakukan dengan berbagai variasi waktu dan lama kontak waktu yang digunakan yaitu pada waktu 5, 10, 15 dan 20 menit dan dapat diamati jumlah larva yang mati tiap menitnya. Larva dianggap mati jika tidak ada lagi tanda-tanda seperti tidak bergerak lagi walaupun disentuh dengan lidi ataupun larva tidak terlihat berenang ke atas permukaan air (Alfiah et al., 2019).

Tabel 1. Hasil pengamatan Aktivitas Larvasida Minyak Daun Kemangi Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Konsentrasi (ppm)	Rata-rata Kematian Larva (%)			
	5 menit	10 menit	15 menit	20 menit
k-	0	0	0	0
750 ppm	53,0	66,7	76,7	83,3
1000 ppm	67,0	73,0	77,0	86,7
1500 ppm	73,3	80,0	83,3	90,0
2000 ppm	86,7	90,0	93,3	96,7
5000 ppm	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabel 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri daun kemangi dan semakin lama waktu kontak maka semakin meningkat pula persen kematian larva. Hal ini disebabkan karena kandungan kimia dari minyak atsiri daun kemangi memiliki kemampuan dalam menghambat atau mematikan larva nyamuk *Aedes aegypti L.* Beberapa senyawa kimia yang terkandung dalam minyak atsiri daun kemangi, yaitu senyawa sitral, geraniol, metil eugenol, 3-metilsiklopent-2-enona, asam metil heksadekanat, asam etil heksadekanat. Senyawa yang berperan aktif dalam menghambat pertumbuhan larva nyamuk *Aedes aegypti* yakni Geraniol karena mempunyai sifat racun terhadap serangga. Cara kerja racun ini seperti racun kontak yang membuat larva nyamuk kehilangan cairan terus-menerus sehingga menyebabkan serangga mati karena kekurangan cairan tubuh.

Berdasarkan hasil pengamatan aktivitas larvasida minyak daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) terlihat bahwa mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan beberapa variasi konsentrasi (ppm) selanjutnya dilakukan transformasi arcsin untuk uji BNJ dengan tujuan untuk membandingkan rata-rata perlakuan yang dapat disimpulkan rata-rata tersebut berbeda nyata (signifikan) atau tidak berbeda nyata. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh data pada tabel 2.

Purata mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan enam variasi konsentrasi minyak atsiri daun (*Ocimum sanctum L.*) pada waktu pengamatan 5, 10, 15 dan 20 menit berkisar antara $9,10 \pm 0,0$ % sampai $80,90 \pm 0,0$ %. Hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi minyak atsiri daun kemangi (*Ocimum sanctum L.*) dari 0 ppm, 750 ppm, 1000 ppm, 1500 ppm, 2000 ppm, 5000 ppm diiringi dengan meningkat pula mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. Peningkatan mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* yang paling tinggi dicapai pada konsentrasi minyak atsiri daun kemangi 5000 ppm dengan waktu pengamatan 5 menit yang mana mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* pada tingkat konsentrasi ini sebesar $80,90 \pm 0,0$ %.

Tabel 2. Purata Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* (ppm ± SE)

Lama Kontak (Menit)	Purata BNJ (5%)	Konsentrasi (ppm)					
		0	750	1000	1500	2000	5000
5	W= 13,31	9,1 ± 0,0 (a)	46,92 ± 8,27 (b)	54,78 ± 8,64 (c)	59,01 ± 9,54 (cd)	69,26 ± 25,03 (d)	80,90 ± 0,0 (e)
10	W= 2,59	9,1 ± 0,0 (a)	52,78 ± 8,64 (b)	54,78 ± 9,54 (bc)	63,93 ± 11,67 (cd)	71,97 ± 30,67 (d)	80,90 ± 0,0 (e)
15	W= 19,18	9,1 ± 0,0 (a)	61,22 ± 1,49 (b)	66,14 ± 11,24 (bc)	71,56 ± 0,0 (cd)	74,67 ± 6,6 (d)	80,90 ± 0,0 (e)
20	W= 14,53	9,1 ± 0,0 (a)	66,14 ± 3,46 (b)	68,85 ± 5,62 (b)	71,97 ± 0,82 (cd)	77,79 ± 12,92 (d)	80,90 ± 0,0 (e)

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan antar perlakuan tidak berbeda nyata, sedangkan angka-angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan antar perlakuan berbeda nyata.

Hasil uji BNJ 5% pada waktu pengamatan 5, 10, 15, dan 20 menit menunjukkan bahwa antara perlakuan (variasi konsentrasi minyak daun kemangi) tidak berbeda secara bermakna yakni perlakuan (750 ppm dan 1000 ppm). Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan pada konsentrasi 750 ppm menjadi 1000 ppm tidak memberikan peningkatan mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* yang nyata. Dimana semakin lama waktu kontak pada konsentrasi 750 ppm dan 1000 ppm menyebabkan antara perlakuan tidak menunjukkan berbeda secara bermakna karena tingkat mortalitas larva semakin meningkat dari konsentrasi yang lebih kecil. Adanya peningkatan konsentrasi minyak daun kemangi seiring dengan peningkatan mortalitas. Kematian larva *Aedes aegypti* disebabkan karena adanya kontak langsung antara larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan senyawa aktif yang terdapat dalam minyak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.). Senyawa aktif yang terkandung dalam minyak atsiri daun kemangi yaitu senyawa Geraniol.

Efektivitas Larvasida Minyak Daun Kemangi

Hasil analisis probit nilai LC_{50} konsentrasi minyak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil transformasi analisis menggunakan SPSS 21 diperoleh data pada tabel 3.

Tabel 3. Nilai LC_{50} Minyak Daun Kemangi Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Lama Kontak (Menit)	LC_{50} (mg/KgBB)	Kelas
5 menit	1557	Sedikit toksik
10 menit	1189	Sedikit toksik
15 menit	1846	Sedikit toksik
20 menit	849	Sedikit toksik

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi minyak daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) dan semakin lama waktu kontak maka semakin rendah nilai LC_{50} yang mengakibatkan aktivitas larvasida pada minyak daun kemangi semakin tinggi. Dengan bertambahnya waktu pada kontak 5 menit menjadi 20 menit maka nilai LC_{50} dari minyak daun kemangi terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* semakin kecil. Hal ini disebabkan karena waktu kontak antara larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan minyak daun kemangi bersifat racun semakin lama. Hasil analisis probit perhitungan LC_{50} menunjukkan bahwa pada waktu kontak 5 menit, nilai LC_{50} minyak daun kemangi berada pada konsentrasi 1577 mg/kgBB, pada waktu kontak 10 menit, nilai LC_{50} berada pada konsentrasi 1189 mg/kgBB, pada waktu kontak 15 menit, nilai LC_{50} berada pada konsentrasi 1184 mg/kgBB, dan pada waktu kontak 20 menit, nilai LC_{50} berada pada konsentrasi 849 mg/kgBB sehingga dapat dikatakan bahwa minyak atsiri daun kemangi bersifat sedikit toksik.

Penelitian-penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh peneliti seperti (Susilawati et al., 2021) dengan judul “Nilai LC_{50} *Cymbopogon citratus* terhadap *Musca domestica*” dilakukan dengan metode ekstraksi secara maserasi menggunakan variasi konsentrasi 20%, 25%, 30%, dan 35% dan dilakukan

analisis probit untuk memperoleh nilai LC_{50} , formulasi serai selama 24 jam adalah 26,5% atau sebesar 0,00265 ppm. Dalam penelitian ini, perhitungan LC_{50} ditentukan menggunakan bantuan SPSS versi 21.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan disimpulkan bahwa minyak atsiri daun kemangi dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. sehingga berpotensi dijadikan sebagai pengganti obat nyamuk sintetik. Minyak atsiri daun kemangi asal pulau Timor memiliki aktivitas larvasida yang sangat efektif terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* L. yaitu pada konsentrasi 2000 ppm dengan nilai LC_{50} 849 mg/kgBB.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Kimia Universitas Timor yang telah memfasilitasi terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiah, S., Yanti, A. O., & Sulistyorini, E. (2019). Uji Efikasi Larvisida Dan Pupisida Berbahan Aktif Isotearil Alkohol Etoksilat Terhadap Larva Dan Pupa *Aedes Aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(2), 144–150.
- Aran, L. B., Pitang, Y., & Herminsih, A. (2020). Faktor Lingkungan dan Perilaku dengan Kejadian DBD Di Wilayah Kerja Puskesmas Magepanda Kabupaten Sikka. *Jamhesic*, 9(Fakultas Kesehatan Universitas Nusa Nipa Maumere), 85–92.
- Binsasi, E., Bano, E. N., & Salsinha, C. N. (2021). Analisis Model Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Kota Kefamenanu. *Statmat: Jurnal Statistika Dan Matematika*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.32493/sm.v3i1.8361>
- Fatimura, M., & Fitriiyanti, R. (2021). Variasi Laju Alir Kondensat Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Daun Kemangi Menggunakan Metode Distilasi Steam. *CHEESA: Chemical Engineering Research Articles*, 4(1), 65. <https://doi.org/10.25273/cheesa.v4i1.8274.65-74>
- Kolo, S. M. ., & Oetpah, F. (2017). Aktivitas Biolarvasida Minyak Sereh Wangi ((*Cymbopogon citratus* (DC) Stapf.) terhadap Larva Nyamuk *Anopheles* sp. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 9(2), 76–83.
- Kolo, S. M. D., Fallo, G., & Neno, S. D. R. (2018). Aktivitas Biolarvasida Ekstrak Daun Sirsak dan Serai Wangi terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Saintek Lahan Kering*, 1(1), 13–16.
- Lailatul, K. L., Kadarohman, A., & Eko, R. (2010). Efektivitas biolarvasida ekstrak etanol limbah penyulingan minyak akar wangi (*Vetiveria zizanioides*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* , *Culex* sp ., dan *Anopheles sunaicus*. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia*, 1(1), 59–65.
- Susilawati, S., Salbiah, S., & Fathmawati, F. (2021). Nilai LC_{50} *Cymbopogon nardus* L terhadap *Musca domestica*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(1), 34–38. <https://doi.org/10.14710/jkli.20.1.34-38>