



Efektivitas Ekstrak Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus*) Pada Mortalitas Larva *Aedes Aegypti* : Studi Eksperimental Di Kota Kendari Tahun 2026

Liberthy Mendila Tappo^{1*}, Asnia Zainuddin², Yasnani³

^{*12,3} Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo

Alamat: Jalan H.E.A. Mokodompit, Anduonohu, Kecamatan Kambu, Kota Kendari, Sulawesi

Tenggara, Indonesia

Corresponding: liberthymt23@gmail.com

Abstract. Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is one of the infectious diseases that is still a health problem for the Indonesian people. National data from the Ministry of Health of the Republic of Indonesia in 2024 recorded 257,271 cases with 1,461 deaths, while until June 23, 2025; 78,646 cases and 346 deaths were reported. The use of synthetic larvicides can cause resistance and negative impacts on the environment. Larvicide alternatives derived from natural ingredients are needed, for example kitchen lemongrass (*Cymbopogon citratus*) which is known to contain active compounds such as citronellal, geraniol, flavonoids, saponins, and tannins. This study aims to determine the effectiveness of citronella extract (*Cymbopogon citratus*) on the mortality of *Aedes aegypti* larvae. This study is a laboratory experimental research with a post-test only control group design. *Aedes aegypti* instar III–IV larvae were divided into five treatments, namely 10%, 20% and 30% concentration lemongrass extract, positive control (Abate), and negative control. Each group consists of four repetitions with 25 larvae per repetition. Observation of larval mortality was carried out at 1 hour, 3 hours, 6 hours, and 24 hours after treatment. Data were analyzed using the Kruskal-Wallis test and the Mann-Whitney test. The results showed that larval mortality increased with an increase in extract concentration and the length of exposure time. At 24-hour observation, all extract concentrations showed a mortality of 100%, while the negative control was 2%. Statistical analysis showed that there was a significant difference in mortality of *Aedes aegypti* larvae between treatment groups ($p < 0.05$). Based on the results of the study, it can be concluded that kitchen lemongrass extract (*Cymbopogon citratus*) is effective in the mortality of *Aedes aegypti* larvae as a plant larvicide in the control of dengue vectors.

Keywords: Plant Extracts, *Cymbopogon citratus*, *Aedes aegypti*, Larval Mortality

Abstrak. Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat Indonesia. Data nasional Kementerian Kesehatan RI tahun 2024 mencatat 257.271 kasus dengan 1.461 kematian, sedangkan hingga 23 Juni 2025 dilaporkan 78.646 kasus dan 346 kematian. Penggunaan larvasida sintetis dapat menimbulkan resistensi dan dampak negatif terhadap lingkungan. diperlukan alternatif larvasida yang berasal dari bahan alami, contohnya serai dapur (*Cymbopogon citratus*) yang diketahui mengandung senyawa aktif seperti sitronelal, geraniol, flavonoid, saponin, dan tanin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak serai dapur (*Cymbopogon citratus*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan *post-test only control group design*. Larva *Aedes aegypti* instar III–IV dibagi menjadi lima perlakuan yaitu ekstrak serai dapur konsentrasi 10%, 20% dan 30%, kontrol positif (Abate), serta kontrol negatif. Setiap kelompok terdiri atas empat kali pengulangan dengan 25 larva setiap pengulangan. Pengamatan mortalitas larva dilakukan pada 1 jam, 3 jam, 6 jam, dan 24 jam setelah perlakuan. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan uji Mann-Whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mortalitas larva meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak dan lamanya waktu paparan. Pada pengamatan 24 jam, seluruh konsentrasi ekstrak menunjukkan mortalitas sebesar 100%, sedangkan kontrol negatif sebesar 2%. Analisis statistik menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada mortalitas larva *Aedes aegypti* antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$). Berdasarkan Hasil Penelitian, dapat disimpulkan ekstrak serai dapur (*Cymbopogon citratus*) efektif terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* sebagai larvasida nabati dalam pengendalian vektor DBD.

Kata kunci: Ekstrak Tumbuhan, *Cymbopogon citratus*, *Aedes aegypti*, Mortalitas Larva

1. LATAR BELAKANG

Nyamuk merupakan vektor atau penular beberapa jenis penyakit berbahaya dan mematikan bagi manusia, yaitu seperti penyakit demam berdarah *dengue* (DBD), malaria, kaki

gajah, dan chikungunya (Muhammad *et al.*, 2022). Nyamuk *Aedes aegypti* adalah vektor utama penyebab penularan virus *dengue* dan memiliki sifat biologis yang memungkinkan penyebaran penyakit berlangsung secara cepat. Proses penularan penyakit yang disebabkan oleh nyamuk sebagai vektor dapat berlangsung dengan cepat apabila kondisi lingkungan optimal bagi perkembangan nyamuk (Ua *et al.*, 2023).

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat yang signifikan di Provinsi Sulawesi Tenggara. Berdasarkan data Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara, angka kesakitan (Incidence Rate/IR) DBD menunjukkan pola fluktuatif dengan kecenderungan meningkat tajam dalam lima tahun terakhir. Pada tahun 2020, IR tercatat sebesar 34,48 per 100.000 penduduk, kemudian mengalami penurunan pada tahun 2021 menjadi 24,60 per 100.000 penduduk. Namun, tren ini berbalik mulai tahun 2022 di mana IR meningkat menjadi 35,16 per 100.000 penduduk, dan terus merangkak naik pada tahun 2023 menjadi 59,45 per 100.000 penduduk. Lonjakan paling signifikan terjadi pada tahun 2024, di mana IR DBD melonjak drastis hingga mencapai 174,80 per 100.000 penduduk, yang secara eksponensial telah melampaui target nasional yaitu ≤ 49 per 100.000 penduduk. Pada tahun 2022 dan 2023, jumlah kasus tercatat sebanyak 940 dan 1.637 kasus. Namun, pada tahun 2024 jumlah ini meledak menjadi 4.881 kasus, di mana Kota Kendari (1.689 kasus), Kabupaten Konawe Selatan (747 kasus), dan Kabupaten Kolaka (532 kasus) menjadi wilayah dengan kontribusi proporsi terbesar. Selain itu, distribusi kasus menurut jenis kelamin pada tahun 2024 menunjukkan proporsi yang masih relatif seimbang antara laki-laki (2.716 kasus) dan perempuan (2.165 kasus). Hal ini mengindikasikan bahwa risiko penularan bersifat luas dan tidak terbatas pada kelompok tertentu (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara, 2024). Adapun kondisi lokal di Kota Kendari menunjukkan bahwa DBD menjadi salah satu penyakit yg tren kasusnya meningkat. Dari data ditemukan bahwa sebanyak 1.689 orang terjangkit DBD pada tahun 2024. Lonjakan peningkatan kasus terjadi dibulan Januari-Maret yaitu ketika musim penghujan (Dinas Kesehatan Kota Kendari, 2024). Iklim menjadi salah satu faktor penyebab terjadinya peningkatan jumlah kasus DBD. Iklim dan cuaca merupakan variabel penting dalam menentukan ekologi, perkembangan, kelangsungan hidup, dan perilaku nyamuk *Aedes* sebagai vektor utama DBD (Putra & Lestari, 2023).

Salah satu alternatif yang bisa dilakukan adalah dengan larvasida nabati. Larvasida nabati memiliki keunggulan yaitu cenderung lebih mudah terurai di lingkungan serta tidak menimbulkan dampak negatif yang berarti bagi ekosistem (Alexander *et al.*, 2022). Contoh tumbuhan aromatik yang bisa digunakan sebagai larvasida nabati adalah serai dapur. Serai

dapur (*Cymbopogon citratus*) merupakan salah satu tanaman yang banyak diteliti sebagai larvasida alami. Tanaman ini memiliki kandungan senyawa aktif seperti citral, geraniol, tannin, saponin, dan minyak atsiri yang telah diketahui memiliki aktivitas insektisida dan larvasida kuat (Sari *et al.*, 2023).

Dengan mempertimbangkan hal tersebut, peneliti memandang penting untuk melakukan studi eksperimental mengenai efektivitas ekstrak serai dapur (*Cymbopogon citratus*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* melalui studi eksperimental di Kota Kendari pada tahun 2025. Penelitian akan dilakukan di wilayah kerja tiga puskesmas dengan jumlah kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) tertinggi di Kota Kendari, yaitu Puskesmas Lepo-Lepo, Poasia, dan Mokoau. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai potensi ekstrak serai dapur sebagai larvasida alami, serta mendukung pemanfaatannya sebagai alternatif pengendalian jentik yang aman, ramah lingkungan, dan memungkinkan untuk diterapkan pada tingkat rumah tangga.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik dengan rancangan *post-test only control group design* yang bertujuan untuk menganalisis efektivitas ekstrak serai dapur (*Cymbopogon citratus*) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret–April 2026 di Laboratorium Fakultas Kesehatan Masyarakat dan UPT Laboratorium Terpadu Universitas Halu Oleo, Kendari. Sampel penelitian berupa larva *Aedes aegypti* instar III–IV yang diperoleh secara *purposive sampling* dari wilayah kerja Puskesmas Lepo-Lepo, Poasia, dan Mokoau, yang merupakan daerah dengan kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD) tertinggi di Kota Kendari. Pengujian menggunakan lima kelompok perlakuan, yaitu kontrol negatif (akuades), kontrol positif (abate), serta ekstrak serai dapur dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30%. Masing-masing kelompok terdiri atas empat kali ulangan dengan 25 larva pada setiap ulangan sehingga total larva yang digunakan sebanyak 500 ekor, ditambah 10% cadangan menjadi 550 ekor.

Ekstrak serai dapur diperoleh melalui metode maserasi menggunakan etanol 96%, kemudian diuapkan dengan *vacuum rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental yang selanjutnya diencerkan menjadi konsentrasi 10%, 20%, dan 30%. Setiap kelompok perlakuan diamati terhadap jumlah kematian larva pada interval waktu 1, 3, 6, dan 24 jam setelah paparan. Data mortalitas larva diolah melalui tahapan editing, coding, tabulating, entry, dan cleaning, kemudian dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS. Uji normalitas dilakukan dengan Shapiro–Wilk dan uji homogenitas menggunakan Levene Test. Apabila data berdistribusi normal dan homogen, analisis dilanjutkan dengan uji One-Way ANOVA yang diikuti uji *Post*

Hoc Tukey. Sebaliknya, apabila data tidak memenuhi asumsi parametrik, digunakan uji Kruskal–Wallis yang dilanjutkan dengan uji Mann–Whitney. Seluruh pengujian statistik menggunakan tingkat signifikansi 95% ($\alpha = 0,05$).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

1) Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* 1 Jam Setelah Perlakuan

Tabel 1. Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* 1 Jam Setelah Perlakuan

Jenis Perlakuan	Jumlah Larva Uji/Perlakuan	Jumlah Larva Mati Pada Pengulangan Ke-				Total Larva Uji (N)	Total Kematian Larva Uji (L)	Persentasi Kematian Larva Uji	Rata-Rata Kematian
		I	II	III	IV				
WD 1 (10%)	25	8	10	11	9	100	38	38%	9,50
WD 1 (20%)	25	12	15	14	16	100	57	57%	14,25
WD 1 (30%)	25	17	19	18	17	100	71	71%	17,75
Kontrol Negatif	25	0	0	0	0	100	0	0%	0
Kontrol Positif	25	22	23	24	22	100	91	91%	22,75

Berdasarkan hasil pengamatan 1 jam setelah perlakuan, pada konsentrasi terendah 10%, rata-rata kematian larva sebesar 9,50 ekor dengan persentase kematian 38%. Kemudian pada konsentrasi 20% menjadi 14,25 ekor (57%), dan pada konsentrasi 30% dengan rata-rata kematian 17,75 ekor (71%). Sementara itu, kelompok kontrol positif menunjukkan rata-rata kematian 22,75 ekor (91%), sedangkan pada kelompok kontrol negatif tidak ditemukan kematian larva (0%).

2) Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* 3 Jam Setelah Perlakuan

Tabel 2. Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* 3 Jam Setelah Perlakuan

Jenis Perlakuan	Jumlah Larva Uji Setiap Perlakuan	Jumlah Larva Mati Pada Pengulangan Ke-				Total Larva Uji (N)	Total Kematian Larva Uji (L)	Persentasi Kematian Larva Uji	Rata-Rata Kematian
		I	II	III	IV				
WD 1 (10%)	25	14	16	15	17	100	62	62%	15,50
WD 1 (20%)	25	20	21	22	19	100	82	82%	20,50
WD 1 (30%)	25	22	23	24	23	100	92	92%	23,00
Kontrol Negatif	25	0	0	0	0	100	0	0%	0
Kontrol Positif	25	25	25	25	25	100	100	100%	25,00

Berdasarkan hasil pengamatan 3 jam setelah perlakuan, pada konsentrasi terendah 10%, rata-rata kematian larva sebesar 15,50 ekor dengan persentase kematian 62%.

Kemudian pada konsentrasi 20% menjadi 20,50 ekor (82%), dan pada konsentrasi 30% rata-rata kematiannya 23,00 ekor (92%). Sementara itu, kelompok kontrol positif menunjukkan rata-rata kematian 25,00 ekor (100%). Sedangkan pada kelompok kontrol negatif menunjukkan rata-rata kematian 0 ekor (0%), sedangkan pada kontrol negatif tidak ditemukan kematian larva (0%).

3) Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* 6 Jam Setelah Perlakuan

Tabel 3. Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* 6 Jam Setelah Perlakuan

Jenis Perlakuan	Jumlah Larva Uji Setiap Perlakuan	Jumlah Larva Mati Pada Pengulangan Ke-				Total Larva Uji (N)	Total Kematian Larva Uji (L)	Persentasi Kematian Larva Uji	Rata-Rata Kematian
		I	II	III	IV				
WD 1 (10%)	25	18	20	19	21	100	78	78%	19,50
WD 1 (20%)	25	21	23	24	22	100	90	90%	22,50
WD 1 (30%)	25	24	25	24	25	100	98	98%	24,50
Kontrol Negatif	25	0	0	0	0	100	0	0%	0
Kontrol Positif	25	25	25	25	25	100	100	100%	25,00

Sumber: Data Primer, 2026

Berdasarkan hasil pengamatan 6 jam setelah perlakuan, pada konsentrasi terendah 10% , rata-rata kematian larva sebesar 19,50 ekor dengan persentase kematian (78%). Kemudian pada konsentrasi 20% menjadi 22,50 ekor (90%), dan pada konsentrasi 30% rata-rata kematiannya 24,50 ekor (98%). Sementara itu, kelompok kontrol positif menunjukkan rata-rata kematian 25,00 ekor (100%). Sedangkan pada kelompok kontrol negatif menunjukkan rata-rata kematian 0 ekor (0%).

4) Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* 24 Jam Setelah Perlakuan

Tabel 4. 1 Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* 24 Jam Setelah Perlakuan

Jenis Perlakuan	Jumlah Larva Uji Setiap Perlakuan	Jumlah Larva Mati Pada Pengulangan Ke-				Total Larva Uji (N)	Total Kematian Larva Uji (L)	Persentasi Kematian Larva Uji	Rata-Rata Kematian
		I	II	III	IV				
WD 1 (10%)	25	25	25	25	25	100	100	100%	25,00
WD 1 (20%)	25	25	25	25	25	100	100	100%	25,00
WD 1 (30%)	25	25	25	25	25	100	100	100%	25,00
Kontrol Negatif	25	0	2	0	0	100	2	2%	0,50

Kontrol Positif	25	25	25	25	25	100	100	100%	25,00
-----------------	----	----	----	----	----	-----	-----	------	-------

Berdasarkan hasil pengamatan selama 24 jam, seluruh kelompok perlakuan ekstrak WD 1 pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30% menunjukkan rata-rata kematian larva sebanyak 25 ekor dengan persentase kematian masing-masing (100%). Hasil yang sama juga diperoleh pada kelompok kontrol positif dengan rata-rata kematian 25 ekor (100%). Sebaliknya, pada kelompok kontrol negatif hanya ditemukan kematian sebanyak 2 ekor dari total 100 ekor larva uji, dengan rata-rata kematian 0,50 ekor dan persentase kematian (2%). Berdasarkan kriteria WHO, mortalitas kontrol sebesar (2%) masih berada pada rentang 0–5%, sehingga hasil pengujian dinyatakan valid dan tidak memerlukan koreksi menggunakan rumus Abbott.

5) Uji Normalitas

Tabel 2 Uji Normalitas Hasil Pengamatan Larva *Aedes aegypti*

Waktu Pengamatan	Kelompok Perlakuan	df	Sig.	Keterangan
1 Jam	Ekstrak 10%	4	0,972	Normal
	Ekstrak 20%	4	0,850	Normal
	Ekstrak 30%	4	0,272	Normal
	Kontrol Positif	4	0,272	Normal
	Kontrol Negatif	4	0,000	Tidak Normal
3 Jam	Ekstrak 10%	4	0,972	Normal
	Ekstrak 20%	4	0,972	Normal
	Ekstrak 30%	4	0,683	Normal
	Kontrol Positif	4	0,000	Tidak Normal
	Kontrol Negatif	4	0,000	Tidak Normal
6 Jam	Ekstrak 10%	4	0,972	Normal
	Ekstrak 20%	4	0,972	Normal
	Ekstrak 30%	4	0,024	Normal
	Kontrol Positif	4	0,000	Tidak Normal
	Kontrol Negatif	4	0,000	Tidak Normal
24 Jam	Ekstrak 10%	4	0,000	Tidak Normal
	Ekstrak 20%	4	0,000	Tidak Normal
	Ekstrak 30%	4	0,000	Tidak Normal
	Kontrol Positif	4	0,000	Tidak Normal
	Kontrol Negatif	4	0,001	Tidak Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas Shapiro-Wilk ($df = 4$), hasil Pengamatan pada 1 Jam menunjukkan nilai ($p > 0,05$), yaitu Ekstrak 10% ($p = 0,972$), Ekstrak 20% ($p = 0,850$), Ekstrak 30% ($p = 0,272$), dan Kontrol Positif ($p = 0,272$) yang menandakan data berdistribusi normal. Sedangkan pada kelompok Kontrol Negatif menunjukkan nilai ($p = 0,000$) yang menandakan data berdistribusi tidak normal. Pada pengamatan 3 Jam, kelompok perlakuan menunjukkan nilai ($p > 0,05$), yaitu Ekstrak 10% ($p = 0,972$), Ekstrak 20% ($p = 0,972$), dan Ekstrak 30% ($p = 0,683$) yang menandakan data berdistribusi normal. Sedangkan pada kelompok Kontrol Positif ($p = 0,000$) dan Kontrol

Negatif ($p = 0,000$) menunjukkan nilai ($p < 0,05$) yang menandakan data berdistribusi tidak normal. Pada pengamatan 6 Jam, kelompok perlakuan menunjukkan nilai ($p > 0,05$), yaitu Ekstrak 10% ($p = 0,972$), Ekstrak 20% ($p = 0,972$), dan Ekstrak 30% ($p = 0,024$) yang menandakan data berdistribusi normal. Sedangkan pada kelompok Kontrol Positif ($p = 0,000$) dan Kontrol Negatif ($p = 0,000$) menunjukkan nilai ($p < 0,05$) yang menandakan data berdistribusi tidak normal.

Pada pengamatan 24 Jam, seluruh kelompok perlakuan menunjukkan nilai ($p < 0,05$) yaitu Ekstrak 10% ($p = 0,000$), Ekstrak 20% ($p = 0,000$), Ekstrak 30% ($p = 0,000$), Kontrol Positif ($p = 0,000$), dan Kontrol Negatif ($p = 0,001$). Hal ini menandakan bahwa pada jam ke-24, semua data kelompok berdistribusi tidak normal. Karena adanya beberapa kelompok yang memiliki sebaran data tidak normal ($p < 0,05$) sehingga syarat uji parametrik tidak terpenuhi, maka analisis data langsung dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney.

6) Uji Kruskal Wallis

Tabel 6. Uji Kruskal-Wallis Hasil Pengamatan Larva *Aedes aegypti*

Waktu Pengamatan	Kruskal-Wallis H	df	Sig.	Keterangan
1 Jam	18,452	4	0,001	Terdapat Perbedaan yang signifikan
3 Jam	18,481	4		
6 Jam	17,883	4		
24 Jam	18,824	4		

Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis, diperoleh nilai signifikansi ($p = 0,001$) pada seluruh waktu pengamatan, yaitu 1 jam, 3 jam, 6 jam, dan 24 jam. Nilai statistik Kruskal-Wallis (H) masing-masing sebesar 18,452; 18,481; 17,883; dan 18,824. Nilai signifikansi yang lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$) menunjukkan adanya perbedaan rata-rata kematian larva yang bermakna antar kelompok perlakuan pada setiap waktu pengamatan. Oleh karena itu, analisis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney untuk mengetahui perbedaan antar pasangan kelompok perlakuan.

7) Uji Mann Whitney

Tabel 7. Uji Mann-Whitney Hasil Pengamatan Larva *Aedes aegypti*

Waktu	Perbandingan	Mean Rank	p-value	Keterangan
1 Jam	Ekstrak 10% vs Kontrol Negatif	6,50 vs 2,50	0,014	Terdapat Perbedaan signifikan
	Ekstrak 20% vs Kontrol Negatif	6,50 vs 2,50	0,014	
	Ekstrak 30% vs Kontrol Negatif	6,50 vs 2,50	0,013	
	Ekstrak 10% vs Kontrol Positif	2,50 vs 6,50	0,020	

3 Jam	Ekstrak 20% vs Kontrol Positif	2,50 vs 6,50	0,020	Terdapat Perbedaan signifikan
	Ekstrak 30% vs Kontrol Positif	2,50 vs 6,50	0,019	
	Ekstrak 10% vs Ekstrak 20%	2,50 vs 6,50	0,021	
	Ekstrak 10% vs Ekstrak 30%	2,50 vs 6,50	0,020	
	Ekstrak 20% vs Ekstrak 30%	2,50 vs 6,50	0,020	
	Kontrol Positif vs Kontrol Negatif	6,50 vs 2,50	0,013	
	Ekstrak 10% vs Kontrol Negatif	6,50 vs 2,50	0,014	
	Ekstrak 20% vs Kontrol Negatif	6,50 vs 2,50	0,014	
	Ekstrak 30% vs Kontrol Negatif	6,50 vs 2,50	0,013	
	Ekstrak 10% vs Kontrol Positif	2,50 vs 6,50	0,014	
	Ekstrak 20% vs Kontrol Positif	2,50 vs 6,50	0,014	
	Ekstrak 30% vs Kontrol Positif	2,50 vs 6,50	0,013	
	Ekstrak 10% vs Ekstrak 20%	2,50 vs 6,50	0,021	
	Ekstrak 10% vs Ekstrak 30%	2,50 vs 6,50	0,020	
	Ekstrak 20% vs Ekstrak 30%	2,63 vs 6,38	0,028	
	Kontrol Positif vs Kontrol Negatif	6,50 vs 2,50	0,008	
6 Jam	Ekstrak 10% vs Kontrol Negatif	6,50 vs 2,50	0,014	Terdapat Perbedaan signifikan
	Ekstrak 20% vs Kontrol Negatif	6,50 vs 2,50	0,014	
	Ekstrak 30% vs Kontrol Negatif	6,50 vs 2,50	0,013	
	Ekstrak 10% vs Kontrol Positif	2,50 vs 6,50	0,014	
	Ekstrak 20% vs Kontrol Positif	2,50 vs 6,50	0,014	Tidak Terdapat Perbedaan signifikan
	Ekstrak 30% vs Kontrol Positif	3,50 vs 5,50	0,127	
	Ekstrak 10% vs Ekstrak 20%	2,63 vs 6,38	0,029	
	Ekstrak 10% vs Ekstrak 30%	2,50 vs 6,50	0,019	

24 Jam	Ekstrak 30%				Terdapat Perbedaan signifikan
	Ekstrak 20%	vs	2,75 vs 6,25	0,037	
	Ekstrak 30%				
	Kontrol Positif	vs	6,50 vs 2,50	0,008	
	Kontrol Negatif				
	Ekstrak 10%	vs	6,50 vs 2,50	0,011	
	Kontrol Negatif				
	Ekstrak 20%	vs	6,50 vs 2,50	0,011	
	Kontrol Negatif				
	Ekstrak 30%	vs	6,50 vs 2,50	0,011	
	Kontrol Negatif				
	Ekstrak 10%	vs	4,50 vs 4,50	1,000	
	Kontrol Positif				
	Ekstrak 20%	vs	4,50 vs 4,50	1,000	
	Kontrol Positif				
24 Jam	Ekstrak 30%	vs	4,50 vs 4,50	1,000	Tidak Terdapat Perbedaan signifikan
	Kontrol Positif				
	Ekstrak 10%	vs	4,50 vs 4,50	1,000	
	Ekstrak 20%				
	Ekstrak 10%	vs	4,50 vs 4,50	1,000	
	Ekstrak 30%				
	Ekstrak 20%	vs	4,50 vs 4,50	1,000	
	Ekstrak 30%				
	Kontrol Positif	vs	6,50 vs 2,50	0,011	Terdapat Perbedaan signifikan
	Kontrol Negatif				

Berdasarkan hasil uji Mann–Whitney pada pengamatan 1 jam, seluruh perbandingan antar kelompok menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Perbandingan antara kontrol negatif dengan ekstrak konsentrasi 10%, 20%, dan 30% masing-masing memperoleh nilai $p = 0,014$; $p = 0,014$; dan $p = 0,013$. Perbandingan antara kontrol positif dengan ekstrak konsentrasi 10%, 20%, dan 30% juga menunjukkan perbedaan signifikan dengan nilai p berturut-turut sebesar 0,020; 0,020; dan 0,019. Selain itu, perbandingan antar konsentrasi ekstrak, yaitu 10% vs 20% ($p = 0,021$), 10% vs 30% ($p = 0,020$), dan 20% vs 30% ($p = 0,020$), serta kontrol negatif vs kontrol positif ($p = 0,013$), juga menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Pada pengamatan 3 jam, seluruh perbandingan antar kelompok tetap menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Perbandingan antara kontrol negatif dengan ekstrak konsentrasi 10%, 20%, dan 30% memperoleh nilai p masing-masing sebesar 0,014; 0,014; dan 0,013. Perbandingan antara kontrol positif dengan ekstrak konsentrasi 10%, 20%, dan 30% juga signifikan dengan nilai p berturut-turut sebesar 0,014; 0,014; dan 0,013. Sementara itu, perbandingan antar konsentrasi ekstrak, yaitu 10% vs 20% ($p = 0,021$), 10% vs 30% ($p = 0,020$), 20% vs 30% ($p = 0,028$), serta

kontrol negatif vs kontrol positif ($p = 0,008$), juga menunjukkan perbedaan yang bermakna.

Pada pengamatan 6 jam, hampir seluruh perbandingan antar kelompok menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$). Perbandingan antara kontrol negatif dengan ekstrak konsentrasi 10%, 20%, dan 30% memperoleh nilai p masing-masing sebesar 0,014; 0,014; dan 0,013. Perbandingan kontrol positif dengan ekstrak konsentrasi 10% dan 20% juga signifikan dengan nilai p sebesar 0,014, sedangkan perbandingan kontrol positif dengan ekstrak konsentrasi 30% tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p = 0,127$). Perbandingan antar konsentrasi ekstrak, yaitu 10% vs 20% ($p = 0,029$), 10% vs 30% ($p = 0,019$), 20% vs 30% ($p = 0,037$), serta kontrol negatif vs kontrol positif ($p = 0,008$), tetap menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Pada pengamatan 24 jam, perbandingan antara kontrol negatif dengan ekstrak konsentrasi 10%, 20%, dan 30%, serta kontrol negatif dengan kontrol positif menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai p masing-masing sebesar 0,011. Sebaliknya, perbandingan antara kontrol positif dengan ekstrak konsentrasi 10%, 20%, dan 30%, serta seluruh perbandingan antar konsentrasi ekstrak (10% vs 20%, 10% vs 30%, dan 20% vs 30%) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai $p = 1,000$.

b. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak serai dapur (*Cymbopogon citratus*) terbukti efektif sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*. Efektivitas tersebut ditunjukkan oleh meningkatnya persentase kematian larva seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak dan lamanya waktu paparan. Pada pengamatan 1 jam, persentase kematian larva pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30% masing-masing sebesar 38%, 57%, dan 71%. Persentase tersebut meningkat pada pengamatan 3 jam menjadi 62%, 82%, dan 92%, kemudian meningkat kembali pada pengamatan 6 jam menjadi 78%, 90%, dan 98%. Setelah 24 jam perlakuan, seluruh konsentrasi ekstrak mampu menyebabkan kematian seluruh larva uji dengan persentase mortalitas mencapai 100%. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa larva yang mati akibat perlakuan ekstrak serai dapur umumnya tenggelam di dasar wadah, berwarna putih pucat, dan tidak memberikan respons terhadap rangsangan.

Tanaman serai dapur (*Cymbopogon citratus*) diketahui mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, serta minyak atsiri yang tersusun atas sitronelal, sitronelol, sitral, dan geraniol (Giroth *et al.*, 2021). Senyawa sitronelal memiliki sifat racun kontak dan racun

dehidrasi (desiccant) yang dapat menyebabkan kehilangan cairan secara terus-menerus pada tubuh serangga hingga menyebabkan kematian (Ua *et al.*, 2023). Selain itu, geraniol bekerja melalui penghambatan enzim *acetylcholinesterase* (AChE) yang mengakibatkan penumpukan impuls saraf sehingga larva mengalami kejang, kelumpuhan, dan akhirnya mati. Geraniol juga dapat meningkatkan permeabilitas membran sel, menyebabkan kebocoran ion intraseluler, serta memicu stres oksidatif yang mengganggu sistem metabolisme larva (Chen & Viljoen, 2022). Sementara itu, flavonoid diketahui memiliki aktivitas toksik terhadap larva *Aedes aegypti* melalui gangguan proses metabolisme, aktivitas enzim, dan fungsi fisiologis sel sehingga dapat menyebabkan penurunan aktivitas, kelumpuhan, dan kematian larva. Sedangkan saponin dapat mengganggu proses pergantian kulit (moulting) dan merusak membran sel. Tanin berperan sebagai antinutrisi yang menghambat proses pencernaan dan penyerapan makanan sehingga pertumbuhan serta metabolisme larva terganggu (Natalina & Astuti, 2021). Mekanisme kerja berbagai senyawa aktif tersebut diduga bekerja secara sinergis sehingga menyebabkan gangguan pada sistem saraf, sistem pernapasan, sistem pencernaan, dan membran sel yang akhirnya berujung pada kematian larva.

Pada pengamatan 24 jam, seluruh konsentrasi ekstrak tidak berbeda nyata dengan kontrol positif ($p = 1,000$), yang menunjukkan bahwa semua konsentrasi ekstrak telah memberikan efek larvasida yang setara dengan kontrol positif. Mortalitas yang terus meningkat hingga mencapai 100% pada pengamatan 24 jam menunjukkan bahwa lama waktu paparan memiliki peran penting dalam efektivitas ekstrak serai dapur. Semakin lama larva terpapar ekstrak, semakin besar peluang senyawa aktif untuk masuk dan bekerja di dalam tubuh larva sehingga jumlah kematian terus meningkat pada setiap waktu pengamatan. Kondisi ini menunjukkan bahwa efektivitas ekstrak serai dapur tidak hanya dipengaruhi oleh konsentrasi, tetapi juga oleh lamanya waktu kontak antara senyawa aktif dengan tubuh larva. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Seye *et al.*, 2021) yang melaporkan bahwa mortalitas larva *Aedes aegypti* yang terpapar minyak atsiri *Cymbopogon citratus* terus meningkat pada pengamatan 4 jam, 12 jam, hingga 24 jam, dengan tingkat kematian tertinggi terjadi pada 24 jam. Temuan lain oleh (Távora *et al.*, 2023) juga menyatakan bahwa efektivitas minyak atsiri serai dapur (*Cymbopogon citratus*) terhadap larva *Aedes aegypti* meningkat seiring bertambahnya waktu paparan, ditunjukkan oleh mortalitas larva yang lebih tinggi pada 48 jam dibandingkan 24 jam.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak serai dapur (*Cymbopogon citratus*) efektif sebagai larvasida nabati terhadap larva *Aedes aegypti*. Terdapat perbedaan yang signifikan pada mortalitas larva antara kelompok perlakuan konsentrasi 10%, 20%, 30%, kontrol positif, dan kontrol negatif, dengan konsentrasi 30% menunjukkan efektivitas tercepat dalam menyebabkan kematian larva, sementara seluruh konsentrasi perlakuan mampu mencapai mortalitas 100% setelah 24 jam paparan. Berdasarkan temuan tersebut, masyarakat disarankan memanfaatkan serai dapur sebagai alternatif larvasida nabati yang mudah diperoleh dan relatif ramah lingkungan dalam upaya pengendalian larva *Aedes aegypti*. Selain itu, peneliti selanjutnya disarankan melakukan analisis kandungan senyawa aktif menggunakan metode *Gas Chromatography–Mass Spectrometry* (GC–MS), analisis fitokimia secara kuantitatif, serta mengukur parameter kualitas media uji seperti suhu dan pH agar mekanisme aktivitas larvasida dan pengaruh faktor lingkungan terhadap mortalitas larva dapat dipahami secara lebih komprehensif.

DAFTAR REFERENSI

- Agnesia, Y., Nopianto, Sari, S. W., & Ramadhani, D. W. (2023). *Demam Berdarah Dengue (Dbd): Determinan & Pencegahan*. Penerbit Nem.
- Aji, R., Agussalim, & Yamistada, G. (2022). *Model Alat Ovitrap Pengendali Nyamuk*. Zifatama Jawa.
- Alexander, Sari, M. P., & Susilowati, R. P. (2022). Insektisida Nabati Dalam Bentuk Aerosol Terhadap Mortalitas *Aedes Aegypti*. *Jurnal Kedokteran Meditek*, 28(2), 186–192. <https://doi.org/10.36452/Jkdoktmeditek.V28i2.2091>
- Anissah, N., Setiani, O., & Darundiati, Y. H. (2025). Uji In Vitro Efektivitas Ekstrak Biji Sirsak (*Annona Muricata* L.) Sebagai Larvasida Alami Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Culex* Sp. Instar Iii Di Loka Labkesmas Pangandaran. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 24(2), 153–161. <https://doi.org/10.14710/Jkli>
- CDC. (2024, April 16). *Life Cycle Of Aedes Mosquitoes*. <https://www.cdc.gov/mosquitoes/about/life-cycle-of-aedes-mosquitoes.html>
- Chen, W., & Viljoen, A. M. (2022). Geraniol – A Review Update. In *South African Journal Of Botany* (Vol. 150, Pp. 1205–1219). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/J.Sajb.2022.09.012>
- Corzo-Gómez, J. C., Espinosa-Juárez, J. V., Ovando-Zambrano, J. C., Briones-Aranda, A., Cruz-Salomón, A., & Esquinca-Avilés, H. A. (2024). A Review Of Botanical Extracts With Repellent And Insecticidal Activity And Their Suitability For Managing Mosquito-Borne Disease Risk In Mexico. *Pathogens*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/Pathogens13090737>
- Delita, K., & Nurhayati. (2022). *Ekologi Dan Entomologi Vektor Demam Berdarah Dengue Aedes Aegypti* (K. Indah, Ed.). Kurnia Group.
- Demirak, M. Ş. Ş., & Canpolat, E. (2022a). Plant-Based Bioinsecticides For Mosquito Control: Impact On Insecticide Resistance And Disease Transmission. *Insects*, 13(2). <https://doi.org/10.3390/Insects13020162>
- Demirak, M. Ş. Ş., & Canpolat, E. (2022b). Plant-Based Bioinsecticides For Mosquito Control: Impact On Insecticide Resistance And Disease Transmission. *Insects*, 13(2).

- <https://doi.org/10.3390/Insects13020162>
- Dewi, A. S. (2021). Pengaruh Penggunaan Website Brisik.Id Terhadap Peningkatan Aktivitas Jurnalistik Kontributor. *Jurnal Komunika*, 17(2), 1–14.
- Dinas Kesehatan Kota Kendari. (2024). *Data Dbd Kota Kendari 2024*.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara. (2024). *Profil Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2024*.
- Dwicahya, B., Arsunan Arsin, A., Ishak, H., Hamid, F., & Mallongi, A. (2023). *Aedes Sp. Mosquito Resistance And The Effectiveness Of Biolarvicides On Dengue Vector Mortality. Pharmacognosy Journal*, 15(4), 541–546. <https://doi.org/10.5530/Pj.2023.15.116>
- Fadil, M. R., Hidriya, H., & Risnawati. (2024). Pengaruh Lama Paparan Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura*) Terhadap Kematian Larva *Aedes Aegypti*. *Jurnal Kajian Ilmiah Kesehatan Dan Teknologi*, 6(1).
- Fitriyani, N. L. L., Ristiawati, R., & Mastuti, D. N. R. (2022). Penyaring Air Dengan Biolarvasida Nabati Ekstrak Rimpang Lengkuas Sebagai Upaya Pengendalian Vektor Demam Berdarah. *Balaba*, 18(1), 19–26.
- Ginting, O. S. Br., Rambe, R., & Rangcuty, S. M. (2023). *Pengolahan Hasil Budidaya Jahe Dan Serai*. Guepedia Group.
- Giroth, S. J., Bernadus, J. B. B., & Sorisi, A. M. H. (2021). Uji Efikasi Ekstrak Tanaman Serai (*Cymbopogon Citratus*) Terhadap Tingkat Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes Sp. Ebiomedik*, 9(1), 13–20. <https://doi.org/10.35790/Ebm.9.1.2021.31716>
- Habib, M., Kumalasari, I., & Navianti, D. (2025). Kepadatan Jentik Nyamuk *Aedes Aegypti* Di Wilayah Kerja Puskesmas Gandus Kota Palembang. *Detector: Jurnal Inovasi Riset Ilmu Kesehatan*, 3(3), 191–199. <https://doi.org/10.55606/Detector.V3i3.5580>
- Handiny, F., Rahma, G., & Rizyana, N. P. (2020). *Buku Ajar Pengendalian Vektor* (N. Pangesti, Ed.). Ahlimedia Press.
- Hidayah, N., & Wahyudin, D. (2022). Efektivitas Berbagai Bentuk Larvasida Nabati Daun Mimba (*Azadirachta Indica*) Terhadap Kematian Larva *Aedes Aegypti*. *Jurnal Riset Kesehatan Poltekkes Depkes Bandung*, 14(2), 279–283. <https://doi.org/10.34011/Juriskesbdg.V14i2.2107>
- Hossain, S., Raihan, E., Hossain, S., Syeed, M., Rashid, H., & Reza, S. (2022). *Aedes Larva Detection Using Ensemble Learning To Prevent Dengue Endemic. Biomedinformatics*, 2(3), 405–423. <https://doi.org/10.3390/Biomedinformatics2030026>
- Irianto, K. (2018). *Epidemiologi Penyakit Menular & Tidak Menular Panduan Klinis*. Alfabeta.
- Kemenkes Ri. (2025). *Upaya Bersama Dalam Penanggulangan Dengue (Dbd)*. https://lms.kemkes.go.id/courses/B5ff109c-557b-4df7-ba67-9e6e330137bf?utm_
- Lema, Y. N. P., Almet, J., & Wuri, D. A. (2021). Gambaran Siklus Hidup Nyamuk *Aedes Sp.* Di Kota Kupang. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 4(1), 1–13. <http://ejurnal.undana.ac.id/jvnvol.4no.1>
- Maekawa, E., & Dahanukar, A. A. (2024). Sensory Regulation Of Meal Sorting In *Aedes Aegypti* Mosquitoes. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/S41598-024-83172-2>
- Mahfud, R., Basuki, B., & Savitri, S. (2021). Pengaruh Ekstrak Tumbuhan *Melastoma Malabathricum* Sebagai Larvasida Nabati Terhadap Mortalitas *Aedes Aegypti* L. *Bioscienced: Journal Of Biological Science And Education*, 2(1), 21–27. <https://ejournal.upr.ac.id/index.php/Bed>
- Mangole, D. A., Langi, F. L., Kaunang, W. P., Manoppo, J. I. C., & Nelwan, J. E. (2025). Variabilitas Iklim Dan Insiden Demam Berdarah Dengue Di Kabupaten Kepulauan Talaud, Indonesia: Studi Deret Waktu Ekologi (2021–2024). *Jurnal Promotif Preventif*,

- 8(3), 650–661.
- Manh, H. D., Hue, D. T., Hieu, N. T. T., Tuyen, D. T. T., & Tuyet, O. T. (2020). The Mosquito Larvicidal Activity Of Essential Oils From *Cymbopogon* And *Eucalyptus* Species In Vietnam. *Insects*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/Insects11020128>
- Mugiyanto, Koroy, S., & Marsaoly, N. (2024). Pengaruh Ekstrak Daun Serai (*Cymbopogon Citratus*) Terhadap Perkembangan Larva *Aedes Aegypti*. *Jurnal Jbes: Journal Of Biology Education And Science*, 4, 42–45. <https://jurnal.stkipkieraha.ac.id/index.php/jbes>
- Muhammad, S., Idris, S. A., & Prawibowo, E. (2022). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Pada Nyamuk *Aedes Aegypti* Sebagai Anti Nyamuk Rapelan. *Jurnal Analis Kesehatan Kendari*, 4(2), 7–12. <https://doi.org/10.46356/Jakk.V4i2.185>
- Mundim-Pombo, A. P. M., Carvalho, H. J. C. De, Ribeiro, R. R., León, M., Maria, D. A., & Miglino, M. A. (2021). *Aedes Aegypti*: Egg Morphology And Embryonic Development. *Parasites And Vectors*, 14(1). <https://doi.org/10.1186/S13071-021-05024-6>
- Murdiyah, Y., Murwanti, A., & Oetopo, A. (2022). Pemanfaatan Serat Limbah Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus*) Sebagai Kertas Seni. *Serat Rupa Journal Of Design*, 6(1), 40–52. <https://doi.org/10.28932/Srjd.V6i1.3371>
- Natalina, R., & Astuti, D. (2021). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Etanol Biji Kelor (*Moringa Oleifera*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Academia.Edu*, 1–12.
- Notoatmodjo, S. (2011). *Kesehatan Masyarakat Ilmu & Seni*. Rineka Cipta.
- Nurbaya, F., Maharani, N. E., & Nugroho, F. S. (2022). *Bahan Ajar Matakuliah Pengendalian Vektor Sub Tema Nyamuk Aedes Aegypti*.
- Nurlim, R., & Haristiani, R. (2022). Hubungan Gejala Klinis (Demam, Pusing/Sakit Kepala, Nyeri Otot/ Sendi, Muntah, Perdarahan Gusi) Dengan Derajat Keparahan Infeksi Dengue. *Jurnal Kesehatan Pertiwi*, 4(1), 1–8.
- Nurwahidah, Syaiful, & Haris, A. (2024). *Buku Ajar Pendidikan Kesehatan Tentang Pencegahan Demam Berdarah* (I. F. Pratama, Ed.). Poltekkes Kemenkes Mataram.
- Octavianus, K., Chamid, A., & Herawati, D. (2023). Pengaruh Ekstrak Ethanol Dan N-Hexan Daun Serai (*Cymbopogon Citratus*) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Sainhealth*, 7(1), 35–40.
- Panaungi, A. N., Lallo, S., Rante, H., Alam, G., & Djabir, Y. Y. (2019). Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh Pada Tanaman Sereh (*Cymbopogon Citrus*) Dan Aktivitas Antibakteri *Streptococcus Mutans*. *Original Article Mff*, 23(1), 10–12. <http://journal.unhas.ac.id>
- Prameswarie, T., Ramayanti, I., Hartanti, M. D., Ambarita, L., Umar, M., & Athallah, M. A. (2024). Pelatihan Pembuatan Ovitrap Nyamuk *Aedes* Sp. Dan Atraktan Fermentasi Sebagai Upaya Pengendalian Demam Berdarah Dengue (Dbd). *Madaniya*, 5(3), 797–803.
- Putra, M. J. F., & Lestari, K. S. (2023). Unsur-Unsur Iklim Yang Berhubungan Dengan Incidence Rate Demam Berdarah Dengue Di Kabupaten Malang Tahun 2011-2020. *Media Gizi Kesmas*, 12(1), 219–227. <https://doi.org/10.20473/Mgk.V12i1.2023.219-227>
- Rahmaanajali, A. L., Abidin, Z., & Ratnawati, R. (2025). Penggunaan Kadar Konsentrasi 15% Dan 50% Ekstrak Batang Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus*) Dalam Upaya Penurunan Kasus Demam Berdarah Dangu (Dbd) Dan Pengendalian Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Malahayati Health Student Journal*, 5(3), 899–909. <https://doi.org/10.33024/Mahesa.V5i3.16729>
- Rahmawati, R. P., Hasriyani, & Absor, F. N. (2025). Aktivitas Biolarvasida Ekstrak Etanol Sereh Wangi (*Cymbopogon Nardus* L) Terhadap Mortalitas Larva *Aegypti*. *Nusantara Hasana Journal*, 4(9), 248. <https://doi.org/10.59003/Nhj.V4i9.1370>
- Ridha, M. R., Yudhastuti, R., Notobroto, H. B., Hidajat, M. C., Diyanah, K. C., Jassey, B., & Rahmah, G. M. (2025). A Systematic Review Of Insecticide Resistance In *Aedes Aegypti* (Diptera: Culicidae) And Implications For Dengue Control In Indonesia. *Veterinary*

- World*, 18(3), 658–672. <https://doi.org/10.14202/Vetworld.2025.658-672>
- Rohma, H. S., Mufidah, H., Destiawan, R. A., & Fauziah, D. T. (2024). Efektivitas Larvasida Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum*) Dan Daun Sirsak (*Annona Muricata*) Terhadap Larva *Aedes Aegypti*. *Journal Of Medical Laboratory In Infectious And Degenerative Diseases*, 2(2).
- Sari, V., Gafur, A., & Ratna Sari, D. (2023). Efektivitas Minyak Serai Sebagai Bioinsektisida Nyamuk. *Journal Of Engineering Science And Technology Management*, 3(1), 28–33.
- Scolari, F., Girella, A., & Croce, A. C. (2022). Imaging And Spectral Analysis Of Autofluorescence Distribution In Larval Head Structures Of Mosquito Vectors. *European Journal Of Histochemistry*, 66, 3462.
- Seye, F., Fall, A., Toure, M., Ndione, R., & Ndione, M. (2021). Histopathological Effects Of *Cymbopogon Citratus* (Lemongrass) Essential Oil On Late Third Instar Larvae Of *Aedes Aegypti* L. (Diptera: Culicidae). *Biology And Medicine*, 13(1), 623–628.
- Soonwera, M., & Phasomkusolsil, S. (2016). Effect Of *Cymbopogon Citratus* (Lemongrass) And *Syzygium Aromaticum* (Clove) Oils On The Morphology And Mortality Of *Aedes Aegypti* And *Anopheles Dirus* Larvae. *Parasitology Research*, 115(4), 1691–1703. <https://doi.org/10.1007/S00436-016-4910-Z>
- Tang, Y., Li, H., & Song, Q. (2024). Lemongrass Essential Oil And Its Major Component Citronellol: Evaluation Of Larvicidal Activity And Acetylcholinesterase Inhibition Against *Anopheles Sinensis*. *Parasitology Research*, 123(9). <https://doi.org/10.1007/S00436-024-08338-3>
- Távora, N. P. L., Dos Santos, B. F., De Souza, F. S., Souto, R. N. P., Florentino, A. C., Ramos, R. Da S., Pinheiro, M. T., & Rodrigues, A. B. L. (2023). Insecticide Evaluation Of The *Cymbopogon Citratus* (Dc.) Stapf Essential Oil In *Aedes Aegypti*. *Observatório De La Economía Latinoamericana*, 21(10), 16158–16180. <https://doi.org/10.55905/Oelv21n10-090>
- Ua, A. S., Almet, J., & Laut, M. M. (2023). Efektifitas Ekstrak Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex Sp* Di Kota Kupang. *Jurnal Veteriner Nusantara*, 6(1), 150–157. <https://doi.org/10.35508/Jvn.V6i1.3022>
- Ustiawaty, J., Pertiwi, A. D., & Aini, A. (2020). Upaya Pencegahan Penyakit Demam Berdarah Melalui Pemberantasan Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan Ipa*, 3(2).
- WHO. (2005). *Guidelines For Laboratory And Field Testing Of Mosquito Larvicides*.
- WHO. (2025, August 21). *Dengue*. World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
- Wulandari, Z., Atmaja, B. P., Putra, F., Kusumaningtyas, H., & Rahayu, N. (2024). Pengaruh Infusa Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus* Dc.) Sebagai Larvasida *Aedes Aegypti*. *Aspirator - Journal Of Vector-Borne Diseases Studies*, 14(1). <https://doi.org/10.22435/Asp.V14i1.4347>
- Yatuu, U. S., Jusuf, H., & Lalu, N. S. A. (2020). Pengaruh Perasan Daun Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus*) Terhadap Kematian Larva *Aedes Aegypti*. *Journal Of Health Sciences And Research*, 2(1).
- Zahra, R. O., Hidayat, E. M., & Pontjosudargo, F. A. (2025). Bahan Alam Yang Berpotensi Sebagai Larvasida Biologis Dalam Upaya Pengendalian Infeksi Dengue Di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(1)