

Perasan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) dan Daun Kersen (*Muntingia calabura*) pada Berbagai Konsentrasi terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*

The Effect of Basil (*Ocimum sanctum*) and Kersen (*Muntingia calabura*) Leaf Extracts at Various Concentrations on the Mortality of *Aedes aegypti* Larvae

^{*1}Sarinah Basri K, ²Ayu Rofia Nurfadillah

^{1,2}Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Olahraga dan Kesehatan, Universitas Negeri Gorontalo
e-mail: ^{*1}b.sarinah99@ung.ac.id, ²ayu@ung.ac.id

Abstrak

Demam berdarah dengue merupakan penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat global, dengan *Aedes aegypti* sebagai vektor utamanya. Penggunaan insektisida kimia secara terus-menerus menimbulkan resistensi dan dampak lingkungan, sehingga diperlukan alternatif pengendalian vektor yang lebih ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas perasan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun kersen (*Muntingia calabura*) pada berbagai konsentrasi terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Penelitian menggunakan rancangan eksperimental laboratorium dengan empat perlakuan (25%, 50%, 75%, dan kontrol negatif) yang diulang tiga kali, masing-masing terdiri atas 20 larva instar III. Pengamatan dilakukan pada jam ke-6, 12, 18, dan 24, kemudian data dianalisis menggunakan uji ANOVA dan uji lanjut Tukey HSD pada taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perasan daun kemangi lebih efektif dibandingkan daun kersen dalam menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti*. Pada konsentrasi 75%, kemangi mencapai tingkat mortalitas sebesar 85% (kategori efektif), sedangkan kersen hanya mencapai 73% (kategori cukup efektif). Analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi perasan daun kemangi tidak berpengaruh signifikan terhadap mortalitas larva ($p=0,350$; $p>0,05$), sementara pada daun kersen terdapat pengaruh yang signifikan ($p=0,046$; $p<0,05$), terutama antara konsentrasi 25% dan 75%. Disimpulkan bahwa perasan daun kemangi memiliki efektivitas larvasida yang lebih tinggi, namun pengaruh konsentrasi lebih nyata pada daun kersen. Disarankan bagi peneliti selanjutnya untuk menggunakan metode ekstraksi yang lebih optimal, menambah variasi waktu paparan, serta menguji dampak terhadap organisme non-target sebelum diterapkan di lapangan.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, Daun Kemangi, Daun Kersen, Larvasida Alami, Mortalitas Larva

Abstract

Dengue fever remains a major global public health problem, with *Aedes aegypti* as the primary vector. Continuous use of chemical insecticides has led to resistance and environmental impacts; therefore, environmentally friendly vector control alternatives are urgently needed. This study aimed to determine the effectiveness of basil (*Ocimum sanctum*) and cherry (*Muntingia calabura*) leaf extracts at various concentrations on the mortality of *Aedes aegypti* larvae. A laboratory experimental design was applied using four treatments (25%, 50%, 75%, and negative control) with three replications, each consisting of 20 third-instar larvae. Observations were conducted at 6, 12, 18, and 24 hours, and data were analyzed using ANOVA followed by Tukey's HSD post-hoc test at a 5% significance level. The results showed that basil leaf extract was more effective than cherry leaf extract in causing larval mortality. At a concentration of 75%, basil achieved 85% mortality (effective category), while cherry reached only 73% (moderately effective). Statistical analysis revealed that different concentrations of basil leaf extract did not significantly affect larval mortality ($p=0.350$; $p>0.05$), whereas cherry leaf extract exhibited a significant difference ($p=0.046$; $p<0.05$), particularly between the 25% and 75% concentrations. It can be concluded that basil leaf extract demonstrates higher larvicidal effectiveness, while the effect of concentration is more pronounced in cherry leaf extract. Further research is recommended to optimize extraction methods, extend exposure time variations, and assess potential impacts on non-target organisms before field application.

Keywords: *Aedes aegypti*, *Ocimum sanctum*, *Muntingia Calabura*, Natural Larvicide, Larval Mortality

Pendahuluan

Dengue tetap menjadi salah satu penyakit arboviral terpenting di dunia yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*, dengan beban kasus yang meningkat pesat pada beberapa tahun terakhir dan berpotensi menimbulkan wabah besar di daerah tropis dan subtropis. Laporan dan ringkasan global menunjukkan lonjakan kasus dan menegaskan bahwa upaya pengendalian vektor tetap menjadi tulang

pungggung pencegahan dengue karena belum ada terapi spesifik yang sepenuhnya efektif untuk mencegah morbiditas dan mortalitas akibat bentuk berat penyakit ini^{1,2}.

Pengendalian vektor *Aedes aegypti* banyak bergantung pada strategi yang menargetkan tahap larva dan habitat perairan tempat berkembangnya jentik, termasuk reduksi sumber, penutupan wadah, dan penggunaan larvasida³. Pendekatan berbasis sumber dan intervensi larvasida yang digabungkan seringkali menjadi pilihan praktis di level komunitas, terutama saat sumber air buatan sulit dihilangkan sepenuhnya⁴.

Kekhawatiran mengenai resistensi terhadap insektisida sintetis, dampak ekologis, dan biaya operasional telah mendorong pencarian alternatif alami yang lebih ramah lingkungan dan mudah diakses. Produk tumbuhan atau ekstrak fitokimia menunjukkan potensi sebagai larvasida dan repelen karena banyak tanaman menghasilkan senyawa sekunder toksik bagi serangga namun relatif aman bagi vertebrata non-target bila dipakai dengan benar⁵.

Salah satu genus tumbuhan yang sering diteliti untuk aktivitas insektisida adalah *Ocimum*, kelompok yang mencakup *Ocimum sanctum* (kemangi/tulsi). Penelitian terdahulu melaporkan bahwa ekstrak daun *O. sanctum* memiliki aktivitas larvasida terhadap *Aedes aegypti*, dengan nilai LC50 yang signifikan⁶. Selain itu, minyak esensial dan ekstrak dari beberapa spesies *Ocimum* menunjukkan variasi efektivitas larvasida yang dipengaruhi oleh jenis pelarut, bagian tanaman yang digunakan, serta formulasi yang diterapkan⁷. Hal ini mendukung potensi kemangi sebagai sumber biolarvasida alami yang dapat dikembangkan untuk pengendalian *Aedes aegypti*.

Studi-studi sebelumnya pada *O. sanctum* melaporkan mortalitas larva yang bermakna pada konsentrasi tertentu dan memberikan nilai LC50/LC90 untuk berbagai ekstrak, sehingga memberi landasan kuantitatif untuk penelitian lanjutan mengenai dosis-respons dan formulasi aplikasi⁶. Namun, variasi metode (mis. instar larva yang digunakan, pelarut, dan lama paparan) membuat perbandingan antarstudi menantang⁷. Selain itu, penelitian mengenai formulasi granulasi dari ekstrak daun kemangi Indonesia juga melaporkan aktivitas larvasida terhadap *Aedes aegypti*, yang semakin menegaskan potensi *O. sanctum* dalam pengembangan larvasida berbasis tumbuhan⁸.

Di samping *Ocimum*, tumbuhan tropis lokal lain yang kurang dieksplorasi adalah *Muntingia calabura* (kersen). Walaupun lebih dikenal untuk khasiat obat tradisional dan komponen nutrisi buahnya, tinjauan literatur menunjukkan bahwa tanaman ini mengandung metabolit sekunder yang berpotensi memberikan aktivitas farmakologis maupun biopestisida⁹. Selain itu, penelitian awal juga menunjukkan bahwa ekstrak daun *M. calabura* memiliki aktivitas insektisida terhadap serangga hama pertanian seperti larva dan pupa *Plutella xylostella*, sehingga mendukung dugaan adanya potensi biopestisidal pada spesies ini¹⁰. Namun, bukti khusus mengenai efektivitas *M. calabura* terhadap larva *Aedes aegypti* masih relatif terbatas, sehingga diperlukan penelitian yang lebih terfokus.

Beberapa kajian laboratorium terbaru menunjukkan ekstrak etanol daun *M. calabura* dapat mempengaruhi mortalitas larva *Aedes aegypti* dan menyebabkan perubahan morfologi serta kerusakan jaringan midgut, mengindikasikan mekanisme toksisitas yang layak diteliti lebih lanjut. Hasil-hasil awal ini membuka peluang menilai *M. calabura* sebagai kandidat larvasida lokal¹¹.

Mengingat potensi masing-masing tanaman, studi komparatif yang menilai efek perasan (*juice/aqueous extract*) daun kemangi dan daun kersen pada berbagai konsentrasi terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* akan melengkapi pengetahuan saat ini. Fokus pada perasan/ekstrak sederhana relevan untuk aplikasi lapangan di komunitas yang sumber dayanya terbatas, dibandingkan formulasi kompleks yang memerlukan fasilitas industri.

Variasi konsentrasi dan waktu paparan merupakan parameter kritis untuk menentukan efektivitas larvasida alami; penelitian yang sistematis harus melaporkan nilai LC50/LC90, kinetika mortalitas, dan observasi morfopatologis untuk menjelaskan efek target dan potensi mekanisme aksi.

Data kuantitatif ini juga penting untuk membandingkan efikasi relatif antar-ekstrak dan memandu langkah formulasi berikutnya^{6,7}.

Selain mortalitas, aspek non-target dan keamanan lingkungan perlu dipertimbangkan sejak dini. Beberapa studi pada ekstrak *Ocimum* melaporkan sedikit atau tidak ada efek toksik pada organisme non-target seperti ikan guppy pada kondisi tertentu, namun penelitian lebih luas mengenai toksisitas lingkungan dan residu tetap diperlukan sebelum rekomendasi lapangan⁷.

Dari sisi fitokimia, senyawa seperti fenilpropanoid, monoterpena, seskuiterpena, serta flavonoid dan tanin yang dilaporkan pada genus *Ocimum* dan pada berbagai bagian *Muntingia* dapat berkontribusi pada aktivitas insektisida melalui gangguan sistem saraf, pencernaan atau respirasi pada serangga⁹. Analisis GC-MS/FTIR umumnya digunakan untuk mengidentifikasi komponen utama yang bertanggung jawab atas bioaktivitas tersebut¹².

Kesenjangan pengetahuan yang jelas adalah kurangnya studi komparatif yang menggunakan perasan daun (bukan hanya pelarut organik atau minyak esensial) dari kedua spesies ini dengan protokol konsisten yang mengevaluasi rentang konsentrasi dan statistik mortalitas *Aedes aegypti*. Menutup kesenjangan ini akan mempermudah penerjemahan hasil ke praktik lapangan. Oleh karena itu, penelitian yang membandingkan efektivitas perasan daun kemangi dan kersen pada berbagai konsentrasi terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* akan memberikan kontribusi praktis dan ilmiah. Hasilnya dapat menginformasikan rekomendasi intervensi komunitas berbasis tumbuhan serta penelitian formulasi lebih lanjut.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental laboratorium dengan dua jenis perasan daun (*Ocimum sanctum* dan *Muntingia calabura*) pada tiga konsentrasi (25%, 50%, dan 75%), serta kontrol negatif (air suling). Setiap perlakuan diulang tiga kali (P1, P2, P3), dengan 20 larva *Aedes aegypti* instar III per ulangan sehingga total larva yang digunakan sebanyak 360 ekor.

1. Persiapan Perasan Daun

Daun kemangi dan kersen segar dicuci, ditimbang, lalu dihaluskan dengan blender menggunakan sedikit air suling. Hasil tumbukan disaring dengan kain muslin untuk memperoleh perasan (ekstrak segar). Larutan stok 100% kemudian diencerkan menggunakan air suling hingga diperoleh konsentrasi 25%, 50%, dan 75%.

2. Uji Larvasida

Sebanyak 20 larva *A. aegypti* instar III dimasukkan ke dalam masing-masing wadah larutan perlakuan atau kontrol. Pengamatan dilakukan pada jam ke-6, 12, 18, dan 24. Larva dinyatakan mati apabila tidak menunjukkan gerakan setelah disentuh dengan pipet.

3. Analisis Data

Mortalitas larva dihitung dalam persen untuk setiap perlakuan. Jika terjadi mortalitas pada kontrol, persentase mortalitas perlakuan dikoreksi dengan rumus Abbott. Data kemudian dihitung nilai N-Gain, diuji normalitas dengan uji Shapiro-Wilk dan homogenitas dengan uji Levene. Analisis perbedaan mortalitas antarperlakuan dilakukan menggunakan *ANOVA* dilanjutkan dengan uji post hoc Tukey HSD pada taraf signifikansi 5%. Seluruh analisis dilakukan dengan perangkat lunak SPSS. Pada dasarnya bagian ini menjelaskan bagaimana penelitian itu dilakukan. Materi pokok bagian ini adalah: (1) rancangan penelitian; (2) populasi dan sampel (sasaran penelitian); (3) teknik pengumpulan data dan pengembangan instrumen; (4) dan teknik analisis data. Untuk penelitian yang menggunakan alat dan bahan, perlu dituliskan spesifikasi alat dan bahannya. Spesifikasi alat menggambarkan kecanggihan alat yang digunakan sedangkan spesifikasi bahan menggambarkan macam bahan yang digunakan.

Untuk penelitian kualitatif seperti penelitian tindakan kelas, studi kasus, dan lain-lain, perlu ditambahkan kehadiran peneliti, subyek penelitian, informan yang ikut membantu beserta cara-cara menggali data-data penelitian, lokasi dan lama penelitian serta uraian mengenai pengecekan keabsahan hasil penelitian.

Hasil

Tabel 1. Hasil Analisis N-Gain Perbedaan Rata-rata Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti*

No	Intervensi	Konsentrasi	Mean/ N-Gain			
			6 jam	12 jam	18 jam	24 jam
1	Kemangi	25%	0 / tidak efektif	13 / tidak aktif	28 / tidak efektif	63 / cukup efektif
		50%	5 / tidak efektif	20 / tidak efektif	45 / kurang efektif	78 / efektif
		75%	10 / tidak efektif	23 / tidak efektif	53 / kurang efektif	85 / efektif
2	Kersen	25%	5 / tidak efektif	13 / tidak efektif	33 / tidak efektif	48 / kurang efektif
		50%	18 / tidak efektif	28 / tidak efektif	38 / tidak efektif	65 / cukup efektif
		75%	23 / tidak efektif	33 / tidak efektif	48 / kurang efektif	73/ cukup efektif

Berdasarkan Tabel 1. hasil uji mortalitas larva *Aedes aegypti*, perasan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) menunjukkan efektivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan perasan daun kersen (*Muntingia calabura*). Pada konsentrasi 25%, kemangi masih tergolong tidak efektif hingga jam ke-18, namun mulai menunjukkan efektivitas yang cukup (63%) pada jam ke-24. Peningkatan lebih signifikan terlihat pada konsentrasi 50%, di mana pada jam ke-18 sudah masuk kategori kurang efektif (45%), dan setelah 24 jam mencapai kategori efektif dengan tingkat mortalitas sebesar 78%. Konsentrasi tertinggi, yaitu 75%, memberikan hasil paling optimal, di mana efektivitasnya sudah tampak pada jam ke-18 dengan kategori kurang efektif (53%), dan meningkat menjadi efektif (85%) pada jam ke-24. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi perasan daun kemangi, semakin cepat dan besar pengaruhnya terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*, dengan efektivitas nyata terutama terlihat setelah 24 jam paparan.

Sementara itu, perasan daun kersen memberikan hasil yang relatif lebih rendah dibandingkan kemangi. Pada konsentrasi 25%, efektivitasnya masih rendah dan tergolong tidak efektif hingga jam ke-18, serta hanya mencapai kategori kurang efektif (48%) pada jam ke-24. Pada konsentrasi 50%, mortalitas larva meningkat secara perlahan, dari kategori tidak efektif pada jam ke-12, menjadi cukup efektif (65%) setelah 24 jam. Konsentrasi tertinggi, yaitu 75%, menghasilkan efektivitas yang lebih baik, dengan tingkat mortalitas larva mencapai 73% pada jam ke-24, namun tetap hanya masuk kategori cukup efektif. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perasan daun kemangi lebih potensial dibandingkan daun kersen dalam mengendalikan larva *Aedes aegypti*, karena pada konsentrasi tinggi mampu mencapai kategori efektif, sedangkan daun kersen hanya terbatas pada kategori cukup efektif.

Tabel 2. Hasil Uji Analisis Anova

No	Variabel	p-value	Keterangan
1	Kemangi	0.350	Tidak ada perbedaan antar konsentrasi
2	Kersen	0.046	Minimal terdapat 1 perbedaan konsentrasi

Berdasarkan hasil analisis ANOVA, diketahui bahwa perasan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar konsentrasi terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*, dengan nilai $p = 0,350$ yang lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun secara deskriptif terlihat adanya peningkatan mortalitas pada konsentrasi yang lebih tinggi, namun perbedaan tersebut tidak cukup kuat secara statistik untuk dinyatakan signifikan. Sebaliknya, pada perasan daun kersen (*Muntingia calabura*) diperoleh nilai $p = 0,046$ yang lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan minimal pada satu konsentrasi terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa variasi konsentrasi perasan daun kersen memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat mortalitas larva. Namun, untuk mengetahui konsentrasi mana yang memiliki perbedaan paling signifikan, diperlukan uji lanjut (post-hoc test) seperti Tukey atau LSD. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun kemangi secara deskriptif lebih efektif dalam membunuh larva, secara statistik konsentrasi kersen lebih berpengaruh nyata terhadap variasi tingkat mortalitas larva.

Tabel 3. Hasil uji Post Hoc untuk Perasan Daun Kersen

No	Variabel	p-value	Keterangan
1	Kersen 25% VS Kersen 50%	0.331	Tidak terdapat perbedaan
2	Kersen 25% VS Kersen 75%	0.045	Terdapat perbedaan
3	Kersen 50% VS Kersen 75%	1.00	Tidak terdapat perbedaan

Hasil uji lanjut (*Post Hoc Test*) menunjukkan bahwa perbandingan antara konsentrasi 25% dan 50% perasan daun kersen menghasilkan nilai $p = 0,331$, yang lebih besar dari $\alpha = 0,05$. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada tingkat mortalitas larva *edes aegypti* di antara kedua konsentrasi tersebut, sehingga efektivitasnya dapat dikatakan relatif sama. Namun, pada perbandingan antara konsentrasi 25% dan 75%, diperoleh nilai $p = 0,045$ yang lebih kecil dari $\alpha = 0,05$. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan, sehingga peningkatan konsentrasi dari 25% ke 75% terbukti berpengaruh nyata terhadap peningkatan mortalitas larva. Sementara itu, pada perbandingan konsentrasi 50% dengan 75%, diperoleh nilai $p = 1,00$ yang lebih besar dari $\alpha = 0,05$, menandakan tidak adanya perbedaan signifikan antara keduanya. Dengan demikian, meskipun secara deskriptif mortalitas larva terlihat lebih tinggi pada konsentrasi 75%, perbedaannya tidak cukup kuat secara statistik dibandingkan konsentrasi 50%. Temuan ini mengindikasikan bahwa pengaruh nyata perasan daun kersen terhadap mortalitas larva terutama terlihat ketika konsentrasi dinaikkan secara drastis dari rendah (25%) ke tinggi (75%).

Pembahasan

1. Perbedaan efektivitas perasan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) dan daun Kersen (*Muntingia calabura*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perasan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) lebih efektif dibandingkan daun Kersen (*Muntingia calabura*) dalam menyebabkan mortalitas larva

Aedes aegypti. Mortalitas larva meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi dan lamanya paparan. Paparan yang lebih lama meningkatkan toksisitas ekstrak terhadap larva¹³. Paparan yang singkat, senyawa racun belum cukup merusak toraks dan abdomen larva sehingga belum menimbulkan kematian¹⁴. Pada konsentrasi 75 % daun kemangi, mortalitas mencapai kategori efektif (85 % pada 24 jam), sedangkan daun kersen pada konsentrasi yang sama hanya menunjukkan kategori cukup efektif (73 % pada 24 jam). Perbedaan efektivitas ini dapat dijelaskan oleh kandungan bioaktif dari kedua tanaman. Daun kemangi mengandung senyawa fitokimia seperti *eugenol*, *flavonoid*, *alkaloid*, dan *saponin* yang bersifat insektisida alami. Senyawa tersebut dapat bekerja dengan merusak sistem saraf larva, menghambat kerja enzim *asetilkolinesterase*, serta mengganggu proses respirasi sehingga menyebabkan kematian larva¹¹.

Hasil ini sejalan dengan Penelitian Suja'nah et al, yang menunjukkan bahwa ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) efektif membunuh larva *Aedes aegypti*. Penelitian tersebut melaporkan tingkat mortalitas sebesar 23,33% pada konsentrasi 0,1%, meningkat hingga 100% pada konsentrasi 1%. Hal ini menegaskan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak kemangi, semakin besar pula daya bunuh terhadap larva nyamuk. Efek toksik tersebut berasal dari senyawa eugenol dan minyak atsiri yang bersifat neurotoksik, menyebabkan kelumpuhan dan kematian larva¹⁵. Hal ini disebabkan oleh kandungan senyawa kimia yaitu senyawa alkaloid, saponin, tanin, dan minyak atsiri yang bersifat insektisida terhadap nyamuk *Aedes Aegypti*¹⁶.

Sementara itu, daun kersen juga mengandung *saponin*, *tanin*, *flavonoid*, *steroid*, dan *alkaloid*, namun konsentrasinya lebih rendah sehingga aktivitas larvasidanya tidak sekuat kemangi. Senyawa ini bekerja dengan mengganggu metabolisme larva, menurunkan permeabilitas membran, serta menghambat sistem pencernaan dan pernapasan. Penelitian Putri et al, 2025 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kersen memang dapat mematikan larva *Aedes aegypti*, namun memerlukan konsentrasi lebih tinggi untuk mencapai tingkat mortalitas yang signifikan¹⁷. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa efek toksik daun kersen terhadap larva baru signifikan setelah paparan selama 24 jam, dengan tingkat kematian yang belum mencapai 100%¹⁸.

2. Perbedaan Konsentrasi perasan daun kemangi dan daun Kersen

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perasan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) tidak memberikan perbedaan yang signifikan antar konsentrasi terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*, dengan nilai signifikansi (p) sebesar 0,350 ($p > 0,05$). Hal ini menandakan bahwa peningkatan konsentrasi dari 25%, 50%, hingga 75% belum cukup kuat secara statistik untuk menghasilkan perubahan signifikan pada tingkat kematian larva. Secara deskriptif, memang terlihat adanya tren peningkatan mortalitas seiring bertambahnya konsentrasi, namun peningkatan tersebut masih berada dalam batas variasi yang tidak bermakna secara analitik. Beberapa faktor dapat menjelaskan mengapa tidak ditemukan perbedaan signifikan antar konsentrasi perasan daun kemangi. Salah satunya adalah homogenitas kandungan senyawa aktif seperti *eugenol*, *flavonoid*, dan *saponin* dalam setiap larutan. Senyawa-senyawa ini bersifat semi-volatil dan sebagian besar larut dalam minyak, sehingga pada perasan berbasis air, daya toksisitasnya menjadi kurang optimal. Selain itu, waktu paparan yang terbatas juga dapat memengaruhi hasil, karena sebagian senyawa aktif memerlukan waktu lebih lama untuk menembus integumen larva dan mengganggu sistem sarafnya¹⁹.

Senyawa eugenol, estragol, flavonoid dapat mengganggu pertumbuhan larva karena merusak organ vital (pencernaan atau sistem saraf)²⁰. Komponen volatil dari minyak atsiri bisa menyebabkan kerusakan pada sistem saraf larva/nyamuk melalui gangguan metabolik²¹. Selain itu senyawa tersebut menghasilkan deformitas dan akhirnya kematian²⁰.

Ekstrak daun kemangi memiliki daya bunuh terhadap larva *Aedes aegypti* yang meningkat seiring kenaikan konsentrasi, tetapi tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada konsentrasi rendah hingga menengah. Senyawa aktif seperti *eugenol* dan *saponin* memang terbukti bersifat toksik terhadap larva, namun efektivitasnya lebih tinggi bila diekstraksi menggunakan pelarut non-polar yang mampu menarik komponen minyak atsiri secara optimal¹⁵. Minyak esensial kemangi menunjukkan aktivitas larvisidal yang signifikan terhadap *Aedes aegypti*, termasuk adanya senyawa citral dan estragole yang berkontribusi terhadap kematian larva²².

Hasil serupa juga dilaporkan oleh Santos *et al*, yang menemukan bahwa minyak atsiri kemangi memiliki aktivitas larvisida yang kuat terhadap *Aedes aegypti*, dengan nilai LC50 sebesar 16 µg/mL setelah 24 jam paparan. Akan tetapi, aktivitas tersebut baru terlihat jelas ketika menggunakan ekstraksi heksana atau minyak atsiri, bukan perasan air²³. Dengan demikian, metode ekstraksi menjadi faktor penting dalam menentukan efektivitas toksisitas kemangi terhadap larva.

Berbeda dengan hasil pada kemangi, perasan daun kersen (*Muntingia calabura*) menunjukkan hasil yang signifikan, dengan nilai signifikansi (p) sebesar 0,046 ($p < 0,05$). Nilai ini mengindikasikan adanya perbedaan nyata antar konsentrasi terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti*. Dengan kata lain, peningkatan konsentrasi perasan daun kersen berpengaruh secara signifikan terhadap peningkatan jumlah larva yang mati. Hasil ini menunjukkan bahwa efek larvisida daun kersen bersifat *concentration-dependent*, di mana semakin tinggi konsentrasi, semakin besar daya bunuh yang dihasilkan. Kandungan senyawa aktif daun kersen seperti *saponin*, *tanin*, *flavonoid*, dan *alkaloid* diduga menjadi penyebab utama efek toksik tersebut. Senyawa-senyawa ini bekerja secara sinergis dalam menurunkan aktivitas enzim metabolik dan merusak sistem pencernaan serta integumen larva, yang berujung pada kematian.

Ekstrak etanol daun kersen menunjukkan peningkatan mortalitas larva *Aedes aegypti* secara signifikan seiring peningkatan konsentrasi. Senyawa aktif seperti *flavonoid* dan *tanin* diketahui menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel dan menghambat proses respirasi larva¹¹.

3. Perbedaan konsentrasi perasan daun Kersen

Hasil uji lanjut (*Post Hoc Test*) menunjukkan bahwa perbandingan antar konsentrasi perasan daun kersen memiliki perbedaan yang bervariasi. Tidak ditemukan perbedaan signifikan antara konsentrasi 25% dan 50%, sedangkan antara 25% dan 75% terdapat perbedaan yang signifikan, dan antara 50% dan 75% kembali tidak menunjukkan perbedaan bermakna. Pola ini mengindikasikan bahwa peningkatan konsentrasi dari rendah (25%) ke sedang (50%) belum cukup besar untuk menimbulkan efek toksik yang nyata, namun peningkatan hingga konsentrasi tinggi (75%) menghasilkan efek tambahan yang signifikan terhadap mortalitas larva. Setelah mencapai titik ini, peningkatan konsentrasi tidak lagi menambah kematian larva secara signifikan karena sebagian besar larva telah terpapar dosis toksik maksimum, kondisi ini disebut efek jenuh^{24,25}.

Secara biokimia, efektivitas larvisida dari perasan daun kersen sangat dipengaruhi oleh kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan alkaloid, semuanya merupakan senyawa bioaktif yang telah terdeteksi pada ekstrak daun *Muntingia calabura* dalam berbagai penelitian^{11,26}. Flavonoid dan tanin pada daun kersen bekerja dengan mengganggu sistem respirasi larva melalui kerusakan kutikula dan spirakel sehingga menghambat pertukaran oksigen dan menurunkan fungsi fisiologis larva. Saponin memiliki sifat surfaktan yang dapat merusak integumen dan membran sel serta menimbulkan efek toksik melalui saluran pencernaan. Alkaloid berperan dalam mengganggu sistem saraf larva dengan menghambat kerja

enzim dan neurotransmitter, yang menyebabkan kelumpuhan hingga kematian larva²⁷. Sementara itu, senyawa sterol dan fenolik dapat berperan dalam mengubah permeabilitas membran dan memodulasi sistem pertahanan larva, meski kontribusinya lebih kompleks²⁶.

Ekstrak etanol daun *Muntingia calabura* menunjukkan peningkatan mortalitas larva *Aedes aegypti* seiring peningkatan konsentrasi hingga titik tertentu, kemudian cenderung stabil pada dosis tinggi¹¹. Penelitian lain memperkuat hasil ini dengan menunjukkan bahwa efektivitas larvasida daun kersen meningkat pada paparan 24 jam dan mencapai tingkat maksimum pada konsentrasi tinggi¹⁸. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pengaruh perasan daun kersen terhadap mortalitas larva bersifat dosis-tergantung hingga mencapai titik jenuh, di mana peningkatan konsentrasi selanjutnya tidak lagi meningkatkan efektivitas secara signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi tinggi memang efektif, tetapi konsentrasi menengah dapat menjadi pilihan efisien tanpa mengurangi daya bunuh secara bermakna.

Kesimpulan

1. Perbedaan efektivitas daun kemangi dan daun Kersen
Perasan daun kemangi (*Ocimum sanctum*) lebih efektif dibandingkan daun Kersen (*Muntingia calabura*) dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. Pada konsentrasi 75%, kemangi mencapai mortalitas 85%, sedangkan Kersen hanya 73%.
2. Perbedaan konsentrasi perasan kemangi dan Kersen
Perbedaan konsentrasi pada kemangi tidak berpengaruh signifikan terhadap kematian larva ($p > 0,05$). Sebaliknya, pada daun Kersen peningkatan konsentrasi berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap mortalitas larva.
3. Perbedaan konsentrasi pada daun Kersen
Uji lanjut menunjukkan perbedaan signifikan hanya antara konsentrasi 25% dan 75%. Artinya, efek toksik meningkat pada konsentrasi tinggi hingga mencapai titik jenuh (plateau), di mana penambahan konsentrasi selanjutnya tidak lagi meningkatkan mortalitas larva secara berarti.

Saran

Saran bagi peneliti selanjutnya adalah agar menggunakan metode ekstraksi yang lebih optimal. Selain itu, disarankan untuk menambah variasi waktu paparan dan memperbanyak replikasi agar hasil lebih akurat. Penelitian lanjutan juga sebaiknya dilakukan untuk menguji efektivitas ekstrak terhadap organisme non-target guna memastikan keamanannya sebelum diterapkan di lapangan.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Negeri Gorontalo atas dukungan dananya melalui program Percepatan Penelitian Kerja Sama Perguruan Tinggi (RAKPT) skema RAPN yang didanai dana PNPB/BLU Universitas Negeri Gorontalo Tahun Anggaran 2025. Penelitian ini dapat terlaksana berkat bantuan dana yang tercantum dalam Kontrak Nomor 609/UN47.D1/PT.01.03/2025 dan Surat Keputusan Pelaksanaan Penelitian Nomor 981/UN47/HK.02/2025 tanggal 27 Mei 2025. Dukungan dana ini memungkinkan penulis untuk melaksanakan seluruh proses penelitian, mulai dari tahap persiapan, pengumpulan data, analisis, hingga penyusunan luaran penelitian. Penulis juga menyampaikan penghargaan kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam berbagai bentuk, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik dan mencapai hasil yang direncanakan.

Daftar Pustaka

1. WHO. 2025. Dengue World Health Organization. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue?utm_source
2. WHO. 2025. *Dengue - Global situation World Health Organization*. Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2024-DON518>
3. WHO. 2019. *Promoting dengue vector surveillance and control* [Internet]. World Health Organization: Geneva, Switzerland. Available from: <https://www.who.int/activities/promoting-dengue-vector-surveillance-and-control>
4. CDC. 2016. *Surveillance and control of Aedes aegypti and Aedes albopictus in the United States*. Centers for Disease Control and Prevention. U.S. Department Of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention; 2016.
5. Horstick O, Boyce R, Runge-Ranzinger S. Building the evidence base for dengue vector control: searching for certainty in an uncertain world. 2018. *Pathog Glob Health*. 2018;112(8):395–403.
6. Anees AM. Larvicidal activity of *Ocimum sanctum* Linn. (Labiatae) against *Aedes aegypti* (L.) and *Culex quinquefasciatus* (Say). *Parasitol Res*. 2008;103(6):1451–3.
7. Sneha K, Narayanankutty A, Job JT, Olatunji OJ, Alfarhan A, Famurewa AC, et al. 2022. Antimicrobial and larvicidal activities of different *ocimum* essential oils extracted by ultrasound-assisted hydrodistillation. *Molecules*. 2022;27(5):1456.
8. Azis Ikhsanudin LL, Ramadani ZS. 2014. Larvicidal activity of granulated pharmaceutical products using Indonesian holy basil leaf extract. *Int J Public Health*. 2021;10(4):934–41.
9. Mahmood ND, Nasir NLM, Rofiee MS, Tohid SFM, Ching SM, Teh LK, et al. *Muntingia calabura*: A review of its traditional uses, chemical properties, and pharmacological observations. *Pharm Biol*. 2014;52(12):1598–623.
10. Bandeira GN, da Camara CAG, de Moraes MM, Barros R, Muhammad S, Akhtar Y. 2013. Insecticidal activity of *Muntingia calabura* extracts against larvae and pupae of diamondback, *Plutella xylostella* (Lepidoptera, Plutellidae). *J King Saud Univ*. 2013;25(1):83–9.
11. Rosa E, Insani R, Mumtazah DF, Widiastuti EL. 2025. Bioactivity of Ethanol Extract of *Muntingia calabura* L. Leaves on Mortality and Its Effect on Changes in Morphology and Midgut Tissue of *Aedes aegypti* Larvae. In: *5th International Conference on Applied Sciences, Mathematics, and Informatics (ICASMI 2024)*. 2025. p. 308–16.
12. Kirubakaran N, Umashankar MS, Anuradha L, Shanthi S, Sankar S. 2025. Evaluation of larvicidal activity of essential oils of *Ocimum sanctum* against *Aedes aegypti*. *J Biol Control*. 2025;39(2).
13. Fadil MR, Hidriya H, Risnawati. 2024. Effect of Prolonged Exposure Cherry Leaf Extract (*Muntingia calabura*) on The Death Larvae *Aedes aegypti*. *J Kaji Ilm Kesehat dan Teknol* [Internet]. 2024;6(1):14–20. Available from: <https://doi.org/10.52674/jkikt.v6i1.120>
14. Chaieb I. 2010. Saponins as insecticides: a review. *Tunis J plant Prot*. 2010;5(1):39–50.
15. Dwi Astari Suja'nah, Hadi S, Arfah AI, Sri Julyani, Fattah N. 2022. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) untuk Menghambat Pertumbuhan Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Fakumi Med J J Mhs Kedokt*. 2022;2(9):598–603.
16. Amelia AR, Putri SN, Burhanuddin NH, Yusuf RA. 2023. Pengaruh Air Perasan Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum*) terhadap Kematian Nyamuk *Aedes Aegypti* dengan Menggunakan Metode Evaporasi. *J Ilm Permas J Ilm STIKES Kendal*. 2023;13(3):1001–10. Available from: <https://doi.org/10.32583/pskm.v13i3.1118>
17. Apriani PIN, Ratnaningrum K, Kurniati ID. 2025. Uji Efektivitas Biolarvasida Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura*) terhadap Larva *Aedes Aegypti*. *Bina Gener; J Kesehat*.

2025;1(17):1–10.

18. Muhammad Raihan Fadil, Hajrah Hidriya R. 2024. Effect of Prolonged Exposure Cherry Leaf Extract (*Muntingia calabura*) on The Death Larvae *Aedes aegypti*. *J Kaji Ilm Kesehat dan Teknol.* 2024;6(1):14–20.
19. Basri A, Nina Farasda. 2019. Perbandingan Efektifitas Perasan Daun Kemangi (*Ocimum Sanctum*) Dan Daun Sirih (*Piper Betle*) Sebagai Larvasida Pada Larva *Aedes Aegypti* Instar III. *Promot J Kesehat Masy.* 2019;9.
20. Chan CA, Ho LY, Sit NW. 2022. Larvicidal Activity and Phytochemical Profiling of Sweet Basil (*Ocimum basilicum* L.) Leaf Extract against Asian Tiger Mosquito (*Aedes albopictus*). *Horticulturae [Internet]*. 2022;8(5). Available from: <https://www.mdpi.com/2311-7524/8/5/443>
21. Govindarajan M, Sivakumar R, Rajeswary M, Yogalakshmi K. 2013. Chemical composition and larvicidal activity of essential oil from *Ocimum basilicum* (L.) against *Culex tritaeniorhynchus*, *Aedes albopictus* and *Anopheles subpictus* (Diptera: Culicidae). *Exp Parasitol.* 2013;134(1):7–11.
22. Mahendran G, Vimolmangkang S. 2023. Chemical compositions, antioxidant, antimicrobial, and mosquito larvicidal activity of *Ocimum americanum* L. and *Ocimum basilicum* L. leaf essential oils. *BMC Complement Med Ther.* 2023;23(1):390.
23. Santos BF dos, Monteiro KJT, Matos JL de, Oliveira FR de, Araújo IF de, Brandão LB, et al. 2024. Evaluation of larvicidal activity of *Ocimum basilicum* L. essential oil on *Aedes (Stegomyia) aegypti* L. *Cad Pedagógico.* 2024;21(5):e3885.
24. Susela E, Miswan, Kadri A. Uji Efektivitas Serbuk Daun Kersen (*Muntingia Calabura*) terhadap Daya Bunuh Larva *Aedes aegypti*. *J kolaboratif sains.* 2018;1(1):334–9.
25. Hidriya H, Pertiwi W, Salman Y. 2022. Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia Calabura*) dan Daun Akasia (*Acacia Mangium*) Sebagai Larvasida Terhadap Jentik Nyamuk *Aedes Aegypti* (L.) Di Wilayah Banjarmasin. *Klin Sains J Anal Kesehat.* 2022;10:156–62.
26. Pratiwi ED, Dewi NP. 2022. Screening of phytochemical secondary metabolites of *Muntingia calabura*: a potential as hepatoprotector. *J Fundam Appl Pharm Sci.* 2022;2(2):59–65.
27. Wahyuningdiah RE, Hidriya H, Al Farizi H. 2025. Gambaran Senyawa Fitokimia pada Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Terhadap Kematian Nyamuk *Aedes aegyptii* Secara Kualitatif. *JEMPOL J Elektron Mhs Polanka.* 2025;2(2):16–26.