Original Research

jurnal SAGO gizi dan kesehatan

Pengaruh ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) terhadap mortalitas larva *Aedes albopictus*

The effect of Java turmeric (Curcuma xanthorrhiza) rhizome extract on the mortality of Aedes albopictus larvae

SAGO: Gizi dan Kesehatan
2026, Vol. 7(3) 664-673
© The Author(s) 2026
DOI: http://dx.doi.org/10.30867/gikes.v7i3.3061
https://ejournal.poltekkesaceh.ac.id/index.php/gikes
Poltekkes Kemenkes Aceh

Andi Rizka Fauziah[1*], Agnes Immanuella Toemon[2], Hanasia[3], Indria Augustiana[4], Arini Ratnasari[5]

Abstract

Background: Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is caused by the dengue virus (DENV), transmitted through of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. Larval control is essential to break transmission. One environmentally friendly alternative is natural larvicides. Temulawak rhizome (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) contains active compounds such as saponins, tanins, alkaloids, and flavonoids with potential as plant-based larvicides.
Objectives: To evaluate the larvicidal effectiveness of *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. rhizome extract against third-instar *Aedes albopictus* larvae.
Methods: This study used a quantitative true experimental design with a post-test only control group. Samples were selected through purposive sampling. Temulawak rhizome extract was obtained through maceration using 96% ethanol. Larvae were tested at five concentrations (0.6%, 0.8%, 1.0%, 1.2%, and 1.5%) with observations at 3, 6, 12, and 24 hours. Data were analyzed using the Kruskal–Wallis test, Mann–Whitney post-hoc test, and probit analysis to determine LC_{50}, LC_{90}, LT_{50}, and LT_{90}. The preparation of *Curcuma xanthorrhiza* rhizome extract was conducted at the Biomedical Laboratory I, Faculty of Medicine, Universitas Palangka Raya, while larvicidal testing was performed at the Public Health Laboratory Center, Tanah Bumbu, South Kalimantan, Indonesia, from July to October 2025.
Results: Larval mortality increased with higher concentrations and longer exposure. The Kruskal–Wallis test showed significant differences among treatments ($p < 0.05$). LC_{50} was 0.614% and LC_{90} was 1.459%, while LT_{50} was 5.613 hours and LT_{90} was 15.102 hours. Active metabolites are presumed to contribute to larval mortality.
Conclusion: *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. rhizome extract demonstrated effective larvicidal activity against third-instar *Aedes albopictus* larvae, with efficacy increasing according to extract concentration and exposure time. These findings provide scientific evidence supporting the potential use of *C. xanthorrhiza* as an environmentally friendly plant-based larvicide and contribute to the development of sustainable alternative strategies for dengue vector control.

Keywords:
Aedes albopictus, Dengue Hemorrhagic Fever, Temulawak Rhizome

Abstrak

Latar belakang: Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue (DENV) yang ditularkan melalui *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Pengendalian larva merupakan langkah penting untuk memutus rantai penularan. Salah satu alternatif ramah lingkungan adalah penggunaan larvasida alami. Rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) mengandung senyawa aktif seperti saponin, tanin, alkaloid, dan flavonoid yang berpotensi sebagai larvasida nabati.
Tujuan: Mengetahui efektivitas ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) terhadap mortalitas larva *Aedes albopictus* instar III.

[1] Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia. E-mail: rizkafzh24@gmail.com
[2] Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia. E-mail: agnestoemon@gmail.com
[3] Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia. E-mail: hanasia@med.upr.ac.id
[4] Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia. E-mail: indria@med.upr.ac.id
[5] Program Studi Laboratorium Medik, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia. E-mail: ariniratnasari.ento@gmail.com

Penulis Koresponding:
Andi Rizka Fauziah: Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Universitas Palangka Raya, Palangka Raya, Indonesia. E-mail: rizkafzh24@gmail.com

Diterima: 23/12/2025 Revisi: 11/02/2026 Disetujui: 17/07/2026 Diterbitkan: 08/11/2026

Tujuan: Mengetahui efektivitas larvasida ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap mortalitas larva instar III *Aedes albopictus*.
Metode: Penelitian ini menggunakan desain penelitian kuantitatif dengan pendekatan *true experimental* dan rancangan *post-test only control group.* Teknik pengambilan sampel melalui *purposive sampling*. Ekstraksi rimpang temulawak dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Larva *Aedes albopictus* instar III diuji pada lima konsentrasi, yaitu 0,6%, 0,8%, 1,0%, 1,2%, dan 1,5%, dengan waktu pengamatan 3, 6, 12, dan 24 jam. Data dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis dan uji lanjutan *Mann-Whitney*, serta analisis probit untuk menentukan nilai LC_{50}, LC_{90}, LT_{50}, dan LT_{90}. Pembuatan ekstrak rimpang *Curcuma xanthorrhiza* dilakukan di Laboratorium Biomedik I, Fakultas Kedokteran, Universitas Palangka Raya, sedangkan pengujian larvasida dilakukan di Loka Laboratorium Kesehatan Masyarakat, Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan, Indonesia, pada bulan Juli hingga Oktober 2025.
Hasil: Mortalitas larva meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi dan lama waktu paparan. Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan adanya perbedaan bermakna antarperlakuan ($p < 0,05$). Nilai LC_{50} diperoleh sebesar 0,614% dan LC_{90} sebesar 1,459%, sedangkan LT_{50} sebesar 5,613 jam dan LT_{90} sebesar 15,102 jam. Kandungan metabolit aktif pada ekstrak temulawak diperkirakan turut berkontribusi terhadap mekanisme kematian larva.
Kesimpulan:. Ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) menunjukkan aktivitas larvasida yang efektif terhadap larva instar III *Aedes albopictus*, dengan efektivitas yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak dan lama waktu paparan. Temuan ini memberikan bukti ilmiah yang mendukung potensi pemanfaatan *C. xanthorrhiza* sebagai larvasida nabati yang ramah lingkungan serta berkontribusi terhadap pengembangan strategi alternatif yang berkelanjutan untuk pengendalian vektor demam berdarah dengue.

Kata Kunci:
Aedes albopictus, Demam Berdarah Dengue, Rimpang temulawak

Pendahuluan

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan terutama melalui nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus* (Kementerian Kesehatan RI, 2024). Secara global, diperkirakan terdapat lebih dari 390 juta infeksi dengue setiap tahun, dengan sekitar 96 juta kasus menunjukkan gejala klinis bervariasi (World Heallth Organization, 2022). Tren peningkatan kasus dengue juga dilaporkan oleh *World Health Organization* (WHO) pada periode Desember 2024 hingga April 2025, yaitu lebih dari 2,1 juta kasus dengan lebih dari 6.800 kasus dengue berat dan lebih dari 1.000 kematian (World Health Organization, 2025). Indonesia termasuk negara dengan beban dengue tinggi, di mana pada tahun 2023 sebanyak 35 provinsi (92%) memiliki angka insiden di atas 10 per 100.000 penduduk dan angka insiden nasional mencapai 41,4 per 100.000 penduduk (Kementerian Kesehatan RI, 2024). Kondisi serupa terjadi di Kalimantan Tengah yang mencatat peningkatan drastis kasus DBD dari 204 kasus pada 2021 menjadi 776 kasus pada 2022 (Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah, 2023).

Peningkatan kasus ini menunjukkan perlunya strategi pengendalian vektor yang lebih efektif. Berdasarkan *Roadmap Neglected Tropical Diseases* (NTDs) 2021–2030, pengendalian dengue menekankan pada efektivitas pengendalian vektor, pengembangan vaksin, serta kerjasama lintas sektor untuk meminimalkan tempat perindukan nyamuk (Kementerian Kesehatan RI, 2023). Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, curah hujan, dan urbanisasi berkontribusi kuat terhadap tingginya populasi vektor di negara tropis (Mentari & Hartono, 2023). Di sisi lain, penggunaan insektisida sintetis seperti temephos masih menjadi metode utama pengendalian larva, namun telah menimbulkan dampak ekologis seperti kematian organisme non-target, pencemaran lingkungan, serta munculnya resistensi pada vector (Lukiyono et al., 2023)Berbagai studi melaporkan bahwa *Aedes albopictus* telah menunjukkan resistensi terhadap insektisida kimia di berbagai wilayah, termasuk resistensi terhadap temephos yang telah ditemukan di beberapa negara Asia serta di Indonesia. Resistensi larva *Aedes albopictus* terhadap temephos juga telah dilaporkan di sejumlah negara seperti Brazil, Venezuela, dan Kuba. Di Asia Tenggara, kasus resistensi pertama tercatat sejak tahun 1976 di Malaysia dan Kamboja, sementara di Indonesia resistensi terhadap abate 1 SG (temephos 1%) ditemukan di Surabaya dan Banjarmasin Barat (Sinaga & Saraswati, 2016).

Temuan tersebut mendorong perlunya pengembangan larvasida alternatif berbahan alami yang lebih aman bagi lingkungan. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) merupakan tanaman

herbal Indonesia yang mengandung senyawa aktif seperti flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid. Senyawa tersebut diketahui memiliki mekanisme toksik terhadap larva nyamuk, antara lain mengganggu respirasi sel, merusak saluran pencernaan, menyebabkan gangguan osmoregulasi, serta menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan efektivitas temulawak terhadap larva *Aedes aegypti*. Misalnya, studi oleh Berri et al. melaporkan bahwa ekstrak rimpang temulawak konsentrasi 0,6% mampu menyebabkan mortalitas larva *Ae. aegypti* hingga 100% dalam 24 jam (Berri et al., 2020). Sementara penelitian lain oleh Zaini et al. juga menunjukkan efektivitas signifikan ekstrak etanol temulawak pada berbagai konsentrasi dalam membunuh larva *Aedes aegypti* (Zaini et al., 2022).

Meskipun penelitian mengenai aktivitas larvasida ekstrak rimpang temulawak telah banyak dilakukan pada *Aedes aegypti*, bukti ilmiah mengenai efektivitasnya terhadap *Aedes albopictus* masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan (*novelty*) dengan mengevaluasi efektivitas ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) terhadap larva instar III *Aedes albopictus* serta menentukan nilai LC_{50}, LC_{90}, LT_{50}, dan LT_{90} menggunakan analisis probit. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya menguji mortalitas larva *Aedes aegypti*, penelitian ini memberikan data kuantitatif mengenai efektivitas ekstrak temulawak terhadap *Aedes albopictus*, sehingga memperluas bukti ilmiah mengenai potensi temulawak sebagai larvasida nabati untuk pengendalian vektor dengue.Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh ekstrak rimpang temulawak terhadap mortalitas larva *Aedes albopictus* serta menentukan konsentrasi yang paling efektif dalam menyebabkan kematian larva. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi kontribusi dalam pengembangan strategi pengendalian vektor yang ramah lingkungan, aman bagi organisme non-target, serta mendukung upaya pengurangan ketergantungan terhadap insektisida sintetis.

Metode

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi timbangan *digital*, blender, pipet ukur, gelas ukur, *beaker glass*, pot urine, baskom plastik, pipet plastik, wadah plastik, arloji, *rotary evaporator*, kertas saring, botol kaca, batang pengaduk, aspirator, kapas, aluminium foil, dan kertas label. Bahan-bahan yang digunakan adalah rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb), etanol 96%, akuades, larva *Aedes albopictus* instar III, serta temephos (abate 1%).

Desain dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain *true experimental* menggunakan *post-test only control group design*. Penelitian dilakukan di laboratorium dengan membagi larva *Aedes albopictus* ke dalam tujuh kelompok yang terdiri kelompok perlakuan dengan konsentrasi ekstrak rimpang temulawak 0,6%, 0,8%, 1%, 1,2%, dan 1,5%, serta berupa kontrol negatif (akuades) dan kontrol positif (abate 1%). Setiap kelompok menggunakan 25 larva instar III dengan empat kali pengulangan. Pengamatan mortalitas dilakukan pada jam ke-3, 6, 12, dan 24 untuk mencatat jumlah larva yang mati. **S**eluruh pengujian dilakukan pada kondisi laboratorium dengan suhu ruang yang dijaga tetap stabil selama penelitian untuk meminimalkan pengaruh faktor lingkungan terhadap mortalitas larva, serta tanpa pemberian pakan selama periode pengamatan.

Penelitian ini terdiri dari pembuatan ekstrak rimpang temulawak yang dilakukan di Laboratorium Biomedik I Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya serta pengujian larvasida di Loka Laboratorium Kesehatan Masyarakat, Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan, yang dilaksanakan pada bulan Juli–Oktober 2025.

Penelitian ini telah mendapat persetujuan dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya dengan surat No. 89/UN24.9/LL/2024 tanggal 2 Juli 2025.

Pembuatan Ekstrak

Rimpang temulawak diperoleh dari UPT Pusat Pengembangan Obat Tradisional Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah, kemudian dilakukan identifikasi botani di laboratorium yang kompeten guna memastikan spesies tanaman. Tempat melaksanakan kegiatan ini di Loka Laboratorium Kesehatan Masyarakat Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan.

Rimpang Temulawak dicuci, diiris, dikeringkan, lalu dihaluskan menjadi serbuk sebelum diekstraksi menggunakan metode maserasi

dengan etanol 96% selama 3 hari. Filtrat disaring dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental (Berri et al., 2020).

Uji Efektivitas dan Analisis Statistik

Rendemen ekstrak diperoleh dengan menimbang ekstrak kental yang dihasilkan, kemudian membandingkan massa ekstrak akhir dengan massa simplisia awal untuk menentukan persentase rendemennya (Laksono et al., 2022). Sementara itu, kadar air serbuk rimpang temulawak ditetapkan menggunakan metode pengeringan langsung, yaitu dengan membandingkan berat sampel sebelum dan sesudah pengeringan untuk mengetahui kadar air yang terkandung di dalamnya (Mangirang et al., 2019). Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan flavonoid, tanin, alkaloid, dan saponin sebagai senyawa bioaktif yang berpotensi berperan dalam aktivitas larvasida.

Larutan uji disiapkan dengan mengencerkan ekstrak kental ke dalam seri konsentrasi yang telah ditentukan dengan menggunakan rumus pengenceran hingga diperoleh volume media uji sebanyak 200 ml. Dalam setiap pengujian, larva uji instar III dimasukkan ke dalam media perlakuan dan diamati responsnya terhadap paparan ekstrak. Larva dinyatakan mati apabila tidak menunjukkan pergerakan setelah diberikan rangsangan dan tubuh tampak kaku, sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh WHO. (World Health Organization, 2005).

Seluruh data mortalitas dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS versi 30. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi data memenuhi asumsi kenormalan, karena hal ini menentukan jenis uji statistik yang dapat digunakan pada tahap berikutnya (Ismail, 2022) Setelah itu dilakukan uji homogenitas untuk menilai kesamaan varians antar kelompok, yang penting untuk memastikan bahwa kelompok perlakuan memiliki tingkat keragaman data yang setara (Khasanah & Fitriani, 2022). Berdasarkan hasil kedua uji tersebut, analisis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik Kruskal–Wallis, yang berfungsi untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan signifikan antar beberapa kelompok konsentrasi (Rozi et al., 2022). Ketika Kruskal–Wallis menunjukkan perbedaan yang bermakna, uji lanjutan Mann–Whitney kemudian digunakan untuk mengidentifikasi pasangan kelompok mana yang memiliki perbedaan signifikan terhadap mortalitas larva (Rahmah et al., 2022).

Selanjutnya, analisis probit digunakan untuk menentukan parameter toksisitas ekstrak rimpang temulawak melalui perhitungan nilai LC_{50} dan LC_{90}, yang menggambarkan konsentrasi ekstrak yang diperlukan untuk menyebabkan kematian masing-masing 50% dan 90% larva uji. Metode ini dipilih karena merupakan pendekatan yang direkomendasikan WHO untuk mengevaluasi toksisitas larvasida dan mengestimasi hubungan antara konsentrasi maupun lama paparan dengan probabilitas kematian larva. (World Health Organization, 2005). Parameter LC dan LT tersebut digunakan untuk menilai potensi dan kecepatan kerja ekstrak temulawak sebagai larvasida nabati, sehingga memberikan gambaran menyeluruh mengenai efektivitas ekstrak dalam membunuh larva *Aedes albopictus.*

Hasil

Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan merupakan *Curcuma xanthorrhiza Roxb*., sehingga validitas bahan penelitian terjamin. Dari sekitar 5 kg rimpang segar diperoleh 750 g simplisia kering, yang kemudian menghasilkan 185 ml ekstrak dengan rendemen 23,19% dan kadar air 7,6%. Nilai rendemen ini telah memenuhi kriteria rendemen ekstrak yang baik, karena secara umum rendemen dikatakan memadai apabila melebihi 10% (Saerang et al., 2023). Bahkan, melampaui standar Departemen Kesehatan yang mensyaratkan rendemen ekstrak kental temulawak tidak kurang dari 18% (Kementerian Kesehatan RI, 2017). Sementara itu, kadar air 7,6% juga berada di bawah batas maksimal 10% yang ditetapkan untuk menjamin kestabilan ekstrak, sehingga ekstrak dinilai cukup stabil, tidak mudah rusak, dan aman digunakan untuk pengujian bioaktivitas lanjutan (Wandira et al., 2023).

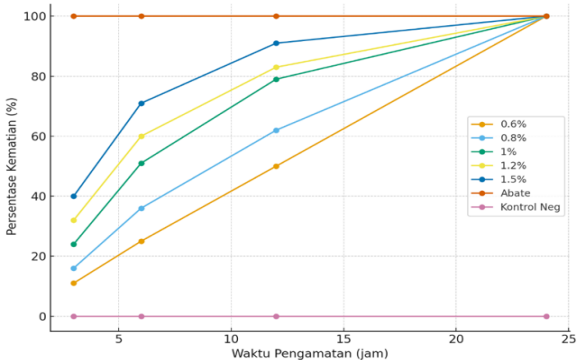
Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak rimpang temulawak positif mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Flavonoid memiliki kandungan tertinggi (192,750 mg/mL), diikuti oleh alkaloid (36,48%), saponin (23,124%), dan tanin (1,842 mg/mL).

Ekstrak diuji terhadap larva Aedes albopictus instar III pada lima konsentrasi 0,6%, 0,8%, 1%, 1,2%, 1,5%, dan dua kontrol. Hasil pengamatan mortalitas disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Kematian Larva *Aedes albopictus*

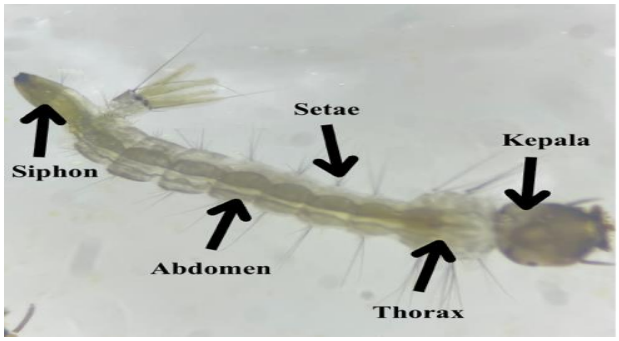
Konsentrasi	Waktu Pengamatan	Rata-Rata Kematian	Persentase Kematian
0,6%	3	2,75	11
	6	6,25	25
	12	12,5	50
	24	25	100
0,8%	3	4	16
	6	9	36
	12	15,5	62
	24	25	100
1%	3	6	24
	6	12,75	51
	12	19,75	79
	24	25	100
1,2%	3	8	32
	6	15	60
	12	20,75	83
	24	25	100
1,5%	3	10	40
	6	17,75	71
	12	22,75	91
	24	25	100
+	3	25	100
(Abate)	6	25	100
	12	25	100
	24	25	100
-	3	0	0
(Akuades)	6	0	0
	12	0	0
	24	0	0

Secara umum mortalitas larva meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi ekstrak dan lama waktu paparan. Seluruh kelompok perlakuan mencapai mortalitas 100% pada pengamatan 24 jam, sedangkan konsentrasi yang lebih tinggi menunjukkan efek letal yang lebih cepat dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah. Kontrol positif (abate 1%) menyebabkan mortalitas 100% pada seluruh waktu pengamatan, sedangkan kontrol negatif (akuades) tidak menunjukkan kematian larva. Pola hubungan antara waktu paparan dan persentase mortalitas ditunjukkan pada Gambar 1, yang memperlihatkan bahwa aktivitas larvasida ekstrak temulawak bersifat concentration-dependent dan time-dependent.



Gambar 1. Grafik Waktu Pengamatan dan Persentase Kematian Larva *Aedes albopictus*

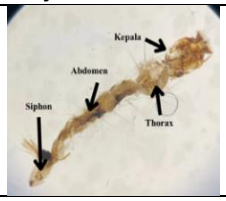
Berdasarkan hasil pengamatan mikroskopis, morfologi larva *Aedes albopictus* yang sehat sebelum diberikan perlakuan tampak utuh dan jelas, ditandai dengan keberadaan antena pada bagian kaput, rambut-rambut halus pada kedua sisi toraks, serta saluran pencernaan pada abdomen yang terlihat tidak mengalami kerusakan. Pada bagian posterior, siphon tampak masih berfungsi dengan baik, dan *comb scale* pada segmen abdomen VIII tanpa adanya duri lateral.

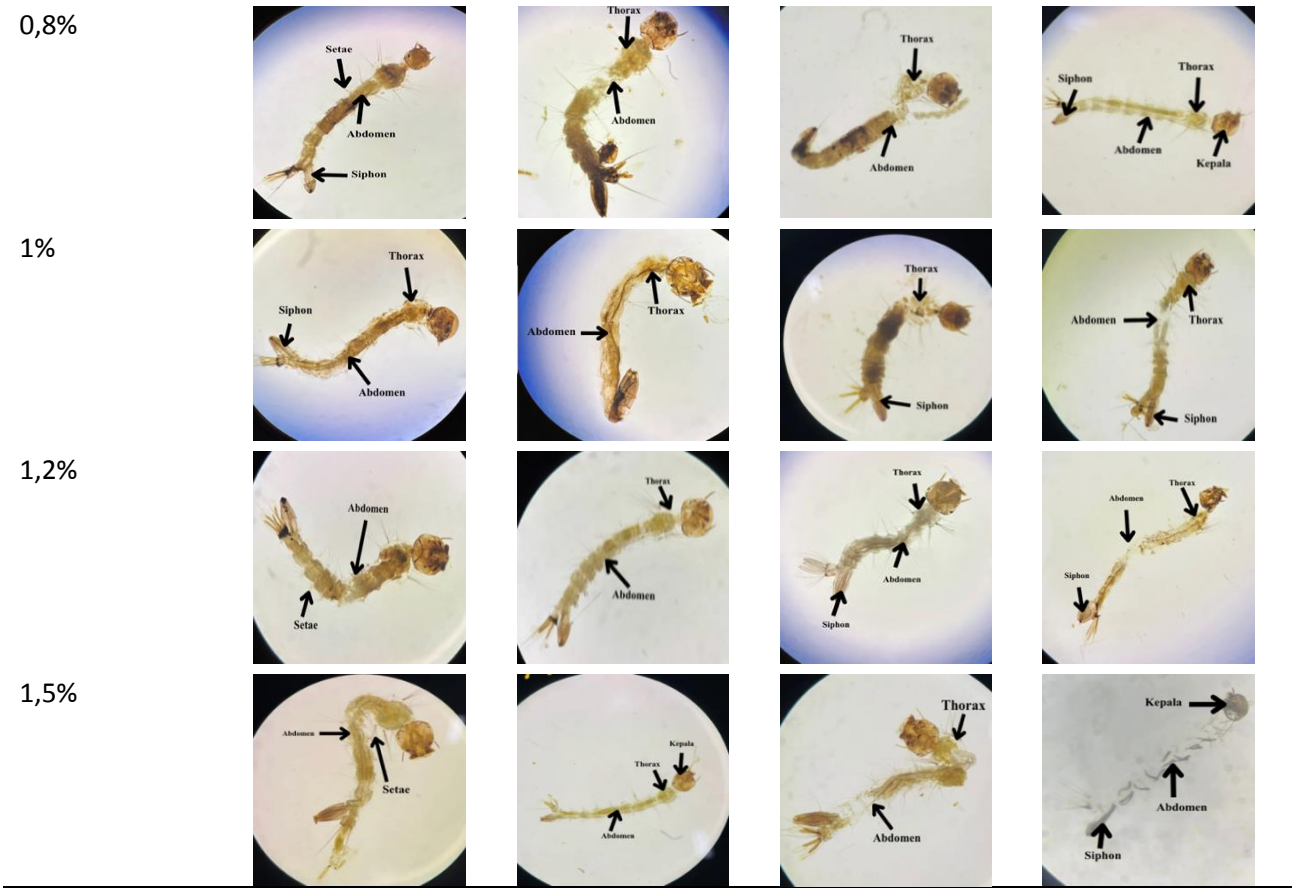


Gambar 2. Larva Aedes albopictus sebelum diberiperlakuan

Kerusakan fisiologis larva diamati secara mikroskopis pada setiap konsentrasi perlakuan dan waktu paparan pada tabel 1 berikut.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Larva *Aedes albopictus* Secara Mikroskopis

	3 jam	6 jam	12 jam	24 jam
0,6%				



Setelah diberi perlakuan, perubahan morfologi tampak jelas pada seluruh kelompok konsentrasi. Pada jam ke-3, larva pada semua konsentrasi mulai menunjukkan pemudaran warna abdomen dan gangguan awal pada saluran pencernaan, meskipun struktur tubuh masih relatif utuh. Pada jam ke-6, kerusakan struktur mulai terlihat lebih nyata, terutama pada abdomen dan toraks, disertai menipisnya setae dan penurunan aktivitas gerak. Pada jam ke-12, kerusakan menjadi semakin parah ditandai dengan degradasi jaringan internal, memudarnya antena, hilangnya sebagian besar setae, dan lisis pada beberapa bagian tubuh. Pada jam ke-24, hampir seluruh larva mengalami lisis total, struktur segmen tubuh tidak lagi tampak, siphon memudar, dan tubuh larva menjadi sangat pucat serta transparan. Kerusakan paling berat diamati pada konsentrasi 1,5%, yang menunjukkan efek toksik tertinggi terhadap larva.

Perubahan morfologi tersebut mengindikasikan bahwa ekstrak temulawak bekerja pada beberapa target fisiologis larva, termasuk saluran pencernaan, integumen, dan sistem pernapasan, sehingga mengarah pada kematian progresif. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak temulawak memiliki aktivitas larvasida yang kuat, dapat merusak struktur tubuh larva secara bertahap, dan efektif membunuh larva *Aedes albopictus* dalam waktu 24 jam.

Tabel 3. Hasil uji normalitas, homogenitas, dan perbedaan mortalitas larva antar-kelompok

Tahap analisis	Kelompok/dasar pengujian	Nilai *p*	Interpretasi
Uji normalitas Shapiro–Wilk	Konsentrasi 0,6%	0,001	Tidak berdistribusi normal
	Konsentrasi 0,8%	0,024	Tidak berdistribusi normal
	Konsentrasi 1,0%	0,001	Tidak berdistribusi normal
	Konsentrasi 1,2%	0,001	Tidak berdistribusi normal
	Konsentrasi 1,5%	0,272	Berdistribusi normal
Uji homogenitas Levene	Berdasarkan nilai rerata (*based on mean*)	0,003	Varians antar-kelompok tidak homogen
Uji Kruskal–Wallis	Seluruh kelompok penelitian	<0,001	Terdapat perbedaan mortalitas

yang bermakna antar-kelompok

Keterangan: Data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen apabila nilai *p* > 0,05. Perbedaan antar-kelompok dinyatakan bermakna apabila nilai *p* < 0,05.

Tabel 4. Hasil Uji Lanjut Mann–Whitney Antar-Kelompok Penelitian

Kelompok	K (+)	K (−)	K1	K2	K3	K4	K5
K (+)	—	0,008	0,011	0,013	0,011	0,011	0,013
K (−)	—	—	0,011	0,013	0,011	0,011	0,013
K1	—	—	—	0,017	0,015	0,015	0,017
K2	—	—	—	—	0,017	0,017	0,019
K3	—	—	—	—	—	0,040	0,017
K4	—	—	—	—	—	—	0,017
K5	—	—	—	—	—	—	—

Keterangan: K (+) = kontrol positif; K (−) = kontrol negatif; K1 = ekstrak konsentrasi 0,6%; K2 = ekstrak konsentrasi 0,8%; K3 = ekstrak konsentrasi 1,0%; K4 = ekstrak konsentrasi 1,2%; dan K5 = ekstrak konsentrasi 1,5%. Seluruh pasangan kelompok menunjukkan perbedaan yang bermakna karena memiliki nilai p < 0,05. Tanda (—) menunjukkan pasangan yang sama atau perbandingan yang telah disajikan pada bagian lain dalam matriks.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa data mortalitas larva pada konsentrasi 0,6%, 0,8%, 1%, dan 1,2% tidak berdistribusi normal (p < 0,05), sedangkan konsentrasi 1,5% menunjukkan distribusi normal dengan nilai p > 0,05. Mengacu pada penelitian Berri *et al*., data dapat dikatakan berdistribusi normal apabila seluruh kelompok perlakuan memiliki nilai p > 0,05. Dengan demikian, data pada penelitian ini dinyatakan tidak berdistribusi normal. Uji homogenitas selanjutnya memperlihatkan bahwa variasi data antar kelompok tidak homogen (p < 0,05), sehingga analisis dilanjutkan menggunakan uji non-parametrik. Hasil uji *Kruskal–Wallis* menunjukkan nilai p < 0,05, menandakan adanya perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan, sehingga variasi konsentrasi ekstrak rimpang temulawak berpengaruh signifikan terhadap mortalitas larva *Aedes albopictus*. Uji *Mann–Whitney* sebagai analisis lanjutan menunjukkan bahwa seluruh pasangan kelompok, baik antara kontrol positif dan negatif maupun antar konsentrasi 0,6%, 0,8%, 1%, 1,2%, dan 1,5%, memiliki p < 0,05. Temuan ini mengonfirmasi bahwa setiap perlakuan memberikan perbedaan bermakna dalam jumlah kematian larva.

Analisis probit menunjukkan bahwa ekstrak rimpang temulawak memiliki potensi toksik yang kuat terhadap larva *Aedes albopictus*. Nilai LC_{50} sebesar 0,614% dan LC_{90} sebesar 1,459% menandakan bahwa konsentrasi 0,614% mampu mematikan 50% populasi larva, sedangkan konsentrasi 1,459% diperlukan untuk mencapai tingkat kematian 90%. Sementara itu, analisis *lethal time* menunjukkan bahwa LT_{50} tercapai pada 5,613 jam dan LT_{90} pada 15,102 jam, yang berarti 50% larva mati setelah sekitar 5 jam 37 menit dan 90% larva mati setelah sekitar 15 jam 6 menit. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa efektivitas ekstrak temulawak meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi dan lamanya waktu paparan.

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dalam membunuh larva *Ae. albopictus* instar III, sesuai dengan pedoman WHO untuk pengujian larvasida. Teknik *maserasi* digunakan untuk memperoleh ekstrak temulawak, karena metode ini mampu menjaga stabilitas senyawa aktif yang sensitif terhadap panas. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96%, yang memungkinkan ekstraksi senyawa polar dan non-polar (Septiningrum et al., 2024). Rendemen yang diperoleh adalah 23,19%, yang menunjukkan bahwa proses ekstraksi berjalan optimal dan menghasilkan kandungan bahan aktif yang memadai untuk pengujian larvasida. Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Amelinda et al yang melaporkan rendemen ekstrak temulawak sebesar 20,70% (Amelinda et al., 2018)

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak rimpang temulawak mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid, yang menunjukkan potensi besar ekstrak temulawak dalam memiliki aktivitas biologis yang

berkontribusi pada efektivitasnya sebagai larvasida. Penemuan ini konsisten dengan penelitian Putri et al yang juga melaporkan kandungan serupa pada ekstrak temulawak (Putri & Leliqia, 2024). Kandungan flavonoid dalam ekstrak temulawak memiliki peran signifikan, dengan konsentrasi 192,550 mg/ml, yang lebih tinggi dibandingkan alkaloid (36,4800%), saponin (23,1240%), dan tanin (1,842 mg/ml).

Saponin bekerja sebagai surfaktan alami yang mengiritasi saluran pencernaan, merusak lapisan kutikula, serta menurunkan nafsu makan larva. Flavonoid dapat mengganggu sistem pernapasan sehingga menyebabkan kelumpuhan dan kematian. Tanin menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan menghambat penyerapan nutrisi, yang berdampak pada terganggunya metabolisme larva. Sementara itu, alkaloid mengganggu kerja asetilkolin sehingga memicu kejang, kelumpuhan, dan kematian (Melita et al., 2022) Mekanisme kerja yang berbeda dari masing-masing senyawa tersebut diduga bekerja secara sinergis sehingga meningkatkan efektivitas ekstrak rimpang temulawak sebagai larvasida nabati. Sinergi dari keempat senyawa tersebut menyebabkan peningkatan mortalitas larva *Aedes albopictus*.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa mortalitas larva *Ae. albopictus* meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi dan waktu paparan ekstrak temulawak. Pola tersebut menunjukkan adanya hubungan dose-dependent dan time-dependent, yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak dan semakin lama waktu paparan, maka semakin tinggi pula mortalitas larva yang dihasilkan. Temuan ini mengkonfirmasi bahwa ekstrak rimpang temulawak efektif sebagai larvasida alami, dengan konsentrasi 1,5% menunjukkan mortalitas yang sangat cepat. Penelitian ini juga mendukung temuan Deswandi et al yang melaporkan bahwa ekstrak temulawak dengan konsentrasi 0,6% mampu mencapai 100% mortalitas larva dalam 24 jam (Berri et al., 2020)

Analisis LC_{50} menunjukkan nilai 0,614% dan LC_{90} sebesar 1,459%, yang menandakan bahwa ekstrak temulawak memiliki potensi larvasida yang kuat. Nilai LT_{50} sebesar 5,613 jam dan LT_{90} sebesar 15,102 jam juga menunjukkan bahwa ekstrak rimpang temulawak memiliki daya kerja cepat dalam memberikan efek toksik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Usman Fauzi et al, yang melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak biolarvasida berbanding lurus dengan tingginya mortalitas larva serta semakin singkatnya waktu yang dibutuhkan untuk mencapai kematian. (Fauzi et al., 2025) Perbedaan nilai LC_{50} maupun LT_{50} dengan penelitian lain kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan metode ekstraksi, jenis pelarut yang digunakan, kandungan metabolit sekunder, spesies larva uji, serta kondisi pengujian di laboratorium.

Meskipun ekstrak temulawak menunjukkan efektivitas yang baik, kecepatan kerjanya lebih lambat dibandingkan dengan abate, yang mampu membunuh 100% larva dalam waktu hanya 3 jam melalui penghambatan enzim *asetilkolinesterase* (Suparyati,2020). Ekstrak temulawak bekerja secara bertahap dengan merusak fisiologi larva, sehingga waktu efeknya lebih panjang. Namun, ekstrak temulawak tetap menjadi alternatif larvasida yang potensial karena berbahan alami, lebih ramah lingkungan, dan berpotensi mengurangi risiko resistensi jangka panjang yang biasa terjadi pada larvasida sintetik. Selain itu, penggunaan larvasida nabati memiliki keunggulan karena lebih mudah terdegradasi di lingkungan dan relatif lebih aman terhadap organisme non-target dibandingkan larvasida sintetis.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pengujian hanya dilakukan pada kondisi laboratorium sehingga efektivitas ekstrak belum sepenuhnya menggambarkan kondisi di lapangan yang dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan. Selain itu, penelitian ini hanya menggunakan larva instar III *Aedes albopictus*, sehingga efektivitas ekstrak terhadap stadium perkembangan lain maupun spesies nyamuk lain belum dapat disimpulkan. Penelitian ini juga belum mengidentifikasi senyawa aktif yang paling dominan maupun mekanisme molekuler yang mendasari aktivitas larvasida ekstrak temulawak. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya perlu dilakukan melalui uji lapangan, isolasi senyawa aktif, serta evaluasi keamanan terhadap organisme non-target.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini memberikan bukti ilmiah bahwa ekstrak rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. berpotensi sebagai larvasida nabati terhadap *Aedes albopictus*. Temuan ini memperkuat penelitian sebelumnya yang lebih banyak dilakukan pada *Aedes aegypti* serta memberikan kontribusi baru mengenai potensi temulawak sebagai alternatif pengendalian vektor dengue yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) efektif sebagai larvasida nabati terhadap larva instar III Aedes albopictus, dengan efektivitas yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi ekstrak dan lama waktu paparan. Ekstrak rimpang temulawak berpotensi menjadi alternatif larvasida yang ramah lingkungan untuk mendukung pengendalian vektor dengue serta mengurangi ketergantungan terhadap larvasida sintetis yang berisiko menimbulkan resistensi dan dampak ekologis.

Oleh karena itu, temuan ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan larvasida nabati serta mendukung upaya pengendalian vektor dengue yang lebih berkelanjutan. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak temulawak pada kondisi lapangan, mengembangkan formulasi yang lebih stabil dan mudah diaplikasikan, serta mengkaji keamanan terhadap organisme non-target sebelum diterapkan secara lebih luas dalam program pengendalian vektor.

Deklarasi Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa tidak terdapat konflik kepentingan terkait dengan penelitian, kepengarangan, maupun publikasi artikel ini.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Dosen Fakultas Kedokteran Universitas Palangka Raya yang telah memberikan arahan ilmiah, masukan, dan koreksi selama penyusunan penelitian ini. Terima kasih juga diberikan kepada Pihak Loka Labkesmas Tanah Bumbu sebagai tempat dilaksankannya penelitian penulis, kedua orang tua, serta teman-teman yang turut memotivasi dan membantu dalam proses penyusunan karya ini.

Daftar Rujukan

Amelinda, E., Widarta, I. W. R. W., & Darmayanti, L. P. T. (2018). Pengaruh waktu maserasi terhadap aktivitas antioksidan ekstrak rimpang temulawak (Curcuma xanthorriza Roxb.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, *7*(4), 165–174.

Berri, D. W. S., Almet, J., & Wuri, D. A. (2020). Aktivitas ekstrak rimpang temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) sebagai larvasida terhadap Aedes aegypti di Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang. *Jurnal Kajian Veteriner*, *8*(1), 54–68. https://doi.org/10.35508/jkv.v8i1.2282

Dinas Kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah. (2023). *Profil kesehatan Provinsi Kalimantan Tengah tahun 2023*.

Fauzi, U., Isfanda, & Andri. (2025). Uji efikasi ekstrak etanol bunga Elaeis Guineensis Jacq. sebagai biolarvasida terhadap larva Aedes Aegypti. *Future Academia : The Journal of Multidisciplinary Research on Scientific and Advanced*, *3*(2), 879–890. https://doi.org/10.61579/future.v3i2.491

Ismail, S. (2022). Pengaruh penggunaan model pembelajaran berbasis proyek “Project Based Learning” terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas X IPA SMA Negeri 35 Halmahera Selatan pada konsep gerak lurus. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *8*(5), 256–269.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *FARMAKOPE HERBAL Indonesia Edisi II*.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2023). *Laporan Tahunan 2022: Demam berdarah dengue*.

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2024). *Profil kesehatan Indonesia 2023*.

Khasanah, R. U., & Fitriani. (2022). Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan masuk Universitas Muhammadiyah Metro (studi kasus pada mahasiswa FEB angkatan 2020). *Jurnal Manajemen Diversifikasi*, *2*(4), 912–922.

Laksono, F. W., Sari, N. L. S., Salsabila, & Kurniasari, L. (2022). Pengaruh insektisida alami ekstrak daun jelatang (Urtica Dioica L.) terhadap mortalitas larva Aedes Aegypti. *Prosiding Sains Nasional Dan Teknologi*, *12*(1), 1–8.

Lukiyono, Y. T., Hidayat, M. T., Sunaryo, M., Nidianti, E., Zain, S. S., Sari, Y. N. M., & Putri, N. A. (2023). Potensi ekstrak bunga telang (Clitoria ternatea L.) sebagai larvasida alternatif Larva Aedes albopictus instar III. *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*, *6*(2), 199–204.

Mangirang, F., Maarisit, W., Mongi, J., Lengkey, Y. K., & Tulandi, S. (2019). Uji toksisitas ekstrak daun pare Momordica charantia Linn terhadap larva artemia salina leach dengan metode brine shrimp lethality test. *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, *2*(1), 22–27.

Melita, D. A., Elsyana, V., & Ulfa, A. M. (2022). Efektivitas ekstrak etil asetat daun pepaya (Carica papaya L.) sebagai larvasida nyamuk Aedes aegypti. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, *2*(3), 144–151.

Mentari, S. A. F. B., & Hartono, B. (2023). Faktor risiko demam berdarah di Indonesia. *Jurnal Manajemen Kesehatan Yayasan RS. Dr. Soetomo*, *9*(1), 22–36.

Putri, N. P. A. E. P., & Leliqia, N. P. E. (2024). Review: Studi kandungan fitokimia dan potensi antibakteri ekstrak rimpang temulawak secara in vitro dengan metode mikrodilusi. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasioanal Farmasi 2024*, *3*, 213–226.

Rahmah, G. S., Khairunnisa, Z., Novalia, V., & Akbar, M. K. (2022). Uji efektivitas larvasida ekstrak daun pegagan (Centella asiatica L. Urban) terhadap larva Culex quinquefasciatus. *Comserva : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, *2*(7), 915–923. https://doi.org/10.36418/comserva.v2i07.413

Rozi, F., Irma, & Maulidiya, D. (2022). Analisis perubahan inflasi beberapa kota besar di indonesia dengan menggunakan uji kruskal-wallis. *Jurnal Statistika*, *1*(2), 103–115.

Saerang, M. F., Edy, H. J., & Siampa, J. P. (2023). Formulasi sediaan krim dengan ekstrak etanol daun gedi hijau (Abelmoschus manihot L.) terhadap Propionibacterium acnes. *Jurnal Pharmacon*, *12*(3), 350–357.

Septiningrum, C. H., Ariastuti, R., & Ahwan. (2024). Uji skrining fitokimia ekstrak etanol 96% daun markisa ungu (Passiflora edulis Sims). *Jurnal Farmasi Syifa*, *2*, 37–41.

Sinaga, L. S., & Saraswati, L. D. (2016). Status resistensi larva Aedes aegypti (Linnaeus) terhadap temephos (Studi di Kelurahan Jatiasih Kecamatan Jatiasih Kota Bekasi Provinsi Jawa Barat). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, *4*(1), 142–152.

Wandira, A., Cindiansya, Rosmayati, J., Anandari, R. F., Naurah, S. A., & Fikayuniar, L. (2023). Menganalisis pengujian kadar air dari berbagai simplisia bahan alam menggunakan metode gravimetri. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, *9*(17), 190–193.

World Health Organization. (2022). *National guideline for clinical management of dengue 2022*.

World Health Organization. (2005). *Guidelinesfor laboratory and field testing of mosquito larvacides*.

World Health Organization. (2025). *Global denguesurveillance*. https://worldhealthorg.shinyapps.io/dengue_global/

Zaini, F., Fakhsianoor, & Chandra. (2022). Efektivitas ekstrak etanol rimpang temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb) terhadap kematian larva Aedes aegypti di Laboratorium Balai Litbangkes Tanah Bumbu. *Jurnal Sam Ratulangi*.