



Artikel Penelitian

## EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN JERUK NIPIS (*CITRUS AURANTIIFOLIA*) DENGAN PEG 5% TERHADAP MORTALITAS LARVA *AEDES AEGYPTI*

### *EFFECTS OF LIME LEAF (CITRUS AURANTIIFOLIA) EXTRACT WITH PEG 5% ON AEDES AEGYPTI LARVAE*

Rochmadina Suci Bestari<sup>a</sup>, Talitha Ulima Santosa<sup>a</sup>, Devi Usdiana Rosyidah<sup>a</sup>, Retno Sintowati<sup>a</sup>, Tanjung Anitasari Indah Kusumaningrum<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Prodi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta Indonesia

<sup>b</sup>Prodi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta

#### Histori Artikel

Diterima:  
8 Februari 2024

Revisi:  
22 Februari 2024

Terbit:  
1 Juli 2024

#### A B S T R A K

Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui vektor nyamuk *Aedes aegypti* yang banyak ditemukan di daerah tropis, termasuk Indonesia. Dampak yang ditimbulkan sangat berat salah satunya adalah kematian. Penggunaan larvasida kimiawi konvensional yang digunakan untuk mengontrol *Aedes aegypti* telah menimbulkan populasi yang resisten sehingga dibutuhkan dosis yang lebih tinggi, berefek toksik bagi manusia dan lingkungan, maka dikembangkan larvasida biologi. Daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) memiliki senyawa kimia flavonoid, saponin, dan alkaloid yang memiliki peran penting dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun jeruk nipis PEG 5% dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. Metode penelitian ini adalah *true experiment* dengan *post-test only control group design*. Larva dibagi menjadi 6 kelompok yaitu kontrol positif, kontrol negatif, P1 (ekstrak daun jeruk nipis 2,5% dan PEG 5%), P2 (ekstrak daun jeruk nipis 5% dan PEG 5%), P3 (ekstrak daun jeruk nipis 10% dan PEG 5%). Setiap gelas diisi 25 ekor larva *Aedes aegypti*. Hasil didapatkan kematian larva 100% pada jam ke-6 oleh kelompok kontrol positif, P1, P2 dan P3. Kesimpulan penelitian ini adalah ekstrak daun jeruk nipis 2,5%, 5% dan 10% dengan PEG 5% efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti* pada jam ke-6 paparan.

#### Kata Kunci

daun jeruk nipis, PEG 400, larva *Aedes aegypti*

#### A B S T R A C T

*Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) caused by dengue virus and transmitted through Aedes aegypti mosquito, found in tropical areas, including Indonesia. The impacts are very serious, one of which is death. The use of conventional chemical larvicides to control Aedes aegypti has created resistant population so that higher doses are needed, toxic effects on human and environment, so biological larvicides have been developed. Lime leaves (Citrus aurantiifolia) contain chemical compounds flavonoids, saponins and alkaloids which have important role in killing Aedes aegypti larvae. The aim of this research is to determine the effectivity of lime leaf extract 5% PEG to kill Aedes aegypti larvae. This research method is true experiment with post-test only control group design. Larvae were divided into 6 groups, namely positive control, negative control, P1 (2.5% lime extract and PEG5%), P2 (5% lime extract and PEG5%), P3 (10% lime extract and PEG5%). Each glass was filled with 25 Aedes aegypti larvae. The results showed 100% larval death at the 6th hour by the positive control group, P1, P2 and P3. The conclusion of the research is lime leaf extract 2.5%, 5% and 10% with PEG5% was effective in killing Aedes aegypti larvae at the 6th hour of exposure.*

#### Korespondensi

Tel.  
085647007391  
Email:  
rsb156@ums.ac.id

## PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui vektor nyamuk *aedes aegypti* yang banyak ditemukan di daerah tropis, termasuk Indonesia.<sup>1</sup> Dampak yang ditimbulkan akibat infeksi virus dengue sangat berat salah satunya adalah kematian. Maka diperlukan pengendalian vektor nyamuk yang diharapkan akan berdampak pada penurunan populasi vektor nyamuk *Aedes aegypti* sehingga tidak signifikan lagi sebagai penularan penyakit.<sup>2</sup> Penggunaan larvasida kimiawi konvensional yang digunakan untuk mengontrol *Aedes aegypti* telah menimbulkan populasi yang resisten sehingga dibutuhkan dosis yang lebih tinggi yang tentunya memiliki efek toksik bagi manusia, hewan, serta lingkungan, maka dikembangkan larvasida biologi.<sup>3</sup>

Daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) memiliki senyawa kimia berupa flavonoid, saponin, dan alkaloid yang memiliki peran penting dalam membasmi larva instar III dan IV *Aedes aegypti*.<sup>3,4</sup> Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun jeruk nipis PEG 400 5% dalam membunuh larva *Aedes aegypti*.

## METODE

Metode penelitian ini adalah *true experiment* dengan *post-test only control group design*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Farmakologi dan Parasitologi FK UMS, berlangsung pada bulan Oktober-November 2023. Tanaman yang digunakan adalah daun

jeruk nipis. Ekstraksi menggunakan metode maserasi. Larva yang digunakan merupakan larva *Aedes aegypti* instar III-IV. Bahan lain yang digunakan adalah etanol 96% dan PEG 400 5%.

Penelitian ini mendapatkan *ethical clearance* dari KEPK FK UMS No.5124/A.1/KEPK-FKUMS/XI/2023.

Determinasi tanaman diperoleh dari Laboratorium Pengujian UPF Pelayanan Kesehatan Tradisional Tawangmangu RSUP Dr. Sardjito Nomor : TL.02.04/D.XI.5/16536.262/2023.

## Prosedur Kerja

*Ekstraksi tanaman daun jeruk nipis (Citrus aurantiifolia)*

Pembuatan ekstrak terdiri atas beberapa tahapan. Daun jeruk nipis diperoleh dari Desa Pojok, Tulungagung, Jawa Timur. Keduanya dicuci dan kemudian dikeringkan, selanjutnya di haluskan dengan blender sampai menjadi simplisia. Kemudian, simplisia dimaserasi menggunakan etanol 96% selama 7 hari dan diaduk. Setelah itu, dilakukan penyaringan dengan kertas saring. Filtrat kemudian di evaporasi dan dilakukan pemanasan dengan *waterbath*.

*Rearing larva Aedes aegypti*

Telur *Aedes aegypti* diperoleh dari Balitbangkes Pangandaran yang ditetaskan di Laboratorium Parasitologi FK UMS. Subjek yang dipakai yaitu larva *Aedes aegypti* instar III-IV sejumlah 125 ekor untuk uji pendahuluan dan 600 ekor untuk uji larvasida. Larva sejumlah 25 ekor larva di setiap gelasnya, merujuk pada pedoman dari WHO.

Pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali sesuai rumus Federer.

#### Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilaksanakan untuk mengetahui bahwa variasi konsentrasi ekstrak sudah cukup efektif sehingga dapat dilanjutkan ke uji larvasida. Kelompok uji pendahuluan terdiri dari 2 kelompok kontrol, yaitu kontrol positif (abate) dan kontrol negatif (*aquadest* + PEG 400 5%) serta 3 kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan terdiri atas : P1 (ekstrak etanol daun jeruk nipis 2,5% + PEG 400 5%), P2 (ekstrak etanol daun jeruk nipis 5% + PEG 400 5%), P3 (ekstrak etanol daun jeruk nipis 5% + PEG 400 5%). Larva mati dihitung pada jam ke-6, 12, 18 dan 24.

#### Uji Larvasida

Uji larvasida merupakan uji mortalitas larva yang dilakukan pengulangan sesuai

Rumus Federer. Kelompok uji larvasida terdiri dari 2 kelompok kontrol, yaitu kontrol positif (abate) dan kontrol negatif (*aquadest* + PEG 400 5%) serta 3 kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan terdiri atas : P1 (ekstrak etanol daun jeruk nipis 2,5% + PEG 400 5%), P2 (ekstrak etanol daun jeruk nipis 5% + PEG 400 5%), P3 (ekstrak etanol daun jeruk nipis 5% + PEG 400 5%). Uji larvasida dilakukan 4x pengulangan. Larva mati dihitung pada jam ke-6, 12, 18 dan 24.

### HASIL

Hasil uji larvasida disajikan pada Tabel 1. Uji normalitas menggunakan Kolmogorov Smirnov, menunjukkan nilai  $p=0,000$  sehingga bisa diinterpretasi bahwa data tidak terdistribusi normal. Uji homogenitas menunjukkan nilai  $p=0,000$  sehingga bisa diinterpretasi bahwa data tidak homogen. Uji Mann-Whitney jam ke-6 disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 1. Efek ekstrak daun jeruk nipis terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti***

Perlakuan	Pengulangan	Mortalitas larva jam ke-				Rata- rata kematian larva dalam 24 jam $\pm$ SD
		6	12	18	24	
K (+) (Abate 1%)	I	25	0	0	0	25 $\pm$ 0 0
	II	25	0	0	0	
	III	25	0	0	0	
	IV	25	0	0	0	
	Rata-Rata Kematian Persentase Kematian		100%	0%	0%	
K (-) (Aquadest + PEG 400 5%)	I	0	0	0	0	0
	II	0	0	0	0	
	III	0	0	0	0	
	IV	0	0	0	0	
	Rata-Rata Kematian Persentase Kematian		0%	0%	0%	
P1 (Daun Jeruk Nipis 2.5% + PEG 400 5%)	I	25	0	0	0	25 $\pm$ 0 0
	II	25	0	0	0	
	III	25	0	0	0	
	IV	25	0	0	0	
	Rata-Rata Kematian Persentase Kematian		100%	0%	0%	
P2 (Daun Jeruk Nipis 5% + PEG 400 5%)	I	25	0	0	0	25 $\pm$ 0 0
	II	25	0	0	0	
	III	25	0	0	0	
	IV	25	0	0	0	
	Rata-Rata Kematian Persentase Kematian		100%	0%	0%	
P3 (Daun Jeruk Nipis 10% + PEG 400 5%)	I	25	0	0	0	25 $\pm$ 0 0
	II	25	0	0	0	
	III	25	0	0	0	
	IV	25	0	0	0	
	Rata-Rata Kematian Persentase Kematian		100%	0%	0%	

**Tabel 2. Hasil Uji Mann-Whitney jam ke-6 pada uji efektivitas ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti***

	K (+)	K (-)	P1	P2	P3
K (+)	██████	0.317	1,000	1,000	1,000
K (-)	0.317	██████	0.008*	0.008*	0.008*
P1	1,000	0.008*	██████	1,000	1,000
P2	1,000	1,000	1,000	██████	1,000
P3	1,000	1,000	1,000	1,000	██████

\*terdapat perbedaan signifikan

## DISKUSI

Dari hasil penelitian, pada jam ke-6 didapatkan kematian larva 100% di larutan ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) konsentrasi 2,5%, 5% dan 10%. Larutan tersebut menggunakan emulgator PEG 400 5%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) efektif untuk membunuh larva *Aedes aegypti*.

Hayana dkk (2021) melakukan penelitian menggunakan ekstrak daun jeruk nipis dengan hasil setelah 96 jam pengamatan didapatkan kematian 80% pada konsentrasi 10%, kematian 40% pada konsentrasi 6% dan 25% pada konsentrasi 4%.<sup>5</sup> Perbedaan hasil ini dapat terjadi karena ada perbedaan pengencer dan pelarut. Hayana tidak menggunakan PEG sedangkan penelitian ini menggunakan PEG. Pelarut PEG menyebabkan kelarutan bahan meningkat secara signifikan, menjadi lebih homogen sehingga paparan ekstrak lebih baik terhadap tubuh larva.<sup>6</sup> Selain itu, penelitian Borges dkk (2020) menunjukkan bahwa adanya PEG dapat mempercepat penyerapan ekstrak ke dalam tubuh nyamuk.<sup>7</sup>

Penelitian ini menunjukkan hasil yang efektif, kematian 100% pada jam ke-6, sama dengan kontrol positif yang dipakai yaitu abate.

Abate berisi Temephos 1%, merupakan larvasida yang telah digunakan selama berpuluh-puluh tahun di Indonesia. Penelitian Suparyati (2020) menunjukkan bahwa abate dengan dosis 10 mg/100 ml air sesuai anjuran pemerintah, menunjukkan kematian larva 100% pada menit ke-120 atau selama 2 jam. Hal itu dikarenakan penetrasi abate ke dalam larva berlangsung sangat cepat.<sup>8</sup> Oleh karena itu, tidak bisa disimpulkan bahwa efektivitas ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) konsentrasi 2,5%, 5% dan 10% sama bagusnya dengan abate. Perlu penelitian lebih lanjut dengan penghitungan larva mati di tiap jamnya.

Penelitian Muntasir dkk (2023) menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk nipis dengan LC50 pada 650 ppm dan LC90 pada 1100 ppm mampu membunuh larva 52% dan 92%.<sup>9</sup>

Selama penelitian, larutan yang didapatkan keruh sehingga peneliti mengalami kesulitan dalam penghitungan larva mati. Larutan lebih homogen dan terdispersi merata dengan adanya PEG 400 5%. Larutan keruh kurang baik untuk diaplikasikan ke masyarakat sebagai larvasida alami.

Kematian larva dapat disebabkan karena adanya zat aktif pada daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*)<sup>4,10,11</sup>. Kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam daun jeruk nipis sebagai larvasida adalah flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, limonoid/limonen yang dapat menyebabkan kematian larva.<sup>5,12,13,14,15,16</sup>

Flavonoid mendenaturasi protein protein dinding sel larva sehingga mengganggu nutrisi dan menyebabkan kematian larva, saponin

mampu merusak lapisan protein pelindung tubuh sehingga zat toksin dapat masuk ke tubuh dan menyebabkan kematian larva, sedangkan alkaloid mendegradasi membran sel.<sup>3,4,17</sup>

## KESIMPULAN

Ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) 2,5%, 5% dan 10% dengan PEG400 5% efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti* pada jam ke-6 paparan.

## SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah konsentrasi larutan sebaiknya dikurangi dengan mencari konsentrasi terkecil namun masih efektif untuk membunuh larva *Aedes aegypti*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta sehingga penelitian ini bisa terlaksana dengan skema pendanaan Riset Kompetitif (RIKOM UMS) Nomor: 303.40/A.3-III/LRI/X/2023.

## DAFTAR REFERENSI

1. Dewangga VS, Qurrohman MT, Dianggi Tamba NP, et al. Edukasi Manfaat Lilin Kayu Manis Sebagai Anti Nyamuk Di Kelurahan Pucang Sawit. *Budimas J Pengabdian Masyarakat*. 2022;4(1):1-6. doi:10.29040/budimas.v4i1.3781
2. Supangat U, Badriah DL, Mamlukah M, Suparman R. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kematian Kasus Demam Berdarah Di Kota Tasikmalaya 2022. *J Heal Res Sci*. 2023;3(1):63-71. doi:10.34305/jhrs.v3i01.764
3. Martias I, Simbolon VA. Ekstrak Daun Mengkudu dan Daun Pepaya Sebagai Larvasida Alami terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *J Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2020;9(01):12-18. doi:10.33221/jikm.v9i01.820
4. Maulana, Sidik; Musthofa, Faisal; Yamin, Ahmad; Juniarti, Neti; Putri A. Pengaruh Biolarvasida Daun Tanaman Sebagai Kontrol Vektor Nyamuk *Aedes Aegypti* Penyebab Demam Berdarah: Literature Review. *J Med Hutama*. 2021;02(03).
5. Hayana, Maharani R, Sari IP. Uji efektivitas ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*) dalam menghambat pertumbuhan larva nyamuk *Aedes aegypti*. *J Menara Ilmu*. 2020;14(02):46-50.
6. Wasongko H. ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga Skripsi Pengaruh peg 400 sebagai kosolven terhadap kelarutan phenytoin. Published online 2006.
7. Borges GR, Aboelkheir MG, de Souza Junior FG, Waldhelm KC, Kuster RM. Poly (butylene succinate) and derivative copolymer filled with *Dendranthema grandiflora* biolarvicide extract. *Environ Sci Pollut Res*. 2020;27(19):23575-23585. doi:10.1007/s11356-020-08679-3
8. Suparyati S. Uji Daya Bunuh Abate Berdasarkan Dosis Dan Waktu Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes sp* dan *Culex sp*. *Pena J Ilmu Pengetah dan Teknol*. 2020;34(2):1. doi:10.31941/jurnalpena.v34i2.1193
9. Muntasir, Abanit YM, Weraman P, Fudholi A. Natural larvicide mixed lime leaf extract and galangal rhizome to mortality *Aedes aegypti* larvae. *Biocatal Agric Biotechnol*. 2022;39:102274. doi:10.1016/J.BCAB.2022.102274
10. Putri SD, Ulfa AM, Nofita. Uji Aktivitas Variasi Konsentrasi Larutan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *J Pharm Trop Issues*. 2021;1(2):1-9.
11. Nirma, Susilawaty A, Ibrahim H, Amansyah M. Efektivitas Larvasida Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dalam Membunuh Jentik Nyamuk *Aedes sp* (Studi di Daerah Epidemi DBD di Wilayah Kerja Puskesmas Antang Kecamatan Manggala). *Hig J Kesehat Lingkung*. 2017;3(2):87-96.
12. Isfanda I, Agustina E, Ahadi R. Efficacy Test Of Lime Leaf Ethanol Extract (*Citrus aurantifolia*) Against *Aedes aegypti* Larvae. *Biot J Ilm Biol Teknol dan Kependidikan*. 2023;11(1):11. doi:10.22373/biotik.v11i1.16957

13. Mangampa Y, Nisa M, Fahimah N, Rannu SL, Anugrawan M, Doa FR. Efek Biolarvasida Nyamuk Aedes Aegypti Dari Granul Ekstrak Daun Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia). *J Ilm Manuntung*. 2018;3(2):116-121. doi:10.51352/jim.v3i2.117
14. Sousa DAD, Paulo Roberto Barros G, Souza RD, et al. Chemical Composition and Larvicidal Activity of Essential Oil from Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle bark Against Aedes aegypti Larvae | Composição Química e Atividade Larvicida de Óleos Essenciais de Citrus aurantifolia (Christm.) Swingle bark Contr. *Rev Virtual Quim*. 2023;15(4):722-727. doi:10.21577/1984-6835.20230008
15. Gomes PRB, de Assunção GV, Everton GO, et al. Chemical composition and larvicidal activity of essential oil of the bark of Citrus sinensis (L.) Osbeck | Composição Química e atividade larvicida do óleo essencial das cascas do Citrus sinensis (L.) Osbeck | Composición química y actividad larvicida del. *Rev Colomb Ciencias Quim*. 2021;50(1):48-60. doi:10.15446/rcciquifa.v50n1.95448
16. Sheng Z, Jian R, Xie F, et al. Screening of larvicidal activity of 53 essential oils and their synergistic effect for the improvement of deltamethrin efficacy against Aedes albopictus. *Ind Crops Prod*. 2020;145. doi:10.1016/j.indcrop.2020.112131
17. Maulana M, Hidayah N, Fitri Nugraha D, Ketut Gunawan Kusuma I. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Pepaya (Carica papaya linn) Sebagai Biolarvasida Ae. aegypti Effectiveness Of Papaya Leaf (Carica papaya linn) Ethanol Extracts As Ae. aegypti Biolarvacides. *An-Nadaa J Kesehat Masy*. 2022;9(1):14-21. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/ANN/article/view/6060>