



Efektivitas Larvasida Kombinasi Daun Suren (*Toona sureni*) dan Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*)

Rochmadina Suci Bestari^{*1}, Afif Iqbal Hibatullah¹, Talitha Ulima Santosa¹, Devi Usdiana Rosyidah¹, Retno Sintowati¹, Tanjung Anitasari Indah Kusumaningrum²

¹Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta

Email: rsb156@ums.ac.id

Artikel info

Artikel history:

Received: 22-02-2024

Revised:17-03-2024

Accepted: 18-03-2024

Keyword:

Suren leaf; lime leaf; larvicide; *Aedes aegypti*

Abstract. *The use of Abate larvicide to control dengue vectors has been carried out for years, causing the mosquito population to become resistant and environmental degradation. Therefore, it is necessary to use alternative larvicides from plants. Suren leaves (*Toona sureni*) and lime leaves (*Citrus aurantiifolia*) contain active substances flavonoids, saponins and alkaloids which are useful for killing *Aedes aegypti* larvae. The aim of this research was to determine the effectiveness of combination of suren leaf and lime leaf extract in killing *Aedes aegypti* larvae. This research method is a true experiment with a post-test only control group design. Larvae were divided into 6 groups, namely positive control, negative control, P1 (suren leaf+lime leaves extract 0.5%), P2 (suren leaf+lime leaves extract 1%), P3 (suren leaf+lime leaves extract 1.5%). Each glass contains 25 larvae. The Kolmogorov Smirnov normality test was carried out with abnormal result, the homogeneity test with non-homogeneous results, and the Mann-Whitney test. The results obtained were 99% larval death in the 6th hour by the P3 group. The conclusion of this research is that the combination of suren leaf and lime extracts 0.5%, 1% and 1.5% is effective in killing *Aedes aegypti* larvae in the 6th hour exposure.*

Abstrak. Pemakaian larvasida Abate sebagai vector control DBD telah dilakukan bertahun-tahun, sehingga mempengaruhi populasi nyamuk menjadi resisten dan bisa terjadi degradasi lingkungan. Oleh karena itu diperlukan pemakaian larvasida alternatif dari tanaman. Daun suren (*Toona sureni*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) mengandung zat aktif flavonoid, saponin dan alkaloid yang bermanfaat untuk membunuh larva *Aedes aegypti*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak kombinasi daun suren dan daun jeruk nipis dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. Metode penelitian ini adalah true experiment dengan post-test only control group design. Instrumen penelitian yang dipakai adalah alat dan bahan ekstraksi, populasi dan sampel adalah larva *Aedes aegypti* instar III-IV. Larva dibagi menjadi 6 kelompok yaitu kontrol positif, kontrol negatif, P1 (ekstrak daun suren+daun jeruk nipis 0,5%), P2 (ekstrak daun suren+daun jeruk nipis 1%), P3 (ekstrak daun suren+daun jeruk nipis 1,5%). Setiap gelas diisi 25 ekor larva *Aedes aegypti*. Uji normalitas Kolmogorov Smirnov dan uji homogenitas menunjukkan hasil data

tidak normal dan tidak homogen, serta uji Mann-Whitney. Hasil didapatkan kematian larva 99% pada jam ke-6 oleh kelompok P3. Kesimpulan penelitian ini adalah kombinasi ekstrak daun suren dan jeruk nipis 0,5%, 1% dan 1,5% efektif dalam membunuh larva *Aedes aegypti* pada jam ke-6 paparan.

Kata Kunci:

Daun suren; daun jeruk nipis; larvasida; *Aedes aegypti*

Corresponden author:

Email: rsb156@ums.ac.id



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan permasalahan kesehatan yang dialami oleh dunia, terutama daerah tropis. Indonesia menghadapi DBD hampir sepanjang tahun, dengan peningkatan kasus pada musim penghujan. Penyakit ini perlu diwaspadai karena bisa menyebabkan *Dengue Shock Syndrome* (DSS) dan kematian, terutama pada anak-anak. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue dan ditransmisikan oleh vektor perantara yaitu nyamuk. Nyamuk vektornya yang utama adalah *Aedes aegypti* (Waluya & Oktavariis, 2021; Wuryaningsih, 2018). Kasus dengue di tahun 2024 pekan ke-8 sebanyak 15.977 dengan 124 kematian (Kemenkes Ditjen P2P Dit P2P<, 2024).

Penanggulangan penyakit DBD meliputi pengobatan individu dan vector control (Purnama, 2017). Usaha untuk mengendalikan (*control*) populasi nyamuk dilakukan dalam berbagai cara. Penaburan larvasida Abate telah dilakukan bertahun-tahun, sehingga mempengaruhi populasi nyamuk menjadi resisten (Adyatma IBP et al., 2021; Sinaga et al., 2016). Selain itu, bisa terjadi degradasi lingkungan (Aminu et al., 2020; Sinaga et al., 2016). Oleh karena itu diperlukan pemakaian larvasida alternatif dari tanaman biologi.

Tanaman asli Indonesia banyak didapatkan di sekitar kita untuk dimanfaatkan sebagai insektisida. Daun suren (*Toona sureni*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) mengandung zat aktif flavonoid, saponin dan alkaloid yang bermanfaat untuk membunuh larva *Aedes aegypti*. Penelitian Hayana menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk nipis 10% menyebabkan kematian larva 80%, sedangkan konsentrasi lain yang digunakan adalah 4%, 6% dan 8%. Penelitian Widyastuti menunjukkan bahwa ekstrak daun suren 2,5% efektif membunuh hama ulat daun ungu (*Dolechallia bisaltide*) dengan nilai LC50 yaitu 4,539 mg/L dengan waktu LT50 5,6 hari, sedangkan konsentrasi lain yang digunakan adalah 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5% (Hayana et al., 2020; Hudaya et al., 2023; Widyastuti & Listyana, 2020). Belum ada penelitian sebelumnya yang menggunakan kombinasi kedua ekstrak tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak kombinasi daun suren dan daun jeruk nipis dalam membunuh larva *Aedes aegypti*.

Larva *Aedes aegypti* yang digunakan pada penelitian larvasida adalah larva instar III-IV karena kondisinya aktif bergerak dan aktif makan. Stadium nyamuk yang menjadi pupa tidak dimasukkan

subyek penelitian karena tidak bergerak aktif dan tidak makan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak kombinasi daun suren dan daun jeruk nipis dalam membunuh larva *Aedes aegypti*.

BAHAN DAN 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 Februari 2024. Penelitian ini mendapatkan *ethical clearance* dari KEPK FK UMS No.5124/A.1/KEPK-FKUMS/XI/2023. Instrumen penelitian terdiri dari alat dan bahan maserasi, yaitu kain hitam, toples, blender, kertas saring, *waterbath*, pengaduk, rotatory evaporator, cawan, pipet, gelas breaker, kertas label, timbangan analitik, etanol 70%, *aquadest*. Tanaman yang digunakan adalah daun suren dan daun jeruk nipis. Ekstraksi menggunakan metode maserasi. Daun suren dimaserasi menggunakan etanol 70% sedangkan daun jeruk nipis menggunakan etanol 96%. Larva yang digunakan merupakan larva *Aedes aegypti* instar III-IV. Determinasi tanaman diperoleh dari Laboratorium Pengujian UPF Pelayanan Kesehatan Tradisional Tawangmangu RSUP Dr. Sardjito.

Pembuatan ekstrak terdiri atas beberapa tahapan. Daun suren dan daun jeruk nipis dicuci dan kemudian dikeringkan, selanjutnya dihaluskan dengan blender sampai menjadi simplisia. Kemudian, simplisia daun suren dimaserasi menggunakan etanol 70% sedangkan daun jeruk nipis dimaserasi menggunakan etanol 96% selama 7 hari dan diaduk. Setelah itu, dilakukan penyaringan dengan kertas saring. Filtrat kemudian dievaporasi dan dilakukan pemanasan dengan *waterbath*, sehingga didapatkan ekstrak kental daun suren dan daun jeruk nipis..

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. Pada uji larvasida, pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali sesuai rumus Federer.

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*) serta 3 kelompok perlakuan. Merujuk pada penelitian Widyastuti, konsentrasi 0,5% bisa membunuh insekta yang diteliti, sehingga penelitian ini berawal dari konsentrasi 0,5% (Widyastuti & Listyana, 2020). Kelompok perlakuan terdiri atas : P1 (ekstrak daun suren+daun jeruk nipis 0,5%), P2 (ekstrak daun suren+daun jeruk nipis 1%), P3 (ekstrak daun suren+daun jeruk nipis 1,5%). Larva mati dihitung pada jam ke-6, 12, 18 dan 24.

Uji larvasida merupakan uji mortalitas larva yang dilakukan pengulangan sesuai Rumus Federer. Desain penelitian adalah sebagai berikut: Kelompok uji larvasida terdiri dari 2 kelompok

kontrol, yaitu kontrol positif (abate) dan kontrol negatif (*aquadest*) serta 3 kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan terdiri atas : P1 (ekstrak daun suren+daun jeruk nipis 0,5%), P2 (ekstrak daun suren+daun jeruk nipis 1%), P3 (ekstrak daun suren+daun jeruk nipis 1,5%). Hasil ekstraksi dilarutkan ke dalam *aquadest*. Pada larutan stok, P1 ekstrak daun suren 5 ml, ekstrak daun jeruk nipis 5 ml, *aquadest* 990 ml, total volum 1000 ml. P2 ekstrak daun suren 10 ml, ekstrak daun jeruk nipis 10 ml, *aquadest* 980 ml, total volum 1000 ml. P3 ekstrak daun suren 15 ml, ekstrak daun jeruk nipis 15 ml, *aquadest* 970 ml, total volum 1000 ml. Uji larvasida dilakukan 4x pengulangan. Larva mati dihitung pada jam ke-6, 12, 18 dan 24. Penggunaan durasi 6 jam merupakan modifikasi penelitian-penelitian hitung mortalitas larva yang bisa menunjukkan kerapatan durasi yang cukup untuk menilai efektivitas larvasida (Hayana et al., 2020; Mangampa et al., 2018; Sesanti, 2014).

HASIL DAN PEMBAHASAN

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 menunjukkan hasil $p>0,005$.

Tabel 1. Efek kombinasi ekstrak daun suren dan 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
	II	25	0	0	0	
	III	25	0	0	0	
	IV	25	0	0	0	
	Rata-Rata Kematian	25	0	0	0	
Persentase Kematian		100%	0%	0%	0%	
K (-) (<i>Aquadest</i>)	I	0	0	0	0	0
	II	0	0	0	0	
	III	0	0	0	0	
	IV	0	0	0	0	
	Rata-Rata Kematian	0	0	0	0	
Persentase Kematian		0%	0%	0%	0%	
P1 (Daun Suren+Daun Jeruk Nipis 0.5%)	I	24	1	0	0	23,5 \pm 1,5
	II	24	2	0	0	
	III	23	1	0	0	
	IV	23	2	0	0	
	Rata-Rata Kematian	23,5	1,5	0	0	
Persentase Kematian		94%	6%	0%	0%	
P2 (Daun Suren+Daun)	I	25	0	0	0	24,5 \pm
	II	24	1	0	0	
	III	25	0	0	0	

Jeruk Nipis 1%)	IV	24	1	0	0	1,0
Rata-Rata Kematian		24,5	0,5	0	0	
Persentase Kematian		95%	5%	0%	0%	
P3	I	25	0	0	0	
(Daun	II	25	0	0	0	
Suren+Daun	III	25	0	0	0	24,75
Jeruk Nipis 1.5%)	IV	24	1	0	0	± 0,5
Rata-Rata Kematian		24,75	0,25	0	0	
Persentase Kematian		99%	1%	0%	0%	

Sumber : Data primer, 2024

PEMBAHASAN

Penelitian eksperimental ini dilaksanakan untuk mengetahui efektivitas kombinasi ekstrak daun suren dan daun jeruk nipis, yang mana penelitian kombinasi dua tanaman tersebut belum pernah dilakukan. Penelitian larvasida yang pernah dilakukan adalah penelitian yang mengandung ekstrak tunggal baik itu memanfaatkan ekstrak daun suren maupun ekstrak daun jeruk nipis. Penelitian Hayana menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk nipis 10% menyebabkan kematian larva 80%, sedangkan konsentrasi lain yang digunakan adalah 4%, 6% dan 8%. Penelitian Widyastuti menunjukkan bahwa ekstrak daun suren 2,5% efektif membunuh hama ulat daun ungu (*Dolechallia bisaltide*) dengan nilai LC50 yaitu 4,539 mg/L dengan waktu LT50 5,6 hari, sedangkan konsentrasi lain yang digunakan adalah 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5% (Hayana et al., 2020; Hudaya et al., 2023; Widyastuti & Listyana, 2020)

Dari hasil penelitian, pada jam ke-6 didapatkan kematian larva tertinggi 99% pada larutan kombinasi ekstrak daun suren (*Toona sureni*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) konsentrasi 1,5%. Pada kelompok perlakuan lain juga didapatkan kematian larva lebih dari 70% yaitu konsentrasi 1% dan 0,5%. Ketentuan suatu insektisida disebut efektif jika mampu membunuh serangga 70% atau lebih (Menteri Pertanian, 2020). Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi ekstrak daun suren dan daun jeruk nipis efektif untuk membunuh larva *Aedes aegypti*.

Penelitian larvasida yang menggunakan kombinasi ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) dan daun sereh dapur (*Cymbopogon citratus*) membuahkan hasil bahwa kombinasi ekstrak ini efektif dalam membunuh larva *Culex sp* . Pada konsentrasi 0,1%, rata-rata kematian mencapai 51%. Pada konsentrasi 0,4%, kematian larva mencapai 100%. Penelitian ini juga menyimpulkan bahwa kombinasi ekstrak lebih baik dibandingkan dengan ekstrak tunggal (Filansari & Susanti, 2017).

Penelitian mortalitas larva *Aedes albopictus* dengan menggunakan kombinasi ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) menghasilkan kematian larva 100% lebih cepat pada konsentrasi 8% dan terlama pada konsentrasi 2% (Rahmadianur, 2022).

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% (Hayana et al., 2020). 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% (Muntasir et al., 2022).

Selama penelitian, larutan yang didapatkan keruh sehingga peneliti mengalami kesulitan dalam penghitungan larva mati. Kekeruhan larutan dimungkinkan karena tingginya konsentrasi larutan yang digunakan (Sasmilati et al., 2017).

Kematian larva dapat disebabkan karena adanya zat aktif pada daun suren dan daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) (Nirma et al., 2017; Putri et al., 2021). Kandungan senyawa kimia yang terkandung dalam daun suren dan daun jeruk nipis sebagai larvasida adalah flavonoid, saponin, tanin, triterpenoid, limonoid/limonen yang dapat menyebabkan kematian larva. Kandungan paling banyak adalah limonen sebesar 81,69% (Gomes et al., 2021; Isfanda et al., 2023; Mangampa et al., 2018; Sheng et al., 2020; Sousa et al., 2023).

Flavonoid mendenaturasi 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 (Martias & Simbolon, 2020a; Maulana et al., 2022; Maulana, Sidik; Musthofa, Faisal; Yamin, Ahmad; Juniarti, Neti; Putri, 2021).

Tanaman asli Indonesia banyak didapatkan di sekitar kita untuk dimanfaatkan sebagai insektisida. Air perasan daun tanaman asli Indonesia dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai insektisida tanaman yang ramah terhadap lingkungan (Yunicho et al., 2022).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kombinasi ekstrak daun suren dan daun jeruk nipis efektif untuk membunuh larva *Aedes aegypti*. Saran untuk penelitian kombinasi dua tanaman selanjutnya, konsentrasi diturunkan agar kekeruhan larutan bisa berkurang. Saran lain adalah perlunya pengamatan suhu dan pH larutan sebelum dan sesudah ekstrak dicampurkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Surakarta atas pendanaan penelitian ini dengan skema Riset Kompetitif (RIKOM UMS) Nomor : 303.40/A.3-III/LRI/X/2023.

DAFTAR PUSTAKA

Adyatma IBP, Damayanti PAA, & Swastika IK. (2021). Status resistensi larva nyamuk *Aedes aegypti* terhadap temefos di Desa Peguyangan Kaja, Kota Denpasar tahun 2020. *Intisari Sains Medis*, 12(1), 294–297. <https://doi.org/10.15562/ism.v12i1.944>

- Aminu, N. R., Pali, A., & Hartini, S. (2020). Potensi Kenikir (*Cosmos Caudatus*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti* Instar Iv. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 16–21. <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i1.1489>
- Filansari, F. R., & Susanti, E. (2017). Aktivitas Larvasida Kombinasi Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* crism) dan Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) Terhadap Larva *Culex* sp. *Artikel Penelitian*, 1–39(1), 1–8.
- Gomes, P. R. B., de Assunção, G. V., Everton, G. O., de Lima, H. S., de Araújo, J. R. F., Silva, E. F., Melo, A. V., Louzeiro, H. C., Reis, J. B., & Filho, V. E. M. (2021). 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. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*(Colombia), 50(1), 48–60. <https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v50n1.95448>
- Hayana, Maharani, R., & Sari, I. P. (2020). Uji efektivitas ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus Aurantifolia*) dalam menghambat pertumbuhan larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Menara Ilmu*, 14(02), 46–50.
- Hudaya, I. R., Mukti, G. I., Kasasiah, A., Hilmi, I. L., Kristiana, R., Okselni, T., Fajriah, S., & Septama, A. W. (2023). Eco-friendly Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using *Toona Sureni* (Blume) Merr. Leaf Extract and Evaluation of Its Antibacterial Activity Against Selected Clinical Isolates. *Chemistry Africa*. <https://doi.org/10.1007/s42250-023-00829-7>
- Isfanda, I., Agustina, E., & Ahadi, R. (2023). EFFICACY TEST OF LIME LEAF ETHANOL EXTRACT (*Citrus aurantiifolia*) AGAINST *Aedes aegypti* LARVAE. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 11(1), 11. <https://doi.org/10.22373/biotik.v11i1.16957>
- Kemendes Ditjen P2P Dit P2P<. (2024, March). Informasi Dengue 2024. <https://P2pm.Kemkes.Go.Id/>.
- Mangampa, Y., Nisa, M., Fahimah, N., Rannu, S. L., Anugrawan, M., & Doa, F. R. (2018). EFEK BIOLARVASIDA NYAMUK *Aedes aegypti* DARI GRANUL EKSTRAK DAUN JERUK NIPIS (*Citrus aurantiifolia*). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3(2), 116–121. <https://doi.org/10.51352/jim.v3i2.117>
- Martias, I., & Simbolon, V. A. (2020a). Ekstrak Daun Mengkudu dan Daun Pepaya Sebagai Larvasida Alami terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(01), 12–18. <https://doi.org/10.33221/jikm.v9i01.820>
- Martias, I., & Simbolon, V. A. (2020b). Ekstrak Daun Mengkudu dan Daun Pepaya Sebagai Larvasida Alami terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 9(01), 12–18. <https://doi.org/10.33221/jikm.v9i01.820>
- Maulana, M., Hidayah, N., Fitri Nugraha, D., & Ketut Gunawan Kusuma, I. (2022). 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: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1), 14–21.
- Maulana, Sidik; Musthofa, Faisal; Yamin, Ahmad; Juniarti, Neti; Putri, A. (2021). Pengaruh Biolarvasida Daun Tanaman Sebagai Kontrol Vektor Nyamuk *Aedes aegypti* Penyebab Demam Berdarah: Literature Review. *Jurnal Medika Utama*, 02(03).

- Menteri Pertanian. (2020). Keputusan Menteri Pertanian Nomor 369 tahun 2020 tentang Kriteria Teknis Pendaftaran Pesticida (pp. 1–15).
- Muntasir, Abanit, Y. M., Weraman, P., & Fudholi, A. (2022). Natural larvicide mixed lime leaf extract and galangal rhizome to mortality *Aedes aegypti* larvae. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 39, 102274. <https://doi.org/10.1016/J.BCAB.2022.102274>
- Nirma, Susilawaty, A., Ibrahim, H., & Amansyah, M. (2017). Efektivitas Larvasida Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) Dalam Membunuh Jentik Nyamuk *Aedes* sp (Studi di Daerah Epidemi DBD di Wilayah Kerja Puskesmas Antang Kecamatan Manggala). *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3(2), 87–96.
- Purnama, S. G. (2017). Diktat Pengendalian Vektor. Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Udayana, 35–37.
- Putri, S. D., Ulfa, A. M., & Nofita. (2021). Uji Aktivitas Variasi Konsentrasi Larutan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia*) Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *Journal of Pharmacy and Tropical Issues*, 1(2), 1–9.
- Rahmadianur, B. (2022). ANALISIS EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK DAUN SERAI (*Cymbopogon citratus*) DAN EKSTRAK KULIT JERUK NIPIS (*Citrus aurantiifolia*) SEBAGAI LARVASIDA *Aedes albopictus* DI LABORATORIUM BALAI LITBANGKES TANAH BUMBU TAHUN 2022.
- Sasmilati, U., Dian Pratiwi, A., & Ahmad Saktiansyah, Ia O. (2017). EFEKTIVITAS LARUTAN BAWANG PUTIH (*ALLIUM SATIVUM* LINN) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP KEMATIAN LARVA *AEDES AEGYPTI* DI KOTA KENDARI TAHUN 2016. *JURNAL ILMIAH MAHASISWA KESEHATAN MASYARAKAT*, 2(6). <https://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=538651&val=9109&title=EFEKTIVITAS%20LARUTAN%20BAWANG%20PUTIH%20ALLIUM%20SATIVUM%20LINN%20SEBAGAI%20LARVASIDA%20TERHADAP%20KEMATIAN%20LARVA%20AEDES%20AEGYPTI%20DI%20KOTA%20KENDARI%20TAHUN%202016>
- Sesanti, H. (2014). Potential Test of Papaya Leaf and Seed Extract (*Carica Papaya*) as Larvicides against *Anopheles* Mosquito Larvae Mortality. *SP IN Jayapura, Papua Indonesia*. 4(6).
- Sheng, Z., Jian, R., Xie, F., Chen, B., Zhang, K., Li, D., Chen, W., Huang, C., Zhang, Y., Hu, L., Wu, P., & Hong, W. D. (2020). Screening of larvicidal activity of 53 essential oils and their synergistic effect for the improvement of deltamethrin efficacy against *Aedes albopictus*. *Industrial Crops and Products*, 145. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2020.112131>
- Sinaga, L. S., Martini, & Dian Saraswati, L. (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.
- Sousa, D. A. D., Paulo Roberto Barros, G., Souza, R. D., Filho, V. E. M., Mouchrek, C. N., Everton, G. O., Almeida, N. R. D., & Araújo, J. P. D. (2023). Chemical Composition and Larvicidal Activity of Essential Oil from *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle bark Against *Aedes aegypti* Larvae | Composição Química e Atividade Larvicida de Óleos Essenciais de *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle bark *Contr. Revista Virtual de Quimica*, 15(4), 722–727. <https://doi.org/10.21577/1984-6835.20230008>
- Waluya, A., & Oktaviaris, A. (2021). Hubungan Pengetahuan Kepala Keluarga tentang Demam Berdarah Dengue dengan Sikap Kepala Keluarga dalam Pemberantasan Sarang Nyamuk di

Kelurahan Sudajaya Hilir. *Lentera : Jurnal Ilmiah Kesehatan Dan Keperawatan*, 4(2), 48–56.
<https://doi.org/10.37150/jl.v4i2.1436>

Widyastuti, R., & Listyana, N. H. (2020). Pengaruh Ekstrak Daun Surian (*Toona sureni*) terhadap Mortalitas Ulat Daun Ungu (*Doleschallia bisaltide*). 4(1).

Wuryaningsih, T. (2018). Hubungan Antara Pengetahuan Dan Persepsi Dengan Perilaku Masyarakat Dalam Pemberantasan Sarang Nyamuk Demam Berdarah Dengue (Psn Dbd) Di Kota Kediri Tesis. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*.

Yunicho, Y., Wahyuni, A. S., & Adam, P. (2022). Efektivitas Air Perasan Daun Pandan Wangi Dalam Pengendalian Vektor Lalat Rumah (*Musca Domestica*). *Lontara Journal of Health Science and Technology*, 3(2), 151–156. <https://doi.org/10.53861/lontarariset.v3i2.330>