

Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dengan PEG 400 5% terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*

(Effectiveness Test of Lime (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) Peel Ethanolic Extract with 5% PEG 400 on Mortality of *Aedes aegypti* Larvae)

Talitha Ulima Santosa, Rochmadina Suci Bestari*, Devi Usdiana Rosyidah, Retno Sintowati
Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. Garuda Mas, Kampus 4 UMS, Gonilan, Kartasura, Sukoharjo, Indonesia, 57169
e-mail: rsb156@ums.ac.id

Abstract

Aedes aegypti is a mosquito vector that carries the dengue virus that causes dengue fever (DHF), one of the endemic infectious diseases. In 2021, the number of dengue cases in Indonesia reached 73,518, then increased in 2022 to 143,266 cases. The management and prevention of dengue depend on vector control. Various negative impacts caused by the use of chemical larvicides have encouraged research advances in the development of natural larvicides to control disease-causing mosquito populations. *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle, commonly known as lime, is one of the plants that have larvicidal effects. This study was conducted to determine the effectiveness of Lime Peel Ethanol extract (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) in killing *Aedes aegypti* larvae. This research was an experimental study with post-test only controlled group design. The groups used were group K (+) and K (-) and the treatment group (Lime peel extract + PEG 400 5%) with concentrations of 2.5%, 5%, and 10%. Data analysis used the Shapiro-wilk, Levene Test (homogeneity test), Kruskal-wallis, and Mann-Whitney. The results showed that lime peel extract (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) was effective in causing the death of *Aedes aegypti* larvae.

Keywords: *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle, *Aedes aegypti* Larvae

Abstrak

Aedes aegypti adalah vektor nyamuk yang membawa virus dengue penyebab demam berdarah (DBD), salah satu penyakit infeksi endemik. Tahun 2021, jumlah kasus DBD di Indonesia mencapai 73.518, kemudian meningkat pada tahun 2022 sebanyak 143.266 kasus. Pengelolaan dan pencegahan demam berdarah bergantung dengan pengendalian vektornya. Berbagai dampak negatif yang diakibatkan oleh penggunaan larvasida kimiawi telah mendorong kemajuan penelitian dalam pengembangan larvasida alami untuk mengendalikan populasi nyamuk penyebab penyakit. *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle, umumnya dikenal sebagai jeruk nipis, adalah salah satu tanaman yang memiliki efek larvasida. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dalam mematikan larva *Aedes aegypti*. Penelitian ini adalah studi ekperimental dengan rancangan post test only controlled group design. Kelompok yang dipakai yaitu kelompok K (+) dan K (-) serta kelompok perlakuan (Ekstrak kulit jeruk nipis+ PEG 400 5%) dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10%. Analisis data dengan Shapiro-wilk, Levene Test (tes homogenitas), Kruskal-wallis, serta Mann-whitney. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) efektif dalam menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti*.

Kata kunci: *Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle, Larva *Aedes aegypti*

Pendahuluan

Aedes aegypti adalah vektor nyamuk yang membawa virus dengue penyebab demam berdarah (DBD), salah satu penyakit infeksi endemik yang menyerang wilayah tropis dan sebagian subtropis(1,2). Menurut World Health Organization (WHO) memperkirakan bahwa 100-400 juta kasus demam berdarah terjadi setiap tahun, menempatkan hampir setengah dari populasi dunia berisiko terkena DBD. Pada tahun 2021, Jumlah kasus DBD di Indonesia mencapai 73.518, sedangkan pada 2022 mencapai 143.266 kasus dengan 1.237 kasus kematian (3–5).

Pengendalian kejadian DBD dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu dengan cara fisik, biologi, dan kimia (6). Pengendalian secara fisik dilakukan dengan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan langkah 3M, yaitu menguras, menutup, dan mendaur ulang (7). Pengendalian secara biologi menggunakan makhluk hidup yang bersifat parasit, predator, dan patogen terhadap larva. Pengendalian secara kimiawi menggunakan bahan-bahan kimia (8). Penerapan larvasida kimiawi dapat menyebabkan kontaminasi lingkungan, resistensi serangga, dan menyisakan pestisida di lingkungan. Oleh karena itu, perlunya penggunaan larvasida dari tumbuhan yang bersifat selektif dan mudah terturai di alam, tetapi mampu bersifat larvasida (9,10). Jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) termasuk tumbuhan yang memiliki efek larvasida (11). Kulit jeruk nipis mengandung senyawa flavonoid, limonoid, saponin, tanin, dan alkaloid (12,13).

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan eksperimental laboratorium dengan desain *post test only controlled group design* dan dilaksanakan pada bulan Oktober- November 2023 di Laboratorium Farmakologi dan Laboratorium Parasitologi Fakultas kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta. Lokasi pengambilan sampel kulit jeruk nipis berada di Desa Pojok, Tulungagung. Penelitian ini telah dinyatakan lulus etik oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan (KEPK) FK UMS.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi nampan, kain hitam, blender, toples, batang pengaduk, *waterbath*, *rotatory*

evaporator, *beaker glass*, pipet, kertas label, kertas saring, corong kaca, cawan, dan timbangan analitik. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit jeruk nipis, larva *Aedes aegypti* instar III-IV, larutan etanol 96%, *aquadestt*, abate, PEG 400 konsentrasi 5%.

Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Nipis

Sebanyak 2 kg serbuk kulit jeruk nipis dimaserasi dengan 10 L etanol 96% selama 7 hari. Filtrat dan residu dipisahkan dengan corong kaca yang sudah dialasi dengan kertas saring. Kemudian, filtrat di evaporasi menggunakan *Vacuum Rotary Evaporator*, selanjutnya untuk filtrat kulit dipanaskan dengan *waterbath*. setelah itu, akan dihasilkan ekstrak yang kental dan siap digunakan. Kemudian ekstrak ditambahkan PEG 400 sebanyak 5%.

Preparasi Sampel Larva

Telur *Aedes aegypti* didapatkan dari Balitbangkes Pangandaran. Kemudian, titeaskan di Laboratorium Parasitologi FK UMS. Sampel yang dipakai adalah larva *Aedes aegypti* instar III-IV sebanyak 125 ekor untuk uji pendahuluan dan 500 ekor untuk uji larvasida. Pergelasnya sebanyak 25 ekor. Pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali sesuai rumus Federer

Uji Pendahuluan

Uji Pendahuluan terdiri atas 2 kelompok kontrol, yaitu kontrol positif (abate 1%) dan kontrol negatif (*aquadestt* + PEG 400 5%). Kelompok perlakuan terdiri atas 3 kelompok, yaitu Q1 (ekstrak etanol kulit jeruk nipis 2,5% + PEG 400 5%) , Q2 (ekstrak etanol kulit jeruk nipis 5% + PEG 400 5%), dan Q3 (ekstrak etanol kulit jeruk nipis 2,5% + PEG 400 10%). Kematian larva dihitung pad ajam ke-6, 12, 18, dan 24.

Uji Larvasida

Uji Pendahuluan terdiri atas 2 kelompok kontrol, yaitu kontrol positif (abate 1%) dan kontrol negatif (*aquadestt* + PEG 400 5%). Kelompok perlakuan terdiri atas 3 kelompok, yaitu Q1 (ekstrak etanol kulit jeruk nipis 2,5% + PEG 400 5%) , Q2 (ekstrak etanol kulit jeruk nipis 5% + PEG 400 5%), dan Q3 (ekstrak etanol kulit jeruk nipis 2,5% + PEG 400 10%). Kematian larva dihitung pad ajam ke-6, 12, 18, dan 24.

Tabel 1. Hasil Rata-Rata Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* pada Berbagai Konsentrasi Selama 24 Jam Perlakuan.

Kelompok	Rerata kematian larva jam ke-				Persentase kematian larva dalam 24 jam
	6	12	18	24	
K (+) (Abate 1%)	25	25	25	25	100%
K(-) (<i>aquadest</i> + PEG 400 5%)	0	0	0	0	100%
Q1 (2,5% + <i>aquadest</i> + PEG 400 5%)	25	0	0	0	100%
Q2 (5% + <i>aquadest</i> + PEG 400 5%)	25	0	0	0	100%
Q3 (10% + <i>aquadest</i> + PEG 400 5%)	25	25	25	25	100%

Tabel 2. Hasil Uji Mann-Whitney pada jam ke-6

	K (+)	K(-)	Q1	Q2	Q3
K (+)		0,317	0,011*	0,011*	0,011*
K(-)	0,317		0,008*	0,008*	0,008*
Q1	0,011*	0,008*		1,000	1,000
Q2	0,011*	0,008*	1,000		1,000
Q3	0,011*	0,008*	1,000	1,000	

Hasil

Hasil uji larvasida disajikan pada Tabel 1. Aktivitas ekstrak kulit jeruk nipis dianalisis menggunakan Uji *Mann-Whitney* yang disajikan pada Tabel 2, sebelumnya dilakukan uji normalitas dengan *Shapiro Wilk* dengan hasil $p=0,000$ yang berarti tidak terdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas menghasilkan $p=0,000$ yang bermakna data tidak homogen.

Pembahasan

Dari hasil pengamatan dan perhitungan jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati setelah diberikan ekstrak etanol kulit jeruk nipis dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% dapat dilihat bahwa di konsentrasi 2,5% sudah mematikan larva sebanyak 100% atau sebanyak 25 ekor pada jam ke-6. Oleh karena itu, pada jam selanjutnya tidak didapati adanya kematian larva lagi. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) efektif menyebabkan mortalitas pada larva *Aedes aegypti*.

Penelitian oleh Ekawati, dkk (2017) dengan menggunakan ekstrak kulit jeruk nipis dalam 24 jam pengamatan didapatkan hasil mortalitas larva sejumlah 4, 5, dan 6 larva pada konsentrasi 1%, 2%, dan 3%. Perbedaan ini terjadi karena perbedaan penggunaan larutan

penyari dan emulgator. Penelitian Ekawati tidak menggunakan larutan penyari etanol 70% selama 2x24 jam, sedangkan penelitian ini memakai etanol 96% dengan waktu perendaman selama 7 hari. Menurut Trifani, etanol 96% dipakai sebagai larutan penyari karena bersifat selektif, tidak toksik, absorbsinya baik dan berkemampuan tinggi untuk menyari senyawa bersifat non-polar, semi polar, dan polar dengan baik. Pelarut ini mudah berpenetrasi ke dalam dinding sel sampel sehingga menghasilkan ekstrak yang pekat (14). Kemudian, penelitian Ekawati tidak memakai PEG sedangkan penelitian ini memakai PEG. Penambahan PEG mampu melarutkan ekstrak dengan aquadest sehingga larutan ekstrak menjadi homogen dan pemaparan terhadap larva menjadi lebih optimal (15). Penelitian ini belum bisa menyimpulkan jika ekstrak kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% memiliki efektivitas yang sama dengan abate 1% karena masih diperlukan penelitian lanjutan untuk mengamati kematian larva di setiap jamnya.

Kulit buah jeruk nipis menyebabkan kematian pada larva karena mengandung bahan aktif yang bersifat larvasida, yaitu flavonoid, limonoid, saponin, tanin, dan alkaloid (12,13).

Simpulan dan Saran

Ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia* (Christm.) Swingle) dengan konsentrasi 2,5%, 5%, dan 10% efektif terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* pada jam ke-6. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah penurunan konsentrasi untuk mengetahui konsentrasi minimal namun tetap efektif sebagai larvasida untuk mematikan larva *Aedes aegypti*.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian ini dan Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memberikan dukungan berupa pendanaan RIKOM UMS sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

Daftar Pustaka

[1] Syamsir, Daramusseng A. Analisis Spasial Efektivitas Fogging di Wilayah Kerja Puskesmas Makromam, Kota Samarinda, 2018;1(2).

- [2] Sariyanti M, Fitri N, Febrianti E, Kurniati A, Rizqoh D. Perbandingan Tingkat Keparahan Infeksi Primer Virus Dengue Serotipe 1, 2, 3 dan 4 di Indonesia: Systematic Review. JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan). 2021 Feb 8;6(1):38.
- [3] Kementerian Kesehatan RI. Info DBD hingga minggu ke 26 [Internet]. Jakarta Selatan: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit; 2023 [updated 2023 July 4; cited 2023 July]. Available from: <https://p2ptm.kemkes.go.id/publikasi/infografis/info-dbd-hingga-minggu-ke-26>
- [4] Kementerian Kesehatan RI. Situasi Dengue di Indonesia pada Minggu ke 48 Tahun 2022 [Internet]. Jakarta Selatan: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit; 2022 [updated 2022 December 11; cited 2023 July]. Available from: <https://p2ptm.kemkes.go.id/publikasi/infografis/situasi-dengue-di-indonesia-pada-minggu-ke-48-tahun-2022>
- [5] WHO. Dengue and Severe Dengue [Internet]. WHO; 2023 [updated 2023 March 17; cited 2023 July]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dengue-and-severe-dengue>
- [6] Nirma, Susilawaty A, Ibrahim H, Amansyah M. Efektivitas Larvasida Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dalam Membunuh Jentik Nyamuk *Aedes* sp. Higiene. 2017;3(2):87–96.
- [7] Kementerian Kesehatan RI. Pemberantasan Sarang Nyamuk dengan 3M Plus. [Internet]. Jakarta Selatan: Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit; 2023 [updated 2023 June 22; cited 2023 July]. Available from: <https://ayosehat.kemkes.go.id/pemberantasan-sarang-nyamuk-dengan-3mplus#:~:text=Langkah%20ini%20biasa%20disebut%20dengan,membawa%20virus%20DBD%20pada%20manusia.>
- [8] Wahyuni D, Makomulamin SK, Sari NP. Buku Ajar Entomologi dan Pengendalian Vektor. Yogyakarta: Deepublish; 2021.

- [9] Pratiwi A. Penerimaan Masyarakat terhadap Larvasida Alami. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* [Internet]. 2012;8(1):88–93. Available from: <http://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas>
- [10] Maulana S, Musthofa F, Yamin A, Juniarti N, Putri A. Pengaruh Biolarvasida Daun Tanaman sebagai Kontrol Vektor Nyamuk *Aedes aegypti* Penyebab Demam Berdarah: Literature Review. *Jurnal Medika Utama* [Internet]. 2021;2(3):978–89. Available from: <http://www.sinta2.ristekdikti.go.id>.
- [11] Hayana, Maharani R, Sari PI. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) dalam Menghambat Pertumbuhan Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Menara ILMU*. 2020;14(2):46–50.
- [12] Novriyanti R, Putri NEK, Rijai L. Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Menggunakan Metode DPPH. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 2022 May 31;15:165–70.
- [13] Putri SD, Ulfa AM, Nofita. Uji aktivitas variasi konsentrasi larutan ekstrak kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai larvasida *aedes aegypti*. *JOURNAL OF Pharmacy and Tropical Issues*. 2021;1(2):1–9.
- [14] Wendersteyt NV, Wewengkang DS, Abdullah SS. Antimicrobial Activity Test of Extracts and Fractions of Ascidian *Herdmania momus* from Bangka Island Waters Likupang against the Growth of *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, and *Candida albicans*. *PHARMACON*. 2021;10(1):206–712.
- [15] Hanung Wasongko. Pengaruh PEG 400 Sebagai Kosolven Terhadap Kelarutan Phenytoin. [Surabaya]: Universitas Airlangga; 2006.