



UJI EFEKTIVITAS BIOLARVASIDA EKSTRAK DAUN KERSEN (*MUNTINGIA CALABURA*) TERHADAP LARVA *Aedes Aegypti*

Putri Ika Nur Apriani¹, Kanti Ratnaningrum², Ika Dyah Kurniati³

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang

²Bagian Parasitologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang

³Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang

Email: putriika2904@gmail.com

Keywords:

Aedes aegypti, Dengue Hemorrhagic Fever, Larvicides, Kersen leaves

ABSTRACT

Background: *Aedes aegypti* has a major role in the transmission of Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). Dengue fever is caused by the dengue virus, an arbovirus in the Flaviviridae family. During the last few decades, the prevalence of dengue virus has increased dramatically throughout the world. In 2020 92.8% of all regencies/cities in Indonesia are infected with DHF. The use of plant-derived products, such as plant extracts, can be an alternative to natural larvicides. Kersen leaves contain flavonoids, tannins, saponins and alkaloids. This study aims to determine the effectiveness of biolarvicide kersen leaf extract (*Muntingia calabura*) against *Aedes aegypti* larvae. **Method:** This research was conducted at the Center for Research and Development of Vectors and Disease Reservoirs (B2P2VRP) Salatiga, with an experimental method using a Post Test Only Control Group Design with 10 treatment groups and 3 repetitions consisting of kersen leaf extract (*Muntingia calabura*) concentration of 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm, 4000 ppm, 5000 ppm and 6000 ppm, positive control and negative control. The results of larval mortality were analyzed using the Kruskal-Wallis test and probit analysis. **Result:** The test results showed that the mortality rate of the larvae was 20%, 35%, 50%, 60%, 70%, 78.33%, 85%, 96.67% for concentrations of 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm, 4000 ppm, 5000 ppm and 6000 ppm while a positive control of 100% and a negative control of 0% did not show the death of the larvae. The results of the probit analysis showed LC₅₀ 4047 ppm and LC₉₀ 7752 ppm. **Conclusion:** This study found that kersen leaf extract (*Muntingia calabura*) could cause death of *Aedes aegypti* IV instar larvae <50% at 24 hours after treatment and >50% at 48 hours after treatment.

PENDAHULUAN

Aedes aegypti memiliki peranan besar terhadap penularan penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) (Hernandez et al., 2021). Demam Berdarah Dengue diakibatkan oleh virus dengue, berjenis arbovirus famili flaviviridae (Isna et al., 2021). Selama beberapa dekade terakhir, prevalensi virus demam berdarah dengue (DBD) telah meningkat secara

drastis di seluruh dunia (Utama et al., 2019). Pada tahun 2020 sebanyak 477 atau 92,8% dari seluruh kabupaten/kota di Indonesia terjangkit DBD (Beyer et al., 2020).

Pengendalian vektor nyamuk *Aedes aegypti* merupakan salah satu pilihan untuk mencegah infeksi dengue dengan menggunakan larvasida sebagai insektisida. Abate (temefos) merupakan larvasida yang sudah digunakan

sejak tahun 1976 (Lamaningao et al., 2020). Penggunaan temefos yang berlebihan dapat menimbulkan efek toksik bagi lingkungan (Porusia et al., 2021).

Penggunaan produk turunan tumbuhan, seperti ekstrak tumbuhan dapat menjadi alternatif larvasida alami (Bharathithasan et al., 2021). Beberapa tumbuhan yang digunakan sebagai larvasida seperti daun ketapang (Redo et al., 2019), daun maja (Puspa Sari et al., 2019), daun jarak kepyar (Wira Utami et al., 2016), daun pepaya (Ramayanti et al., 2016), daun legundi (Cania et al., 2013), daun sirsak (Harfriani, 2012), daun pandan (Purnamasari et al., 2017), daun kamboja (Utami et al., 2017) dan daun kersen (Pratiwi A A, 2014).

Tumbuhan kersen merupakan tumbuhan tropis. Daun, buah dan batang dari tumbuhan kersen memiliki kandungan bioaktif yang bermanfaat untuk kesehatan (Surjowardojo et al., 2014). Flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid adalah senyawa yang ada dalam daun kersen (Syahara et al., 2019). Flavonoid yang masuk kedalam saluran pernapasan larva *Aedes aegypti* akan menghambat jalan nafas dan mempengaruhi sistem saraf sehingga menyebabkan kematian larva (Utami et al., 2017). Tanin, saponin, dan alkaloid jika zat tersebut larut dalam air dan masuk ke dalam organ larva sehingga menghambat pertumbuhan dan menyebabkan larva nyamuk *Aedes aegypti* mati (Redo et al., 2019) (Jemi et al., 2019).

Studi sebelumnya pernah menggunakan ekstrak daun kersen dalam menghitung rata-rata kematian larva dengan variasi dosis 25%, 75%, 100% (Aprilianti. et al., 2017). Penelitian lain juga pernah melaporkan pengaruh penggunaan serbuk daun kersen dalam menilai kematian larva *Aedes aegypti* (Susela et al., 2018). Makin berkembangnya penelitian yang membahas larvasida alami dan masih terbatasnya penelitian yang menggunakan daun kersen sebagai larvasida alami maka penelitian ingin mengetahui efektivitas biolarvasida ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura*) terhadap larva *Aedes aegypti* setelah 24 jam dan 48 jam perlakuan.

METODE

Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk eksperimental murni menggunakan post test only control group design.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Pembuatan ekstraksi dan pengujian larvasida ini bertempat di Balai Besar Litbang Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga.

Sampel

Sampel menggunakan larva *Aedes aegypti* instar IV karena lebih mudah dilihat dan memiliki ukuran lebih besar dibanding larva instar I, II, dan III. Selain itu, larva pada instar IV sudah memiliki struktur anatomi yang jelas dan utuh. Perhitungan sampel dilakukan dengan menggunakan rumus Federer dengan replikasi sebanyak 3x masing-masing 20 ekor larva nyamuk. Total perlakuan pada penelitian ini adalah 8 kelompok dengan rincian sebagai berikut: konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm, 4000 ppm, 5000 ppm dan 6000 ppm. Kontrol positif (abate+aquades) dan kontrol negatif (aquades). Menggunakan 20 ekor larva perlakuan maka jumlah semua larva *Aedes aegypti* yakni $3 \times 10 \times 20 = 600$ ekor larva instar IV.

Pengumpulan Data

Preparasi dan Ekstraksi Daun Kersen

Daun kersen segar, berwarna hijau, tanpa hama diambil sebanyak 2,3 kg dicuci bersih menggunakan air, kemudian dikeringkan pada suhu ruangan. Daun kering dihaluskan dengan blender sampai berbentuk serbuk, sehingga diperoleh 600 gram simplisia kering berbentuk serbuk.

Masukkan serbuk ke wadah botol. Lalu serbuk daun kersen dimaserasi dengan etanol 96% selama 5 hari dengan perbandingan 1:6. Selama maserasi, dilakukan pengadukan tiap harinya sekitar 10 menit. Ekstrak etanol daun kersen disaring dengan kertas kering, lalu dipekatkan dengan menggunakan evaporator. Dikarenakan ekstrak mencair ketika disimpan di lemari pendingin, maka ekstrak dikukus dengan api kecil hingga diperoleh ekstrak kental berwarna coklat kehitaman sebanyak 98,92 gram. Ekstrak kental yang didapat kemudian diencerkan dengan diberi 2-3 tetes larutan twin 2% dan dibantu menggunakan alat *hotplate stirrer* untuk mendapatkan konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm, 3000 ppm, 4000 ppm, 5000 ppm dan 6000 ppm.

Skrining fitokimia

Uji fitokimia dilakukan untuk melihat kandungan flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid.

Uji flavonoid

Dalam tabung reaksi, tambahkan 10 tetes ekstrak daun kersen, kemudian tambahkan sepucuk spatula serbuk Mg dan HCl₂N 3 tetes. Jika timbul warna merah jingga maka positif flavonoid (Harborne, 1987).

Uji saponin

Dalam tabung reaksi, tambahkan 10 tetes ekstrak daun kersen lalu kocok secara kuat (10 cm) selama 10 detik. Apabila terdapat busa maka terdapat kandungan saponin (Depkes RI, 1995).

Uji tanin

Tambahkan 10 tetes ekstrak daun kersen dan larutan FeCl₃ 10% ke dalam tabung reaksi. Sampel akan berubah warna menjadi hijau kebiruan bila hasil uji tanin positif (Depkes RI, 1995).

Uji Alkaloid

Tambahkan 10 tetes ekstrak daun kersen dalam tabung reaksi. Tiga tetes reagen Mayer ditetaskan ke Tabung I; reaksi berhasil jika terbentuk endapan putih. Pereaksi Dragendorff ditambahkan dalam tiga tetes ke dalam tabung II; tabung dianggap positif jika terbentuk endapan orange-kuning (Depkes RI, 1995).

Perlakuan dan Pengujian larvasida

larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV ditempatkan pada kendang dengan suhu optimal 23,5°C – 24,8°C dengan kelembaban ruangan 89,9%-92,6%. Pada masing-masing gelas uji diisi ekstrak daun kersen dengan konsentrasi yang berbeda. Peletakan larva pada masing-masing wadah dilakukan secara random dengan menggunakan pipet masing-masing 20 ekor dengan pengulangan sebanyak 3 kali. Pengamatan dilakukan pada jam ke-24 dan jam ke-48, catat kematian larva.

Pengujian LC₅₀ dan LC₉₀

Pengujian dilakukan untuk mengetahui jumlah kematian larva di setiap perlakuan, menghitung rata-rata kematian larva pada setiap konsentrasi perlakuan, dan melakukan analisis daya bunuh 50% dan 90% pada setiap konsentrasi. *Lethal Concentration* (LC) adalah metrik yang digunakan untuk menilai daya bunuh ekstrak daun kersen dalam hal insektisida.

Pengolahan dan Analisis Data

Analisis Univariat

Analisis data hasil skrining fitokimia ekstrak daun kersen dan jumlah kematian larva disajikan dalam tabel.

Analisis Bivariat

Dilakukan uji normalitas dengan uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan berdistribusi tidak normal ($p < 0,05$) dilanjutkan dengan *Uji Levene* untuk melakukan uji homogenitas yang menunjukkan hasil signifikan 0,001 ($p < 0,05$) yang artinya data bersifat homogen. Oleh karena itu data sampel akan dilakukan uji non-parametrik yaitu Uji statistik *Kruskal-Wallis* menunjukkan hasil ($p < 0,05$) dari hasil tersebut membuktikan bahwa adanya perbedaan antara kelompok perlakuan. Kemudian dilakukan Uji *Mann Whitney Post Hoc* dikatakan terdapat perbedaan signifikan jika ($p < 0,05$).

Analisis Probit

Analisis probit digunakan untuk memastikan efektivitas ekstrak daun kersen dalam membunuh larva *Aedes aegypti*. Uji efektivitas menunjukkan bahwa nilai LC₅₀ dan LC₉₀ dinyatakan sebagai persentase konsentrasi (ppm) dan masing-masing dapat membunuh 50% dan 90% larva *Aedes aegypti*.

HASIL

Hasil uji fitokimia ekstrak daun kersen secara kualitatif didapatkan ekstrak daun kersen terdapat kandungan flavonoid, saponin, tanin dan alkaloid (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji fitokimia Ekstrak Daun Kersen

No	Metabolit sekunder	Reagen	Hasil pengamatan	Hasil uji
1	Flavonoid	Mg + HCl	Terbentuk warna merah jingga	+
2	Saponin	-	Berbusa	+
3	Tanin	FeCl ₃	Terbentuk warna hijau kebiruan	+
4	Alkaloid	Mayer	Terdapat endapan putih	+
		Dragendorff	Terdapat endapan kuning jingga	+

Berdasarkan Tabel 1. Ekstrak daun kersen diketahui positif mengandung flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid dalam analisis fitokimia. Terciptanya warna merah jingga menjadi penanda temuan analisis kualitatif flavonoid pada ekstrak daun kersen. Munculnya

buih merupakan tanda saponin ekstrak daun kersen pada uji kualitatif. Munculnya endapan putih merupakan tanda uji kualitatif tanin ekstrak daun kersen. Adanya endapan kuning jingga merupakan tanda uji kualitatif alkaloid ekstrak daun kersen.

Tabel 2. Hasil Uji larvasida Ekstrak Daun Kersen terhadap larva *Aedes aegypti* instar IV setelah 24 jam perlakuan dan 48 jam perlakuan

Konsentra si ekstrak (ppm)	Jumah larva uji (ekor)	Kematian larva setelah 24 jam					Kematian larva setelah 48 jam				
		Replika			Total kematian	Rerata kematian (%)	Replika			Total kematian	Rerata kematian (%)
		I	II	III			I	II	III		
250	20	1	2	1	4	6,67	3	4	5	12	20
500	20	2	3	2	7	11,67	5	8	8	21	35
1000	20	3	5	6	14	23,33	7	12	11	30	50
2000	20	6	7	6	19	31,67	11	14	11	36	60
3000	20	3	7	6	16	26,67	10	16	16	42	70
4000	20	5	5	6	16	26,67	13	17	17	47	78,33
5000	20	4	5	9	18	30,00	18	16	17	51	85
6000	20	7	7	9	23	38,33	18	20	20	58	96,67
K+ *	20	20	20	20	60	100,00	20	20	20	60	100,00
K -	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*Kontrol + menyebabkan rerata kematian pada 3 jam setelah perlakuan

Berdasarkan Tabel 2. Setelah masa perlakuan 24 jam, temuan uji efisiensi larvasida ekstrak daun kersen menunjukkan bahwa larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat dibunuh pada semua konsentrasi. Konsentrasi maksimum ekstrak daun kersen yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti* adalah 6000 ppm, dengan tingkat kematian 38,33%, dan konsentrasi minimum 250 ppm, dengan tingkat kematian 6,67%.

Setelah 48 jam perlakuan, uji efisiensi larvasida ekstrak daun kersen membuktikan bahwa semua dosis dapat membunuh larva *Aedes aegypti*. Konsentrasi maksimum ekstrak daun kersen yang mampu membasmi jentik *Aedes aegypti* adalah 6000 ppm, dengan tingkat kematian 96,67% larva uji, dan konsentrasi minimum 250 ppm, dengan tingkat kematian 20% larva uji.

Hasil uji normalitas *Saphiro Wilk* setelah 24 jam perlakuan menunjukkan data berdistribusi normal ($p>0,05$) pada konsentrasi 1000 ppm, 3000 ppm, 5000 ppm. Hasil uji

normalitas pada konsentrasi yang lain menunjukkan pendistribusian data yang tidak normal ($p<0,05$).

Sebanyak 100 larva mati pada kontrol positif yang terdiri dari serbuk abate yang dicampur dengan 100 ml aquades, sedangkan pada kontrol negatif yang terdiri dari aquades murni tidak ada kematian larva.

Hasil uji normalitas *Saphiro Wilk* setelah 48 jam perlakuan menunjukkan data berdistribusi normal ($p>0,05$) pada konsentrasi 250 ppm, 1000 ppm, 5000 ppm. Hasil uji normalitas pada konsentrasi yang lain menunjukkan distribusi data yang tidak normal ($p<0,05$).

Hasil uji homogenitas *Levene Test* menyatakan hasil signifikan 0,001 ($p<0,05$) hasil ini menunjukkan bahwa semua konsentrasi memiliki varian yang berbeda tau tidak homogen. Oleh karena seluruh data tidak homogen, maka data sampel akan di uji dengan uji non-parametrik.

Tabel 3. Uji non-parametrik uji *Kruskal Wallis* Ekstrak Daun Kersen terhadap larva *Aedes aegypti* setelah 24 jam perlakuan dan 48 jam perlakuan

Konsentrasi ekstrak (ppm)	Jumlah replika	24 jam perlakuan			48 jam perlakuan		
		Mean ($\pm$ SD)	Min - Maks	p value	Mean ($\pm$ SD)	Min - Maks	p value
250	3	5,33 ($\pm$ 0,57)	4,76 – 5,9	0,003	5,17 ($\pm$ 1)	4,17 – 6, 17	0,001
500	3	8,00 ($\pm$ 0,57)	7,43 – 8,57		8,50 ($\pm$ 1,73)	6,77 – 10,23	
1000	3	14,50 ($\pm$ 1,52)	12,98 – 16,02		12,00 ($\pm$ 2,64)	9,36 – 14,64	
2000	3	20,50 ($\pm$ 0,57)	19,93 – 21,07		14,33 ($\pm$ 1,73)	12,6 – 16,06	
3000	3	17,50 ($\pm$ 2,08)	15,42 – 19,58		16,33 ($\pm$ 3,46)	12,87 – 19,79	
4000	3	16,00 ($\pm$ 0,57)	15,43 – 16,57		20,00 ($\pm$ 2,30)	17,7 – 22,30	
5000	3	17,67 ($\pm$ 2,64)	15,03 – 20,31		21,83 ($\pm$ 1)	20,83 – 22,83	
6000	3	24,50 ($\pm$ 1,15)	23,35 – 25,65		26,83 ($\pm$ 1,15)	25,68 – 27,98	
K +	3	29,00 ($\pm$ 0)			28,00 ($\pm$ 0)		
K -	3	2,00 ($\pm$ 0)			2,00 ($\pm$ 0)		

Berdasarkan tabel 3. Pada uji *Kruskal Wallis* mendapat nilai p 0,003 dan 0,001 ($<0,05$). Hasilnya menunjukkan adanya perbedaan antar kelompok perlakuan. Langkah selanjutnya untuk mengetahui kelompok perlakuan manakah yang berbeda signifikan dilakukan uji *Mann-Whitney*.

Jumlah rerata mortalitas tertinggi setelah 24 jam perlakuan adalah 24,50 yaitu

pada konsentrasi 6000 ppm, dan rata-rata mortalitas terendah adalah 5,33 ppm yaitu pada konsentrasi 250 ppm. Kemudian rata-rata jumlah mortalitas tertinggi setelah 48 jam perlakuan 26,83 yaitu pada konsentrasi 6000 ppm, dan rata-rata mortalitas terendah adalah 5,17 ppm yaitu pada konsentrasi 250 ppm.

Tabel 4. Uji Non-Parametrik uji *Mann-Whitney* Ekstrak Daun Kersen terhadap larva *Aedes aegypti* setelah 24 jam perlakuan dan setelah 48 jam perlakuan

Waktu	Konsentrasi ekstrak (ppm)	250	500	1000	2000	3000	4000	5000	6000	K +	K -
24 jam	250	-	0,099	0,046	0,043	0,046	0,043	0,046	0,043	0,034	0,034
	500		-	0,072	0,043	0,072	0,043	0,046	0,043	0,034	0,034
	1000			-	0,105	0,500	0,637	0,658	0,046	0,037	0,037
	2000				-	0,637	0,099	0,507	0,099	0,034	0,034
	3000					-	0,653	0,827	0,105	0,037	0,037
	4000						-	0,817	0,043	0,034	0,034
	5000							-	0,369	0,037	0,037
	6000								-	0,034	0,034
	K +									-	0,025
	K -										-
48 jam	250	-	0,072	0,050	0,046	0,046	0,046	0,050	0,046	0,037	0,037
	500		-	0,268	0,043	0,043	0,043	0,046	0,043	0,034	0,034
	1000			-	0,487	0,268	0,046	0,050	0,046	0,037	0,037
	2000				-	0,500	0,116	0,046	0,043	0,034	0,034
	3000					-	0,261	0,105	0,043	0,034	0,034
	4000						-	0,487	0,043	0,034	0,034
	5000							-	0,072	0,037	0,037
	6000								-	0,317	0,034
	K +									-	0,025
	K -										-

Berdasarkan tabel 4, setelah 24 jam perlakuan tidak terdapat perbedaan signifikan pada konsentrasi 500 ppm terhadap konsentrasi 250 ppm, konsentrasi 1000 ppm, 3000 ppm terhadap konsentrasi 500 ppm, konsentrasi 2000 ppm, 3000 ppm, 4000 ppm, 5000 ppm terhadap konsentrasi 1000 ppm, konsentrasi 3000 ppm, 4000 ppm, 5000 ppm, 6000 ppm terhadap konsentrasi 2000 ppm, 4000 ppm, 5000 ppm, 6000 ppm terhadap konsentrasi 3000 ppm, konsentrasi 5000 ppm terhadap konsentrasi 4000 ppm, dan konsentrasi 6000 ppm terhadap 5000 ppm.

Setelah 48 jam perlakuan tidak terdapat perbedaan signifikan pada konsentrasi 500 ppm terhadap konsentrasi 250 ppm, konsentrasi 1000 ppm terhadap konsentrasi 500 ppm, konsentrasi 2000 ppm, 3000 ppm terhadap konsentrasi 1000 ppm, konsentrasi 3000 ppm, 4000 ppm terhadap konsentrasi 2000 ppm, 4000 ppm, 5000 ppm terhadap konsentrasi 3000 ppm, konsentrasi 5000 ppm terhadap konsentrasi 4000 ppm, konsentrasi 6000 ppm terhadap 5000 ppm dan kontrol positif terhadap konsentrasi 6000 ppm. Setelah dilakukan uji *Mann-Whitney*, kemudian dilakukan uji probit untuk mengetahui nilai LC_{50} dan LC_{90} .

Tabel 5. Nilai Lethal Concentration dan Confidence Limits Ekstrak Daun Kersen terhadap Larva *Aedes aegypti* setelah 24 jam perlakuan

Perlakuan	Mortalitas larva	Konsentrasi (%)	95% confidence limits	
			Terendah	Tertinggi
24 jam	50 %	10.385	7.729	29.064
	90%	21.340	14.248	83.861
48 jam	50%	4.047	3.039	4.727
	90%	7.752	6.916	9.155

Berdasarkan tabel 5. Pada uji probit setelah 24 jam perlakuan menunjukkan bahwa nilai LC_{50} 10385 ppm dan nilai LC_{90} 21340 ppm. Nilai LC_{50} yang diperoleh dari analisis probit pada angka mortalitas larva *Aedes aegypti* sebesar 10385 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa dapat membunuh 50% larva uji dalam 24 jam pada konsentrasi 10385. Sedangkan LC_{90} menghasilkan nilai 21340 ppm, ini menunjukkan bahwa 90% larva uji terbunuh setelah 24 jam pada konsentrasi 21340 ppm.

Pada uji probit setelah 48 jam perlakuan menunjukkan bahwa nilai LC_{50} 4047 ppm dan nilai LC_{90} 7752 ppm. Nilai LC_{50} yang diperoleh dari analisis probit pada angka mortalitas larva *Aedes aegypti* sebesar 4047 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa dalam waktu 48 jam, konsentrasi 4047 mampu membunuh 50% larva uji. Sedangkan LC_{90} menghasilkan nilai 7752 ppm, yang menunjukkan bahwa pada dosis ini dalam waktu 48 jam, 90% larva uji probit terbunuh.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan etanol 96% sebagai pelarut dan proses maserasi, karena memiliki kualitas yang kurang berbahaya dibandingkan bahan kimia lain seperti eter dan

metana. Etanol 96% merupakan pelarut yang dapat melarutkan zat polar dan non polar (Sumuran, 2022). Hal ini yang membuat komponen polar dan non polar pada daun kersen dapat larut dalam ekstraksi. Ekstraksi dilakukan agar mendapatkan senyawa yang bersifat larvasida yang ada pada daun kersen dan dianggap memiliki efek larvasida sehingga dapat menyebabkan kematian pada larva *Aedes aegypti*.

Semua konsentrasi ekstrak daun kersen menunjukkan dampak larvasida, sesuai dengan temuan penelitian tentang kegunaan ekstrak daun kersen sebagai agen biolarvasida terhadap larva *Aedes aegypti*. Ditemukan bahwa ekstrak daun kersen berpotensi berfungsi sebagai larvasida alami berdasarkan rerata proporsi jumlah kematian larva pada tiap dosis yang dicatat setiap 24 jam dan juga 48 jam. Menurut Pedoman WHO untuk Pengujian Larva Nyamuk di Laboratorium dan Lapangan, suatu larutan dianggap sebagai larvasida yang efisien jika dapat menghilangkan 10% hingga 95% larva pada konsentrasi yang berbeda (Waldetensai, 2019). Hal ini terdapat dalam semua konsentrasi pada perlakuan 24 jam, dimulai dari 500 ppm dengan kematian larva sebesar 11,67%, 1000 ppm dengan kematian larvas sebesar 23,33%, 2000 ppm dengan kematian larva sebesar 31,67%, 3000 dengan

kematian larva sebesar 26,67%, 4000 ppm dengan kematian larvas sebesar 26,67%, 5000 ppm dengan kematian larva sebesar 30,00%, 6000 ppm dengan kematian larva sebesar 38,33%, kecuali pada konsentrasi 250 ppm dengan kematian larva sebesar 6,67%. Kemudian terdapat dalam semua konsentrasi pada perlakuan 48 jam, dimulai dari konsentrasi 250 ppm dengan kematian larva sebesar 20%, 500 ppm dengan kematian larva sebesar 35%, 1000 ppm dengan kematian larvas sebesar 50%, 2000 ppm dengan kematian larvas sebesar 60%, 3000 dengan kematian larvas sebesar 70%, 4000 ppm dengan kematian larvas sebesar 78,33%, 5000 ppm dengan kematian larva sebesar 85%, dan 6000 ppm dengan kematian larva sebesar 96,67%.

Hal ini didukung dengan penelitian Anisa N (2022) bahwa 22,389 mg ekstrak daun kersen diperoleh kadar flavonoid sebanyak 13,375% dan kadar tanin 13,715% (Nur et al., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa kadar metabolit sekunder meningkat yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti* akan terjadi dengan meningkatnya konsentrasi larutan daun kersen.

Waktu uji pada pengujian ini yaitu setelah 24 jam juga 48 jam perlakuan. Setiap konsentrasi menunjukkan peningkatan proporsi mortalitas dengan setiap pengujian berturut-turut, hal ini membuktikan bahwa proporsi kematian larva juga meningkat seiring dengan lamanya pengujian. Wasilah (2019), yang mengatakan bahwa konsentrasi dan durasi pengujian mempengaruhi bagaimana senyawa toksik berinteraksi dengan sistem biologis, mendukung hal tersebut (Wasilah, 2019).

Kontrol positif (abate 8 ppm + 100 ml aquades) membunuh larva lebih cepat dalam penelitian ini daripada ekstrak daun kersen. Bahan kimia abate membunuh rata-rata 60 larva *Aedes aegypti* dalam waktu kurang dari 3 jam. Dilihat dari temuan statistik, tidak ada perbedaan pada konsentrasi 6000 ppm terhadap kontrol positif dengan nilai p value 0,317, maknanya dalam konsentrasi tersebut mempunyai nilai keefektifan yang sama dengan abate dalam 48 jam. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan abate yang merupakan komponen insektisida organofosfat dan mengandung gugus *dimethoxyphorothioyl* yang berperan sebagai penghambat enzim *asetilkolinesterase* masih lebih efektif dibandingkan penggunaan ekstrak daun kersen

sebagai pembasmi larva untuk membunuh larva (Nugroho, 2013).

Pada setiap pengulangan tidak ditemukan kematian larva pada kontrol negatif. Hal ini disebabkan karena dalam percobaan ini hanya digunakan air suling murni, tidak ditemukan ekstrak yang mengandung metabolit sekunder yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti*.

Berdasarkan hasil analisis probit terhadap angka mortalitas larva *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa pada analisis ini tidak bisa memenuhi nilai LC_{50} dan LC_{90} setelah 24 jam perlakuan karena hasil analisis menunjukkan hasil lebih dari konsentrasi maksimum yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 10385 ppm dan 21340 ppm. Sedangkan angka mortalitas larva *Aedes aegypti* setelah 48 jam perlakuan diperoleh nilai LC_{50} sebesar 4047 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa analisis ini memenuhi nilai LC_{50} karena pada hasil analisis menunjukkan hasil dibawah konsentrasi maksimum yang digunakan pada penelitian ini yakni 4047 ppm yang artinya dalam 48 jam dapat membunuh 50% larva uji. Sedangkan LC_{90} mendapatkan hasil sebesar 7752 ppm. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada analisis ini tidak bisa memenuhi nilai LC_{90} karena pada hasil analisis menunjukkan hasil lebih dari konsentrasi maksimum yang digunakan pada penelitian ini yakni 7752 ppm yang artinya dalam waktu 48 jam dapat membunuh 90% larva uji.

Adanya metabolit sekunder yang masing-masing memiliki mekanisme yang dapat mempengaruhi kematian larva *Aedes aegypti* inilah yang membuat ekstrak daun kersen memiliki aktivitas larvasida. Flavonoid adalah metabolit sekunder pertama yang berfungsi (Mazidi et al., 2020). Dalam kerjanya, flavonoid mengganggu respirasi larva yang dapat menghambat jalan nafas dan menyebabkan gangguan saraf dan spirakel yang mengakibatkan kematian (Inaba et al., 2022). Saponin adalah metabolit sekunder selanjutnya. Ketika bahan kimia saponin bersentuhan dengan permukaan kulit larva, mukosa kulit rusak, diserap, dan terjadi hemolisis darah, yang menghambat enzim pernapasan dan menyebabkan kematian (Utami et al., 2017). Metabolit sekunder selanjutnya adalah tanin. Tanin adalah sejenis senyawa polifenol dengan struktur kompleks pada tumbuhan. Bahan kimia tanin akan mengurangi kemampuan enzim

protease untuk mengubah asam amino. Ada kemungkinan metabolisme sel larva akan terganggu, membuat mereka kehilangan nutrisi. Selain itu, tanin akan menempel pada protein sistem pencernaan yang diperlukan untuk pertumbuhan larva. Ini akan mengakibatkan kematian jika terus berlanjut (Utami et al., 2017). Metabolit sekunder yang terakhir adalah alkaloid. Alkaloid merupakan racun perut pada larva. Alkaloid juga merupakan antikolinesterase yang mencegah kerja enzim kolinesterase, yang berdampak pada transmisi sistem saraf. Jika zat aktif atau zat yang berbahaya atau beracun meskipun dalam jumlah kecil menembus tubuh serangga uji, larva dapat mati (Andy et al., 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Konsentrasi ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dapat menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* instar IV <50% pada 24 jam setelah perlakuan dan >50% pada 48 jam setelah perlakuan.

Disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk melakukan uji fitokimia secara kuantitatif, bisa dilanjutkan dengan menggunakan larva *Aedes aegypti* dengan instar yang lebih muda, dan juga bisa dengan menggunakan jenis larva nyamuk yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Andy, A. M. et al. (2021). Identifikasi Senyawa Alkaloid Pada Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-christi* L.) Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 1(3), 42–51. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i1.11687>
- Aprilianti. et al. (2017). Pengaruh Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Terhadap Kematian Larva Instar III *Aedes sp.* 42–44. <http://repository.unimus.ac.id/919/>
- Beyer, M. et al. (2020). Health Information Systems. In *IT - Information Technology* (Vol. 48, Issue 1). <https://doi.org/10.1524/itit.2006.48.1.6>
- Bharathithasan, M. et al. (2021). Analysis of Chemical Compositions and Larvicidal Activity of Nut Extracts from Areca Catechu Linn Against *Aedes* (Diptera: Culicidae). *PLoS ONE*, 16(11 November), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0260>

281

- Cania, E. et al. (2013). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Journal Medical of Lampung University*, 2(4), 52–60. <https://joke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/62>
- Depkes RI. (1995). *Materia Medika Indonesia Jilid VI*. <https://kink.onesearch.id/Record/IOS3954.slims-11660/Description>.
- Harborne. (1987). *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. <https://onesearch.id/Author/Home?author=HARBORNE>
- Harfriani, H. (2012). Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Sirsak dalam Membunuh Jentik Nyamuk. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(2), 164–169. <https://journal.unnes.ac.id/nju/index.php/kemas/article/view/2813>
- Hernandez, J. R. et al. (2021). Kdr Genotyping (V1016i, f1534c) of The Nav Channel of *Aedes Aegypti* (L.) Mosquito Populations in Harris County (Houston), Texas, USA, After Permanone 31–66 Field Tests and Its Influence on Probability of Survival. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 15(11), 1–29. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009833>
- Inaba, K. et al. (2022). Molecular Action of Larvicidal Flavonoids on Ecdysteroidogenic Glutathione S-transferase Noppera-bo in *Aedes Aegypti*. *BMC Biology*, 20(1), 1–20. <https://doi.org/10.1186/s12915-022-01233-2>
- Isna, H. et al. (2021). Peran Nyamuk Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) Melalui Transovarial. <http://digital.library.ump.ac.id/1066/>
- Jemi, R. et al. (2019). Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun Tumih (*Combretocarpus rotundatus* (Miq.) Danser) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 13(1), 77. <https://doi.org/10.22146/jik.46208>
- Lamaningao, P. et al. (2020). *Aedes* Mosquito Surveillance and The Use of A Larvicide for Vector Control in A Rural Area of The Lao People's Democratic Republic. *Tropical Medicine and Health*, 48(1).

- <https://doi.org/10.1186/s41182-020-00242-7>
- Mazidi, M. et al. (2020). A Greater Flavonoid Intake is Associated with Lower Total and Cause-Specific Mortality: A Meta-Analysis of Cohort Studies. *Nutrients*, 12(8), 1–14. <https://doi.org/10.3390/nu12082350>
- Nugroho, A. D. (2013). Kematian Larva Aedes aegypti Setelah Pemberian Abate dibandingkan dengan Pemberian Serbuk Daun Serai. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2013-April(1), 3071–3074. <https://doi.org/10.15294/kemas.v7i1.2802>
- Nur, A. et al. (2022). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Total Fenol. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Herbal Medicine*, 1(2), 96–104.
- Porusia, M. et al. (2021). Larvicidal Activity of Melaleuca Leucadendra Leaves Extract Against Aedes Aegypti. *Caspian Journal of Environmental Sciences*, 19(2), 277–285. <https://doi.org/10.22124/cjes.2021.4745>
- Pratiwi A A. (2014). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Kersen (Muntingia calabura Linn.) terhadap Larva Aedes aegypti Linn. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 7(2), 107–115. <http://eprints.undip.ac.id/43305/>
- Purnamasari et al. (2017). Potensi Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus Amaryllifolius Roxb .) sebagai Larvasida Alami bagi Aedes Aegypti. *E-Jurnal Medika*, 6(6), 2–6. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/eum/article/view/31475>
- Puspa Sari, M. et al. (2019). Efektivitas Ekstrak Daun Maja (Aegle marmelos (L) Corr) sebagai Larvasida Aedes Aegypti. *Jurnal Kedokteran YARSI*, 27(1), 001–009. <https://doi.org/10.33476/jky.v27i1.797>
- Ramayanti, I. et al. (2016). Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya Linn) terhadap Larva Aedes aegypti. *Syifa' MEDIKA*, 6(2), 79–88. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/index.php/syifamedika/article/view/1383>
- Redo, T. et al. (2019). Larvicidal Activity of Ketapang Leaf Fraction (Terminalia catappa L) on Aedes Aegypti Instar III. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 7(21), 3526–3529. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2019.760>
- Sumuran, M. D. (2022). Antibacterial Activity Test of Ethanol Extraction From Jamaican. 5(1), 36–44. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pmj/article/view/41430>
- Surjowardojo, P. et al. (2014). Quantitative and Qualitative Phytochemicals Analysis of Muntingia calabura. *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 4(16), 84–89. <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JBAH/article/view/14486>
- Susela, E. et al. (2018). Uji Efektivitas Serbuk Daun Kersen (Muntingia Calabura) terhadap Daya Bunuh Larva Aedes aegypti. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 1(1), 334–339. <https://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/JKS/article/view/365>
- Syahara, S. et al. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia Calabura). *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*, 4(2), 121–125. <https://jurnal.unar.ac.id/index.php/health/article/view/164>
- Utama, M. S. et al. (2019). Dengue Viral Infection in Indonesia: Epidemiology, Diagnostic Challenges, and Mutations from An Observational Cohort Study. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 13(10), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007785>
- Utami, I. W. et al. (2017). Potensi Esktrak Daun Kamboja sebagai Insektisida terhadap Nyamuk Aedes Aegypt. *Journal of Public Health Research and Development*, 1(1), 22–28. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia/article/view/14001/7641>
- Waldetensai, A. (2019). Guideline for efficacy testing of mosquito larvicides Ethiopian Public Health Institute (EPHI) Public Health Entomology Research Team (PHERT). October. https://www.researchgate.net/publication/336871420_Guideline_for_efficacy_testing_of_mosquito_larvicides
- Wasilah, S. Z. (2019). Ekstrak Buah Belimbing manis (Averrhoa carambola L), Larva Aedes aegypti, Larva Culex sp & Larvasida. *Ayan*, 8(5), 55. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/1224737>

Wira Utami, W. et al. (2016). Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) terhadap Larva

Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 3(1), 141–145. <https://doi.org/10.33096/jffi.v3i1.174>