



EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PANDAN WANGI (*Pandanus amaryllifolius*) SEBAGAI BIOLARVASIDA TERHADAP LARVA *Culex Sp.*

Irma Novita Andini Putri¹, Prayudhy Yushananta^{2*}

^{1,2} Politeknik Kesehatan Kemenkes Tanjungkarang

Artikel Info :

Received 12 Februari 2022
Accepted 25 Februari 2022
Available online 28 Februari 2022

Editor: Mei Ahyanti

Keyword :

Biolarvacides, *Culex sp.*,
Pandanus amaryllifolius,
concentration, contact time

Kata kunci :

Biolarvasida, *Culex sp.*,
Pandanus amaryllifolius,
konsentrasi, waktu kontak



Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Abstract

The use of chemical pesticides can cause toxic effects for humans, the environment, and non-target insects. The study aimed to analyze the effect of pandan leaf extract (*Pandanus amaryllifolius*) on the mortality of *Culex sp* larvae in instar III developed from residential areas through a two-stage rearing process. The study used a factorial completely randomized design with two replications at four levels of concentration and five levels of contact time. The bioassay test was carried out with 25 larvae in each treatment. The results of the study have proven that concentration affects larval mortality (p -value = 0.000), as well as the length of contact time (p -value = 0.003), as well as the interaction of concentration and contact time (p -value = 0.00001). Concentration showed a stronger association than contact time and concentration and contact time interaction. The LC_{50} value obtained 1.72%. Research has proven that *Pandanus amaryllifolius* leaf extract can be used as a larvicide against *Culex sp.* Further research is needed to determine the effect on non-target insects, ready-to-use forms, and comparisons with other bioinsecticides.

Penggunaan pestisida kimia dapat menimbulkan efek toksik bagi manusia, lingkungan maupun serangga non target. Penelitian bertujuan untuk menganalisis efektifitas ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap kematian larva *Culex sp* instar-III. Eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap factorial dengan dua kali ulangan, pada empat level konsentrasi dan lima level waktu kontak. Larva dikembangkan dari daerah pemukiman melalui proses rearing dua tahap. Uji bioassay dilakukan pada setiap perlakuan sebanyak 25 ekor. Hasil penelitian membuktikan bahwa konsentrasi berpengaruh terhadap kematian larva (p -value=0,000), demikian pula lama waktu kontak (p -value=0,003), serta interaksi konsentrasi dan waktu kontak (p -value = 0,00001). Konsentrasi menunjukkan asosiasi yang lebih kuat (88,3%) dibandingkan waktu kontak (75,3%) dan interaksi konsentrasi dan waktu kontak (78,5%). Nilai LC_{50} diperoleh sebesar 1,72%. Penelitian telah membuktikan bahwa ekstrak daun *Pandanus amaryllifolius* dapat digunakan sebagai biolarvasida terhadap larva *Culex sp.* Perlu penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh terhadap serangga non target, bentuk sediaan ekstrak siap pakai, serta perbandingan dengan bioinsectisida lainnya.

Corresponding author : Prayudhy Yushananta
Jl. Soekarno-Hatta No 6, Bandar Lampung, Lampung. Indonesia
Email: prayudhyushananta@gmail.com

PENDAHULUAN

Nyamuk berperan sebagai vektor berbagai macam parasit pada manusia. Penyakit yang ditularkan melalui vektor menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang luas dan merupakan beban ekonomi utama di negara-

negara endemik penyakit (Alves, Serrão, & Melo, 2010; Pavela, 2015). Salah satu penyakit tular vektor yang masih menjadi perhatian khusus adalah penyakit Filariasis. Penyakit ini disebabkan oleh cacing nematoda yang berasal dari superfamili *Filarioidea* atau dikenal juga

dengan *Filariae*, dan disebarkan oleh arthropoda pengisap darah, umumnya lalat hitam dan nyamuk. Di Indonesia, *Genus Culex* berperan sebagai vektor utama penularan filariasis (Hidayati & Suprihatini, 2020). Penyakit filaria tersebar luas di perkotaan maupun pedesaan serta dapat menyerang semua golongan tanpa mengenal usia dan jenis kelamin (Pahlepi, Santoso, Mahdalena, & Marini, 2020).

Nyamuk *Culex* merupakan nyamuk pembawa vektor penyakit filaria. Selain itu penyakit yang ditimbulkan antara lain *Japanese Encephalitis (JE)*, *ST. Loius Encephalitis* dan *West Nile Virus (WNV)* (Ekawasti & Martindah, 2017). Nyamuk ini mampu berkembang biak pada air tercemar, yang berisi banyak mikroorganisme dan bakteri patogen yang sangat membahayakan. Larva nyamuk sangat aktif memakan mikroorganisme, algae dan kotoran organik (Kusuma, Sumbono, & Istiqomah, 2020).

Masyarakat di Indonesia cenderung terbiasa menggunakan obat anti nyamuk berbahan kimia yang beredar di pasaran sebagai salah satu cara untuk mengusir dan mencegah berkembangnya nyamuk. Namun, penggunaan bahan kimia dapat menimbulkan efek toksik bagi manusia, lingkungan maupun serangga non target (Pratama & Yushananta, 2021; Yushananta & Ahyanti, 2021; Yushananta, Ahyanti, & Anggraini, 2020). Salah satu cara yang paling aman adalah dengan menggunakan larvasida alami yang berasal dari tanaman yang mempunyai efek racun terhadap serangga (Benelli & Beier, 2017; Senthil-Nathan, 2020), namun tidak menimbulkan efek samping terhadap manusia dan lingkungan (Pratama & Yushananta, 2021; Tennyson, Ravindran, & Arivoli, 2012; Yushananta & Ahyanti, 2021).

Tanaman yang mengandung larvasida botanik (alami) salah satunya adalah daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Daun pandan wangi mengandung senyawa antara lain *alkaloid*, *saponin*, *tanin* dan *flavonoid* (Indriyani, Rahmayani, & Wulansari, 2019; Mutiasari & Kala'Tiku, 2017; Wardani, Adiputra, & Suardana, 2020). Senyawa *alkaloid*, *saponin*, *tanin* dan *flavonoid* dapat memberikan efek kematian pada larva melalui pencernaan dan pernafasan (Chaieb, 2017; Hidayati & Suprihatini, 2020; Indriyani et al., 2019; Kim & Ahn, 2017; Mutiasari

& Kala'Tiku, 2017; Pratama & Yushananta, 2021; Wardani et al., 2020; Yushananta & Ahyanti, 2021). Penelitian bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dan lama waktu kontak, terhadap kematian larva *Culex sp.*

METODE

1. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan dua kali pengulangan. Variabel yang diteliti adalah konsentrasi yang terdiri dari empat level (2%, 4%, 6%, dan 8%) dan waktu kontak yang terdiri dari 5 level (2 jam, 6 jam, 12 jam, 24 jam, dan 48 jam). Penelitian dilakukan di Laboratorium Politeknik Kesehatan Tanjungkarang.

2. Larva *Culex sp.* dan rearing

Proses rearing dilakukan sebanyak dua tahap, untuk mendapatkan larva *Culex sp* yang murni. Tahap pertama dilakukan dengan cara membiakan telur *Culex sp* yang diperoleh dari lingkungan dengan menggunakan *ovitrap*. Telur yang diperoleh selanjutnya ditetaskan dan dilakukan identifikasi larva *Culex sp* melalui bentuk sifon. Larva yang telah terseleksi selanjutnya dipelihara hingga dewasa dan bertelur. Pemberian pakan larva menggunakan pakan ikan yang dihaluskan, sedangkan pakan dewasa menggunakan darah marmut dan air gula. kemudian menjadi pupa dan nyamuk dewasa. Tahap kedua, menetaskan telur-telur dari nyamuk dewasa hingga menjadi larva instar-III, dan digunakan sebagai subjek penelitian.

Sesuai dengan WHO (2005), uji *bioassay* menggunakan larva instar-III. Menurut Hidayati & Suprihatini (2020), larva instar-III memiliki ketahanan hidup yang kuat dan relatif stabil dari pengaruh faktor eksternal. Pada fase instar-I dan instar-II, laju ketahanan hidup fase akuatik dari *Culex* mengalami masa rentan (Ramadhani, Yuliani, Hadi, Soviana, & Irawati, 2019).

Pada setiap blok sampel menggunakan 25 ekor larva, dan masing-masing blok sampel dilengkapi dengan kontrol yang juga berjumlah 25 ekor. Jumlah larva *Culex sp* yang digunakan untuk penelitian sebanyak 2.000 ekor.

3. Ekstrak daun pandan wangi

Ekstraksi daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dilakukan dengan metode maserasi. Daun pandan wangi yang diperoleh dari pasar tradisional, dicuci menggunakan air sumur dan dibilas dengan air destilasi, selanjutnya dipotong halus. Potongan halus dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama tujuh hari, tidak terkena sinar matahari langsung. Potongan daun yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender dan ditimbang sebanyak 800 gram bubuk sebagai bahan ekstrak. Proses ekstraksi dilakukan dengan cara merendam bubuk daun pandan wangi menggunakan 1.000 ml etanol 70% di dalam labu ukur tertutup selama 3x24jam. Larutan hasil rendaman selanjutnya disaring menggunakan kertas saring dan dilakukan penguapan menggunakan *waterbath* hingga mengental. Cairan kental hasil ekstraksi selanjutnya digunakan sebagai larutan induk (100%) ekstrak pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*).

Pengenceran ekstrak daun pandan wangi dengan menggunakan air sumur (WHO, 2005). Metode pengenceran untuk mendapatkan 100 ml konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8%, menggunakan formula :

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2 \quad (1)$$

Keterangan :

V_1 = Volume awal

M_1 = Konsentrasi larutan induk

V_2 = Volume setelah pengenceran

M_2 = Konsentrasi setelah pengenceran

4. Percobaan

Sebanyak 25 ekor larva *Culex sp* instar-III dimasukkan ke dalam wadah uji dan dipaparkan ekstrak pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8%. Pada blok kontrol hanya menggunakan 100 ml air sumur. Perlakuan dilakukan dengan dua kali

ulangan dan randomisasi blok pada setiap ulangan.

Selama perlakuan, juga dilakukan pengukuran suhu dan pH pada masing-masing wadah uji. Pengamatan kematian larva dilakukan pada waktu 2 jam, 6 jam, 12 jam, 24 jam, dan 48 jam.

5. Analisis Data

Mengikuti (WHO, 2005), kematian larva ditentukan berdasarkan visual serta kondisi larva, yaitu tenggelam ke dasar wadah, tidak bergerak, dan tidak merespons rangsangan berupa sentuhan menggunakan lidi pada bagian *sifon*. Pencatatan kematian dilakukan pada setiap blok sampel. Selanjutnya dianalisis untuk mengetahui pengaruh variabel penelitian.

Analisis data untuk mengetahui pengaruh tunggal dan gabungan variabel penelitian (konsentrasi dan waktu kontak) menggunakan analisis *Anova Two-way*. Uji *Tukey* menentukan perbedaan yang signifikan antara level perlakuan. Semua dianalisis menggunakan perangkat statistik SAS 9.4.

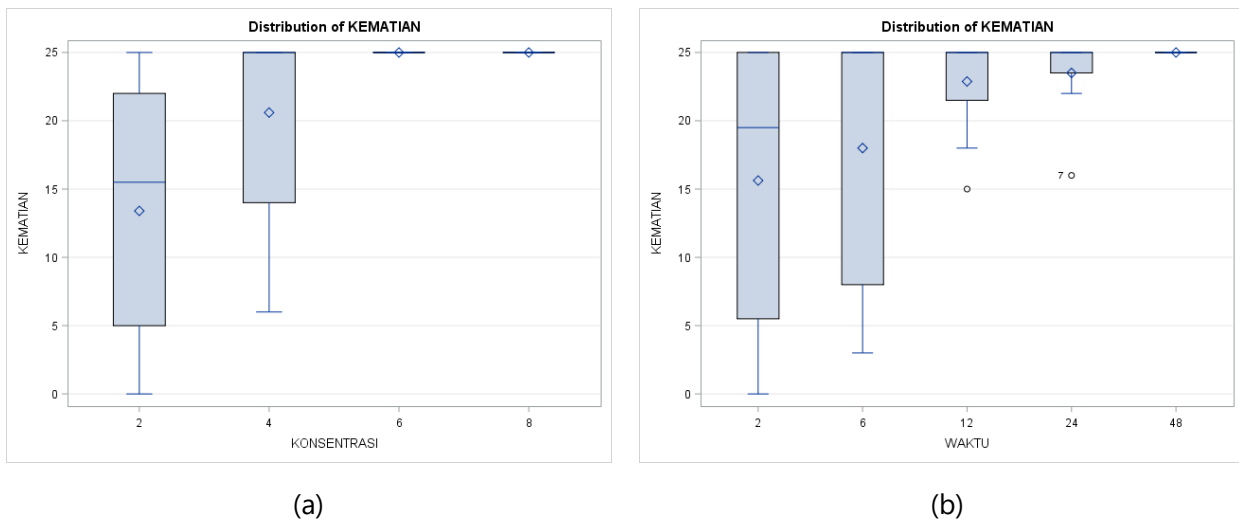
HASIL

Tabel 1 menunjukkan distribusi kematian larva berdasarkan konsentrasi ekstrak pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*), dan waktu kontak. Berdasarkan konsentrasi ekstrak, rerata kematian larva *Culex sp* terendah pada konsentrasi 2%, (13,4 larva), dan tertinggi pada konsentrasi 6% dan 8%, sebanyak 25,0 larva (Gambar 1a). Hasil ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak *Pandanus amaryllifolius*, maka semakin tinggi pula tingkat kematian larva *Culex sp*.

Berdasarkan waktu kontak (Gambar 1b), kematian terendah setelah kontak selama 2 jam (15,6 larva) dan tertinggi selama 48 jam (25,0 larva). Menunjukkan bahwa semakin lama waktu paparan, maka semakin tinggi pula tingkat kematian larva.

Tabel 1. Rerata kematian larva *Culex sp* berdasarkan konsentrasi dan waktu kontak

Konsentrasi/Waktu	2 jam	6 jam	12 jam	24 jam	48 jam	Rerata
2%	2,5	4	16,5	19	25	13,4
4%	10	18	25	25	25	20,6
6%	25	25	25	25	25	25,0
8%	25	25	25	25	25	25,0
Rerata	15,6	18,0	22,9	23,5	25,0	21,0



Gambar 1. Rerata kematian larva *Culex sp* berdasarkan konsentrasi ekstrak (a), dan waktu kontak (b)

1. Kematian larva berdasarkan konsentrasi

Penelitian menggunakan empat level konsentrasi ekstrak pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*), yaitu 2%, 4%, 6%, dan 8%. Hasil pengujian (Tabel 2) menunjukkan perbedaan rerata kematian larva *Culex sp* berdasarkan level konsentrasi (p -value < 0,0001).

Uji *Tukey HSD* dilakukan untuk mengetahui perbedaan kematian larva berdasarkan masing-

masing konsentrasi ekstrak (Tabel 3). Hasil analisis menunjukkan perbedaan kematian larva antara konsentrasi 2% dengan 6% dan 8% (p -value=0,001). Sedangkan kematian larva pada konsentrasi 2% dan 4%, tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Demikian pula pada konsentrasi 6% dan 8%, juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Tabel 2. Pengaruh kematian larva *Culex sp* berdasarkan konsentrasi

Source	DF	SS	MS	F-value	P-value	Partial Eta Squared
Konsentrasi	3	899,20	299,73	35,90	<0,0001	0,843
Waktu kontak	4	509,25	127,31	15,25	<0,0001	0,753
Konsentrasi*Waktu	12	610,55	50,88	6,09	0.0002	0,785
R-Square	0,923					

Tabel 3. Hasil Uji *Tukey HSD* (konsentrasi)

Konsentrasi	2%	4%	6%	8%
2%	-	>0,05	0,001	0,001
4%	>0,05	-	>0,05	>0,05
6%	0,001	>0,05	-	>0,05
8%	0,001	>0,05	>0,05	-

2. Kematian larva berdasarkan waktu kontak

Lima level waktu kontak dilakukan selama penelitian, yaitu 2 jam, 6 jam, 12 jam, 24 jam, dan 48 jam. Hasil pengujian (Tabel 2) menunjukkan perbedaan rerata kematian larva *Culex sp* berdasarkan level waktu kontak (p -value < 0,0001).

Uji *Tukey HSD* dilakukan untuk mengetahui perbedaan kematian larva berdasarkan masing-masing waktu kontak (Tabel 4). Hasil analisis menunjukkan perbedaan kematian larva antara waktu kontak 2 jam dengan 12 jam (p -value=0,043), dan 2 jam dengan 48 jam (p -value=0,038). Sedangkan sisanya tidak

menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p\text{-value} > 0,05$).

3. Kematian larva berdasarkan konsentrasi dan waktu kontak

Analisis dilakukan untuk mengetahui perbedaan kematian larva berdasarkan interaksi konsentrasi dan waktu kontak. Secara signifikan

hasil analisis (Tabel 2) menunjukkan perbedaan rerata kematian larva *Culex sp* berdasarkan konsentrasi dan waktu kontak ($p\text{-value} = 0,0002$).

Gambar 2 menunjukkan bahwa rerata kematian terendah pada konsentrasi 2% dengan waktu kontak selama 2 jam (2,5 larva). Total kematian larva pada konsentrasi ekstrak 2%, diperoleh setelah waktu kontak 48 jam.

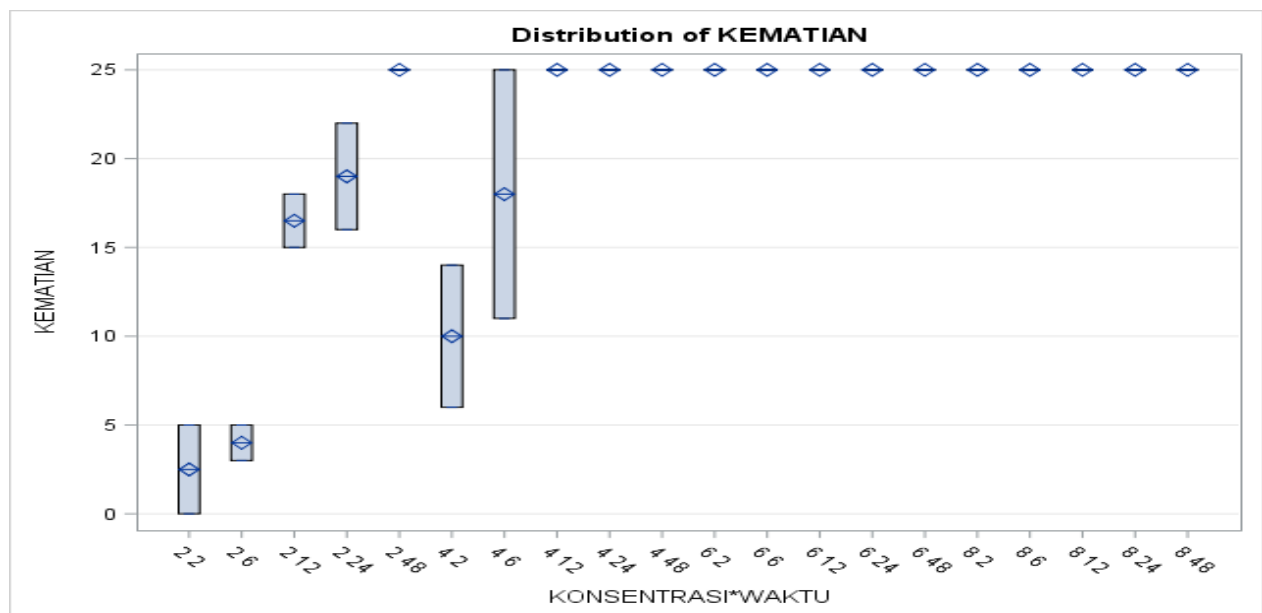
Tabel 4. Hasil Uji *Tukey HSD* (waktu kontak)

Waktu kontak	2 jam	6 jam	12 jam	24 jam	48 jam
2 jam	-	>0,05	0,043	>0,05	0,038
6 jam	>0,05	-	>0,05	>0,05	>0,05
12 jam	0,043	>0,05	-	>0,05	>0,05
24 jam	>0,05	>0,05	>0,05	-	>0,05
48 jam	0,038	>0,05	>0,05	>0,05	-

Penggunaan konsentrasi ekstrak 4% menunjukkan hasil yang bervariasi berdasarkan waktu kontak. Rerata kematian larva setelah kontak selama 2 jam sebanyak 10,0 larva, dan selama 6 jam sebanyak 18,0 larva. Kematian total larva *Culex sp* setelah terpapar ekstrak selama 12 jam, 24 jam, dan 48 jam.

Pada konsentrasi 6% dan 8%, percobaan memberikan efek kematian terhadap seluruh

larva, pada seluruh level waktu kontak. Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak memiliki peran yang lebih dominan terhadap kematian larva *Culex sp*. Nilai *Partial Eta Squared* (Tabel 1) juga menunjukkan bahwa konsentrasi memiliki hubungan yang lebih erat, dibandingkan variabel waktu kontak.



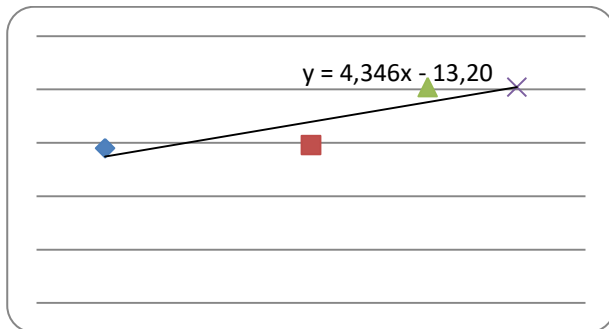
Gambar 2. Rerata kematian larva *Culex sp* berdasarkan konsentrasi ekstrak dan waktu kontak

4. Lethal Concentration (LC_{50})

Hasil uji BSLT (*Brine Shrimp Lethality Test*) untuk menentukan efektivitas LC_{50} (konsentrasi

yang menyebabkan kematian sebesar 50%) didapatkan persamaan garis linear yaitu $y = 4,346x + (-13,20)$. Dari hasil perhitungan

tersebut, maka konsentrasi yang efektif untuk mematikan larva 50% *Culex sp* adalah 1,72%.



Gambar 3. Persamaan linear ekstrak *Pandanus amaryllifolius* dan kematian larva *Culex sp*

PEMBAHASAN

Hasil penelitian mendapatkan perbedaan rata-rata kematian larva *Culex sp* berdasarkan konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*), menunjukkan pengaruh konsentrasi terhadap kematian larva ($P < 0,05$). Konsentrasi dan kematian larva menunjukkan hubungan yang sangat erat (84,3%). Rata-rata kematian terendah pada konsentrasi 2%, dan tertinggi pada 6% dan 8%. Hasil ini sekaligus menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak, maka semakin tinggi kematian larva. Hasil penelitian juga mendapatkan bahwa kematian total larva diperoleh pada konsentrasi 6% dan 8%.

Konsentrasi sejalan dengan jumlah kandungan bahan aktif dalam ekstrak yang berperan sebagai biopestisida (Pratama & Yushananta, 2021; Yushananta & Ahyanti, 2021). Semakin tinggi konsentrasi, maka semakin tinggi pula kandungan bahan aktif. Hasil penelitian ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*), maka kematian larva juga akan meningkat (Kasma, Ridjal, & M, 2019; Triwahyuni, Husna, Febriani, & Karim, 2021). Hubungan konsentrasi dengan jumlah kematian larva juga diperoleh pada penelitian yang menggunakan ekstrak buah Pare (*Momordica charantia*) (Syam & Pawenrusi, 2017), ekstrak daun pepaya (*C. papaya*) (Ningsi, Yuniar, & Fachlevy, 2016), ekstrak daun Maja (*Aegle marmelos*) (Pratama & Yushananta, 2021; Puspa Sari & Priastini Susilowati, 2019), dan ekstrak

daun sirih (*Piper betle*) (Yushananta & Ahyanti, 2021).

Paparan senyawa *flavonoid*, dan *saponin* yang terdapat pada ekstrak biopestisida mengakibatkan kerusakan toraks dan abdomen larva. *Saponin* akan menghambat kemampuan makan larva sehingga mengakibatkan kematian (Chaieb, 2017; Hidayati & Suprihatini, 2020; Pratama & Yushananta, 2021; Yushananta & Ahyanti, 2021). Selain itu, *saponin* dan *alkaloid* akan mempengaruhi kerja enzim *koliesterase* larva. *Flavonoid* bersifat *respiratory poison* dan *polifenol* bersifat *stomach poison*, sehingga mengakibatkan kematian pada larva.

Waktu kontak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kematian larva *Culex sp* ($p\text{-value} < 0,05$), dengan keeratan hubungan 75,3%. Rata-rata kematian terendah pada waktu kontak 2 jam, dan tertinggi selama 48 jam. Hasil Uji *Tukey HSD* memberikan gambaran bahwa perbedaan kematian larva pada waktu kontak 2 jam dengan 12 jam dan 48 jam. Hasil ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu kontak, maka semakin tinggi kematian larva *Culex sp*.

Kematian yang rendah pada waktu kontak 2 jam (pada konsentrasi 2% dan 4%), karena larva masih mampu bertahan terhadap paparan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Kematian meningkat setelah paparan 12 jam. Pada konsentrasi 6% dan 8%, waktu kontak tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna terhadap kematian larva *Culex sp*. Hasil percobaan memberikan kematian terhadap seluruh larva, mulai dari waktu kontak terendah.

Hasil penelitian ini telah membuktikan bahwa semakin lama waktu kontak terhadap ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*), maka akan meningkatkan kematian larva *Culex sp*. Hasil penelitian ini sesuai dengan beberapa penelitian biopestisida sebelumnya yang menyebutkan bahwa waktu kontak berkaitan dengan tingkat kematian (Pratama & Yushananta, 2021; Yushananta & Ahyanti, 2021). Pada waktu paparan yang rendah, senyawa racun belum memberikan efek kerusakan pada toraks dan abdomen, sehingga belum berakibat pada kematian (Chaieb, 2017; Hidayati & Suprihatini, 2020; Yushananta & Ahyanti, 2021).

Menurut Ningsi et al. (2016), semakin lama waktu kontak maka daya bunuh ekstrak yang akan merusak berbagai reaksi di dalam tubuh larva dapat mengganggu pernafasan, pertumbuhan dan perkembangan dari larva sehingga menyebabkan kematian.

Interaksi konsentrasi ekstrak dan waktu kontak menunjukkan pengaruh yang signifikan (p -value=0,0002), dengan keeratan hubungan 78,5%. Gambar 2 menunjukkan bahwa kematian total larva *Culex sp* diperoleh pada konsentrasi 6% dan 8%, pada semua waktu kontak. Sedangkan pada pemakaian konsentrasi rendah (2% dan 4%), kematian total setelah paparan selama 48 jam dan 12 jam. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) efektif digunakan pada konsentrasi 2% dengan waktu kontak 48 jam. Menurut WHO (2005), lama waktu kontak untuk penilaian efektifitas larvasida hingga 48 jam.

Hasil perhitungan LC_{50} juga telah memberikan informasi bahwa konsentrasi efektif terhadap kematian 50% larva *Culex sp* adalah konsentrasi 1,72%. Hasil penelitian ini mendapatkan nilai LC_{50} lebih rendah dibandingkan penggunaannya terhadap larva *Aedes aegypti*, yaitu sebesar 2,213% (Mutiasari & Kala'Tiku, 2017), dan 9,445% (Kasma et al., 2019). Pada larva *Anopheles*, nilai LC_{50} ekstrak *Pandanus amaryllifolius* sebesar 14,874 (Kasma et al., 2019).

Beberapa penelitian lainnya juga telah melaporkan LC_{50} pada penggunaan beberapa bahan alami. Penggunaan ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle*) pada larva *Aedes aegypti* membutuhkan konsentrasi 5,556% (Adibah & Dharmana, 2017), ekstrak biji pangi (*Pangium edule Reinw*) sebesar 0,053% (Sampe & Watuguly, 2016), daun maja (*Aegle marmelos*) sebesar 4,12% (Puspa Sari & Priastini Susilowati, 2019), ekstrak daun pepaya (*Carica Papaya L.*) terhadap larva nyamuk *Anopheles aconitus donits* sebesar 0,0424% (Ningsi et al., 2016), dan ekstrak biji mahoni (*Swietenia mahagoni*) terhadap larva *Culex* sebesar 10% (Hidayati & Suprihatini, 2020). Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut, maka penggunaan ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Culex*

sp. masih layak digunakan, mengingat kemudahan dan nilai ekonomis dari bahan baku.

SIMPULAN

Penelitian telah membuktikan bahwa ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius*) dapat digunakan sebagai larvasida terhadap jentik nyamuk *Culex sp.* Rerata kematian tersendah larva *Culex sp* pada konsentrasi 2%, dan tertinggi pada 6% dan 8%. Berdasarkan waktu kontak, kematian terendah setelah paparan selama 2 jam, dan tertinggi setelah 48 jam. Hasil analisis statistik telah menunjukkan pengaruh yang signifikan (p -value<0,05), berdasarkan konsentrasi, waktu paparan, serta interaksi konsentrasi dan waktu paparan. Berdasarkan analisis probit, nilai LC_{50} sebesar 1,72%.

DAFTAR PUSTAKA

- Adibah, A., & Dharmana, E. (2017). Larvicidal Effectiveness Test of Boiled Betle Leaf (*Piper betle L.*) Against *Aedes aegypti* Larvae: Studies in Value of LC_{50} , LT_{50} , and The Rate of Larvae Mortality. *Diponegoro Medical Journal*, 6(2), 244–252.
- Alves, S. N., Serrão, J. E., & Melo, A. L. (2010). Alterations in the fat body and midgut of *Culex quinquefasciatus* larvae following exposure to different insecticides. *Micron*, 41(6), 592–597.
<https://doi.org/10.1016/j.micron.2010.04.004>
- Benelli, G., & Beier, J. C. (2017). Current vector control challenges in the fight against malaria. *Acta Tropica*, 174, 91–96.
<https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2017.06.028>
- Chaieb, I. (2017). Saponins as Insecticides: A Review Saponins as Insecticides: a Review, Tunisian. *Journal of Plant. Protection*, 5(1), 39–50.
- Ekawasti, F., & Martindah, E. (2017). Vector Control of Zoonotic Arbovirus Disease in Indonesia. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 26(4), 151.
<https://doi.org/10.14334/wartazoa.v26i4.1402>
- Hidayati, L., & Suprihatini, S. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Biji Mahoni (*Swietenia mahagoni*) Terhadap Kematian Larva *Culex sp.* *ASPIRATOR - Journal of Vector-Borne Disease Studies*, 12(1), 45–52.
<https://doi.org/10.22435/asp.v12i1.2171>

- Indriyani, I., Rahmayani, I., & Wulansari, D. (2019). Upaya Pengendalian Hama Gudang *Sitophilus oryzae* L. Dengan Penggunaan Pestisida Nabati. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi* [JITUIJ], 3(2), 126–137. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v3i2.8196>
- Kasma, A. Y., Ridjal, A. T. M., & M, R. (2019). Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes* sp dan *Anopheles*. *Jurnal Vektor Penyakit*, 13(2), 107–114. <https://doi.org/10.22435/vektor.v13i2.465>
- Kim, S. Il, & Ahn, Y. J. (2017). Larvicidal activity of lignans and alkaloid identified in *Zanthoxylum piperitum* bark toward insecticide-susceptible and wild *Culex pipiens pallens* and *Aedes aegypti*. *Parasites and Vectors*, 10(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2154-0>
- Kusuma, R. D., Sumbono, A., & Istiqomah. (2020). Identifikasi Toksisitas Larutan *Smilax* Sp Terhadap Perilaku Larva *Culicidae*. *Biolearning Journal*, 7(2), 40–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.36232/jurnalbiolearning.v7i2.557>
- Mutiasari, D., & Kala'Tiku, L. L. B. T. (2017). Uji Efektifitas Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Sebagai Larvasida Alami Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Kesehatan Tadulako*, 3(2), 31–39. <https://doi.org/https://doi.org/10.22487/htj.v3i2.48>
- Ningsi, E., Yuniar, N., & Fachlevy, A. (2016). Efektivitas Uji Daya Bunuh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) Terhadap Larva Nyamuk *Anopheles Aconitus* Donits Dalam Upaya Pencegahan Penyakit Malaria Di Daerah Persawahan Desa Lalonggombu Kecamatan Andoolo Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Unsyiah*, 1(3), 183424.
- Pahlepi, R. I., Santoso, S., Mahdalena, V., & Marini, M. (2020). *Culex vishnui* Sebagai Vektor Filariasis Potensial di Kabupaten Kuantan Singingi, Provinsi Riau. *ASPIRATOR - Journal of Vector-Borne Disease Studies*, 12(1), 1–10. <https://doi.org/10.22435/asp.v12i1.3040>
- Pavela, R. (2015). Acute toxicity and synergistic and antagonistic effects of the aromatic compounds of some essential oils against *Culex quinquefasciatus* Say larvae. *Parasitology Research*, 114(10), 3835–3853. <https://doi.org/10.1007/s00436-015-4614-9>
- Pratama, S. D., & Yushananta, P. (2021). Efektivitas Ekstrak Kulit Batang Maja (*Aegle marmelos* L) Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Anopheles* sp. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(2), 67. <https://doi.org/10.26630/rj.v15i2.2813>
- Puspa Sari, M., & Priastini Susilowati, R. (2019). Efektivitas Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* (L) Corr) sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. *YARSI Medical Journal*, 27(1), 001. <https://doi.org/10.33476/jky.v27i1.797>
- Ramadhani, T., Yuliani, V., Hadi, U. K., Soviana, S., & Irawati, Z. (2019). Tabel Hidup Nyamuk Vektor Filariasis Limfatik *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) di Laboratorium. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN INDONESIA*, 18(2), 73. <https://doi.org/10.14710/jkli.18.2.73-80>
- Sampe, V., & Watuguly, T. (2016). Efektivitas Ekstrak Biji Pangi (*Pangium edule* Reinw) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles*. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 2(2), 152–159. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol2issue2page152-159>
- Senthil-Nathan, S. (2020). A Review of Resistance Mechanisms of Synthetic Insecticides and Botanicals, Phytochemicals, and Essential Oils as Alternative Larvicidal Agents Against Mosquitoes. *Frontiers in Physiology*, 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.01591>
- Syam, I., & Pawenrusi, E. P. (2017). Efektifitas Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia*) Dalam Mematikan Jentik *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 10(1), 19. <https://doi.org/10.24893/jkma.v10i1.158>
- Tennyson, S., Ravindran, K. J., & Arivoli, S. (2012). Screening of twenty five plant extracts for larvicidal activity against *Culex quinquefasciatus* Say (Diptera: Culicidae). *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 2(2), S1130–S1134. [https://doi.org/10.1016/S2221-1691\(12\)60372-4](https://doi.org/10.1016/S2221-1691(12)60372-4)
- Triwahyuni, T., Husna, I., Febriani, D., & Karim, L. I. (2021). Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius*) Terhadap Daya Tahan Larva *Anopheles* Sp. *Manuju: Malahayati Nursing Journal*, 3(3), 413–425.
- Wardani, N. P. I. P. P., Adiputra, I. G. K., & Suardana, A. A. K. (2020). Efektivitas Repelensi Serbuk Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L) Pada Beras Merah (*Oryza nivara*). *Jurnal Widya Biologi*, 11(01), 30–40.

- <https://doi.org/10.32795/widyabiologi.v11i01.568>
- WHO. (2005). Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides. In *World Health Organization*.
- Yushananta, P., & Ahyanti, M. (2021). The effectiveness of betle leaf (Piper betle L.) extract as a bio-pesticide for controlled of houseflies (musca domestica L.). *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9, 895–900.
- <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.6886>
- Yushananta, P., Ahyanti, M., & Anggraini, Y. (2020). Risk of pesticides on anaemia events in horticulture farmers. *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(2), 30–40.