

# Uji Biolarvasida Ekstrak Metanol Daun Pepaya Jepang pada Larva *Anopheles* sp.

Dea Farrah Khairunnisa<sup>1</sup>, Emantis Rosa<sup>\*1</sup>, Priyambodo<sup>1</sup>, Hendri Busman<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi Biologi, Universitas Lampung, Lampung, Indonesia

Email: [deafarrah2004@gmail.com](mailto:deafarrah2004@gmail.com), [emantisrosa@gmail.com](mailto:emantisrosa@gmail.com)

(\* : coressponding author)

**Abstrak**– Malaria masih menjadi masalah kesehatan di daerah endemis seperti Kabupaten Pesawaran, Lampung, yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina terinfeksi. Penggunaan larvasida sintetis secara terus-menerus dapat menimbulkan resistensi, toksisitas terhadap organisme non-target, dan pencemaran lingkungan, sehingga diperlukan alternatif biolarvasida yang lebih aman. Daun pepaya jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*) diduga mengandung senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai biolarvasida. Penelitian ini bertujuan mengetahui aktivitas ekstrak metanol daun pepaya jepang terhadap mortalitas larva *Anopheles* sp., serta mengamati pengaruh paparan ekstrak terhadap perubahan morfologi larva. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan, yaitu 0% (kontrol), 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%, masing-masing lima kali ulangan. Data dianalisis menggunakan One-way ANOVA dan dilanjutkan uji Least Significant Difference (LSD). Hasil uji fitokimia menunjukkan adanya kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, dan steroid. Uji ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ( $p < 0,001$ ), sedangkan uji LSD menunjukkan bahwa setiap konsentrasi memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap mortalitas larva ( $p < 0,05$ ). Mortalitas tertinggi terjadi pada konsentrasi 2%, yaitu 82,5% pada jam ke-24 dan 100% pada jam ke-48. Ekstrak metanol daun pepaya jepang juga menyebabkan kerusakan morfologi larva berupa lisis jaringan tubuh, kerusakan saluran pencernaan, dan saluran pernapasan. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol daun pepaya jepang memiliki aktivitas sebagai biolarvasida terhadap larva *Anopheles* sp.

**Kata Kunci:** *Anopheles* Sp., Biolarvasida, Mortalitas *Cnidioscolus Aconitifolius*

**Abstract**– Malaria remains a major health problem in endemic areas such as Pesawaran Regency, Lampung, transmitted through the bites of infected female *Anopheles* mosquitoes. Continuous use of synthetic larvicides may lead to resistance, toxicity to non-target organisms, and environmental pollution, thus safer biolarvicidal alternatives are needed. Japanese papaya leaves (*Cnidioscolus aconitifolius*) are known to contain secondary metabolites with potential biolarvicidal activity. This study aimed to determine the biolarvicidal activity of methanol extract of Japanese papaya leaves against the mortality of *Anopheles* larvae and to observe morphological changes in larvae after exposure. The study used a Completely Randomized Design with five treatments: 0% (control), 0.5%, 1%, 1.5%, and 2%, each with five replications. Data were analyzed using one-way ANOVA followed by the Least Significant Difference (LSD) test. Phytochemical screening revealed the presence of alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, phenols, and steroids. ANOVA results showed significant differences among treatments ( $p < 0.001$ ), while the LSD test indicated that each concentration had a significantly different effect on larval mortality ( $p < 0.05$ ). The highest mortality was observed at 2% concentration, reaching 82.5% at 24 hours and 100% at 48 hours. The methanol extract also caused morphological damage in larvae, including tissue lysis, digestive tract damage, and respiratory system impairment. It can be concluded that the methanol extract of Japanese papaya leaves has potential as a natural biolarvicide against *Anopheles* larvae.

**Keywords:** *Anopheles* Sp., Biolarvicide, Mortality, *Cnidioscolus Aconitifolius*

## 1. PENDAHULUAN

Malaria merupakan penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di wilayah tropis, termasuk Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh parasit *Plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina terinfeksi. Kondisi lingkungan tropis seperti suhu hangat, curah hujan tinggi, dan banyaknya genangan air mendukung perkembangbiakan nyamuk, sehingga risiko penularan tetap tinggi (Irma, 2022). Di Provinsi Lampung, khususnya Kabupaten Pesawaran, kasus malaria masih cukup tinggi karena banyaknya tambak dan genangan air yang menjadi habitat larva nyamuk. Nilai Annual Parasite Incidence (API) di Kabupaten Pesawaran tercatat sebesar 0,89 dan meningkat menjadi 4,45 per 1.000 penduduk pada tahun 2024 (BPS Lampung, 2025). ini menunjukkan bahwa Kabupaten Pesawaran termasuk daerah dengan tingkat endemisitas sedang, sehingga kasus malaria masih sering ditemukan dan berpotensi

meningkat jika tidak dikendalikan dengan baik. Kondisi tersebut menyebabkan Provinsi Lampung belum dapat dinyatakan bebas malaria (Huda & Marhamah, 2022).

Salah satu upaya pengendalian malaria yang efektif adalah melalui pengendalian vektor, terutama pada fase larva. Fase larva lebih mudah dikendalikan karena masih terbatas pada habitat perairan. Larva *Anopheles* terdiri dari IV instar, dengan instar III sebagai target utama dalam uji larvasida karena ukurannya lebih besar dan organ tubuh sudah lengkap dibanding instar II serta mudah diamati secara morfologi. Gangguan pada fase ini dapat menyebabkan kegagalan perkembangan, penurunan aktivitas, hingga kematian sebelum mencapai fase dewasa yang berperan dalam penularan penyakit (Nova *et al.*, 2023).

Selama ini pengendalian larva nyamuk sangat bergantung pada insektisida sintesis seperti dichlorvos, propoxur, dan pyrethroid. Meskipun efektif, penggunaan jangka panjang dapat menimbulkan resistensi, toksisitas terhadap organisme non-target, serta pencemaran lingkungan (Daawia *et al.*, 2025). Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengendalian larva yang lebih aman dan ramah lingkungan, salah satunya adalah biolarvasida berbahan dasar tumbuhan yang mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid yang bersifat target spesifik, mudah terurai secara biologis, ramah lingkungan, dan memiliki toksisitas rendah terhadap kesehatan manusia (Laksono *et al.*, 2022).

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai biolarvasida adalah pepaya jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*). Daun tanaman ini mengandung senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, dan steroid yang bekerja melalui berbagai mekanisme (Sari *et al.*, 2022). Alkaloid bekerja dengan cara mengganggu sistem saraf, flavonoid menghambat pernapasan, saponin merusak membran sel, tanin mengganggu pencernaan, fenol merusak jaringan sel, dan steroid mengganggu pertumbuhan larva (Laksono *et al.*, 2022). Kombinasi efek tersebut menyebabkan gangguan fisiologis hingga kematian larva. Senyawa bioaktif dalam ekstrak daun bekerja dengan mengganggu sistem fisiologis larva *Anopheles* sp., yang ditandai dengan perubahan morfologi tubuh. Larva yang terpapar menunjukkan kerusakan pada kepala, toraks, dan abdomen, tubuh menjadi pucat atau transparan, serta pergerakan yang melemah (Sapulette *et al.*, 2019). Perubahan ini menunjukkan adanya kerusakan jaringan dan fungsi organ yang berujung pada kematian larva (Roy *et al.*, 2016)

Penelitian sebelumnya oleh Ardiansyah *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pepaya jepang efektif sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*. Namun, penelitian mengenai aktivitasnya terhadap larva *Anopheles* sp. menggunakan pelarut metanol serta pengaruhnya terhadap perubahan morfologi larva masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji aktivitas ekstrak metanol daun pepaya jepang sebagai biolarvasida terhadap mortalitas serta perubahan morfologi larva *Anopheles* sp.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak metanol daun pepaya jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*), serta mengetahui aktivitasnya sebagai biolarvasida terhadap mortalitas larva *Anopheles* sp. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengamati perubahan morfologi larva *Anopheles* sp. setelah terpapar ekstrak metanol daun pepaya jepang.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2025 hingga Februari 2026. Pembuatan ekstrak metanol daun pepaya jepang serta uji fitokimia daun pepaya jepang dilakukan di Laboratorium Botani, sedangkan pengujian aktivitas biolarvasida terhadap larva *Anopheles* spp. dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

### 2.2 Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan peralatan meliputi: gunting, kantong plastik, timbangan analitik, blender, gelas beker, bejana kaca, batang pengaduk, corong, kertas saring, erlenmeyer, vacuum rotary evaporator, botol kaca, plastik hitam, pipet tetes, spatula, kulkas, gayung bertangkai panjang, botol transparan, thinwall, kuas kecil, kertas label, stopwatch, kaca objek, dan mikroskop two teaching. Adapun bahan yang digunakan meliputi larva nyamuk *Anopheles* instar III dan air payau dari Desa

Hurun Kabupaten Pesawaran, daun pepaya jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*) yang diperoleh dari Kelurahan Pinang Jaya Kemiling Bandar Lampung, akuades, metanol, HCl 2N, serbuk mg, etanol, HCl, Kloroform, asam sulfat, asam asetat glasial, air panas dan FeCl<sub>3</sub>.

### 2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan, yaitu ekstrak metanol daun pepaya jepang (*Cnidioscolus aconitifolius*) dengan konsentrasi 0% (kontrol), 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%, masing-masing dengan lima ulangan.

### 2.4 Prosedur Penelitian

#### 2.4.1 Pembuatan Simplisia Daun Pepaya Jepang

Daun pepaya jepang diambil dari Kelurahan Pinang Jaya, Kemiling, Bandar Lampung, dengan kriteria daun segar, tidak rusak, dan berada pada nodus ke-5 hingga ke-15. Daun dicuci, dicacah, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa sinar matahari langsung selama dua minggu. Simplisia kering dihaluskan, diayak, dan disimpan dalam wadah tertutup.

#### 2.4.2 Pembuatan Ekstrak Metanol Daun Pepaya Jepang

Simplisia sebanyak 700 g dimaserasi menggunakan 3 L metanol selama 3 × 24 jam ditutup dengan plastik wrap dan plastik hitam dan dilakukan pengadukan secara berkala. Setelah proses maserasi selesai, lakukan penyaringan, kemudiann filtrat diuapkan menggunakan vacum rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental dan disimpan dalam botol kaca yang tertutup rapat lalu disimpan dalam suhu rendah (±4 °C) sebelum digunakan untuk tahap uji ekstrak terhadap larva *Anopheles* sp. selanjutnya.

#### 2.4.3 Uji Fitokimia

Metode uji fitokimia ekstrak metanol daun pepaya jepang diadaptasi dari Harborne 1996 sebagai berikut:

- Uji Flavonoid: Ekstrak direaksikan dengan serbuk magnesium dan HCl. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna larutan (merah, kuning, atau warna lain).
- Uji Alkaloid: Ekstrak ditambahkan HCl lalu direaksikan dengan pereaksi Mayer, Dragendorf, dan Bouchardat. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan (putih, jingga, atau cokelat).
- Uji Saponin: Ekstrak dicampur dengan aquades dan dikocok. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya busa yang stabil.
- Uji Steroid: Ekstrak direaksikan dengan kloroform dan asetat anhidrat. Hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi biru atau hijau.
- Uji Tanin: Ekstrak direaksikan dengan aquades dan FeCl<sub>3</sub>. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya warna hijau atau kehitaman.

#### 2.4.4 Pembuatan Larutan Stok

Larutan stok ekstrak metanol daun pepaya jepang dibuat dengan cara ekstrak daun pepaya jepang ditimbang sebanyak 10 gr, kemudian dilarutkan menggunakan aquades hingga mencapai volume 100 mL. Larutan ini dianggap sebagai larutan stok dengan konsentrasi 100%.

#### 2.4.5 Pembuatan Larutan Uji

Larutan stok yang telah dibuat kemudian diencerkan untuk memperoleh konsentrasi yang diinginkan. Perhitungan volume larutan stok yang diperlukan dilakukan menggunakan rumus pengenceran menurut Skoog *et al.* (2014), yaitu sebagai berikut:

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

Keterangan:

- V<sub>1</sub> = volume larutan stok yang diambil  
M<sub>1</sub> = konsentrasi larutan stok (100%)  
V<sub>2</sub> = volume akhir larutan uji (100 ml)  
M<sub>2</sub> = konsentrasi larutan uji yang diinginkan

Dalam uji ini digunakan empat tingkat konsentrasi, yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Volume hasil perhitungan dari tiap konsentrasi kemudian dimasukkan ke dalam beaker glass, lalu ditambahkan air payau hingga volume mencapai 100 mL, sehingga diperoleh larutan uji dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5% dan 2%. Rincian volume pengenceran untuk setiap konsentrasi disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Komposisi Larutan Uji Ekstrak Daun Pepaya Jepang pada Berbagai Konsentrasi

Konsentrasi	Volume Total	Volume ekstrak	Volume Air Payau
Kontrol	100 mL	0 mL	100 mL
0.5%	100 mL	0.5 mL	99.5 mL
1%	100 mL	1 mL	99 mL
1.5%	100 mL	1.5 mL	98.5 mL
2%	100 mL	2 mL	98 mL
Total		5 mL	495 mL

#### 2.4.6 Uji Biolarvasida

Disiapkan 25 wadah uji berupa thinwall yang telah diberi label tiap konsentrasi. Masing-masing thinwall kemudian diisi dengan larutan uji yang telah dicampur dengan ekstrak daun pepaya jepang pada konsentrasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2% serta kontrol yang tidak diberi perlakuan ekstrak. Setiap perlakuan dan kontrol dilakukan 5 kali pengulangan. Selanjutnya sebanyak 20 ekor larva *Anopheles* instar III dimasukkan ke dalam masing-masing thinwall menggunakan kuas kecil. Komposisi larutan uji yang digunakan pada setiap perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Pengamatan kematian larva dilakukan pada jam ke-24 dan jam ke-48 jam setelah perlakuan. Larva yang dianggap mati adalah larva yang tidak menunjukkan gerakan setelah diberi rangsangan berupa sentuhan atau hembusan angin (Ardiansyah *et al.*, 2023). Larva yang mati akibat paparan ekstrak kemudian diamati morfologi *midgut* nya menggunakan mikroskop binokuler. Presentase rata-rata mortalitas larva *Anopheles* sp dihitung menggunakan rumus berdasarkan (WHO, 2005) sebagai berikut.

$$\text{Mortalitas } 100\% = \frac{\text{Jumlah larva mati}}{\text{Jumlah total larva}} \times 100\%$$

#### 2.5 Analisis Data




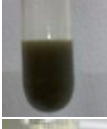










Data hasil uji fitokimia dan perubahan bentuk larva *Anopheles* sp. dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan gambar. Selanjutnya data persentase kematian larva pada jam ke-24 dan ke-48 terlebih dahulu diuji normalitas dan homogenitasnya. Hasil uji menunjukkan data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen. Setelah itu dilakukan uji ANOVA untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan terhadap tingkat kematian larva *Anopheles* sp. pada berbagai konsentrasi ekstrak. Apabila hasil uji ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan, maka analisis dilanjutkan dengan uji *Least Significant Difference* (LSD) untuk mengetahui perlakuan mana saja yang berbeda secara nyata satu sama lain.

### 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Uji Kandungan Senyawa Fitokimia

Hasil uji fitokimia pada ekstrak metanol daun pepaya jepang menunjukkan bahwa ekstrak mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, dan steroid sedangkan terpenoid tidak terdeteksi (negatif). Hasil lengkap dan perbandingan dengan penelitian sebelumnya disajikan pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Metanol Daun Pepaya Jepang (*Cnidoscopus aconitifolius*) dan Perbandingan dengan Hasil Positif Penelitian Lestari et al., 2025

No	Uji Komponen Senyawa	Pereaksi	Hasil	Keterangan	Gambar	Gambar Positif
1.	Alkaloid	Bouchardat	+	Larutan jingga kecoklatan		
2.	Flavonoid	Mg + HCl pekat	+	Larutan berwarna hitam kemerahan		
3.	Saponin	Akuades + HCl 2 N	+	Terdapat busa stabil pada larutan		
4.	Tanin	Akuades + FeCl <sub>3</sub>	+	Larutan berwarna hijau		
5.	Fenol	FeCl <sub>2</sub> 5%	+	Larutan berwarna hijau kehitaman		
6.	Steroid	Asam asetat anhidrat + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	+	Larutan berwarna biru kehijauan		
7.	Terpenoid	Asam asetat anhidrat + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	-	Larutan tetap berwarna hijau, tidak berubah menjadi merah atau kuning		

Keterangan : ( + ) = mengandung senyawa metabolit sekunder

( - ) = tidak mengandung senyawa metabolit sekunder

Hasil uji fitokimia pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun pepaya jepang (*Cnidoscopus aconitifolius*) mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, dan steroid, sedangkan terpenoid tidak terdeteksi. Senyawa fitokimia dalam ekstrak metanol daun pepaya jepang diketahui memiliki potensi sebagai biolarvasida dengan berbagai mekanisme kerja. Alkaloid berperan sebagai racun saraf dengan menghambat enzim asetilkolinesterase sehingga menyebabkan kelumpuhan larva (Melita *et al.*, 2022). Flavonoid bekerja sebagai racun pernapasan dengan mengganggu fungsi mitokondria dan sistem respirasi. Saponin bersifat toksik sebagai racun kontak dan racun perut dengan merusak saluran pencernaan serta menurunkan nafsu makan larva (Efriza *et al.*, 2025). Tanin menghambat kerja enzim pencernaan sehingga mengganggu metabolisme, sedangkan fenol merusak membran sel dan jaringan. Selain itu, steroid dapat menghambat proses pergantian kulit (molting) dan mengganggu pertumbuhan larva. Kombinasi mekanisme tersebut menyebabkan gangguan fisiologis hingga kematian larva *Anopheles* sp. (Wulansari, 2022).

Tidak ditemukannya senyawa terpenoid pada penelitian ini sejalan dengan hasil Fagbohun *et al.*, (2012), namun berbeda dengan Hamid *et al.*, (2017) yang melaporkan adanya senyawa tersebut. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh variasi bagian tanaman yang digunakan, di mana

penelitian Hamid *et al.*, (2017) menggunakan ekstrak dari seluruh bagian atas tanaman (daun dan batang), sehingga kemungkinan kandungan terpenoid lebih mudah terdeteksi dibandingkan jika hanya menggunakan daun. Selain itu, faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, ketinggian tempat, dan ketersediaan air juga dapat memengaruhi pembentukan metabolit sekunder. Umur daun turut berperan, di mana daun yang lebih dewasa umumnya memiliki kandungan senyawa aktif lebih tinggi dibandingkan daun yang masih muda atau terlalu tua.

**3.2 Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Daun Pepaya Jepang (*Cnidoscopus aconitifolius*) Terhadap Mortalitas Larva *Anopheles* sp.**

Pemberian ekstrak metanol daun pepaya jepang (*Cnidoscopus aconitifolius*) pada berbagai konsentrasi dapat meningkatkan mortalitas larva *Anopheles* sp., di mana pada 24 jam tidak terjadi kematian pada kontrol (0%), sedangkan presentase mortalitas meningkat secara bertahap mulai dari 19% (konsentrasi 0,5%), 40% (konsentrasi 1%), 59% (konsentrasi 1,5%), hingga 82,5% (konsentrasi 2%). Pada 48 jam, mortalitas semakin tinggi yaitu 30% (konsentrasi 0,5%), 54% (konsentrasi 1%), 74% (konsentrasi 1,5%), dan mencapai 100% pada konsentrasi 2%, sementara kontrol tetap 0%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dan lama waktu paparan, maka tingkat kematian larva semakin meningkat. Kemudian data diuji normalitas dan homogenitasnya yang menunjukkan nilai Sig.  $p > 0,05$ , sehingga data berdistribusi normal dan homogen, serta layak dilanjutkan dengan uji *One Way* ANOVA untuk menganalisis perbedaan antar perlakuan. Hasil uji ANOVA disajikan pada **Tabel 3** dan **Tabel 4** di bawah ini.

**Tabel 3.** Analisis Data Mortalitas Larva *Anopheles* sp. pada Jam Ke-24 dengan ANOVA

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	867.440	4	216.860	349.774	<.001
Within Groups	12.400	20	.620		
Total	879.840	24			

**Tabel 4.** Analisis Data Mortalitas Larva *Anopheles* sp. pada Jam Ke-48 dengan ANOVA

ANOVA					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1195.840	4	298.960	622.833	<.001
Within Groups	9.600	20	.480		
Total	1205.440	24			

Hasil uji ANOVA pada pengamatan 24 jam (**Tabel 3**) dan 48 jam (**Tabel 4**) menunjukkan nilai signifikansi  $p < 0,001$ , yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan konsentrasi terhadap mortalitas larva. Kemudian dilakukan uji lanjut *Least Significant Difference* (LSD) untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan secara lebih spesifik, dengan hasil yang disajikan pada **Tabel 5** (24 jam) dan **Tabel 6** (48 jam).

**Tabel 5.** Rerata Kematian Larva *Anopheles* sp. Pada Jam Ke-24

Perlakuan	Rerata mortalitas (Mean±SD)
0%	0%±0,00 <sup>a</sup>
0,5%	19%±3,80 <sup>b</sup>
1%	40%±8,00 <sup>c</sup>
1,5%	59%±11,80 <sup>d</sup>
2%	82,5%±16,80 <sup>e</sup>

**Tabel 6.** Rerata Kematian Larva *Anopheles* sp. Pada Jam Ke-48

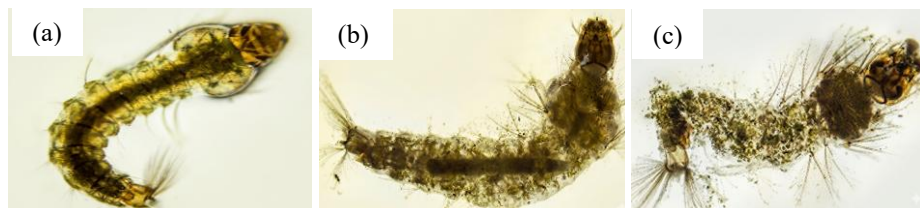
Perlakuan	Rerata mortalitas (Mean±SD)
0%	0%±0,00 <sup>a</sup>
0,5%	30%±6,00 <sup>b</sup>
1%	54%±10,80 <sup>c</sup>
1,5%	74%±14,80 <sup>d</sup>
2%	100%±20,00 <sup>e</sup>

Keterangan: Huruf superskrip berbeda pada tabel rerata mortalitas menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki perbedaan yang nyata, jika huruf sama maka tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD ( $p < 0,05$ ).

Berdasarkan uji LSD, setiap konsentrasi menunjukkan perbedaan nyata terhadap mortalitas larva *Anopheles* sp. ( $p < 0,05$ ), dengan peningkatan kematian seiring bertambahnya konsentrasi dan lama paparan. Mortalitas tertinggi terjadi pada konsentrasi 2% yang mencapai 100% dalam 48 jam, menunjukkan bahwa ekstrak paling efektif sebagai larvasida pada konsentrasi tersebut. Tingginya angka kematian juga disebabkan oleh senyawa aktif seperti saponin, flavonoid, alkaloid, dan tanin yang dapat meningkatkan efek toksik terhadap kematian larva (Efriza *et al.*, 2025).

### 3.3 Pengamatan Perubahan Morfologi Larva *Anopheles* sp. Setelah Pemberian Ekstrak Metanol Daun Pepaya Jepang (*Cnidocolus aconitifolius*)

Pengamatan morfologi larva *Anopheles* sp. pada 24 dan 48 jam setelah pemberian ekstrak metanol daun pepaya jepang (*Cnidocolus aconitifolius*) dilakukan di bawah mikroskop (perbesaran 40x) menunjukkan adanya kerusakan yang semakin parah seiring lama nya waktu paparan pada konsentrasi 2%. Perubahan tersebut disajikan pada **Gambar 1** berikut.



**Gambar 1.** Pada Jam Ke-48 Perubahan morfologi larva *Anopheles* sp. setelah perlakuan ekstrak metanol daun pepaya jepang (*Cnidocolus aconitifolius*) pada konsentrasi 2%. Keterangan:

(a) Larva kontrol, (b) Larva 24 jam, (c) Larva 48 jam (Sumber: Dokumentasi Pribadi).

**Gambar 1.** Perubahan morfologi larva *Anopheles* sp. setelah perlakuan ekstrak metanol daun pepaya jepang (*Cnidocolus aconitifolius*) pada konsentrasi 2%. Keterangan:

(a) Larva kontrol, (b) Larva 24 jam, (c) Larva 48 jam (Sumber: Dokumentasi Pribadi).

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi larva *Anopheles* sp. pada konsentrasi 2% (**Gambar 1**), larva kontrol dapat dilihat pada **Gambar 1 (a)** tampak normal dengan bagian tubuh utuh dan transparan serta organ yang masih lengkap. Pada jam ke-24 yakni **Gambar 1 (b)**, mulai terlihat kerusakan berupa tubuh menggelap, toraks membengkak, dan rambut palmate mulai rusak. Pada jam ke-48 **Gambar 1 (c)**, kerusakan semakin parah, ditandai dengan tubuh larva hampir hancur, saluran pencernaan rusak total, dan kepala hampir terlepas dari toraks. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu paparan, semakin besar tingkat kerusakan hingga menyebabkan kematian larva (Anggraini *et al.*, 2022). Kerusakan tersebut diduga disebabkan oleh saponin yang merusak lapisan pelindung tubuh sehingga mengganggu keseimbangan cairan dan menyebabkan pembengkakan (Elumalai *et al.*, 2017), serta flavonoid yang mengganggu sistem saraf sehingga otot melemah dan posisi kepala menjadi tidak normal.

Selain itu, alkaloid menyebabkan gangguan saraf yang memicu kejang hingga kelumpuhan (Mahyoub *et al.*, 2016), sedangkan steroid menghambat pergantian kulit sehingga tubuh larva menjadi rapuh dan rambut palmate mudah lepas. Tanin merusak jaringan usus dengan mengikat protein, sedangkan fenol memperparah kerusakan melalui oksidasi dan merusak membran sel

hingga sel hancur (Anggraini *et al.*, 2022). Akibatnya, pada jam ke-48 tubuh larva mengalami kerusakan menyeluruh dan tampak transparan, menunjukkan bahwa ekstrak bekerja secara efektif merusak struktur dan fungsi tubuh larva (Andani *et al.*, 2023).

#### 4. IMPLEMENTASI

Pada penelitian ini tidak dilakukan implementasi secara langsung di lapangan, melainkan terbatas pada skala laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun pepaya jepang (*Cnidoscopus aconitifolius*) memiliki aktivitas sebagai biolarvasida terhadap larva *Anopheles* sp., dengan konsentrasi 2% yang paling efektif, yaitu mencapai mortalitas 82,5% pada jam ke-24 dan 100% pada jam ke-48 dalam kondisi laboratorium. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak tersebut berpotensi dikembangkan sebagai alternatif larvasida alami pada habitat larva seperti genangan air payau. Namun, penerapan di lapangan perlu dilakukan secara hati-hati karena perbedaan faktor lingkungan seperti volume air, suhu, pH, dan keberadaan organisme lain yang dapat memengaruhi efektivitasnya, sehingga masih diperlukan penelitian lanjutan untuk menentukan dosis efektif, stabilitas, serta dampaknya terhadap lingkungan dan organisme non-target.

#### 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol daun pepaya jepang (*Cnidoscopus aconitifolius*) mengandung senyawa metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenol, dan steroid, sedangkan terpenoid tidak terdeteksi. Ekstrak ini terbukti memiliki aktivitas sebagai biolarvasida terhadap larva *Anopheles* sp., yang ditunjukkan oleh adanya pengaruh signifikan terhadap mortalitas larva ( $p < 0,05$ ) serta perbedaan nyata antar perlakuan berdasarkan uji lanjut LSD. Selain itu, pemberian ekstrak juga menyebabkan perubahan morfologi larva berupa lisisnya tubuh serta kerusakan pada saluran pencernaan dan pernapasan.

#### REFERENCES

- Andani, F., Wiratmini, N. I., & Sudirga, S. K. (2023). Ekstrak Daun Pulutan (*Urena Lobata* L.) Dalam Memengaruhi Mortalitas Dan Morfologi Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* Linn. *Jurnal Veteriner*, 24(2) : 154-163.
- Anggraini, D., Sari, M. P., & Susilowati, R. P. (2022). Perubahan Histopatologis Sel Epitel Midgut Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* Akibat Paparan Insektisida Nabati. *Jurnal Medscientiae*, 1(1), 20–27.
- Ardiansyah, S., Nafsi, F., & Hanum, G. R. (2023). Test The Effectiveness Of Japanese Papaya Leaf Extract (*Cnidoscopus Aconitifolius*) On *Aedes Aegypti* Larvae Mortality. *Medicra (Journal Of Medical Laboratory Science/Technology)*, 6 (1), 25–31.
- Bps Lampung. (2025). *Kasus Penyakit Menurut Kabupaten/Kota Dan Jenis Penyakit Di Provinsi Lampung, 2025. Tabel Statistik*. <https://Lampung.Bps.Go.Id/Id/Statistics-Table/3/Yta1q1ptrmhumeqpxwtbsqmgyzbbjvzgwuzb4avp6mdkjmw==/Kasus-Penyakit-Menurut-Kabupaten-Kota-Dan-Jenis-Penyakit-Di-Provinsi-Lampung--2023.Html>.
- Daawia, D., Suyono, I. J., & Ngamelubun, G. (2025). Edukasi Pengendalian Nyamuk *Anopheles* Sebagai Vektor Penyakit Malaria. *Jurnal Pengabdian Papua*, 9, 47–51.
- Efriza, E., Asyifa, F. A., & Yasril, A. I. (2025). Pendekatan Alami: Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak, Serai, Dan Daun Pepaya Terhadap Larva Nyamuk. *Jurnal Sehat Indonesia (Jusindo)*, 7, 329–337.
- Elumalai, D., Hemalatha, P., & Kaleena, P. K. (2017). Larvicidal Activity And Gc–Ms Analysis Of *Leucas Aspera* Against *Aedes Aegypti* *Anopheles Stephensi* And *Culex Quinquifasciatus*. *Journal Of The Saudi Society Of Agricultural Sciences*, 16, 306–313.
- Fagbohun, E. D., Egbebi, A. O., & Lawal, O. U. (2012). *Phytochemical Screening, Proximate Analysis And In-Vitro Antimicrobial Activities Of Methanolic Extract Of Cnidoscopus Aconitifolius Leaves*, 13(1) : 28-33.

- Hamid, A. A., Oguntoye, S. O., & Mukadam, A. A. (2017). *Chemical Constituents, Antimicrobial And Antioxidant Properties Of The Aerial Parts Of Coccinia Barteri*. International Scientific Organization, 18(2): 151-161.
- Harborne, J. B. (1996). *Phytochemical Methods A Guide To Modern Techniques Of Plant Analysis*. In Chapman And Hall. New York.
- Huda, M. & M. (2022). *Edukasi Pencegahan Malaria Dan Pemantauan Anemia Serta Usaha Pencegahan Penularan Covid-19 Pada Masyarakat Di Wilayah Kerja Puskesmas Sukamaju Teluk Betung*. 1(1), 1–9.
- Irma, 2022. *Epidemiologi Penyakit Malaria Menelaah Kejadian & Faktor Risiko Pada Anak*. Cv.Lieras Nusantara Abadi. Malang.
- Laksono, F. W., Sari, N. L. S., Salsabila, S., & Kurniasari, L. (2022). Pengaruh Insektisida Alami Ekstrak Daun Jelatang (*Urtica Dioica L.*) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes Aegypti*. *Prosiding Sains Nasional Dan Teknologi*, 12, 1–8.
- Lestari, D. E., Indriyani, & Susanti, N. L. (2025). Ekstraksi Dan Deteksi Kandungan Fitokimia Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*). *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 10(2), 76–84.
- Mahyoub, J. A., Hawas, U. W., Al-Ghamdi, K. M., Aljameeli, M. M. E., Shaher, F. M., Bamakhrama, M. A., & Alkenani, N. A. (2016). The Biological Effects Of Some Marine Extracts Against *Aedes Aegypti* (L.) Mosquito Vector Of The Dengue Fever In Jeddah Governorate, Saudi Arabia. *Journal Of Pure And Applied Microbiology*, 10, 1949–1956.
- Melita, D. A., Elsyana, V., & Ulfa, A. M. (2022). Efektivitas Ekstrak Etil Asetat Daun Pepaya (*Carica Papaya L.*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes Aegypti*. *Indonesian Journal Of Biological Pharmacy*, 2, 144-151.
- Nova, I. C. V., De Almeida, W. A., Procópio, T. F., Godoy, R. S. M., Miranda, F. R., Barbosa, R. C., Nascimento, J. Da S., Paiva, P. M. G., Ferreira, M. R. A., Soares, L. A. L., Pimenta, P. F. P., Martins, G. F., Navarro, D. M. Do A. F., Napoleão, T. H., & Pontual, E. V. (2023). Extract From *Opuntia Ficus-Indica* Cladode Delays The *Aedes Aegypti* Larval Development By Inducing An Axenic Midgut Environment. *Archives Of Insect Biochemistry And Physiology*, 113.
- Novita Sari, S., Prastiwi, R., & Hayati, H. (2022). Studi Farmakognosi, Fitokimia Dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Pepaya Jepang (*Cnidioscolus Aconitifolius* (Mill.) I.M. Johnston). *Farmasains : Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, 9, 19–28.
- Roy, D., Ferdiousi, N., Khatun, T., & Moral, M. (2016). Phytochemical Screening, Nutritional Profile And Anti-Diabetic Effect Of Ethanolic Leaf Extract Of *Cnidioscolus Aconitifolius* In Streptozotocin Induce Diabetic Mice. *International Journal Of Basic And Clinical Pharmacology*, 5(5), 2244–2250.
- Sapulette, F. V, A Unitly, A. J., Moniharapon, D. D., Violenta Sapulette, F., Jems Akiles Unitly, A., & Moniharapon, D. D. (2019). Aktivitas Larvasida Seduhan Daun Cengkeh (*Syzygium Aromaticum L.*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles sp.* In *Rumphius Pattimura Biological Journal*, 1(2): 5-9.
- WHO. (2005). *Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides*. World Health Organization
- Wulansari, R. (2022). Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji aktivitas larvasida alami pada ekstrak etanol daun bidara (*Ziziphus mauritiana Lamk.*) terhadap larva *Aedes aegypti*. (*Doctoral dissertation*) Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.