

**AKTIVITAS LARVASIDA ALAMI  
EKSTRAK ETANOL DAUN PAITAN (*Tithonia diversifolia*)  
TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***

**NATURAL LARVICIDAL ACTIVITY  
ETHANOL EXTRACT OF PAITAN LEAVES  
(*Tithonia diversifolia*)  
AGAINST *Aedes aegypti* MOSQUITO LARVA**

<sup>1</sup>Dwi Wahyuni\*, <sup>2</sup>Hari Untarto Swandono, <sup>3</sup>Mellynda Radhika Diaz,  
<sup>4</sup>Ida Kristianingsih

<sup>#</sup>Fakultas Farmasi, Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

**Info Artikel**

Sejarah Artikel :  
Submitted: 30  
September 2023  
Accepted: 20  
November 2023  
Publish Online: 30  
November 2023

**Kata Kunci:**

Probit, LC<sub>50</sub>,  
organoleptis, simplisia,  
mortalitas

**Keywords:**

Probit, LC<sub>50</sub>,  
organoleptic, simplicia,  
mortality

**Abstrak**

**Latar Belakang:** Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus Dengue dari nyamuk *Aedes aegypti*. Tanaman paitan merupakan famili dari Asteraceae, diketahui memiliki kandungan bahan aktif yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid dan fenolik yang dapat digunakan sebagai larvasida. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak etanol daun paitan (*Tithonia diversifolia*) memiliki aktivitas larvasida alami terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. **Metode:** Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70%. Hasil ekstrak dibuat menjadi 3 konsentrasi yaitu konsentrasi 1,8%, 3,2% dan 5,6% dengan kontrol negatif berupa aquadest dan kontrol positif berupa abate. Uji larvasida dilakukan dalam waktu 24 jam dengan menghitung jumlah kematian larva pada masing-masing kelompok perlakuan. **Hasil:** Berdasarkan nilai probit LC<sub>50</sub> didapatkan hasil yaitu 0.913, sedangkan hasil statistik, konsentrasi ekstrak etanol Daun Paitan yang paling efektif yaitu 5,6% (tidak ada perbedaan signifikan dengan kontrol positif). Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka senyawa metabolit yang terkandung juga semakin banyak.

**Abstract**

**Introduction:** Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an infectious disease caused by the Dengue virus from the *Aedes aegypti* mosquito. The paitan plant is from the Asteraceae family, known to contain active ingredients, namely alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, terpenoids and phenolics which can be used as larvicides. **Objective:** This research aims to determine whether the ethanol extract of paitan leaves (*Tithonia diversifolia*) has natural larvicidal activity against third instar *Aedes aegypti* mosquito larvae. **Methods:** Extraction was carried out using the maceration method using 70% ethanol solvent. The resulting extract was made into 3 concentrations, namely concentrations of 1.8%, 3.2% and 5.6% with a negative control in the form of distilled water and a positive control in the form of abate. The larvicide test was carried out within 24 hours by counting the number of dead larvae in each treatment group. **Results:** Based on the LC<sub>50</sub> probit value, the result was 0.913, while the statistical results showed that the most effective concentration of Paitan Leaf ethanol extract was 5.6% (no significant difference with the positive control). This is because the higher the concentration of the extract, the more metabolite compounds it contains.

## PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus Dengue dan nyamuk *Aedes aegypti* adalah vektor dari penyakit ini. *Aedes aegypti* merupakan salah satu nyamuk yang proses perkembangbiakannya paling terbilang cepat dan menginfeksi hampir 390 juta orang setiap tahunnya. Terlebih lagi Indonesia yang beriklim tropis, sangat cocok untuk pertumbuhan dan perkembangan dari vektor penyakit DBD.

Banyaknya genangan air terutama air bersih merupakan salah satu penyebab meningkatnya populasi jentik nyamuk, tidak terkecuali pada populasi *Aedes Aegypti*. Penggunaan tempat penampungan air yang berlebihan seperti bak kamar mandi, gentong berisi air dan tangki penyimpanan air, merupakan tempat menyimpan telur dari nyamuk *Aedes Aegypti* Semakin banyak tempat penyimpanan air maka semakin banyak pula tempat perkembangbiakan nyamuk (Husna *et al.*, 2022).

Pemberantasan larva nyamuk demam berdarah merupakan kunci strategis dari program pengendalian vektor di seluruh dunia (Wilson *et al.*, 2020). Berdasarkan data Direktur Penyakit Tular Vektor dan Zoonotik Kementerian Kesehatan dari awal tahun hingga 29 Januari 2019, jumlah penderita DBD yang dilaporkan mencapai 13.683 orang di seluruh Indonesia. Angka kematian yang disebabkan kasus DBD tersebut mencapai 133 orang (Kementerian Kesehatan RI, 2019). Pengendalian vektor dapat dilakukan secara fisik, kimia, biologi dan genetik (Sapoetro dkk., 2019). Pemakaian insektisida sebagai pengendalian secara kimiawi terhadap vektor DBD masih banyak digunakan .Sampai sekarang pengendalian nyamuk pada stadium dewasa masih banyak dilakukan secara kimiawi, antara lain dengan pengkabutan (*thermal fogging*) dan *Ultra Low Volume (cold fogging)*. Pengendalian pada stadium larva (larvasida) dapat digunakan sebagai pengendalian jentik nyamuk. Salah satu larvasida kimia yang sering digunakan oleh masyarakat adalah abate (Basri & Hamzah, 2017), padahal larvasida berbahan kimia diketahui mengandung bahan yang sukar mengalami degradasi di alam, sehingga penggunaan larvasida yang berulang-ulang dapat mencemari lingkungan (Rochmat, 2016).

Senyawa metabolit sekunder pada tanaman yang berpotensi sebagai pencegahan DBD antara lain alkaloid, saponin, flavonoid, tanin dan fenolik (Wahyuni dan Nafi'ah, 2021). Pengaruh senyawa metabolit sekunder terhadap mortalitas larva nyamuk diantaranya adalah: flavonoid dapat menyerang sistem pernapasan (Yuliany dan Fitriani, 2020), senyawa saponin merusak membran sel (Wahyuni *et al.*, 2022) dan alkaloid bertindak sebagai racun perut (Susanti *et al.*, 2021). Tanaman Paitan (*Tithonia diversifolia*) merupakan salah satu gulma yang banyak dimanfaatkan untuk insektisida alami tetapi pemanfaatan dan penelitian ekstrak daun paitan sebagai larvasida masih sangat jarang dilakukan. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian menggunakan ekstrak etanol daun Paitan (*Tithonia diversifolia*) untuk menguji apakah ekstrak etanol daun Paitan memiliki aktivitas larvasida alami terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan *post test only control design*. Pembuatan ekstrak dilakukan di Lab. Biologi Farmasi Insititut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri dan pengujian larvasida dilakukan di Lab Entomologi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa

Timur Surabaya. Sampel yang digunakan adalah ekstrak etanol daun Paitan (*Thitonia diversifolia*) dan pengambilannya secara *simple random sampling*.

Pengumpulan data diawali dengan melakukan determinasi tanaman paitan (*Thitonia diversifolia*), kegiatan ini bertujuan untuk memastikan kebenaran dari tanaman yang akan diuji berdasarkan ciri-ciri morfologi. Langkah berikutnya adalah pembuatan simplisia daun paitan, dilanjutkan dengan proses ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dan pelarut yang digunakan adalah etanol 70%. Tahapan berikutnya adalah skrining fitokimia yang bertujuan untuk mengidentifikasi senyawa metabolit yang terkandung di dalam ekstrak daun paitan dengan menggunakan pereaksi-pereaksi tertentu, dan selanjutnya akan dilakukan pengamatan mortalitas larva nyamuk. Larva yang digunakan adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. Pengamatan dilakukan secara langsung setiap empat jam sekali selama 24 jam dengan melihat jumlah larva nyamuk yang mati. Larva dinyatakan mati apabila dalam keadaan tenggelam dan tidak bergerak walaupun disentuh dengan spatula dan batang pengaduk. Banyaknya kematian larva dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Yuliana *et al.*, 2021):

$$\% \text{mortalitas} = \frac{\text{Jumlah hewan uji yang mati}}{\text{Jumlah total hewan uji}} \times 100\%$$

Data mortalitas larva yang diperoleh terlebih dahulu dianalisis menggunakan uji normalitas dan homogenitas. Apabila didapatkan data yang berdistribusi normal dan homogen, akan dilakukan uji ANOVA satu arah. Sebaliknya, apabila data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka akan dilakukan uji *Krskal-Wallis*. Untuk mengetahui konsentrasi yang memiliki perbedaan, perlu dilakukan analisis *post hoc*. dengan menggunakan uji LSD (*Least Significance Different*). Selain itu, untuk mengetahui estimasi besar konsentrasi yang mengakibatkan kematian larva *Aedes aegypti* sebesar 50% dianalisa menggunakan analisis probit untuk mendapatkan nilai LC50.

### **Prosedur Kerja**

1. Pembuatan serbuk simplisia dengan tahapan yang dilakukan yaitu pengumpulan bahan berupa daun paitan (*Tithonia diversifolia*) yang diambil adalah daun yang masih aktif berfotosintesis, tahap berikutnya adalah sortasi basah lalu dicuci dengan air mengalir hingga bersih, dirajang untuk mendapatkan ukuran yang lebih kecil, proses pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven pada suhu 50°C hingga kering rapuh, setelah itu dihaluskan hingga menjadi serbuk halus dan di ayak dengan ayakan mesh 30.
2. Pembuatan ekstrak daun paitan (*Tithonia diversifolia*) dengan metode maserasi menggunakan perbandingan serbuk simplisia : pelarut etanol 70% adalah 1:10, didiamkan selama 3x24 jam sambil dilakukan pengadukan setiap 12 jam sekali. Hasil filtratnya diuapkan menggunakan waterbath dengan suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental.
3. Identifikasi sifat fisika dan kimia ekstrak . Identifikasi ini meliputi organoleptis, prosentase rendemen dan uji bebas etanol.
4. Skrining fitokimia dari ekstrak daun paitan. Uji yang dilakukan sebagai berikut:
  - a. Uji Alkaloid: 1g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 5 tetes kloroform dan beberapa tetes pereaksi Meyer. Dinyatakan positif jika terbentuk endapan putih (Aminu *et al*, 2020).

- b. Uji Flavonoid: 1g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 2 mL HCl 2N dan 1 mg serbuk Mg. Kocok ad homogen. Dinyatakan positif jika terbentuk warna orange atau merah (Sari *et al*, 2022).
  - c. Uji Saponin: 1g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 10 mL aquadest panas, kocok selama 10 detik kemudian ditambahkan 3 tetes HCl 2N. Dinyatakan positif jika terbentuk busa stabil (Agustin *et al*, 2018).
  - d. Uji Tanin: 1g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan aquadest dan ditetesi dengan FeCl<sub>3</sub> 1% secukupnya. Dinyatakan positif jika terbentuk warna biru kehitaman (Sari *et al*, 2022).
  - e. Uji Terpenoid: 1g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 1 ml CH<sub>3</sub>COOH glasial dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, kocok ad homogen. Dinyatakan positif jika terbentuk cincin coklat (Aminu *et al*, 2020).
  - f. Fenolik: 1g ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan air panas 4 mL, NaCl 10% dan FeCl<sub>3</sub> 3 tetes. Dinyatakan positif jika terbentuk warna biru kehitaman (Ramadhani *et al*, 2020).
5. Uji larvasida dengan menghitung daya mortalitas dan analisa probit.

### Persiapan & Pengamatan Larva

Larva instar III yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah hasil biakan dari Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Surabaya. Persiapan awal yang dilakukan adalah menyiapkan lima beaker glass yang masing-masing berisi aquadest dan larva sebanyak 100 ml dan 25 ekor. Lima beaker glass tersebut secara berturut-turut digunakan untuk: 1. Kontrol negatif (aquadest), (2) kontrol positif (abate), (3) Perlakuan 1 (konsentrasi 1,8%), (4) perlakuan 2 (konsentrasi 3,2%), (5) Perlakuan 3 (konsentrasi 5,6%). Pengamatan mortalitas dilakukan dengan cara menghitung jumlah larva yang mati setiap empat jam sekali selama 24 jam.

## HASIL PENELITIAN

### 1. Identifikasi Sifat Fisika Kimia Ekstrak Etanol Daun Paitan

Identifikasi ini meliputi organoleptis, prosentase rendemen dan hasil uji bebas etanol. Adapun hasil identifikasinya dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini:

Tabel 1. Identifikasi Sifat Fisika Kimia Ekstrak Etanol Daun Paitan

Identifikasi sifat fisika dan Kimia Esktrak	Hasil
Organoleptis:	
Bentuk	Kental
Warna	Hijau tua kecoklatan
Bau	Khas aromatik daun paitan
Persentase rendemen	11,2%
Bebas etanol	Tidak tercium bau ester

### 2. Hasil Skrining Fitokimia Daun Paitan

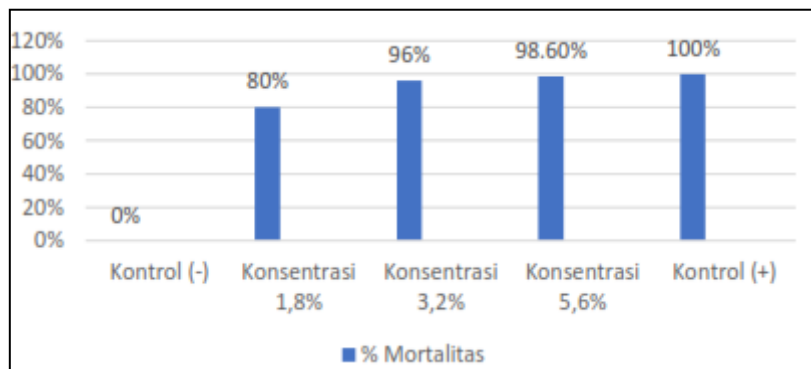
Pengujian skrining fitokimia ekstrak daun paitan (*Tithonia diversifolia*) yang dilakukan meliputi uji alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, terpenoid dan fenolik. Dari pengujian ini didapatkan hasil positif pada semua golongan senyawa metabolit. Hasil skrining selengkapnya dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Paitan

Senyawa Metabolit	Hasil Pengujian	Keterangan
Alkaloid	Endapaun putih	Positif
Flavonoid	Warnah merah /oranye	Positif
Saponin	Busa stabil	Positif
Tanin	Warna biru kehitaman	Positif
Terpenoid	Terbentuk cincin coklat	Positif
Fenolik	Warna biru kehitaman	Positif

### 3. Daya Mortalitas Larva *Aedes aegypti* Pada Ekstrak Daun Paitan

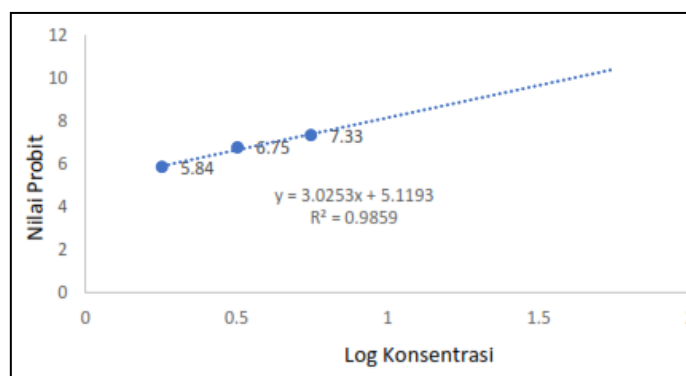
Berdasarkan hasil perhitungan daya mortalitas dari uji aktivitas larvasida ekstrak etanol daun paitan pada tiap perlakuan dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.

Gambar 1. Daya Mortalitas Larva *Aedes aegypti* Pada Ekstrak Daun Paitan

### 4. Analisis Probit LC<sub>50</sub>

Tabel 3. Perhitungan nilai LC<sub>50</sub>

Konsentrasi (%)	Jumlah Larva Uji	Larva Mati				%Mati	X LogC	Y Probit
		Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rata-rata			
1.8%	25	18	22	20	20	80	0.255	5.84
3.2%	25	25	23	24	24	96	0.505	6.75
5.6%	25	24	25	25	24.67	98.67	0.748	7.33



$$Y = ax + b$$

$$y = 3.0253x + 5.1193$$

$$x = -0.0394$$

$$\text{Log } C = -0.0394$$

$$C = 0.9133$$

Gambar 2. Grafik analisis Probit

Nilai probit pada tabel 3 didapatkan hasil yaitu 0.913.

## 5. Analisis Data

### a. Oneway ANNOVA

Uji oneway ANNOVA dengan membandingkan nilai  $\alpha$  (0,05). Nilai Sig,  $< \alpha$  maka terdapat perbedaan secara signifikan, sedangkan jika nilai Sig,  $> \alpha$  maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Hasil uji pada tabel 4 menunjukkan terdapat perbedaan dari semua kelompok perlakuan.

Tabel 4. Hasil analisis *One way* Annova

Mortalitas Kematian Lava		
	Df	Sig.
Between Groups	4	.000
Within Groups	10	
Total	14	

### b. Uji *Post Hoc*

Uji *post hoc* LSD (*Least Significant Difference*) bertujuan untuk melihat perbedaan bermakna kelompok perlakuan. Hasil perbedaan dapat dilihat pada tabel 5 berikut ini:

Tabel 5. Hasil Uji *post hoc* LSD

Perlakuan	Probabilitas Pairwise Comparison				
	Kontrol (-)	Konsentrasi 1,8%	Konsentrasi 3,2%	Konsentrasi 5,6%	Kontrol (+)
Kontrol negatif	-	0,000	0,000	0,000	0,000
Konsentrasi 1,8%	0,000	-	0,001	0,000	0,000
Konsentrasi 3,2%	0,000	0,001	-	0,448	0,263
Konsentrasi 5,6%	0,000	0,000	0,448	-	0,701*
Kontrol positif	0,000	0,000	0,263	0,701*	-

Keterangan:

\* Sangat berpengaruh nyata

## PEMBAHASAN

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa daun paitan mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, terpenoid dan fenolik. Senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak etanol daun paitan ini memiliki pengaruh yang berbeda terhadap mortalitas larva. Flavonoid bekerja dengan cara menghambat enzim endokrin dan mencegah pelepasan enzim pencernaan (Yuliany dan Fitriani 2020). Senyawa saponin dan alkaloid bertindak sebagai racun perut. Senyawa alkaloid berupa garam dapat menyebabkan degradasi membrane sel yang akan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja saraf larva dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Saponin berpotensi untuk merusak membran sel, mengganggu lapisan lipid dari epikutikula, lapisan protein endokutikula yang dapat menyebabkan senyawa toksik dapat masuk dengan mudah kedalam tubuh larva (Susanti et al., 2021). Tanin akan menekan konsumsi pakan, tingkat pertumbuhan, dan kemampuan untuk bertahan serangga akan melemah. Melalui mekanisme mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan larva untuk pertumbuhan tannin dapat menghalangi dalam proses pencernaan, sehingga proses pencernaan menjadi terganggu (Susanti et al., 2021).

Terpenoid memiliki efek yang sinergis bagi toksin lain yang bertindak sebagai solven untuk memfasilitasi toksin bergerak melalui membran sehingga dapat mengganggu metabolisme larva dan mengakibatkan kematian larva (Yulianti *et al.*, 2017). Kandungan senyawa fenolik dapat menyebabkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* karena dapat meracuni sel. Racun tersebut merupakan racun kontak yang dapat mengakibatkan kematian terus- menerus. Racun kontak adalah larvasida yang masuk kedalam tubuh larva melalui kulit, celah atau lubang. Larva akan mati apabila bersinggungan langsung atau kontak dengan larvasida tersebut karena kekurangan cairan (Malik *et al.*, 2020).

Dari data mortalitas larva dapat dilihat bahwa kenaikan konsentrasi ekstrak daun paitan berbanding lurus dengan daya mortalitas larva nyamuk. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak paitan, maka kematian larva nyamuk juga akan meningkat, demikian juga sebaliknya. Ekstrak etanol daun Paitan konsentrasi 5,6% memiliki aktifitas yang paling baik jika dibandingkan dengan konsentrasi yang lain. Hal ini disebabkan karena konsentrasi ekstrak yang tinggi mengandung senyawa aktif metabolit yang tinggi.

Secara umum dinyatakan bahwa semua konsentrasi (1,8%, 3,2%, 5,6%) yang diberikan memiliki aktifitas terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hal ini didukung oleh analisis probit  $LC_{50}$  yang didapatkan hasil nilai probit yaitu 0.913 artinya untuk mendapatkan larva mati sebanyak 50% dibutuhkan konsentrasi sebesar 0.913.

Hasil uji normalitas *Shapiro-wilk* menunjukkan  $a > 0,05$  pada konsentrasi 1,8%, 3,2% dan 5,6% yang memiliki arti bahwa data terdistribusi normal. Dari data tersebut dilakukan pengujian dengan uji *oneway* ANNOVA dengan hasil menunjukkan bahwa nilai  $< 0,05$  yang artinya terdapat perbedaan yang bermakna Untuk mengetahui konsentrasi mana yang memiliki perbedaan signifikan maka dilakukan uji *post hoc* dengan LSD.

Hasil uji *post hoc* antara kontrol positif dengan konsentrasi yang paling memiliki mortalitas paling baik adalah konsentrasi 5,6% dengan nilai yaitu 0,701 jika dibandingkan dengan kontrol positif. Hal ini tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, karena pada konsentrasi tersebut telah mengandung senyawa metabolit yang cukup banyak sehingga pada konsentrasi tersebut dapat menyebabkan aktifitas yang hampir sama dengan kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa, semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun paitan yang digunakan maka kandungan zat toksik juga semakin tinggi, sehingga semakin banyak pula zat toksik yang terabsorpsi oleh larva *Aedes aegypti* dan pada akhirnya akan merusak sel dan jaringan larva.

## SIMPULAN

Ekstrak etanol daun Paitan memiliki aktivitas larvasida alami terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

## SARAN

Untuk pengembangan penelitian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pembuatan bentuk sediaan yang praktis dari ekstrak daun paitan (*Tithonia diversifolia*) sebagai larvasida agar bisa digunakan oleh kalangan masyarakat.

---

**REFERENSI**

- Agustin, B., Puspawaty, N., & Rukmana, R. M. 2018. Aktivitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Etanolik Daun Beluntas (*Pluchea Indica* Less.) dan Meniran (*Phyllanthus niiruri* L.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Biomedika*, 11 (2), 79-87.
- Aminu, N. R., Pali, A., & Hartini, S. 2020. Potensi Kenikir (*Cosmos Caudatus*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes Aegypti* Instar IV. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(1), 16–21.
- Basri, S., & Hamzah, E. 2017. Penggunaan Abate dan *Bacillus Thuringensis* var. *Israelensis* di Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Samarinda Wilayah Kerja Sanggata Terhadap Kematian Larva *Aedes sp.* *Al- Sihah: The Public Health Science Journal*, 9(1), 1-102.
- Husna. N., Erlani., & Rasjid, A. 2022. The Difference in Concentration Ability Tomato Leaf Extract (*Sollanum lycopersicum* L.) Against Larvae of Power Kill *Aedes aegypti*. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 8(1), 12-18
- Malik, M., Ekwanda, R. R. M., & Hariyanti, T. 2020. Toksisitas Ekstrak Etanol Mangrove *Sonneratia alba* terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 2(3), 6.
- Rochmat, A., Adiati, M.F., Bahiyah, Z. 2016. Potensial Development of Extract Beluntas (*Plucea Indica* Less.) as Biolarvacide to Mosquito *Aedes Aegypti* Larvae. *Jurnal Reaktor Undip*, 16(3), 8-103
- Sari, F., Hasanah, F. H., Kristianingsih, I., & Sukmana, A. L. 2022. Identifikasi Senyawa Metabolit Ekstrak Etanol Daun Belintas (*Pluche Indica*) Secara Kualitatif Dengan Kromatografi Lapis Tipis. *Jurnal sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 3(1), 1-7.
- Wahyuni, D., Mawardika, H., Masruroh, A., 2022. Uji Aktivitas Repellent Ekstrak Etanol Daun Bunga Kertas (*Zinnia elegans*) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Pengembangan Ilmu Dan Praktik Kesehatan*. I(3), 10-18.
- Wahyuni, D. and Nafi'ah, S. 2021. Uji Efektivitas Repellent Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Cirus hystrix* D.C) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*', *Pharma Bhakta*, 1(2), 20-29.
- Wilson, A. L., Courtenay, O., Kelly-Hope, L. A., Scott, T. W., Takken, W., Torr, S. J., & Lindsay, S. W. 2020. The Importance Of Vector Control For The Control And Elimination Of Vector-Borne Diseases. *Plos Neglected Tropical Diseases*, 14(1).

- Yuliana, Ana, Rinaldi, R., Rahayuningsih, N., Gustaman, F. 2021. Efektivitas Larvasida Granul Ekstrak Etanol Pisang Nangka (*Musa x paradisiaca* L.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Penyakit Tular Vektor*, 13(1), 69-78.
- Yuliany, E., & Fitriani. 2020. Daya Larvasida Ekstrak Daun Tahi Kotok (*Tagetes erecta* L.) Terhadap Mortalitas Larva *Culex quinquefasciatus*. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 43-50.
- Ramadhani, M. A., Hati, A. K. & Lukitasari, N. F. 2020. Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Serta Fenolik Total Ekstrak Daun Insulin (*Tithonia diversifolia*) Dengan Maserasi Menggunakan Pelarut Etanol 96%. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 03 (01), 8-18.
- Susanti, G., Komalasari, O., Rahayu, A. 2021. Aktivitas Larvasida Infusa Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 8(2), 136-141.
- Yulianti, Lina, Supriadin, A., dan Rosahdi, T. 2017. Efek Larvasida Hasil Fraksinasi Ekstrak N-Heksana Daun Kiriuh (*Chromolaena odorata* L) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *al-Kimiyah*, 4(1), 38-44.