

# Effectiveness of Biolarvicide Extract and Granule Formulation of Cokok Bubu Leaves Against *Aedes aegypti*

Mila Nurmala Hayati<sup>1</sup>, Lela Lailatul Khumaisah<sup>1\*</sup>, Devi Indah Anwar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Kimia, Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Sukabumi, Indonesia;

## Article History

Received : June 16<sup>th</sup>, 2025

Revised : July 17<sup>th</sup>, 2025

Accepted : August 08<sup>th</sup>, 2025

\*Corresponding Author: **Lela Lailatul Khumaisah**, Program Studi Kimia, Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Sukabumi, Indonesia;  
Email:  
[lelakhumaisah@ummi.ac.id](mailto:lelakhumaisah@ummi.ac.id)

**Abstract:** Dengue Hemorrhagic Fever (DHF), transmitted by *Aedes aegypti*, remains a major public health concern. This study aims to evaluate the effectiveness of biolarvicides from methanol and acetone extracts of cocok bubu (*Elatostema rostratum*) leaves and their granule formulations. Extracts and granules were tested at concentrations of 50, 100, 200, and 400 ppm. Granule preparations met standard criteria, including organoleptic properties, active compound content, and dispersion time. The analysis included LC<sub>50</sub> and LT<sub>50</sub> determination for both extract types. The acetone extract showed greater larvicidal activity (LC<sub>50</sub> = 85.67 ppm; LT<sub>50</sub> = 51.1 hours) than the methanol extract (LC<sub>50</sub> = 112.854 ppm; LT<sub>50</sub> = 51.8 hours), both falling into the moderate-to-high toxicity category. Similarly, the granule formulations showed that acetone-based granules (LC<sub>50</sub> = 496.941 ppm; LT<sub>50</sub> = 51.1 hours) were more effective than methanol-based granules (LC<sub>50</sub> = 528.774 ppm; LT<sub>50</sub> = 57.3 hours), with moderate-to-low toxicity. These findings indicate that cocok bubu leaf extracts, particularly acetone-based, have potential as effective plant-derived larvicides. Further development of plant-based larvicides may offer safer alternatives to synthetic larvicides in vector control programs.

**Keywords:** *Aedes aegypti*, biolarvicide granules, cocok bubu, dengue hemorrhagic fever (DHF), *Elatostema rostratum*.

## Pendahuluan

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan kasus penyakit tinggi di berbagai wilayah tropis dan subtropis (WHO, 2023). Salah satunya di Indonesia pada tahun 2023 menunjukkan peningkatan signifikan dengan jumlah kasus mencapai 35.694. Provinsi Jawa Barat mencatat angka tertinggi, termasuk di Kota Sukabumi dengan 408 kasus sepanjang Januari hingga Desember (Dinkes, 2023). WHO dalam Roadmap NTDs 2021–2030 menargetkan pengendalian penyakit dengue melalui pendekatan fisik dan kimia (WHO, 2023). Pendekatan fisik dilakukan dengan menerapkan prinsip 3M (menguras, menutup, mengubur) serta penggunaan kelambu. Sementara itu, pendekatan kimia dilakukan melalui penggunaan larvasida.

Larvasida terdiri dari dua jenis, yaitu larvasida sintetik seperti temephos umum digunakan karena efektif membunuh larva nyamuk (Fitriani, 2019), namun

penggunaannya yang berlebihan berisiko menyebabkan resistensi pada larva *Aedes aegypti* (Grigorarki *et al.*, 2019). Oleh karena itu, biolarvasida berbasis tumbuhan menjadi alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan (Astuti & Maesaroh, 2020). Berbagai penelitian telah mengembangkan biolarvasida dari ekstrak tanaman dengan nilai LC<sub>50</sub> yang bervariasi, seperti: daun cocok bubu (*Elatostema rostratum*) 51,009 ppm (Khumaisah *et al.*, 2023), daun komba-komba 371,100 ppm (Armadany *et al.*, 2022), dan daun lidah buaya (*Aloe vera*) 1945 ppm (Pratama *et al.*, 2021). Di antara tanaman tersebut, daun cocok bubu menunjukkan nilai LC<sub>50</sub> paling rendah.

Ekstrak daun cocok bubu mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, terpenoid, dan steroid (Khumaisah *et al.*, 2023). Kandungan tersebut mendukung berbagai aktivitas biologis seperti antibakteri, anti-inflamasi, bioinsektisida, dan biolarvasida (Khumaisah *et al.*, 2023; Fitriani, 2021; Afniarty, 2022; Awaliah, 2020). Aktivitas

ini diperkuat oleh senyawa yang umum ditemukan dalam genus *Elatostema* seperti kuinolin, flavon, monoterpen, dan monoterpenoid (Assaf, 2020).

Penggunaan ekstrak cair sebagai larvasida masih kurang diminati oleh masyarakat karena dapat menyebabkan perubahan warna dan bau pada air, sehingga menimbulkan ketidaknyamanan dalam penggunaannya (Ayuningtias, 2020). Hal ini menjadi kendala dalam upaya pengendalian vektor *Aedes aegypti* secara berkelanjutan. Sebagai alternatif, sediaan granul lebih disukai karena memiliki keunggulan berupa stabilitas selama penyimpanan dan tidak menyebabkan perubahan karakteristik fisik air, sehingga lebih dapat diterima oleh masyarakat (Nurlitasari, 2020). Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan untuk melakukan skrining fitokimia daun cocok bubu dengan pelarut metanol dan aseton, serta menyusun sediaan granul menggunakan metode granulasi basah dengan hasil formulasi yang dapat memenuhi syarat granul.

## Bahan dan Metode

### Waktu dan tempat

Pelaksanaan penelitian dilakukan tahun 2023 bertempat di Laboratorium Kimia dan Biologi Universitas Muhammadiyah Sukabumi, serta Laboratorium Loka Litbang Kesehatan Pangandaran Jawa Barat.

### Alat, bahan dan larva uji

Alat penelitian ini di antaranya neraca analitik (Merk), peralatan gelas (Iwaki), alat maserasi, pompa vakum (Value), corong Buchner, *vacuum rotary evaporator* (Heidolp), oven (Mermeri), *stopwatch*, *grinder*, serta ayakan mes (18 dan 20). Bahan yang diperlukan adalah akuades, kertas saring *Whatman*, aseton ( $\text{CH}_3\text{COCH}_3$ ), metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), laktosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), *carboxy methyl cellulose* (CMC), *sodium starch glycolate* (SSG), serbuk Magnesium (Mg), asam klorida (HCl) pekat, pereaksi Mayer, kloroform ( $\text{CHCl}_3$ ) p.a, asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) pekat, asam asetat anhidrat ( $\text{Ac}_2\text{O}$ ), dan besi (III) klorida ( $\text{FeCl}_3$ ) 5%. Larva *A. aegypti* yang digunakan berasal dari Laboratorium Loka Litbang Kesehatan Pangandaran Jawa Barat

## Prosedur penelitian

### Determinasi tumbuhan

Determinasi tumbuhan dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Sukabumi. Tujuan determinasi tumbuhan ini untuk mengetahui identitas dari tumbuhan yang akan digunakan dalam penelitian.

### Preparasi sampel daun cocok bubu

Sebanyak tiga kilogram sampel daun cocok bubu dibersihkan, dikeringkan di bawah sinar matahari dengan ditutup kain hitam sampai kering (*simplisia*), dihaluskan sampai berbentuk serbuk lalu diayak menggunakan mesh 20 agar menghasilkan luas permukaan *simplisia* yang seragam.

### Ekstraksi

Serbuk sampel ditimbang sebanyak 2x800 gram, lalu dilakukan maserasi menggunakan dua pelarut masing-masing metanol dan aseton selama 3x24 jam pada suhu kamar. Filtrat yang dihasilkan disaring dengan corong *Buchner* dan ditampung, kemudian dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporator* sampai diperoleh ekstrak kental atau berbentuk pasta (Fitriyani, 2021). Rendemen ekstrak yang dihasilkan dihitung dengan persamaan (Sobari et al., 2022):

$$\text{Rendemen ekstrak (\%)} = \frac{\text{Berat ekstrak kental (g)}}{\text{Berat serbuk simplisia (g)}} \times 100\%$$

## Skrining Fitokimia

### Uji Flavonoid

Ekstrak dimasukkan ke dalam 100 mL air panas sebanyak 40 mg, lalu dididihkan selama 5 menit dan selanjutnya disaring. Selanjutnya diambil filtrat sebanyak 5 mL, lalu ditambahkan 0.05 mg serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat, kemudian dikocok. Adanya perubahan warna menjadi merah, kuning, atau jingga menunjukkan reaksi positif (Heliawati, 2018).

### Uji Alkaloid

Ekstrak dimasukkan ke tabung reaksi sebanyak 40 mg, lalu ditambahkan 5 tetes HCl 10% dan 1 mL pereaksi Mayer. Adanya alkaloid diindikasikan dengan terbentuknya endapan berwarna putih atau larutan menjadi keruh (Heliawati, 2018).

### Uji Saponin

Ke dalam tabung reaksi dimasukkan 40 mg sampel, lalu ditambahkan dengan 10 mL akuades kemudian dikocok kuat. Jika berbuih atau berbusa, menandakan reaksi positif adanya saponin (Heliawati, 2018).

### Uji Terpenoid

Sebanyak 2 mL kloroform dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan 2 mL ekstrak dan 3 mL asam sulfat pekat, kemudian dipanaskan selama 3 menit. Perubahan warna hijau tua pada larutan ditunjukkan dengan adanya golongan terpenoid (Heliawati, 2018).

### Uji Triterpenoid atau Steroid

Sebanyak 10 mg ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 1 mL asam asetat anhidrat dan 1 mL asam sulfat pekat. Adanya golongan senyawa steroid ditandai dengan warna larutan bagian atas menjadi hijau, sedangkan apabila bagian bawah larutan berubah menjadi warna merah maka menunjukkan adanya golongan senyawa triterpenoid (Heliawati, 2018).

### Uji Tanin

Sebanyak 5 mL akuades ditambahkan ke dalam 10 mg sampel, kemudian ditambahkan beberapa tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 5%. Perubahan warna hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin terkondensasi (Heliawati, 2018).

### Formulasi Sediaan Granul Ekstrak Daun Cocok Bubu

Dibuat formulasi sediaan granul daun cocok bubu dengan konsentrasi ekstrak 50, 100, 200, dan 400 ppm menggunakan metode granulasi basah. Kemudian dicampurkan bahan-bahan sesuai dengan takaran pada tabel 1. Setelah itu, ditambahkan ekstrak setetes demi setetes sampai terbentuk masa basah, lalu diayak menggunakan ayakan mesh nomor 18 hingga terbentuk granul. Selanjutnya granul dikeringkan dalam oven pada suhu 50°C selama 2 jam. Granul kering yang diperoleh diayak kembali dengan menggunakan pengayak mesh nomor 20 kemudian dilakukan evaluasi sediaan.

### Evaluasi Granul Ekstrak Daun Cocok Bubu

#### Uji Organoleptik

Sediaan granul biolarvasida yang telah dibuat dilakukan pengamatan terhadap bentuk, warna, dan bau (BPOM, 2014).

**Tabel 1.** Formulasi Sediaan Granul Ekstrak Daun Cocok Bubu

Formula	Konsentrasi	CMC	SSG	Laktosa
(-)	-	1 g	1 g	1 g
(+)	1%	-	-	-
(Abate)				
GM	50 ppm	1 g	1 g	1 g
GM	100 ppm	1 g	1 g	1 g
GM	200 ppm	1 g	1 g	1 g
GM	400 ppm	1 g	1 g	1 g
GA	50 ppm	1 g	1 g	1 g
GA	100 ppm	1 g	1 g	1 g
GA	200 ppm	1 g	1 g	1 g
GA	400 ppm	1 g	1 g	1 g

Keterangan:

(-): Kontrol Negatif; (+): Kontrol Positif; GM: Granul Metanol; GA: Granul Aseton

#### Uji Kadar Air

Granul yang telah dibuat ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian dipanaskan dalam oven dengan suhu 105°C selama 1 jam (Rochmat et al., 2017). Setelah itu, didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Perhitungan kadar air (%) sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W - W_1}{W} \times 100\%$$

Keterangan: W = Bobot awal sampel  
 W<sub>1</sub> = Bobot akhir sampel

#### Uji Waktu Terdispersi Granul Ekstrak Daun Cocok Bubu

Sediaan granul metanol dan aseton ditimbang masing-masing sebanyak 50, 100, 200, dan 400 mg kemudian dilarutkan dalam 1 air. Lamanya waktu agar granul dapat larut sempurna, dicatat sebagai waktu terdispersi granul (Menkes RI, 2020).

#### Uji Efektivitas Biolarvasida Ekstrak serta Sediaan Granul Sampel terhadap *Aedes aegypti*

Uji efektivitas biolarvasida, dilakukan dengan memasukkan ekstrak serta sediaan granul ekstrak metanol dan aseton daun cocok bubu 5, 10, 20, dan 40 mg ke dalam wadah yang berisi 100 mL air. Selanjutnya sebanyak 20 larva dimasukkan ke dalam masing-masing wadah. Setelah itu, dilakukan pengamatan setiap satu jam selama enam jam pertama, lalu dilakukan

pengamatan kembali pada jam ke-12, 18, dan 24. Persentase kematian (mortalitas) larva dihitung dengan rumus (Pratama et al., 2021):

$$\text{Mortalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah larva mati}}{\text{jumlah larva keseluruhan}} \times 100$$

### Analisis data

Pengujian efektivitas biolarvasida dilakukan analisis Probit untuk menentukan LC<sub>50</sub> dan LT<sub>50</sub>.

## Hasil dan Pembahasan

### Determinasi Sampel

Hasil determinasi sampel yang dilakukan di laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Sukabumi menunjukkan bahwa sampel cocok bubu berasal dari daerah Selabintana Kabupaten Sukabumi merupakan tumbuhan Genus *Elatostema* dengan nama ilmiah *Elatostema rostratum* (*Reinw ex Blume Hassk*).

### Ekstraksi Sampel

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi, yang termasuk ke dalam jenis ekstraksi dingin. Maserasi dilakukan pada suhu ruang guna menjaga kestabilan senyawa kimia yang bersifat termolabil dalam daun cocok bubu. Pelarut yang digunakan adalah metanol dan aseton. Metanol dipilih karena bersifat universal dan mampu melarutkan berbagai jenis metabolit sekunder (Khumaisah et al., 2023), namun kepolarannya mendekati air sehingga berpotensi bercampur dengan air. Oleh karena itu, digunakan pula aseton yang memiliki kepolaran relatif berbeda dari air, namun tetap efektif dalam melarutkan metabolit sekunder yang beragam (Hernes et al., 2018).

**Tabel 2.** Perbandingan rendemen ekstrak daun cocok bubu

Jenis Ekstrak	Rendemen (%)
Metanol	12.62
Aseton	32.12

Perbedaan kepolaran ini turut memengaruhi hasil rendemen ekstrak, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Rendemen ekstrak aseton lebih tinggi dibandingkan metanol, yang menunjukkan bahwa aseton lebih mampu mengekstraksi komponen bioaktif dari daun

cocok bubu. Hal ini diduga karena mayoritas senyawa aktif pada tanaman tersebut memiliki kepolaran yang sejalan dengan pelarut aseton (Suryani et al., 2016), sehingga proses ekstraksi menjadi lebih optimal.

### Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia ekstrak daun cocok bubu dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3 menunjukkan adanya variasi kandungan senyawa metabolit sekunder antara ekstrak metanol dan aseton. Perbedaan ini dipengaruhi oleh sifat kepolaran dari masing-masing senyawa. Misalnya, senyawa triterpenoid hanya terdeteksi pada ekstrak metanol, sedangkan steroid hanya muncul pada ekstrak aseton. Senyawa lain seperti alkaloid, flavonoid, tannin, dan terpenoid ditemukan dalam keduanya, namun dengan karakteristik yang berbeda.

**Tabel 3.** Komponen metabolit sekunder pada ekstrak daun cocok bubu

No.	Golongan	Pelarut	
		Metanol	Aseton
1	Alkaloid	+	+
2.	Flavonoid	+	+
3.	Tanin	+	+
4.	Saponin	+	+
5.	Triterpenoid	-	+
6.	Terpenoid	+	+
7.	Steroid	+	-

Flavonoid tersusun dari tiga cincin karbon yang berasal dari jalur biosintesis berbeda, dan memiliki polimer seperti tannin yang pada penelitian ini tergolong sebagai tanin terkondensasi karena tidak dapat dihidrolisis (Heliawati, 2018). Steroid sendiri merupakan turunan terpenoid lipid dengan struktur empat cincin karbon, sedangkan terpenoid merupakan senyawa turunan dari isoprena yang mengalami dehidrogenasi dan oksigenasi (Samejo et al., 2013).

### Evaluasi Sediaan Granul Biolarvasida

Dalam pengembangan sediaan larvasida, ekstrak metanol dan aseton kemudian diformulasikan menjadi granul dengan penambahan berbagai bahan tambahan. Bahan pengikat laktosa digunakan untuk menghasilkan granul dengan ukuran yang seragam, sedangkan CMC sebagai bahan pengisi dapat menyerap air dan menurunkan kadar air pada granul

(Nurlitasari, 2020). SSG dipilih sebagai bahan penghancur karena kemampuannya menyerap air

dan mempercepat disolusi granul dalam air (Berlian & Anas, 2018).

**Tabel 4.** Evaluasi sediaan granul biolarvasida

Parameter	Satuan	50 ppm		100 ppm		200 ppm		400 ppm	
		GM	GA	GM	GA	GM	GA	GM	GA
Uji organoleptik									
(a) Bentuk						Bulat			
(b) Bau						Tidak berbau			
(c) Warna						Tidak berwarna			
Kadar air	%	3	2,5	2,7	2,1	2,5	2	2,2	1,8
Waktu terdispersi	Detik	442,4	441,6	436,2	401,9	250,2	201,2	232,4	196,8

Keterangan: Data hasil penelitian 2023

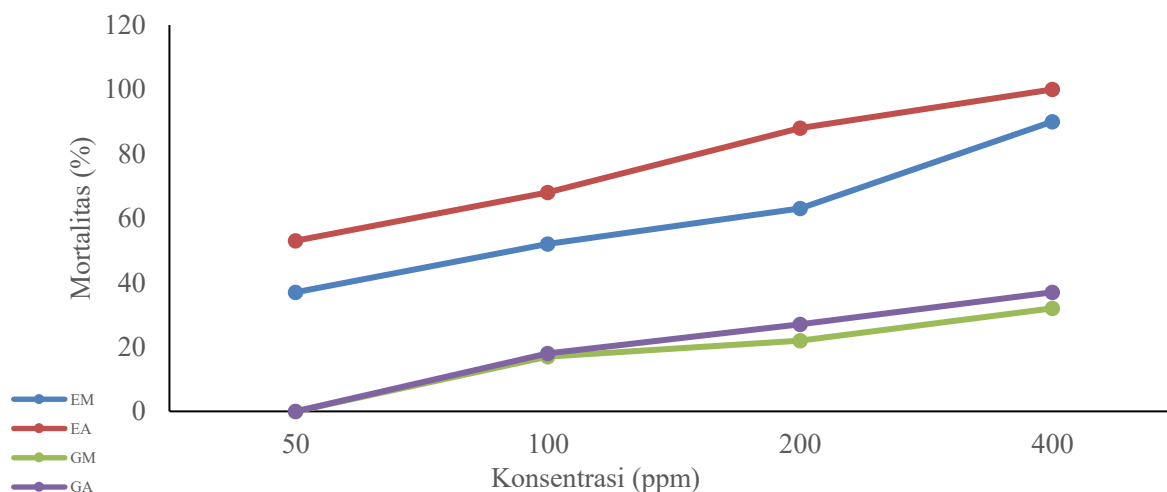
Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa granul dari kedua ekstrak tidak berbau, tidak berwarna, serta memiliki bentuk yang seragam pada setiap variasi konsentrasi (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan standar dari BPOM (2014), yaitu berbentuk bulat, ukuran seragam, dan tidak berbau menyengat. Kualitas fisik yang seragam ini penting untuk menjamin konsistensi dalam aplikasi di lapangan. Selanjutnya, kadar air pada granul aseton lebih rendah dibandingkan granul metanol, menunjukkan bahwa granul aseton lebih stabil dan memiliki potensi daya simpan lebih lama karena lebih tahan terhadap pertumbuhan mikroorganisme (Rochmat et al., 2017). Kadar air kedua jenis granul masih memenuhi standar mutu granul, yaitu di bawah 10% (BPOM, 2014).

Perbedaan waktu terdispersinya granul dapat dikaitkan dengan variasi konsentrasi bahan aktif yang digunakan. Granul dengan konsentrasi

yang lebih tinggi cenderung memiliki waktu larut yang lebih singkat karena struktur padat granul menjadi lebih rapuh, sehingga mudah hancur di dalam air (Armadany et al., 2022). Dispersi yang cepat ini penting untuk efektivitas larvasida di lingkungan perairan tempat nyamuk berkembang biak.

#### Efektivitas Biolarvasida ekstrak serta sediaan granul sampel terhadap *Aedes aegypti*

Pada saat uji efektivitas dilakukan, suhu ruangan berkisar 28°C, suhu air 26°C, dan kelembapan antara 61–67%. Kondisi lingkungan ini tidak memengaruhi kematian larva, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil kontrol negatif yang tidak menunjukkan mortalitas selama 24 jam (gambar 1), sehingga dapat disimpulkan bahwa efek larvasida murni berasal dari perlakuan ekstrak dan granul.



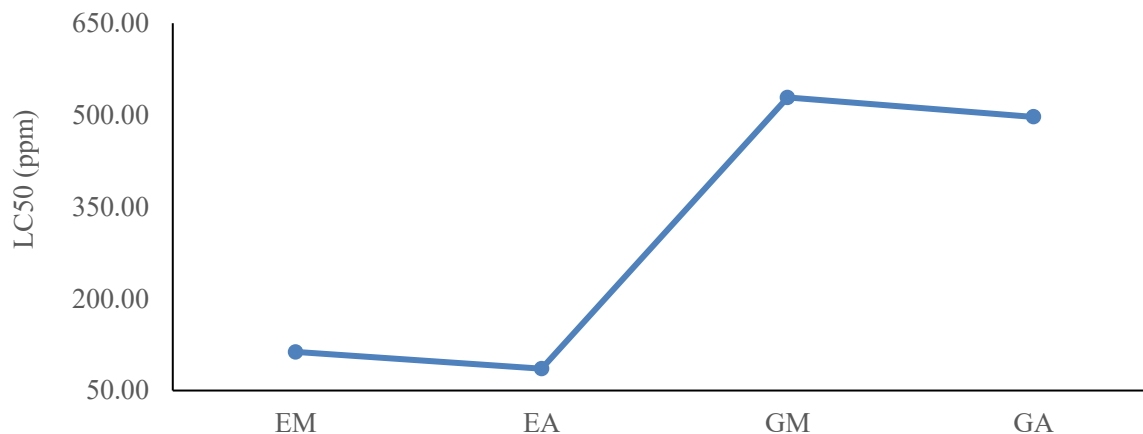
**Gambar 1.** Mortalitas ekstrak dan sediaan granul cocok debu terhadap larva *Aedes aegypti*



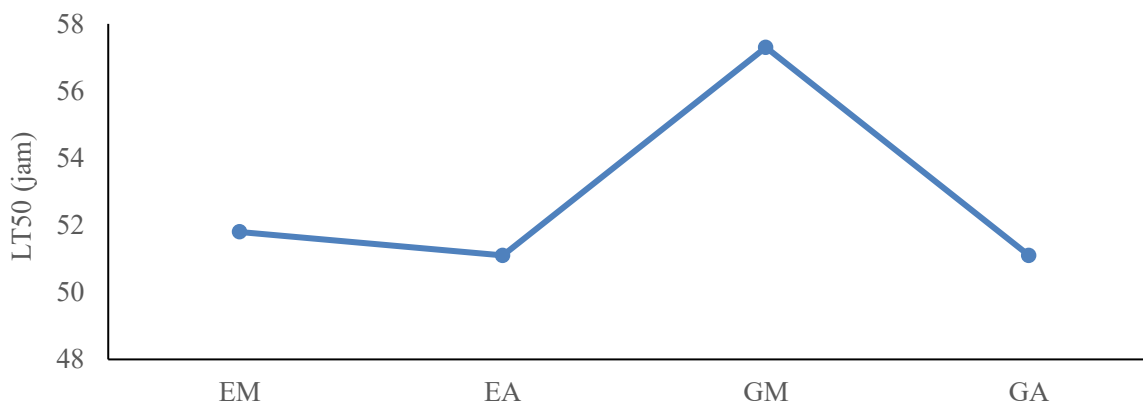
Berdasarkan hasil uji mortalitas pada gambar 1, ekstrak metanol pada konsentrasi tertinggi menyebabkan kematian larva sebesar 90%, sementara ekstrak aseton mencapai 100%. Sebaliknya, pada bentuk granul, angka kematian lebih rendah yaitu 33% untuk granul metanol dan 37% untuk granul aseton. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas larvasida sangat dipengaruhi oleh konsentrasi bahan aktif

dalam sediaan (Nurlitasari, 2020), serta kemungkinan pelepasan bahan aktif yang lebih lambat dalam bentuk granul.

Perbedaan respons larva juga tercermin dari nilai  $LC_{50}$  dan  $LT_{50}$  (gambar 2 dan 3), ekstrak aseton memiliki  $LC_{50}$  sebesar 85,67 ppm dan  $LT_{50}$  sebesar 51,1 jam, sedangkan ekstrak metanol memiliki  $LC_{50}$  sebesar 112,854 ppm dan  $LT_{50}$  sebesar 51,8 jam.



**Gambar 2.** Nilai  $LC_{50}$  ekstrak serta sediaan granul daun cocok buku.



**Gambar 3.** Nilai  $LT_{50}$  ekstrak serta sediaan granul daun cocok buku.

Klasifikasi toksisitas  $LC_{50}$  larvasida pada gambar 2 dan 3 termasuk kategori toksisitas tinggi–sedang (Yuliani & Maya, 2019). Sediaan granul,  $LC_{50}$  granul aseton adalah 496,941 ppm dan metanol 528,774 ppm, keduanya dalam kategori toksisitas sedang–rendah. Hal ini menunjukkan bahwa bentuk cair lebih efektif dibandingkan bentuk granul, namun granul tetap memiliki potensi aplikatif karena lebih stabil dan praktis digunakan dalam skala lapangan.

Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perilaku larva *Aedes*

*aegypti* yang memposisikan tubuhnya sejajar dengan permukaan air saat uji aktivitas disebabkan oleh keberadaan senyawa flavonoid dalam ekstrak cocok buku. Flavonoid berfungsi sebagai penghambat sistem pernapasan larva, masuk melalui saluran napas dan menyebabkan gangguan saraf serta kerusakan struktur respirasi, khususnya pada bagian sifon. Kerusakan ini mengganggu proses pengambilan oksigen, sehingga larva kesulitan bernapas. Mekanisme kerja flavonoid melibatkan penghambatan enzim asetilkolinesterase (AChE), yang seharusnya

bertugas memecah asetilkolin menjadi asetil Ko-A dan kolin. Hambatan pada enzim ini menyebabkan akumulasi asetilkolin di sinaps, mengganggu transmisi impuls saraf ke otot, sehingga menimbulkan kejang otot, kelumpuhan, dan akhirnya kematian pada larva (Wuilla et al., 2019).

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak aseton memiliki daya larvasida lebih tinggi terhadap *Aedes aegypti* dengan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 85,67 ppm dan LT<sub>50</sub> selama 51,1 jam, dibandingkan ekstrak metanol (LC<sub>50</sub> 112,854 ppm; LT<sub>50</sub> 51,8 jam). Formulasi granul juga menunjukkan hasil serupa, dengan granul aseton lebih efektif (LC<sub>50</sub> 496,941 ppm; LT<sub>50</sub> 51,1 menit) dibandingkan granul metanol.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih peneliti ucapkan kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

## Referensi

- [BPOM] Badan Pengurus Obat & Makanan. (2014). Persyaratan Mutu Obat Tradisional.
- [DINKES] Dinas Kesehatan. (2023). Profil Kesehatan Kota Sukabumi.
- [FI] Farmakope Indonesia edisi VI. 2020.
- [MENKES RI] Menteri Kesehatan RI. (2020). Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Infeksi Dengue pada Dewasa.
- [WHO] World Health Organization (2023). Dengue and Severe Dengue. <https://www.who.int/news-room/factsheets/detail/dengue-and-severe-dengue>.
- Afniarty, F. (2022). Uji Aktivitas Anti-inflamasi Ekstrak Daun Cokok Bubu (*Elatostema rostratum* (Blume) Hassk) terhadap Mencit Putih Jantan. [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Sukabumi.
- Armadany, F., I., Dian, M., S., Ari, P., U., & Andi, N., T., A. (2022). Uji Aktivitas Sediaan Granul dari Ekstrak Etanol Daun Komba-Komba (*Chromolaena odorata* L) sebagai Larvasida. *Jurnal Borneo*. 2(2):

59–70 ISSN: 2809–3259.

<https://doi.org/10.57174/jborn.v2i2.45>

- Assaf, K., H., Nafandy, A., Allam, A., Hamed, A., & Kamed, M. (2020). Phytochemistry and Biological Activity of Family “Urticaceae”: a review (1957 – 2019). *Journal of Advanced Biomedical and Pharmaceutical Sciences*. 3. <http://dx.doi.org/10.21608/jabps.2020.24043.1073>
- Astuti, D., L., & Maesaroh., I. (2020). Formula dan Uji Evaluasi Sediaan Granul Ekstrak Serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai Efek Biolarvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *JFARMAKU*. 5(2): 45-50. <http://dx.doi.org/10.55093/jurnalfarmaku.v5i2.137>
- Awaliah, L. (2020). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Cokok Bubu (*Elatostema rostratum* (Blume) Hassk). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Sukabumi. <https://eprints.ummi.ac.id/1862/>
- Ayuningtias R. (2020). Uji Aktivitas Biolarvasida Ekstrak Daun Cokok Bubu (*Elatostema rostratum* (Blume) Hassk) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Sukabumi. <https://eprints.ummi.ac.id/1862/>
- Berlian, V., A., & Anas, S. (2018). Review Mekanisme, Karakterisasi dan Aplikasi Sodium Starch Glycolate (SSG) dalam Bidang Farmasetik. *Farmaka*. 16(2). <https://doi.org/10.24198/jf.v16i2.17612>
- Fitrianiingsih, F. (2019). Survey Jentik Nyamuk dan Pemberian Bubuk Abate Di Bak Mandi Warga RT 03 Rw 03 Desa Mrican Kecamatan Sragi Kabupaten Pekalongan. *Jurnal Bio Educatio*. 4(1): 33–40. <https://doi.org/10.31949/be.v4i1.1412>
- Fitriyani, R. (2021). Pemanfaatan Ekstrak Daun Cokok Bubu (*Elatostema rostratum* (Blume) Hassk) sebagai Bioinsektisida terhadap Hama Ulat Kubis (*Plutella xylostella* L.) dan Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Sukabumi. <https://eprints.ummi.ac.id/view/creators/Fitriyani=3ARini=3A=3A.default.html>

- Grigoraki, L., Vassileia, B., christos, M., Antonis, M., Hilary, R., Luc, S., & John, V. (2019). Functional and immunohistochemical characterization of CCEae3a, a carboxylesterase associated with temephos resistance in the major arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Ae. Albopictus*. *Elsevier*. 74: 61–67. <https://doi.org/10.1016/j.ibmb.2016.05.007>.
- Heliawati, (2018). *Kimia Organik Bahan Alam. Universitas Pakuan*.
- Hernes, FP., Lutfi, S., & Luh, P., W. (2018). Pengaruh Perbandingan Bahan Dengan Pelarut Aseton Terhadap Total Fenolik, Warna dan Klorofil Ekstrak *Sargassum polycystum*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 6(2). ISSN: 2503–488X.
- Khumaisah, L., L., Ayuningtias, R., Muharam, S., Mulyani, R., Awaliah, L. (2023). Antibacterial Activity Against Gram-Positive and Gram-Negative Bacteria and Biolarvicide to *Aedes aegypti* from Cokok Bubu (*Elatostema rostratum* (Blume) Hassk) Leaves Extract. *Jurnal Riset Kimia*. 2476 – 8960. <https://doi.org/10.25077/jrk.v14i2.613>.
- Nurlitasari, R. (2020). Efektivitas Sediaan Granul Ekstrak Daun Canar Bokor (*Smilax leucophylla* Blume) terhadap *Aedes aegypti*. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Sukabumi. <https://eprints.ummi.ac.id/1894/>.
- Pratama, R., Tresna, L., & Firman, G. (2021). Uji Aktivitas Larvasida Sediaan Granul Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* (L.) Burm. f.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegyptii*. *Journal of Pharmacopolium*. 1(1). <https://repository.universitaskbh.ac.id/id/eprint/1724>.
- Rochmat, A., Napitasari, M., & Karina, M., A. (2017). Efikasi Granul Biolarvasida Nyamuk *Aedes aegypti* dari Ekstrak Etil Asetat Daun Beluntas. *Jurnal Penelitian Saintek*. 22(1). <https://doi.org/10.21831/jps.v22i1.13896>.
- Samejo, M., Q., Memon, S., Bhangar, M., I., & Khan, K., M. (2013). Isolation and characterization of steroids from *Calligonum polygonoides*. *J. Pharmacy Res*. (6). DOI: [10.1016/j.jopr.2013.03.017](https://doi.org/10.1016/j.jopr.2013.03.017)
- Sobari, E., M., Gilang, R., & Irna, D. (2022). Menentukan Nilai Rendemen Pada Proses Ekstraksi Daun Murbei (*Morus Alba* L.) Dengan Pelarut Berbeda. 4(2) 28 – 35. *Jurnal Ilmiah Ilmu dan Teknologi Rekayasa*. DOI: [10.31962/jiitr.vvii.66](https://doi.org/10.31962/jiitr.vvii.66)
- Suryani, C., N., Dewa, G., M., P., & Anom, J. (2016). Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Kandungan Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata*). *Udayana*.
- Wuillda, A., C., J., D., S., Roberto, C., C., M., & Fernanda, D., N., C. (2019). Larvicidal Activity of Secondary Plant Metabolites in *Aedes aegypti* Control: An Overview of the Previous 6 Years. *Journal Sagepub.com*. 1–11. DOI: [10.1177/1934578X19862893](https://doi.org/10.1177/1934578X19862893).
- Yuliani, H., & Maya, I., R. (2019). Efek Perbedaan Pelarut terhadap Uji Toksisitas Ekstrak Pineung Nyen Teusale. *JFII*. 6(2): 347–352. <https://doi.org/10.33096/jffi.v6i2.453>