

## **Karakterisasi Sediaan Granul Biji Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Uji Efektivitas terhadap Larva *Aedes aegypti* L. sebagai Kandidat Biolarvasida**

### **Characterization of Soursop Seed (*Annona muricata* L.) Granul and Effectivity Test Against the Larva of *Aedes aegypti* L. as Biolarvicidal Candidate**

SARAH ZAIDAN<sup>1\*</sup>, RATNA DJAMIL<sup>1</sup>, SUPRIYONO<sup>2</sup>, SITI NURAINI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jln. Srengseng Sawah Jagakarsa, Pasar Minggu, Jakarta Selatan 12640.

<sup>2</sup>Laboratorium Entomologi Kesehatan dan Insektorium Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor (IPB)

Diterima 14 April 2016, Disetujui 3 Agustus 2016

**Abstrak:** Nyamuk *A. Aegypti* merupakan vektor penyebar penyakit demam berdarah. Banyak yang telah dilakukan untuk pengendalian vektor nyamuk ini, antara lain dengan cara kimia, cara fisik dan pengendalian hayati. Salah satu pengendalian hayati terhadap vektor ini adalah memanfaatkan limbah biji sirsak yang diketahui mempunyai efek larvasida terhadap larva vektor ini. Sebelumnya telah dilakukan pengujian aktivitas larvasida terhadap ekstrak biji sirsak dan terbukti ekstrak biji sirsak mempunyai aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *A. Aegypti*. Metode ekstraksi dengan maserasi kinetik dilakukan terhadap biji sirsak (*Annona muricata* L.) dengan pelarut etanol 70%. Selanjutnya dilakukan granulasi basah terhadap ekstrak yang diperoleh hingga menjadi sediaan granul yang kemudian dilakukan uji aktivitas larvasida granul terhadap nyamuk *A. Aegypti*. Hasil uji aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *A. Aegypti*, granul dari biji sirsak menunjukkan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 295,434 bpj lebih kecil dibandingkan dengan temephos sebagai kontrol positif yang memiliki aktivitas larvasida sebesar 1 bpj menyebabkan kematian 100% larva nyamuk *A. Aegypti*.

**Kata kunci:** *Aedes aegypti* L., *Annona muricata* L., biji sirsak, granul, biolarvasida.

**Abstract:** *A. aegypti* mosquito is a vector of virus caused dengue fever. The effort to control *A. aegypti* vector has been done so many times, including chemical, physical and biological method. A biological control against this vector can be performed by utilizing soursop seeds which are known to have larvicidal effect against the larva. Previously, it has been proven that the extract of soursop seed demonstrated larvicidal activity against *A. aegypti*. In this research, the extraction of soursop seed has been carried out by kinetic maceration with the solvent 70% of ethanol. Furthermore, the wet granulation of the obtained extract was used for the preparation of granules which were then tested its larvicidal activity against *A. aegypti*. Based on the activity test against the larva of *Aedes aegypti*, the granules showed LC<sub>50</sub> values of 295.434 ppm smaller than temephos as a positive control that has larvicidal activity of 1 ppm cause 100% mortality *A. aegypti*.

**Keywords:** *A. aegypti* L., *Annona muricata* L., soursop seed, granule, biolarvicidal.

---

\* Penulis korespondensi, Hp. 087870639186  
e-mail: lalaffup@gmail.com

## PENDAHULUAN

NYAMUK merupakan serangga yang banyak dijumpai di negara tropis seperti Indonesia. Selain mengganggu kehidupan manusia, keberadaan nyamuk juga berperan sebagai vektor beberapa penyakit. Di Indonesia penyakit yang ditularkan oleh nyamuk merupakan masalah kesehatan karena tingginya tingkat kematian yang ditimbulkan. Beberapa penyakit yang ditularkan oleh vektor nyamuk seperti filariasis, malaria dan demam berdarah (DBD)<sup>(1,2)</sup>.

Nyamuk *Aedes aegypti* L. bersifat diurnal atau aktif pada pagi dan sore hari. Nyamuk *A. aegypti* membawa virus *dengue* yang merupakan penyebab DBD diperoleh dari individu yang terinfeksi dan berkembang biak di dalam tubuh dan kelenjar ludah nyamuk<sup>(2)</sup>.

Penyakit DBD tidak hanya menyerang anak-anak tetapi di segala usia. DBD mulai dikenal di Indonesia pada tahun 1968 di Surabaya dan Jakarta, kemudian terus meluas seiring meluasnya daerah endemis DBD. Jumlah kasus DBD maupun luas penyebarannya semakin bertambah seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk. Terdapat 150.000 kasus DBD pada tahun 2007 dan terus meningkat sampai tahun 2010. Selain itu, WHO melaporkan lebih dari 35% populasi yang tinggal di daerah perkotaan terjangkau penyakit ini. Sampai saat ini belum ada vaksin khusus untuk mengobati penyakit demam berdarah dan hanya mengontrol vektornya untuk mengendalikan penyebaran penyakit<sup>(2-5)</sup>.

Pengendalian vektor nyamuk sampai saat ini, masih dititik beratkan pada penggunaan insektisida, sebagai contohnya adalah penggunaan larvasida sintetik. Larvasida pada umumnya memiliki efektivitas tinggi dan hasilnya dapat diketahui dengan cepat. Penggunaan yang terus menerus dan berulang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan dan resistensi terhadap organisme target. Hal ini mendorong penggunaan larvasida hayati atau biolarvasida sebagai pengendali vektor nyamuk. Biolarvasida ini lebih aman bagi manusia, mudah didapat serta ramah lingkungan<sup>(2,6)</sup>.

Biolarvasida bermanfaat bagi peningkatan potensi sumber daya alam lokal. Tanaman lokal yang berpotensi sebagai larvasida hayati umumnya dari famili Annonaceae, diantaranya sirsak (*Annona muricata* L.). Secara empiris, telah banyak dilakukan penelitian terhadap sirsak sebagai larvasida. Bagian tanaman tersebut yang berpotensi sebagai larvasida adalah biji (semen)<sup>(7)</sup>. Biji sirsak (dengan kulit biji) mempunyai aktivitas larvasida terhadap nyamuk *A. aegypti* dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 244,27 bpj untuk ekstrak etanol biji sirsak<sup>(6,8)</sup>. Selain itu, Wardhana *et*

*al*, melaporkan bahwa biji sirsak (tanpa kulit biji) berpengaruh pada kematian larva lalat *Chrysomya bezziana*<sup>(9,10)</sup>.

Senyawa aktif utama dari biji sirsak adalah annonacin dan squamocin yang tergolong senyawa asetogenin. Senyawa annonacin dan squamocin dari famili Annonaceae ini dilaporkan mempunyai sifat toksisitas yang cukup efektif terhadap serangga dari ordo Diptera (*A. aegypti* L.) yaitu bersifat sitotoksik dan neurotoksik. Senyawa asetogenin dapat menghambat kerja enzim NADH pada mitokondria sehingga menyebabkan kematian larva, serta bersifat racun kontak dan racun perut pada serangga<sup>(6,9,10)</sup>.

Penelitian ini merupakan upaya lanjutan untuk mendapatkan granul biolarvasida dari biji sirsak yang merupakan salah satu upaya pemanfaatan limbah organik. Pada penelitian sebelumnya, Zaidan *et al* telah melakukan identifikasi secara kualitatif melalui skrining fitokimia dan melihat adanya aktivitas ekstrak biji sirsak (*Annona muricata* L.) (tanpa kulit biji) terhadap larva *A. aegypti*. Kemudian ekstrak yang diperoleh dari metode ekstraksi bertingkat menggunakan penyari dengan polaritas berbeda yakni n-heksan, etil asetat dan etanol 70% dan diperoleh ekstrak etanol 70% dari biji sirsak dengan aktivitas larvasida tertinggi dari ketiga fraksi ekstrak tersebut<sup>(14)</sup>.

Uji aktivitas larvasida ekstrak menggunakan Metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida Rumah Tangga dan Pengendalian Vektor<sup>(11)</sup>. Data yang dilihat nilai  $LC_{50}$  yang diperoleh dengan analisis probit menggunakan *Epa Probit Analysis Program Used For Calculating LC/EC Values Version 1.5*.

## BAHAN DAN METODE

**BAHAN.** Pada penelitian ini digunakan bahan uji yaitu, biji sirsak (*Annona muricata* L.) yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balitro), Bogor. Biji sirsak yang telah dikeringkan dengan sinar matahari secara tidak langsung dipisahkan dari kulit biji, kemudian biji tanpa kulit tersebut di serbukan, dan diukur derajat halus serbuk 4/18. Pelarut yang digunakan etanol 70%, maltodekstrin dan PVP. Hewan uji larva nyamuk *A. aegypti* dari telur nyamuk yang diperoleh dari Laboratorium Entomolog Kesehatan Fakultas Kedokteran Hewan, IPB.

**Alat.** Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat gelas, *tray*, alat penghitung (*counter*), kaca pembesar, mikroskop stereo, rotavapor, *freeze drying*, pengayak, oven dan optilab.

**METODE. Pembuatan Ekstrak Kental Etanol 70% Biji Sirsak.** Ekstrak dibuat dengan cara maserasi kinetik menggunakan pelarut etanol 70% pada

suhu kamar kemudian disaring dengan kapas dan dilanjutkan dengan kertas saring, ampas dibuang dan ekstrak etanol 70% dikumpulkan. Selanjutnya ekstrak etanol 70% dipekatkan menggunakan rotavapor suhu 40 °C.

**Pengeringan Ekstrak Kental Etanol 70% dengan Metode Freeze Drying.** Ekstrak etanol 70% dikeringkan dengan cara sebanyak 50 g ekstrak kental etanol 70% diencerkan dengan *aquadest* sebanyak 400 mL. Diencerkan sebanyak 100 g maltodekstrin dalam 100 mL *aquadest* dalam wadah yang berbeda. Kemudian hasil pengenceran ekstrak kental dicampur dengan hasil pengenceran maltodekstrin. Campuran tersebut lalu dikeringkan dengan *Freeze Dryer*. Hasil pengeringan campuran tersebut kemudian ditimbang.

**Formula Granul Biolarvasida Ekstrak Biji Sirsak.** Pada penelitian ini dibuat formula sediaan granul dari ekstrak kering biji sirsak untuk pengujian awal dan pengujian  $LC_{50}$ . Penyusunan formula pengujian awal dilakukan dengan membuat variasi pada komposisi pengikat (PVP), sedangkan penyusunan formula pengujian  $LC_{50}$  dilakukan dengan membuat variasi pada komposisi ekstrak kering biji sirsak.

**Pembuatan Granul Biolarvasida Ekstrak Biji Sirsak.** Bahan-bahan ditimbang, dimasukkan serbuk kering ekstrak biji sirsak yang telah ditimbang kedalam wadah, lalu ditambahkan PVP dan Maltodekstrin diaduk sampai homogen. Kemudian ditetesi etanol 96% sedikit demi sedikit hingga diperoleh massa yang kompak. Massa yang diperoleh diayak dengan menggunakan pengayak no. *mesh* 12. Granul yang diperoleh dikeringkan dalam oven bersuhu 50 °C selama lebih kurang 1 jam. Granul diayak kembali dengan pengayak no. *mesh* 16.

**Uji Evaluasi Granul Larvasida. Kadar Lembab.** Sejumlah lebih kurang 5 g granul ditimbang, kemudian dimasukkan kedalam oven hingga bobot konstan, kemudian tunggu hingga diperoleh kadar lembab dari granul. Persyaratan kadar lembab yang baik adalah 2-4%.

**Laju Alir.** Sejumlah lebih kurang 25 g granul ditimbang, dimasukkan dalam corong yang bagian bawahnya dapat dibuka dan ditutup kemudian bagian bawah corong dibuka hingga granul mengalir keluar dan ditampung diatas kertas grafik. Dicatat waktu yang dibutuhkan oleh granul untuk mengalir (Tabel 1).

**Sudut Istirahat.** Sejumlah lebih kurang 25 g granul ditimbang, dimasukkan dalam corong yang bagian bawahnya dapat dibuka dan ditutup kemudian bagian bawah corong dibuka hingga granul mengalir keluar dan ditampung diatas kertas grafik. Dicatat tinggi puncak dan diameter lingkaran dasar timbunan granul. Dengan rumus,  $tg \alpha = h/r$ . Dimana  $\alpha$  adalah

Tabel 1. Hubungan waktu alir dan sifat alir.

Waktu Alir (gram/detik)	Sifat Alir
>10	Bebas mengalir
4-10	Mudah mengalir
1,6-4	Kohesif
<1,6	Sangat kohesif

sudut kemiringan, h adalah tinggi dari kerucut serbuk, dan r adalah jari-jari permukaan dasar kerucut.

Kriteria :

$\alpha < 25^\circ$ , sangat baik

$25^\circ < \alpha < 30^\circ$ , baik

$30^\circ < \alpha < 40^\circ$ , sedang (diperbaiki dengan glidan)

$\alpha > 40^\circ$ , sangat buruk (diperbaiki dengan glidan)

**Distribusi Ukuran Partikel.** Sejumlah lebih kurang 25 g granul ditimbang, dimasukkan kedalam pengayak bertingkat yang memiliki panci penampung dan tutup yang sesuai. Pengayak digetarkan dengan gelombang elektromagnetik (pengayak vibrasi) selama 15 menit. Ditetapkan jumlah presentasi yang tertinggal dalam setiap dasar ayakan dengan timbangan.

**Uji Waktu Terdispersi Granul.** Ditimbang lebih kurang 400 mg granul, dituang kedalam gelas lalu ditambahkan kedalamnya air kurang lebih 1 L, diaduk sampai terdispersi sempurna, dicatat waktu yang dibutuhkan sampai terdispersi. Persyaratan untuk waktu terdispersi granul adalah kurang dari 5 menit.

**Uji Aktivitas Larvasida.** Pemeliharaan nyamuk *A.aegypti* L. Telur nyamuk ditetaskan di dalam wadah plastik (*tray*) berukuran 40 x 15 x 5 cm yang berisi 1 L air suling. Telur akan menetas dalam waktu 24 jam menjadi larva instar I, kemudian hari ke-2 akan mengalami tahap perkembangan menjadi instar II, hari ke-4 akan berubah lagi menjadi instar III (2 hari), hari ke-6 menjadi instar IV dan hari ke-7 berubah menjadi pupa. Pupa ini dipisahkan dalam wadah gelas plastik yang kemudian dimasukkan kedalam kandang yang telah berisi air gula. Kemudian hari selanjutnya berubah menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk betina diberi makan dengan darah. Nyamuk betina akan bertelur pada kertas saring yang menempel pada wadah gelas plastik yang berisi air suling setelah dua hari pemberian makan. Kertas saring yang terdapat telur nyamuk di keringkan sebelum ditetaskan. Pada saat pemeliharaan larva, setiap harinya air di wadah di isi ulang secukupnya. Makanan yang diberikan berupa hati ayam yang telah direbus dan telah dihaluskan, kemudian di taburkan secukupnya pada pojok *tray*. Pemberian makanan disesuaikan dengan umur larva.

**Uji Aktivitas Larvasida.** Sebanyak 50 ekor larva instar III nyamuk *A.aegypti* dimasukkan ke dalam *tray* dan ditambahkan air suling sampai 1 L.

Kemudian ditambahkan sebanyak 167,61 mg granul biolarvasida ekstrak biji sirsak. Setiap perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam dengan cara menghitung jumlah larva yang mati dan dinyatakan dalam persentase kematian.

**Uji Aktivitas Larvasida.** Temepos sebagai kontrol positif. Disiapkan larutan Temepos dalam botol uji dengan konsentrasi 1 bji kemudian ditambahkan 50 ekor larva instar III nyamuk *A.aegypti*. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam pemaparan bahan dengan cara menghitung jumlah kematian larva dan dinyatakan dalam persentase kematian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Pembuatan Ekstrak Biji Sirsak.** Sebanyak 507 g serbuk simplisia biji sirsak diekstraksi dengan cara maserasi dengan 15 L pelarut etanol 70% dengan 9 kali maserasi. Ekstraksi yang dipilih adalah ekstraksi dengan etanol 70%, karena aktivitas larvasida yang tertinggi ada pada ekstrak etanol 70% dari biji sirsak tersebut. Hasil ekstraksi dengan etanol 70% berupa ekstrak kental berwarna coklat kehitaman sebanyak 34 g.

**Pengeringan Ekstrak Kental Etanol 70% dengan Metode Freeze Drying.** Sebanyak 50 g ekstrak kental etanol 70% diencerkan dengan aquadest sebanyak 400 mL. Diencerkan sebanyak 100 g maltodekstrin dalam 100 mL aquadest dalam wadah yang berbeda. Kemudian hasil pengenceran ekstrak kental dicampur dengan hasil pengenceran maltodekstrin. Campuran tersebut lalu dikeringkan dengan *Freeze Dryer*. Hasil pengeringan campuran tersebut kemudian ditimbang. Hasil ekstrak kering didapat kurang lebih 148,34 g ekstrak kering biji sirsak.

### Formulasi Granul Biolarvasida Ekstrak Etanol

Tabel 2. Hasil ekstraksi biji sirsak.

Ekstrak	Berat (gram)	Rendemen (%)
Etanol 70%	34	6,71

**70% Biji Sirsak.** Pada penelitian ini dibuat formula sediaan granul dari ekstrak kering biji sirsak untuk pengujian awal dan pengujian  $LC_{50}$  Formula (Tabel 3 dan Tabel 4). Penyusunan formula pengujian awal dilakukan dengan membuat variasi pada komposisi pengikat (PVP), sedangkan penyusunan formula pengujian  $LC_{50}$  dilakukan dengan membuat variasi pada komposisi ekstrak kering biji sirsak.

**Uji Evaluasi Granul Biolarvasida Ekstrak Etanol 70% Biji Sirsak. Kadar Lembab.** Hasil uji kadar lembab dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 3. Formula granul larvasida pengujian awal.

Bahan	Formula I
Serbuk kering ekstrak etanol 70%	15 gram
Biji Sirsak	2 %
PVP	ad 50 gram
Maltodekstrin	ad 50 gram

Tabel 4. Formulasi granul larvasida pengujian  $LC_{50}$ .

Bahan	Formula I	Formula IA	Formula IB
Serbuk kering ekstrak etanol 70%	15 gram	7,5 gram	3,25 gram
Biji Sirsak	2 %	2 %	2 %
PVP	ad 50 gram	ad 50 gram	ad 50 gram
Maltodekstrin	ad 50 gram	ad 50 gram	ad 50 gram

Hasil uji kadar lembab didapatkan granul dari semua formula baik, karena kadar lembab yang dikandung tidak berlebih. Kadar lembab yang terlalu tinggi akan menjadi katalisator bagi reaksi kimia serta mempercepat tumbuhnya mikroba. Selain itu, kadar lembab yang tinggi akan meningkatkan higroskopisitas

Tabel 5. Hasil evaluasi kadar lembab granul pengujian awal.

	Formula I
Sebelum dikeringkan (gram)	5,2533
Setelah dikeringkan (gram)	5,1324
Kadar lembab (%)	2,30

Tabel 6. Hasil evaluasi kadar lembab granul pengujian  $LC_{50}$ .

	Formula I	Formula IA	Formula IB
Sebelum dikeringkan (gram)	5,2533	5,2001	5,2135
Setelah dikeringkan (gram)	5,1324	5,0651	5,1003
Kadar lembab (%)	2,30	2,60	2,17

granul yang dapat mengganggu stabilitas dari sediaan granul.

**Sifat Alir.** Hasil evaluasi sifat alir granul terdiri dari waktu alir dan sudut istirahat granul dapat dilihat pada Tabel 7, Tabel 8, Tabel 9 dan Tabel 10. Sifat alir granul dapat diketahui dengan pengujian waktu alir dan sudut istirahat granul. Pengujian sifat alir granul sangat penting untuk dilakukan karena berperan penting dalam homogenitas dosis pada saat pengemasan granul. Dari hasil evaluasi terlihat bahwa semua formula memenuhi persyaratan kecepatan



Tabel 7. Hasil evaluasi waktu alir granul pengujian awal.

	Bobot (gram)	Waktu (detik)	Kecepatan Alir (g/detik)
	23,9570	4,16	5,7589
<b>Formula I</b>	23,9570	4,14	5,7867
	23,9570	4,23	5,6636
<b>Rata-Rata</b>			5,7364

Tabel 8. Hasil evaluasi sudut istirahat granul pengujian awal.

Formula	Tinggi (cm)			Jari-Jari (cm)			$\alpha$ (°)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	1,55	1,5	1,5	7,5	8	8	11,68	10,62	10,62

Tabel 9. Hasil evaluasi waktu alir granul pengujian LC<sub>50</sub>.

	Bobot (gram)	Waktu (detik)	Kecepatan Alir (g/detik)
	23,9570	4,16	5,7589
<b>Formula I</b>	23,9570	4,14	5,7867
	23,9570	4,23	5,6636
<b>Rata-Rata</b>			5,7364
	24,5156	4,25	5,7684
<b>Formula IA</b>	24,5156	4,20	5,8371
	24,5156	4,27	5,7414
<b>Rata-Rata</b>			5,7823
	24,3364	4,05	6,0090
<b>Formula IB</b>	24,3364	4,10	5,9357
	24,3364	4,07	5,9795
<b>Rata-Rata</b>			5,9747

alir pada rentang 4-10 g/detik atau bersifat mudah mengalir. Sementara pada hasil evaluasi sudut istirahat, semua formula memiliki sifat alir sangat baik dengan hasil  $<25^\circ$ . Sifat alir yang baik dapat membuat bobot granul yang mengalir pada pengisian kemasan akan seragam sehingga dosis setiap kemasan akan seragam.

**Distribusi Ukuran Partikel.** Formula granul dapat dikatakan baik apabila memiliki distribusi ukuran partikel yang sempit dan jumlah *finer* tidak lebih dari 10%. Hasil uji distribusi ukuran partikel granul dapat dilihat pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Hasil uji distribusi ukuran partikel pada semua formula

Tabel 10. Hasil Evaluasi Sudut Istirahat Granul Pengujian LC<sub>50</sub>.

Formula	Tinggi (cm)			Jari-Jari (cm)			$\alpha$ (°)		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
I	1,55	1,5	1,5	7,5	8	8	11,68	10,62	10,62
IA	1,5	1,5	1,55	8	8	7,5	10,62	10,62	11,68
IB	1,5	1,5	1,5	8	8	7,5	10,62	10,62	11,31

Tabel 11.. Hasil Evaluasi Distribusi Ukuran Partikel Granul Pengujian Awal.

No. Mesh	Ukuran Partikel ( $\mu\text{m}$ )	Bobot Granul (gram)	
		Formula I	
		Bobot (g)	% Bobot
20	850	9,1103	38,03
20/40	737,5	6,8108	28,43
40/60	462,5	2,8058	11,71
60/80	256	2,1049	8,79
80/100	181	1,4363	6,00
100/120	125	0,6857	2,86
120	100	1,0032	4,19
<b>Total</b>		23,957	

menunjukkan bahwa granul yang dihasilkan memiliki sifat *coarse powder* (serbuk kasar) dikarenakan sebagian besar granul tidak dapat melewati ayakan nomor 20 (Gambar 1).

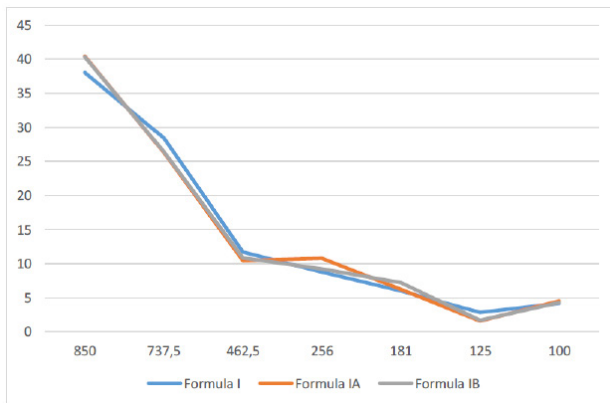
**Uji Waktu Terdispersi Granul.** Hasil uji waktu terdispersi granul dapat dilihat pada Tabel 13. Uji waktu terdispersi granul dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui seberapa cepat suatu granul dapat terdispersi dalam air sebagai medium penggunaan granul yang dibuat. Hal ini penting untuk memastikan bahwa granul yang dibuat dapat terdispersi sempurna sehingga zat aktif dalam granul dapat cepat lepas ke dalam medium air. Hasil uji, didapat bahwa semua formula memenuhi persyaratan waktu terdispersi

Tabel 12. Hasil evaluasi distribusi ukuran partikel granul pengujian LC<sub>50</sub>.

No. Mesh	Ukuran Partikel ( $\mu\text{m}$ )	Bobot Granul (gram)					
		Formula I		Formula IA		Formula IB	
		Bobot (g)	% Bobot	Bobot (g)	% Bobot	Bobot (g)	% Bobot
20	850	9,1103	38,03	9,9154	40,45	9,8214	40,36
40	737,5	6,8108	28,43	6,4431	26,28	6,4245	26,40
60	462,5	2,8058	11,71	2,5571	10,43	2,6423	10,86
80	256	2,1049	8,79	2,6410	10,77	2,2451	9,23
100	181	1,4363	6,00	1,5287	6,24	1,7562	7,22
120	125	0,6857	2,86	0,3796	1,55	0,4042	1,66
>120	100	1,0032	4,19	1,1107	4,53	1,0427	4,29
<b>Total</b>		23,957		24,5156		24,3364	

Tabel 13. Hasil evaluasi waktu terdispersi granul.

	Waktu (s)	Waktu (s)
<b>Formula I</b>	87,15	<b>Formula I</b> 87,05
<b>Formula II</b>	106,11	<b>Formula IA</b> 70,05
<b>Formula III</b>	115,84	<b>Formula IB</b> 62,76



Gambar 1. Grafik distribusi ukuran partikel rata-rata granul pengujian LC<sub>50</sub>

granul, yaitu kurang dari 5 menit.

#### Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Pelarut dan Temephos Terhadap Larva Nyamuk *A.aegypti* L.

Uji aktivitas granul larvasida ekstrak etanol 70% dilakukan terhadap larva instar III nyamuk *A.aegypti*. Pemilihan larva instar III karena memiliki ukuran lebih besar dibanding larva instar I dan instar II. Selain itu, instar III memiliki ketahanan yang cukup baik terhadap lingkungan eksternal dan daya tahan yang lebih kuat secara mekanik saat pemindahan larva, serta memiliki waktu yang cukup lama untuk berubah menjadi nyamuk dewasa.

Penimbangan uji untuk ketiga sampel adalah 167,61 mg yang diambil berdasarkan penelitian sebelumnya yang mendapatkan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 67,042 bpj. Hal ini dimaksud agar konsentrasi yang diuji merupakan konsentrasi standar, yaitu sebesar 67,042 bpj.

Granul plasebo digunakan sebagai kontrol negatif untuk uji aktivitas terhadap larva nyamuk *A.aegypti* dan dari hasil pengujian diperoleh semua larva tidak terjadi kematian. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut dan bahan tambahan dalam pembuatan granul tidak berpengaruh pada kematian larva. Temephos digunakan sebagai kontrol positif, dimana aktivitas larvasida pada konsentrasi uji 1 bpj telah menunjukkan kematian 100% terhadap larva nyamuk *A.aegypti* L. Berikut hasil uji aktivitas larvasida pada granul

Tabel 14. Persentase rata-rata kematian larva nyamuk *A.aegypti* L. setelah terpapar dengan granul larvasida ekstrak etanol 70% biji sirsak pada pengamatan 24 jam.

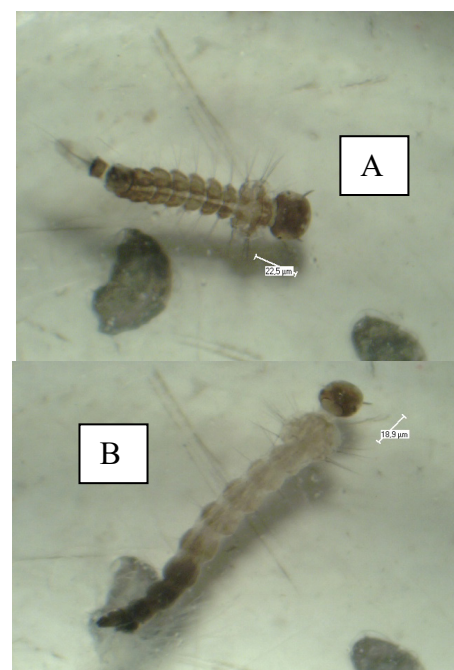
Formula	Ulangan			Rata-Rata	% Kematian
	I	II	III		
I (PVP 2%)	11	12	12	11,67	23,33
Temepos	50	50	50	50	100
Blangko	0	0	0	0	0

larvasida ekstrak biji sirsak (Tabel 14).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa larva nyamuk *A.aegypti* mengalami kematian setelah terpapar ekstrak biji sirsak selama 24 jam pada formula I sebesar 23,33. Hal ini menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi pengikat (PVP) maka semakin tinggi pula rata-rata kematian larva *A. aegypti* L. Hal ini menunjukkan bahwa semakin kecil konsentrasi pengikat akan meningkatkan jumlah kematian larva nyamuk sebagai akibat dari lebih cepatnya senyawa larvasida terlepas dari sediaan dan terdispersi dalam air. Kemudian dilakukan pembuatan formula IA dan IB dengan hasil uji aktivitas larvasida sebagai berikut (Tabel 15).

Tabel 15. Persentase rata-rata kematian larva nyamuk *A.aegypti* L. setelah terpapar dengan granul larvasida ekstrak etanol 70% biji sirsak pada pengamatan 24 jam.

Formula	Ulangan			Rata-Rata	% Kematian
	I	II	III		
I (67,042 bpj)	11	11	12	11,33	22,67
IA (33,521 bpj)	6	7	6	6,33	12,67
IB (16,761 bpj)	3	4	4	3,67	7,33



Gambar 2. Larva instar III nyamuk *A.aegypti* normal (A); dan larva instar III nyamuk *A.aegypti* mati (B).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa larva nyamuk *A.aegypti* yang terpapar ekstrak biji sirsak selama 24 jam didapat jumlah kematian larva yaitu Formula I sebesar 22,67%, Formula IA sebesar 12,67% dan Formula IB sebesar 7,33%. Hasil LC<sub>50</sub> didapatkan dari perhitungan probit menggunakan program SPSS ver. 23 sebesar 295,434 bpj. Data tersebut menunjukkan bahwa bila dibandingkan dengan ekstrak kental, granul larvasida ini kurang efektif sebagai larvasida.

Hal ini disebabkan karena adanya pengikat yang menghambat pelepasan senyawa aktif dalam ekstrak sehingga kurang berefek dibandingkan ekstrak kental. Hasil observasi menunjukkan bahwa terjadi perubahan perilaku *A.aegypti* setelah terpapar granul ekstrak biji sirsak. Ditandai dengan larva terlihat lemah, warna berubah pucat dan malas bergerak dan yang paling terlihat adalah terjatuh ke dasar kotak setelah adanya paparan.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji aktivitas larvasida dari granul larvasida ekstrak biji sirsak terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* L. diperoleh nilai LC<sub>50</sub> dari formula granul larvasida ekstrak biji sirsak 295,434 bpj.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Fakultas Farmasi Universitas Pancasila, Jurnal JIFI, Fakultas Farmakologi IPB Bogor.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Kaihena M, Vika L, Maria N. Efektivitas ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* L) terhadap mortalitas larva nyamuk *Anopheles* sp dan *Culex. Molluca medica*. ISSN: 1979-6358.
2. Susanti P.D, Danang B, Dini S, Susilawati. Penggunaan ekstrak kulit kayu gemor (*Nothaphoebe coriacea* K.) sebagai larvasida hayati terhadap tingkat mortalitas 3. Jentik nyamuk *Aedes aegypti* serta dampaknya pada kualitas air hujan. ISSN 1978-8096. 2013.9:117–22.
3. Hadi, Upik K. Penyakit tular vektor: demam berdarah dengue. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan IPB; 2005.
4. World Health Organization. Dengue: Guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control, new edition. Swiss. 2010.5.
5. Palgunadi BU, Asih R. *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah dengue. Surabaya: Universitas Wijaya Kusuma. 2011.
6. Rosmayanti, Kiki. Uji efektivitas ekstrak biji sirsak (*Annona muricata* L ) sebagai larvasida pada larva *Aedes aegypti* Instar III/IV [skripsi]. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. 2014: 1-3, 16-7, 37-40.
7. Mulyawati A.P, Hayati E.K, Nashihuddin A, Tukimin. Uji efektivitas dan identifikasi senyawa ekstrak biji sirsak (*Annona muricata* Linn.) yang bersifat bioaktif insektisida nabati terhadap hama thrips. Alchemy. 2010.2(1):104-1575.
8. Wardhana A.H, Amir H, Muharsini S, dan Yuningsih, Veteriner BP. Uji keefektifan biji sirsak (*Annona muricata*) dan akar tuba (*Derris edliptica*) terhadap larva *Chrysomya bezziana* secara *in vitro*. 2006; 1013-7.
9. Departemen Pertanian Indonesia. Metode standar pengujian efikasi pestisida rumah tangga dan pengendalian vektor. Direktorat Pupuk dan Pestisida dan Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian Kementerian Pertanian. 2012:20-3.
10. Farnsworth NR. Biological and phytochemical screening of plants. Journal of pharmaceutical Sci. 1966.55(3).
11. Riswanto S. Uji efektivitas pestisida nabati terhadap hama *Spodoptera litura* (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman tembakau (*Nicotiana tabaccum* L.). Medan: Universitas Sumatera Utara. 2009:20-3.
12. Susilowati D, Rahayu MP, Prastiwi R. Efek Penolak serangga (*Insect Repellent*) dan larvasida ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D. C.) terhadap *Aedes aegypti*. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
13. Nopitasari. Uji aktivitas ekstrak biji langsung (*Lansium domesticum* Cor.) sebagai larvasida *Aedes aegypti*. Universitas Tanjungpura. 2013: 12-4.
14. Zaidan S, Nuraini S. Efektivitas ekstrak dan sediaan granul biolarvasida dari biji sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Prosiding SNIFA UNJANI, Cimahi-Bandung.2015.
15. Venugopala KN, Raquel MG, Kabange K, Bandar EA, Mahesh VA, Bharti O. Evaluation of halogenated coumarins for antimosquito properties. Hindawi Publishing Corporation The Scientific World Journal. 2014. Vol. 4.