

# Efek mortalitas ekstrak biji jarak (*Ricinus communis*) terhadap larva *Aedes aegypti*

## The mortality effect of castor bean (*Ricinus communis*) extract on *Aedes aegypti* larvae

TRI NUGROHO WIBOWO, DARUKUTNI, SUTARTINAH SRI HANDAYANI

Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret. Jl. Ir. Sutami 36A Surakarta 57126, Jawa Tengah

Manuskrip diterima: 2 Februari 2010. Revisi disetujui: 26 Februari 2010.

**Abstract.** Wibowo TN, Darukutni, Handayani SS. 2010. The mortality effect of castor bean (*Ricinus communis*) extract on *Aedes aegypti* larvae. *Biofarmasi* 8: 77-81. The aim of this research was to determine the mortality effect of *Ricinus communis* L. extract on *Aedes aegypti* L. larvae. This research was an laboratory experimental, with a post-test only controlled group design, and used 750 larvae Instar III of *A. aegypti* L. that divided into 6 groups (control group, and five treatment groups consisted of 0.10% extract, 0.25% extract, 0.50% extract, 0.75% extract and 1% extract). The sampling technical was a purposive sampling method. The larvae were put into 25 ml experimental liquid for 24 hours. The observation was counting a number of dead larvae in 24 hours. Data were analyzed with one-way ANOVA test continued with Least Significant Difference (LSD) using SPSS for Windows Release statistically with a significance level  $p < 0.05$  then continued with a probit analysis. There were 0 larva death at negative control, 23.8 (95%) larvae death at 0.10% extract concentration, 24.6 (98%) larvae death at 0.25% extract concentration, 25.0 (100%) larvae death at 0.50%, 0.75% and 1.00% extract concentration. There was a significant difference in larvae death of *A. aegypti* in all groups. The LC50 of *R. communis* extract was 0.01036% (103.6 ppm), therefore it could be concluded that *R. communis* extract had a mortality effect to *A. aegypti* larvae.

**Keywords:** Castor bean extract, larvae *Aedes aegypti*, mortality

### PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan utama di Indonesia (Luh dan Sanusi 2004). Demam Berdarah Dengue atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) merupakan suatu penyakit yang disebabkan oleh virus dengue dari Famili *Flaviviridae*, dengan genus *Flavivirus*. Virus tersebut mempunyai empat serotipe yang dikenal dengan DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4 (Suhendro et al. 2007).

*Aedes aegypti* L. merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Selain virus dengue, *A. aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning (*yellow fever*) dan chikungunya. Sebagai pembawa virus dengue, *A. aegypti* merupakan pembawa utama (*primary vector*), dan bersama *Aedes albopictus* L. menciptakan siklus persebaran dengue di desa dan kota. Mengingat keganasan penyakit demam berdarah, masyarakat harus mengenali dan mengetahui cara-cara mengendalikan jenis nyamuk tersebut untuk membantu mengurangi penyebaran penyakit demam berdarah.

Pemberantasan DBD dipusatkan pada nyamuk pembawa virus dengue, sehingga pemberantasan larva nyamuk akan dapat membantu mencegah penularan penyakit tersebut (Noegroho et al. 1997). Virus dengue bersirkulasi pada darah manusia yang terinfeksi rata-rata pada saat demam, dan nyamuk yang tidak terinfeksi tertular virus dari manusia yang mengandung virus dengue. Virus berkembang di tubuh nyamuk selama periode 8-10

hari sebelum dapat ditularkan kepada manusia lainnya (Monte 2009).

Pengendalian vektor utama adalah upaya untuk menurunkan kepadatan populasi nyamuk *A. aegypti* hingga serendah mungkin, sehingga kemampuannya sebagai vektor dapat menghilang (Soegijanto 2004). Untuk pengendalian tersebut dapat digunakan bahan kimia yang berkhasiat untuk membunuh serangga (insektisida) atau hanya untuk menghalau serangga (*repellent*). Namun, cara pengendalian tersebut hanya bersifat sementara dan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Gandahasada et al. 1998). Akibat penggunaan insektisida yang berulang-ulang dapat membunuh serangga bukan target dan timbulnya resistensi pada vektor (Luh dan Sanusi 2004).

Indonesia memiliki berbagai jenis tumbuhan yang sangat beraneka ragam, yang mengandung zat-zat sumber bahan insektisida untuk pengendalian vektor penyakit (Sundari dan Wulandari 2005). Risin merupakan suatu enzim yang memiliki rantai A dan rantai B. Rantai A memiliki aktivitas toksik karena dapat menghambat sintesis protein. Risin termasuk protein inaktivator ribosom tipe II *heterodimeric glycoproteins* (Sudjadi et al. 2007). Tanpa adanya ribosom atau ribosom yang tidak aktif bekerja, protein yang dibutuhkan untuk kehidupan sel akan berhenti diproduksi dan akhirnya sel pun akan mati (Nugroho 2008).

Berdasar uraian tersebut, pada penelitian ini akan diteliti mengenai efek ekstrak biji jarak terhadap mortalitas larva *A. aegypti*, mengingat biji jarak yang diekstraksi dengan metode perkolasi mengandung risin. Tujuan dari

penelitian ini adalah untuk mengetahui efek mortalitas ekstrak biji jarak (*Ricinus communis* L.) terhadap larva *A. aegypti*.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilaksanakan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah.

### Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wadah plastik 100 ml, gelas ukur 100 ml, pipet plastik, pipet ukur, neraca, lidi, kasa kain, alat penghitung, dan *Beaker glass*. Sementara itu, bahan-bahan yang digunakan meliputi larva *A. aegypti*, instar III, ekstrak biji jarak (*R. communis*), akuades, dan CMC 1%.

### Jenis penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium.

### Subjek penelitian

Subjek penelitian adalah larva *A. aegypti* yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah.

### Teknik sampling

Dalam penelitian ini, sampel diambil dengan cara *purposive sampling*, yaitu metode pemilihan subjek berdasarkan atas ciri atau sifat tertentu yang berkaitan dengan karakteristik populasi (Taufiqurrahman 2004). Dalam penelitian ini, subjek yang digunakan adalah larva *A. aegypti* yang berada pada fase instar III.

### Cara kerja

#### Tahap persiapan

Tahap persiapan meliputi tahap persiapan pembuatan ekstrak biji jarak dengan metode perkolasi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat (B2P2TO) Tawangmangu, Karanganyar. Perkolasi merupakan cara penyarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan pencari selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Metode perkolasi digunakan untuk mencari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan pencari, tidak mengandung benzoin, tiraks, dan lilin (Alam et al. 2007).

Pembuatan ekstrak biji jarak dilakukan dengan cara menimbang serbuk biji jarak sebanyak 400 gram. Kemudian serbuk biji jarak dibungkus dengan kertas saring, dibentuk silinder dan diikat dengan tali, lalu dimasukkan ke dalam alat perkolasi dan ditambahkan etanol 70% sebanyak 4 liter. Proses perkolasi dihentikan setelah larutan berwarna jernih. Ekstrak yang diperoleh dipekatkan dengan menguapkan pelarut di atas penangas api hingga diperoleh ekstrak pekat berupa gel tanpa mengandung etanol.

### Uji pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta. Berdasarkan hasil penelitian, daya bunuh ekstrak biji jarak terhadap larva *A. aegypti* di laboratorium menunjukkan bahwa dosis 1250 ppm menyebabkan kematian larva sebesar 86% (Suwarno 1997). Dengan demikian, pada uji pendahuluan digunakan konsentrasi larutan ekstrak sebesar 1%, 3%, dan 5% untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak biji jarak yang memiliki efek mortalitas terhadap larva *A. aegypti* (Tabel 1).

### Uji penelitian

Ekstrak biji jarak ditimbang kemudian dilarutkan dalam larutan akuades dengan CMC 1%. Konsentrasi ekstrak 1% didapat dengan cara melarutkan 1 gr ekstrak biji jarak pada larutan akuades dengan CMC 1% sampai volume larutan 100 ml. *Carboxyl methyl cellulose* (CMC) adalah zat pelarut minyak pada ekstrak yang berfungsi untuk menstabilkan emulsi (Supriyo 2008). Pemakaian CMC karena CMC tidak mempengaruhi larva *A. aegypti* secara signifikan. Konsentrasi ekstrak yang dipergunakan adalah 0,1%, 0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1%.

Ke dalam tiap-tiap konsentrasi ekstrak dimasukkan sebanyak 25 ekor larva *A. aegypti* instar III, termasuk kontrol, tanpa diberi makanan (Calvacanti et al. 2004).

$$(K-1)(n-1) \geq 15$$

Keterangan:

K = jumlah kelompok percobaan

n = jumlah sampel

Besar sampel:

$$(6-1)(n-1) \geq 15$$

$$5(n-1) \geq 20$$

$$5n \geq 20$$

$$n \geq 4$$

Besar sampel yang digunakan harus lebih dari 4. Dalam percobaan ini digunakan 25 ekor sampel tiap kelompok uji.

$$P(n-1) \geq 16$$

Keterangan:

P = jumlah perlakuan percobaan

n = jumlah pengulangan

Banyak pengulangan:

$$5(n-1) \geq 16$$

$$5n \geq 21$$

$$n \geq 4,20$$

Banyaknya pengulangan dalam percobaan ini harus lebih dari 4,20 kali. Dalam percobaan ini dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali.

**Tabel 1.** Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* setelah diuji dengan ekstrak biji jarak dalam berbagai konsentrasi pada uji pendahuluan

Ulangan	Kelompok			
	I	II	III	IV
1	0	23	25	25
2	0	24	25	25
3	0	25	25	25
4	0	24	24	25
5	0	24	25	25
Jumlah kematian	0	120	124	125
Rata-rata	0	24	24,8	25

Keterangan: Kelompok I = Akuades dengan CMC 1% (kontrol), kelompok II = konsentrasi ekstrak 1%, kelompok III = konsentrasi ekstrak 3%, kelompok IV = konsentrasi ekstrak 5%.

### Analisis data

Setelah diperoleh jumlah larva yang hidup dan jumlah larva yang mati, dilakukan uji statistik sebagai berikut: (i) Uji *One-Way Anova*, Untuk mengetahui perbedaan jumlah kematian larva *A. aegypti* antar kelompok uji. (ii) Uji *Least Significance Difference (LSD)*, Untuk mengetahui pasangan *mean* yang perbedaannya signifikan. (iii) Analisis *Probit*, Untuk mengetahui efek mortalitas ekstrak biji jarak terhadap larva *A. aegypti* yang dinyatakan dengan LC (*Lethal Concentration*).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil penelitian

#### Uji Analisis Varian (ANOVA)

Dari hasil percobaan pada Tabel 2 setelah dilakukan analisis dengan uji ANOVA pada taraf kepercayaan ( $\alpha$ ) 0,05 (Tabel 3) didapatkan nilai F hitung (3052,040), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa paling sedikit ada dua kelompok konsentrasi ekstrak biji jarak mempunyai efek larvasida yang berbeda ( $p=0,000$ ).

#### Uji Least Significance Difference (LSD)

Berdasarkan hasil pengujian data penelitian dengan *Least Significance Difference (LSD)* menggunakan Program SPSS 17.0, didapatkan adanya perbedaan yang signifikan antara masing-masing pasangan uji ( $p=0,000$ ; maka  $p<0,05$ ), kecuali antara kelompok IV, V, dan VI tidak signifikan karena  $p>0,05$ .

#### Analisis Probit

Selanjutnya hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis probit untuk mendapatkan nilai LC50 dan LC99. Dari hasil analisis probit, didapatkan perkiraan besar konsentrasi ekstrak yang mengakibatkan kematian larva *A. aegypti* sebesar 50% yaitu pada konsentrasi 0,01036%. Adapun kematian larva sebesar 99% didapatkan pada konsentrasi ekstrak 0,25981%.

### Pembahasan

Pada uji pendahuluan dapat diketahui bahwa pada konsentrasi ekstrak biji jarak 1%, 3%, dan 5% didapatkan jumlah rata-rata kematian larva *A. aegypti* yang beragam, yaitu 96% pada konsentrasi 1%, 99,2% pada konsentrasi

3%, dan 100% pada konsentrasi 5%. Hasil yang didapat dari uji pendahuluan ini menjadi dasar penetapan konsentrasi ekstrak yang dipakai pada penelitian ini. Dari hasil penelitian pada uji pendahuluan belum dapat diketahui interval konsentrasi yang menyebabkan kematian 50% larva *A. aegypti* (LC50). Padahal, untuk menentukan LC50 diperlukan data berbagai macam konsentrasi yang mengakibatkan jumlah kematian yang beragam. Hal ini seringkali sulit untuk diterapkan, oleh karena itu seringkali digunakan empat konsentrasi atau lebih dengan harapan bahwa sekurang-kurangnya tiga diantaranya akan berada pada rentang konsentrasi yang diharapkan. Pada penelitian ini, konsentrasi ekstrak biji jarak yang digunakan adalah 0,10%, 0,25%, 0,50%, 0,75%, dan 1% dengan harapan dapat memenuhi persyaratan tersebut.

Berdasar hasil penelitian, dapat diketahui bahwa ekstrak biji jarak berpengaruh secara signifikan terhadap mortalitas larva *A. aegypti*. Secara garis besar, kenaikan konsentrasi ekstrak juga diikuti dengan kenaikan jumlah kematian larva sampai tingkat konsentrasi tertentu seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Dari hasil analisis statistik dengan menggunakan uji ANOVA pada taraf kepercayaan  $\alpha=0,05$ , didapatkan nilai F hitung = 3052,040. Adapun nilai F tabel dengan derajat kebebasan pembilang 5 dan penyebut 24, bernilai 4,53 yang berarti F hitung > F tabel, dengan demikian  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat efek mortalitas ekstrak biji jarak terhadap larva *A. aegypti*.

Setelah data hasil penelitian diuji dengan ANOVA, pengujian dilanjutkan dengan uji LSD. Dari hasil uji LSD didapatkan adanya perbedaan yang signifikan antara masing-masing pasangan kelompok uji ( $p=0,000$ ; maka  $p<0,05$ ), kecuali pada kelompok uji, kelompok V, dan kelompok VI yang tidak signifikan karena  $p>0,05$  dan memiliki efek mortalitas yang sama terhadap larva *A. aegypti*.

**Tabel 2.** Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* setelah diuji dengan ekstrak biji jarak dalam berbagai konsentrasi pada uji penelitian

Ulangan	Kelompok					
	I	II	III	IV	V	VI
1	0	23	25	25	25	25
2	0	24	25	25	25	25
3	0	24	24	25	25	25
4	0	25	24	25	25	25
5	0	23	25	25	25	25
Jumlah	0	119	123	125	125	125
Rata-rata	0	23,8	24,6	25	25	25

Keterangan: Kelompok I = Akuades dengan CMC 1% (kontrol), kelompok II = konsentrasi ekstrak biji jarak 0,10%, kelompok III = konsentrasi ekstrak biji jarak 0,25%, kelompok IV = konsentrasi ekstrak biji jarak 0,50%, kelompok V = konsentrasi ekstrak biji jarak 0,75%, kelompok VI = konsentrasi ekstrak biji jarak 1%.

**Tabel 3.** Hasil uji ANOVA satu arah (*One-Way ANOVA*)

	Sum of squares	df	Mean square	F	Sig.
Between Groups	2543,367	5	508,673	3052,040	0,000
Within Groups	4,000	24	0,167		
Total	2547,367	29			

**Tabel 4.** Perbandingan LC50 dari beberapa ekstrak tumbuhan yang mematikan larva *Aedes aegypti* L. dalam waktu 24 jam

Tumbuhan larvasida	Kandungan	LC50 (ppm)
Daun pandan wangi ( <i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.)	Saponin, flavonoid, alkaloid, polifenol, minyak atsiri	2918,46
Ekstrak daun teklan ( <i>Eupatorium riparium</i> Regel)	Alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, kuinon, steroid, terpenoid	1400
Daun gigil ( <i>Dichroa febrifuga</i> Lour)	alkoloid, saponin, flavonoid, tanin	1000
Biji mahkota dewa ( <i>Phaleria papuana</i> Warb.)	saponin, flavonoid, tanin, alkaloid, polifenol, minyak atsiri	925,5
Ekstrak bunga cengkih ( <i>Syzygium aromaticum</i> L.)	saponin, flavonoid, tanin, eugenol, minyak atsiri	817,3
Kamndrah ( <i>Croton tiglium</i> L.)	Piperine	769,52

Berdasarkan hasil analisis *Probit*, didapatkan hasil perkiraan besar LC50 adalah pada konsentrasi ekstrak biji jarak 0,01036%, apabila dikonversikan ke dalam satuan ppm (*part per million*) senilai 103,6 ppm. Ekstrak dari tumbuhan dapat dipertimbangkan sebagai larvasida jika nilai LC50-nya kurang dari 0,5% atau setara dengan 5000 ppm (Wulandari et al. 2006). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa LC50 ekstrak biji jarak dicapai pada konsentrasi di bawah 5000 ppm, sehingga tumbuhan tersebut dapat dipertimbangkan sebagai salah satu larvasida yang cukup potensial terhadap larva *A. aegypti*.

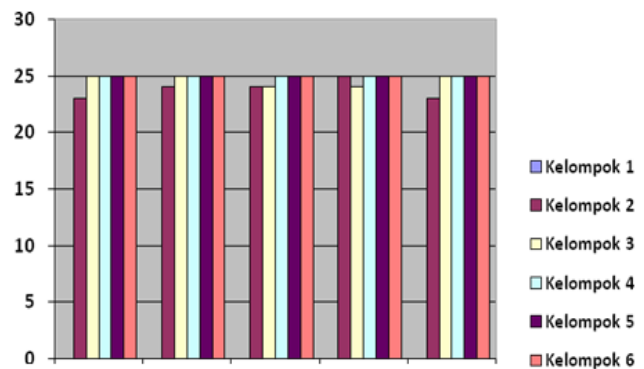
Berikut ini ditampilkan perbandingan LC50 dari beberapa ekstrak tumbuhan yang mempunyai kandungan yang hampir sama untuk mematikan larva *A. aegypti* dalam waktu 24 jam (Tabel 4). Semakin rendah nilai LC50 suatu zat berarti zat tersebut memiliki aktivitas yang lebih tinggi dalam membunuh hewan percobaan, karena zat tersebut memerlukan konsentrasi yang lebih rendah untuk mematikan hewan percobaan (Chang 2004). Oleh karena itu, dari Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji jarak merupakan kandidat larvasida yang lebih efektif daripada ekstrak tanaman lain, karena LC50 ekstrak biji jarak adalah terendah yaitu 103,6 ppm.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji jarak memiliki efek mortalitas terhadap larva *A. aegypti*. LC50 didapatkan pada konsentrasi ekstrak biji jarak 0,01036% atau 103,6 ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

Alam, Gemini, Rahim A. 2007. Penuntun Praktikum Fitokimia. UIN Alaudin, Makasar.



**Gambar 1.** Kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak biji jarak

- Calvacanti ESB, de Morais SM, Lima AMA et al. 2004. Larvicidal activity of essential oils from Brazilian plants against *Aedes aegypti* L. www.scielo.br. [8 Maret 2009].
- Chang PST. 2004. Cinnamon oil may be an environmentally friendly pesticide with the ability to kill mosquito larvae. www.news-medical.net. [10 Desember 2009].
- Gandahasada S, Henry DI, Pribadi W. 1998. Parasitologi kedokteran. Gaya Baru, Jakarta.
- Monte SLK. 2009. Demam Berdarah Dengue. www.pkugombong.blogspot.com. [14 Maret 2009].
- Luh N, Sanusi M. 2004. Uji toksisitas jamur *Metarhizium anisopliae* terhadap larva *Aedes aegypti*. Media Litbang Kesehatan 14(3): 25-30.
- Noegroho SP, Mulyani S, Mulyaningsih B. 1997. Aktivitas larvasida minyak atsiri daun jukut (*Hyptis suaveolens* L.) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV dan analisis Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa. Maj Farm Ind 8(4): 11.
- Nugroho S. 2008. Risin, bioteroris yang juga bisa bersahabat. www.chemistry.org. [24 Maret 2009].
- Soegijanto S. 2004. Demam Berdarah Dengue. Airlangga University Press, Surabaya.
- Sudjadi, Witasari LD, Sadarum MT et al. 2007. Efek sitotoksik suatu protein seperti *Ribosome Inactivating Proteins* yang bersifat asam dari daun *Mirabilis jalapa* L. pada sel kanker. Majalah Farmasi Indonesia 18(4): 8-14.
- Suhendro, Nainggolan L, Chen K et al. 2007. Demam Berdarah Dengue. In: Sundaru AW et al. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Pusat Penerbitan FKUI, Jakarta.
- Sundari S, Wulandari T. 2005. Efikasi fase air ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa* L.) sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Jurnal Kedokteran YARSI 13(1): 56-60.
- Supriyo E. 2008. Pengaruh Konsentrasi *Surfactant* pada Formulasi Propuxure 20ec dan Efektivitasnya dalam Membasmi Nyamuk *Aedes Aegypti*. [Thesis]. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Suwarno H. 1997. Berbagai cara pemberantasan larva *Aedes aegypti*. Cermin Dunia Kedokteran 119: 32-34.
- Taufiqurrahman MA. 2004. Metodologi penelitian kedokteran dan kesehatan. Penerbit CSGF, Klaten.
- Wulandari DN, Soetjipto H, Hastuti SP. 2006. Skrining fitokimia dan efek larvasida ekstrak biji kecubung wulung (*Datura metel* L.) terhadap larva Instar III dan IV *Aedes aegypti*. Berkala Ilmiah Biologi 5(2): 101-107.