

# EFEKTIVITAS BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L.) UNTUK MEMBUNUH LARVA NYAMUK *Anopheles aconitus* INSTAR III

Surya Nopianti, Dwi Astuti dan Sri Darnoto  
Prodi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

---

## Abstract

Belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) contains alkaloids and saponins, which possess larvicidal properties. This study was aimed to find out the effectiveness of *Averrhoa bilimbi* L. juice to kill *Anopheles aconitus* instar III larvae. It was an experimental study with post-test-only-with-control-group design, in which the subjects were divided into two groups, i.e. a treatment and control groups. Each treatment as well as control group consisted of 25 mosquito larvae, and the treatments were given in quadruplicate. The death rates of larvae treated with 2.0%, 2.5%, 3.0%, 3.5%, 4.0%, 4.5%, and 5% of *Averrhoa bilimbi* L. juice were 71%, 79%, 84%, 92%, 96%, 100% and 100%. Kruskal-Wallis analysis to the data revealed that there was significant influence between the treatment and the larvae death at the dose 4.5%, with  $p=0,000 < \alpha = 0,01$ .

**Keywords:** *Averrhoa bilimbi* L., *Averrhoa bilimbi* L. juice, Larvacide, *Anopheles aconitus* instar III larvae

---

## PENDAHULUAN

Penyakit malaria adalah penyakit yang disebabkan oleh parasit protozoa yang disebut *plasmodium*, yang hanya dapat dilihat dengan mikroskop. Penyakit malaria ditularkan dari penderita ke orang yang sehat oleh nyamuk *Anopheles*. Penyakit malaria merupakan suatu penyakit ekologis. Penyakit ini sangat dipengaruhi oleh kondisi-kondisi lingkungan yang memungkinkan nyamuk untuk berkembang biak dan berpotensi melakukan kontak dengan manusia dan menularkan parasit malaria. Oleh karena itu, pemberantasan malaria tetap menjadi salah satu prioritas dalam pemberantasan penyakit menular yang dilakukan oleh Departemen Kesehatan Indonesia.

Berdasarkan hasil pencatatan dan pelaporan Dinas Kesehatan pada tahun 1998 di pulau Jawa dan Bali dari 18 kasus per 100 ribu penduduk mengalami peningkatan pada tahun 2000 yaitu 48 kasus per 100 ribu penduduk. Di luar Jawa dan Bali peningkatan terjadi dari 1.750 per 100 ribu penduduk pada tahun 1998 menjadi 2.800 per 100 ribu penduduk pada tahun 2000. Dari hasil pencatatan dan pelaporan Dinas Kesehatan tahun 1993, API 2 (*Annual Parasites Incidence*) rata-rata mencapai 63% Menurut Dinas Kesehatan saat ini tercatat 107 juta penduduk Indonesia yang tinggal di daerah beresiko tertular malaria yang tersebar di 310 kabupaten/kota atau

sekitar 70,3% dari total kabupaten di Indonesia. (Depkes, 2007).

Kasus luar biasa malaria dapat dicegah meskipun pada tahun 2006 dan 2007 telah terjadi kejadian luar biasa dan peningkatan kasus malaria pada 8 kabupaten di 8 propinsi yang meliputi 20.331 jiwa penduduk, 12 desa dengan 1.051 kasus positif, dan 23 diantaranya berakhir dengan kematian (Depkes, 2007). Berdasarkan data dari provinsi Jawa Tengah pada tahun 2005 kasus klinis malaria berjumlah 222.704 yang tersebar di 28 kabupaten/kota. Dibanding pada tahun 2004 jumlah kasus klinis maupun positif malaria di Jawa Tengah mengalami penurunan. Berdasarkan data dari DKK Sukoharjo di bagian Penanggulangan dan Pemberantasan penyakit (P2P), pada tahun 2005 terdapat 3 kasus penyakit malaria. Sedangkan pada tahun 2006 terdapat 2 kasus.

Upaya yang dilakukan dalam pemberantasan penyakit malaria adalah pencarian dan pengobatan penderita, pengendalian vektor untuk memutus mata rantai penularan, serta peningkatan pengetahuan masyarakat tentang pemberantasan penyakit malaria (Achmadi, 2005). Pemberantasan nyamuk meliputi pengendalian tempat perindukan, larva dan nyamuk dewasa. Larva diberantas dengan menggunakan insektisida, dengan memelihara ikan pemangsa larva. Nyamuk dewasa diberantas dengan insektisida. Perlindungan 3 orang-orang yang rentan

juga diperhatikan dalam pencegahan penyakit malaria.

Shanmugam (2006) melaporkan bahwa berdasarkan penelitian ekstrak jus asam jawa (*Tamarindus indica*) mempunyai daya larvasida yang efektif terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak jus asam jawa maka mortalitasnya meningkat.

Berdasarkan dari beberapa hasil penelitian terlihat mengarah kepada penggunaan bahan-bahan yang terdapat di alam yang lebih aman untuk manusia dan lingkungan, serta sumbernya tersedia di alam dalam jumlah besar. Berbagai jenis tumbuhan berfungsi sebagai sumber hayati yang penting bagi manusia, diantaranya dapat dimanfaatkan sebagai insektisida.

Tanaman belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Adapun kandungan kimia dari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yaitu alkaloid, saponin, dan flavonoid (Litbangkes, 2001). Saponin merupakan golongan senyawa triterpenoid yang dapat digunakan sebagai insektisida (Mawuntyas dan Tjandra, 2006).

Tujuan penelitian ini adalah: (1) untuk mengetahui pengaruh pemberian air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap kematian larva nyamuk *Anopheles aconitus* instar III; (2) untuk mengetahui efektivitas air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap kematian larva nyamuk *Anopheles aconitus* instar III dan

(3) untuk mengetahui dosis penambahan air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang efektif untuk membunuh larva nyamuk *Anopheles aconitus* instar III.

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pengendalian larva yaitu dengan air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) sehingga masyarakat dapat terlindung dari penyakit malaria

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian eksperimental quasi dengan rancangan penelitian *post-test only with control group design*, dimana objek penelitian ini dibagi menjadi dua kelompok perlakuan. Kelompok pertama disebut sebagai kelompok perlakuan, yaitu kelompok yang diberi air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan dosis yang berbeda. Kelompok yang kedua disebut sebagai kelompok kontrol, yaitu kelompok yang tidak diberi air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.).

Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2008. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Kesehatan UMS.

Populasi dalam penelitian ini adalah semua larva hasil pembiakan *Anopheles aconitus* instar III di B2P2VRP Salatiga. Sedangkan sampel adalah larva *Anopheles aconitus* instar III hasil pembiakan di

B2P2VRP Salatiga dengan usia yang sama. Larva instar III berukuran 4-5 mm berumur  $\pm 2$  hari setelah telur menetas. Larva *Anopheles aconitus* instar III dipilih karena ukurannya sudah cukup besar dan mudah untuk diidentifikasi serta belum akan menjadi pupa selama penelitian dilakukan. Besar sampel yang digunakan adalah 25 ekor larva setiap perlakuan pada masing-masing dosis maupun kontrol. Dilakukan pengulangan sebanyak empat kali. Sehingga jumlah sampel larva keseluruhan yang dibutuhkan adalah sebanyak 800 ekor larva karena metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancang Acak Kelompok (RAK) yaitu penelitian dilakukan dengan menggunakan 7 macam dosis perlakuan, untuk setiap perlakuan masing-masing dilakukan 4 kali replikasi.

Pemilihan sampel dilakukan dengan cara *simple random sampling* yaitu setiap subjek dalam populasi mempunyai kesempatan yang sama terpilih ataupun dipilih sebagai sampel, setiap elemen diseleksi secara random atau acak. Kontrol dalam penelitian ini adalah larva *Anopheles aconitus* instar III yang tidak diberi tambahan air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) pada air (media) atau pada *cup*-nya.

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menyebabkan berubahnya nilai dari variabel terikat dan merupakan variabel pengaruh yang paling diutamakan dalam penelitian ini

adalah dosis air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.).

Variabel terikat adalah variabel yang diduga nilainya akan berubah karena adanya pengaruh dari variabel bebas dalam penelitian ini adalah jumlah larva nyamuk *Anopheles aconitus* yang mati sebagai objek perlakuan.

Variabel kendali adalah variabel yang diduga berpengaruh terhadap variabel terikat, tetapi dalam penelitian ini diupayakan agar pengaruhnya sama terhadap variabel terikat, dalam penelitian ini adalah jumlah larva nyamuk, umur larva nyamuk, jenis larva, waktu kontak larva, suhu, kelembaban ruangan dan asal air.

Variabel pengganggu adalah variabel pengaruh yang tidak termasuk kelompok variabel bebas dan variabel kendali, yang diduga berpengaruh terhadap variabel terikat namun dalam penelitian ini tidak diutamakan yaitu pH.

Langkah-langkah penelitian meliputi: Pembuatan larutan uji, pembuatan larutan uji dilakukan dengan cara perasan. Cara perasan digunakan untuk memperoleh sari perasan sebagai material awal digunakan tumbuhan segar yang dihaluskan. Sari perasan adalah larutan dalam air dan memiliki seluruh bahan yang terkandung dalam tumbuhan segarnya, sebanding dengan material awalnya yang tetap tinggal hanyalah bahan yang tidak terlarut (Voight, 1995).

Buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dikupas, dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran yang menempel

dengan air mengalir. Kemudian dipotong-potong untuk mempermudah dalam memperoleh hasil sarian. Langkah selanjutnya potongan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) diblender untuk memperoleh larutan uji. Hasil dari blenderan disaring dengan menggunakan kertas saring, agar didapatkan hasil yang bagus dan tidak terdapat endapan. Cara kerja pada penelitian ini meliputi: (1) Menyiapkan gelas plastik (*cup*) yang akan digunakan sebanyak 32, empat *cup* digunakan untuk kontrol dan 28 *cup* untuk perlakuan yang berisi berbagai dosis air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), (2) Memasukkan air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan dosis: (a) Dosis 0% : 0 ml air perasan ditambah 100 ml air, (b) Dosis 2,0% : 2,0 ml air perasan ditambah 98 ml air, (c) Dosis 2,5% : 2,5 ml air perasan ditambah 97,5 ml air, (d) Dosis 3,0% : 3,0 ml air perasan ditambah 97 ml air, (e) Dosis 3,5% : 3,5 ml air perasan ditambah 96,5 ml air, (f) Dosis 4,0% : 4,0 ml air perasan ditambah 96 ml air, (g) Dosis 4,5% : 4,5 ml air perasan ditambah 95,5 ml air, dan (h) Dosis 5,0% : 5,0 ml air perasan ditambah 95 ml air. (3) Menghomogenkan atau mencampurkan air perasan buah belimbing wuluh dengan aquadest sesuai dosis, (4) Mengukur pH, suhu larutan dan kelembaban ruangan, (5) Menaruh larva nyamuk ke dalam *cup*, masing-masing 25 ekor larva, (6) Percobaan no (1) sampai (5) dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali, dan (7)

Mencatat jumlah larva yang mati setelah kontak selama 24 jam.

Pengolahan data dilakukan dengan cara: (1) *Editing* yaitu mengoreksi data yang diperoleh dari hasil pengamatan dengan mengulang perhitungan observasi pada masing-masing perlakuan untuk menghitung jumlah larva yang mati, (2) *Coding* yaitu memberikan kode pada masing-masing sampel dan perlakuan, (3) *Tabulating* yaitu menyusun data ke dalam bentuk tabel, dan (4) *Entry* yaitu memasukkan data dalam komputer.

Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk menggambarkan kondisi kontrol dan masing-masing perlakuan. Sedang analisis analitik dilakukan untuk menguji hipotesis yang dilakukan dengan uji Anova dengan SPSS V. 13. 0.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Hasil

#### **Pengukuran Suhu, Kelembaban Ruangan dan pH.**

Hasil pengukuran suhu larutan, kelembaban ruangan dan pH larutan dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa suhu larutan dan kelembaban ruangan pada kelompok kontrol dan perlakuan adalah 26°C dan 76%. Sedangkan pH larutan pada kelompok kontrol dan perlakuan berkisar antara 5,3-7 selama 24 jam pengamatan Kematian larva *Anopheles aconitus* instar III.

Dari hasil pengamatan pada saat penelitian yang telah dilakukan pada 4 kali pengulangan perlakuan selama 24 jam terhadap dosis yang digunakan pada air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) diperoleh jumlah kematian larva pada Tabel 2 :

Berdasarkan Tabel 2. dapat diketahui bahwa pada kelompok control tidak ditemukan adanya kematian larva pada empat kali ulangan. Pada kelompok perlakuan rata-rata kematian larva terendah terjadi pada konsentrasi 2% yaitu dengan rata-rata jumlah kematian larva 17,75 dengan prosentase 71%. Sedangkan rata-rata kematian larva tertinggi terjadi pada konsentrasi 4,5% yaitu dengan rata-rata jumlah kematian larva 25 dengan prosentase 100%.

#### **Hasil analisis statistik**

Hasil uji homogenitas varians disajikan pada Tabel 3 :

Berdasarkan hasil uji homogenitas data diperoleh hasil bahwa  $p = 0,000 < \alpha = 0,01$  yang berarti bahwa data tersebut tidak homogen. Oleh karena itu selanjutnya dilakukan uji normalitas data dengan uji Kolmogorov Smirnov yang hasilnya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Suhu, Kelembaban Ruangan, dan pH Larutan Uji

No	Dosis	Suhu	Kelembaban	pH
1	0	26%	76	7
2	0	26%	76	7
3	0	26%	76	7
4	0	26%	76	7
5	2	26%	76	5.8
6	2	26%	76	5.8
7	2	26%	76	5.8
8	2	26%	76	5.8
9	2.5	26%	76	5.7
10	2.5	26%	76	5.7
11	2.5	26%	76	5.7
12	2.5	26%	76	5.7
13	3	26%	76	5.6
14	3	26%	76	5.6
15	3	26%	76	5.6
16	3	26%	76	5.6
17	3.5	26%	76	5.6
18	3.5	26%	76	5.6
19	3.5	26%	76	5.6
20	3.5	26%	76	5.6
21	4	26%	76	5.5
22	4	26%	76	5.5
23	4	26%	76	5.5
24	4	26%	76	5.5
25	4.5	26%	76	5.4
26	4.5	26%	76	5.4
27	4.5	26%	76	5.4
28	4.5	26%	76	5.4
29	5	26%	76	5.3
30	5	26%	76	5.3
31	5	26%	76	5.3
32	5	26%	76	5.3

Tabel 2. Jumlah Rata-rata Kematian Larva *Anopheles aconitus* Instar III setelah Perlakuan dengan Perasan Belimbing Wuluh

Dosis (%)	Jumlah larva uji (ekor)	Jumlah rata-rata kematian larva	
		ekor	%
0	25	0	0
2	25	17.75	71
2.5	25	19.75	79
3	25	21	84
3.5	25	23	92
4	25	24	96
4.5	25	25	100

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Levence Statistic	Df1	Df2	Kematian larva
7,714	0,000	0,1534	0,000

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas Data

Jumlah kematian larva			
N			32
Normal Parameters	a,b	mean	19.44
Most Absolute	Extreme	Std. Deviation	7.61
Differences Positive		Absolute	2.71
		positive	240
		negative	-271
Kolmogorov-Smirnov Z			1.534
Asymp. Sig. (2-tailed)			018

Berdasarkan Tabel 4. hasil pengujian Kolmogorov Smirnov variable kematian larva memperoleh nilai Kolmogorov Smirnov diperoleh  $p = 0,018 > \alpha = 0,01$  yang berarti bahwa data tersebut berdistribusi normal. Karena data tidak homogen dan berdistribusi normal (syarat anova tidak terpenuhi) maka penelitian ini dilanjutkan dengan metode statistic non parametrik yaitu dengan uji *Kruskall Wallis*. Hasil *Kruskall-Wallis* terdapat pada Tabel 5 :

Tabel 5. Hasil Uji *Kruskall-Wallis* Test

Jumlah kematian larva	24.829
Chi-square	3
dF	000
Asymp.Sig.	35

Berdasarkan Tabel 5. hasil uji *Kruskall Wallis* diperoleh  $p = 0,000 < \alpha = 0,01$  yang berarti bahwa ada pengaruh yang sangat signifikan antara perlakuan dengan kematian larva nyamuk *Anopheles aconitus*.

## 2. Pembahasan

### Suhu dan Kelembaban

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa suhu air tempat perindukan pada awal dan akhir perlakuan adalah sama, baik itu pada kelompok kontrol maupun pada kelompok perlakuan. Besar kecilnya dosis yang digunakan dalam air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) tidak mempengaruhi suhunya.

Suhu air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perkembangan dan kehidupan larva *Anopheles aconitus*, suhu air yang sesuai untuk perkembangan larva *Anopheles aconitus* antara 20-30°C dan kelembaban udara tempat perindukan berkisar 60-80% (Hariyanto, 2000). Berdasarkan hasil penelitian Ermi (2005) diketahui bahwa larva tumbuh normal dalam air pada suhu 20-27°C dan kelembaban udara ruangan sebesar 60-80%. Pada saat penelitian dapat dilihat hasil pengukuran yang telah dilakukan yaitu suhu air pada kelompok kontrol dan perlakuan adalah sama sebesar 26°C. Hal ini berarti suhu air yang digunakan berada dalam suhu yang normal untuk kehidupan larva nyamuk *Anopheles aconitus*. Pada hasil pengukuran kelembaban udara pada saat penelitian juga berada dalam kelembaban yang normal yaitu 76% untuk kehidupan larva nyamuk *Anopheles aconitus* (Hariyanto, 2000).

Pada Tabel 1. dapat dilihat bahwa berbagai macam dosis yang digunakan.

Yaitu 0 pada kontrol dan perlakuan dengan dosis mulai dari 2,0%, 2,5%, 3,0%, 3,5%, 4,0% 4,5% dan 5,0% tidak mempengaruhi besarnya pH, yaitu 7 (pH netral) yang berarti dimana kondisi pH air yang digunakan dalam penelitian adalah normal. Sedangkan pada perlakuan penelitian pH yang didapat pada dosis yang tertinggi yaitu sebesar 5,8 dimana pH air dalam kondisi asam. Menurut hasil penelitian Munif dkk (1997) larva dapat hidup dengan pH air 5,0-6,0. Rata-rata pH pada penelitian ini adalah 5,7. Pada penelitian yang dilakukan ini pH yang digunakan masih berada pada keadaan normal untuk pertumbuhan larva nyamuk yaitu pada pH 5-6.

Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa pada kelompok kontrol saat penelitian tidak adanya kematian larva nyamuk *Anopheles aconitus*. Keefektifitasan air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap kematian larva nyamuk *Anopheles aconitus* setelah 24 jam dengan dosis paling rendah 2,0% rata-rata kematian larva nyamuk sebesar 71%, dosis 2,5% sebesar 79%, dosis 3,0% sebesar 84%, dosis 3,5% sebesar 92%, dosis 4,0% sebesar 96%, dosis 4,5% sebesar 100% dan dosis 5,0% sebesar 100%. Adapun dosis yang paling efektif yaitu 4,5%,

Pada gambar 3. dapat dilihat, ada kenaikan antara kematian larva nyamuk dengan peningkatan penambahan jumlah dosis yang diberikan. Diawali dari kelompok kontrol yang sama sekali tidak

ditemukan kematian hingga kelompok perlakuan dosis tertinggi 4,5% yang menunjukkan rata-rata kematian secara keseluruhan. Hal ini sesuai dengan pendapat Fitmaya (2006) yang menyatakan bahwa semakin tinggi dosis larvasida yang diberikan maka semakin tinggi pula rata-rata kematian larva nyamuk *Anopheles aconitus*. Dapat dikatakan bahwa kematian pada larva uji dikarenakan kandungan senyawa kimia yang berada di dalam air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.). Kandungan senyawa kimia yang berada di dalam belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terdiri dari alkaloid, saponin, dan flavonoid (Litbangkes, 2001). Berdasarkan hasil penelitian Mawuntyas dan Tjandra (2006) menyebutkan bahwa alkaloid juga dapat digunakan sebagai insektisida. Alkaloid dalam daun atau buah segar berasa pahit di lidah, alkaloid berupa garam sehingga bisa mendegradasi dinding sel masuk ke dalam dan merusak sel. Saponin merupakan golongan senyawa triterpenoid yang dapat juga digunakan sebagai insektisida. Saponin terdapat pada tanaman yang kemudian dikonsumsi serangga, mempunyai mekanisme kerja dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan, sehingga saponin bersifat sebagai racun perut. Flavonoid merupakan senyawa fenol sebagai anti mikroba, antivirus, antijamur dan kerja terhadap serangga.

Penelitian ini menggunakan larva nyamuk *Anopheles aconitus* instar III, larva instar III mempunyai alat-alat tubuh yang sudah lengkap terbentuk dan struktur dinding tubuhnya belum mengalami pengerasan sehingga sesuai untuk perlakuan dengan senyawa alkaloid dan saponin. Pada penelitian ini menggunakan air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dimana dilakukan dengan metode perasan. Pembuatan larutan uji dilakukan dengan cara perasan. Cara perasan digunakan untuk memperoleh sari perasan sebagai material awal digunakan tumbuhan segar yang dihaluskan. Sari perasan adalah larutan dalam air dan memiliki seluruh bahan yang terkandung dalam tumbuhan segarnya, sebanding dengan material awalnya yang tetap tinggal hanyalah bahan yang tidak terlarut (Voight, 1995). Air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang digunakan dalam penelitian ini dilarutkan dengan menggunakan *aquadest*.

Hasil pengamatan pada penelitian yang telah dilakukan terhadap larva nyamuk *Anopheles aconitus* setelah diberi air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.), larva menunjukkan perubahan terhadap warna tubuhnya menjadi pucat dan gerakannya lambat. Larva kelihatan mati tetapi apabila disentuh terlihat gerakan tubuh yang lemah kemudian mati.

Berdasarkan Tabel 2. diketahui bahwa dosis yang dapat mematikan 100%

larva nyamuk nyamuk *Anopheles aconitus* terdapat pada dosis 4,5%. Menurut komisi pestisida Departemen Pertanian (1995) penggunaan larvasida dikatakan efektif apabila dapat mematikan 90 - 100% larva uji. Berdasarkan uji *Kruskall Wallis* diperoleh  $p=0,000 < \alpha = 0,01$  yang berarti bahwa ada pengaruh yang sangat signifikan antara perlakuan dengan kematian larva nyamuk *Anopheles aconitus*. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah tidak diteliti sampai berapa lama kemampuan air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) masih mempunyai daya bunuh. Peneliti tidak mengukur lamanya air perasan buah belimbing wuluh yang digunakan dapat bertahan atau bekerja dalam membunuh larva nyamuk.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut : (1) Ada pengaruh pemberian air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) terhadap kematian larva nyamuk *Anopheles aconitus* instar III, (2) Kematian larva nyamuk *Anopheles aconitus* setelah penambahan berbagai dosis air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) antara lain dosis 0% tidak ada kematian, dosis 2,0% rata-rata kematian larva nyamuk sebesar 71%, dosis 2,5% sebesar 79%, dosis 3,0% sebesar 84%, dosis 3,5% sebesar 71%, dosis 2,5% sebesar 79%, dosis 3,0% sebesar 84%,

dosis 3,5% sebesar 92%, dosis 4,0% sebesar 96% dan dosis 4,5% sebesar 100%. (3) Dosis penambahan air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) yang paling efektif untuk mematikan larva nyamuk *Anopheles aconitus* adalah 4,5%.

## 2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disarankan hal-hal sebagai berikut :

(1) Bagi peneliti lain dapat melakukan

penelitian tentang kemampuan air perasan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan nyamuk spesies lain dan (2) Bagi masyarakat dapat memanfaatkan perasan buah belimbing wuluh sebagai larvasida untuk membunuh larva nyamuk *Anopheles aconitus* untuk mencegah penularan penyakit malaria yang murah, mudah dan ramah pada lingkungan sekitar kita.

## DAFTAR PUSTAKA

Achmadi U, 2005, *Manajemen Penyakit Berbasis Wilayah*, Jakarta : Kompas Media Nusantara.

Depkes. 2007, *Arsip Highlight Berita Kesehatan-Berita Indonesia*, Diakses:11 Januari 2008, <<http://www.beritaindonesia.co.id/data/arsip/kesehatan/index.php?page=4-69k>>

Ermi ML. 2005, *Malaria, Pembunuh Terbesar Sepanjang Abad*, Diakses: 13 September 2008, <<http://www.indomedia.com/poskup/2006/05/15/edisi5/0pini.htm>>

Fitmaya A, 2006. *Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Etanol 96% Daun Belimbing Manis (Averrhoa carambola L.) Terhadap Larva Nyamuk Anopheles aconitus Instar III dan Kromatografi Lapis Tipisnya*, Skripsi, Surakarta: Fakultas Farmasi UMS.

Harijanto. 2000, *Malaria Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis, dan Penanganan*, Jakarta : Buku Kedokteran EGC.

Komisi Pestisida, 1995, *Metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida*, Jakarta : Departemen Pertanian.

Litbangkes, 2001, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia Edisi ke-1 Jilid 1*, Jakarta : Depkes RI.

Munif dkk. 1997, *Penebaran Kanidiospora Metarrhizum anisopliae Untuk Penanggulangan Populasi Larva Anopheles aconitus di Persawahan Renjasari, Banjarnegara Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan Badan Penelitian dan Pengembangan Depkes RI*, Diakses: 13 September 2008, <<http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/>>

Prabowo A. 2007, *Malaria Mencegah dan Mengatasinya*, Jakarta : Puspa Swara Anggota IKAPI.

Shanmugam JT, 2006, *Efek Larvasida Ekstrak Jus Asam Jawa (Tamarindus Indica) Terhadap Larva Instar III Aedes aegypti Di Laboratorium*, Skripsi, Yogyakarta : Fakultas Kedokteran UGM.

Voight R, 1995, *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*, Yogyakarta : UGM Press.