



Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Serai Wangi dan Daun Mimba Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*

Margo Utomo *, Umi Budiarti *

ABSTRACT

Several concentration of serai wangi leaf extract (*Cymbopogon nardus L*) and mimba (*Azadiracta indica a juss L*) and the death of *Aedes aegypti* larvae

Background: Infection diseases spread through *Aedes aegypti* is still high in Indonesia. Herbal larvacide was essentially developed to kill *Aedes aegypti* larva. Serai wangi leaf extract contains aldehyd, geraniol and citronelol. Mimba leaf extract contains azadirachtin. The aim of the study is to analyze the influenced several concentration of extract to kill the larvae.

Method: A randomized post test only control group design was done, on 900 tails, 25 per tube of *Aedes aegypti* B2P2VRP Salatiga isolated, which was taken by random sampling. Extract of serai wangi and mimba leaf with any concentration, were taken from Balai Penelitian Tanaman Obat (BPTO) Tawangmangu.

Result: One hundred percent larvae died in serai wangi extract at 60% level concentration with LC_{50} in 25.82% concentration and LC_{90} in 39.52% while for mimba extract 100% larvae died in 80% concentration with LC_{50} in 37.20% concentration and LC_{90} in 55.27%. There was significant difference in the death of *Aedes aegypti* larvae in various concentrations.

Conclusion: Serai fragrant extract has better killing effect than mimba extract.

Keywords: Serai wangi extract, mimba leaf extract, *aedes aegypti* larvae

ABSTRAK

Latar belakang: Penyakit yang ditularkan lewat *Aedes aegypti* masih cukup tinggi di Indonesia. Larvasida alami sangat penting dikembangkan untuk membunuh larva *Aedes aegypti*. Ekstrak daun serai wangi mengandung aldehid, geraniol dan sitronelol. Ekstrak daun mimba mengandung azadirachtin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak serai wangi (*Cymbopogon nardus L*) dan mimba (*Azadiracta indica A juss L*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

Metode: Desain penelitian adalah randomized post test only control group menggunakan 900 ekor larva isolat laboratorium B2P2VRP Salatiga, dibagi tiap tabung 25 ekor, dengan acak sederhana, dengan kontrol dan 3 kali ulangan. Ekstrak daun serai wangi dan daun mimba dari Balai Penelitian Tanaman Obat Tawangmangu.

Hasil: Kematian larva 100% terjadi pada konsentrasi ekstrak serai wangi 60%, LC_{50} pada konsentrasi 25,82% dan LC_{90} pada konsentrasi 39,52%. Kematian larva 100% terjadi pada konsentrasi ekstrak daun mimba 80%, LC_{50} pada konsentrasi 37,20% dan LC_{90} pada konsentrasi 55,27%.

Simpulan: Ekstrak daun serai wangi lebih baik daya bunuhnya daripada ekstrak daun mimba.

* Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah, Jl. Wonodri Sendang Raya 2A Semarang

PENDAHULUAN

Kejadian luar biasa (KLB) demam berdarah dengue (DBD) dapat menyebabkan angka kesakitan dan kematian yang tinggi dalam jangka waktu yang singkat, serta dapat menimbulkan kepanikan di kalangan penduduk.¹ Kasus khas DBD ditandai dengan empat manifestasi klinis mayor: demam tinggi, fenomena hemoragis, sering hepatomegali dan kegagalan sirkulasi trombositopenia, sedang sampai nyata dengan hemokonsentrasi secara bersamaan.²

Aedes aegypti merupakan vektor DBD yang paling efisien. Pengendalian DBD diutamakan membunuh vektornya antara lain membunuh jentiknnya.³ Ciri-ciri jentiknnya sebagai berikut, ukuran panjang 0,5-1 cm, gerakannya berulang-ulang dari bawah ke permukaan air untuk bernafas, kemudian turun kembali ke bawah. Pada waktu istirahat posisinya hampir tegak lurus dengan permukaan air. Mengalami masa pertumbuhan atau instar yaitu, instar I selama 2 hari, instar II-2 hari, instar III-2 hari dan instar IV selama 2-3 hari. Pergantian kulit terakhir (instar IV) berubah menjadi kepompong/pupa, kemudian menjadi nyamuk.

Usaha pemberantasan vektor penyakit DBD bisa dilakukan dengan menggunakan pestisida (larvasida) bahan kimia. Namun demikian dikhawatirkan terdapat dampak negatif pengguna pestisida sintetis. Untuk itu perlu diupayakan penggunaan pestisida/larvasida nabati yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan.⁴ Penelitian terhadap berbagai ekstrak tanaman yang dapat dijadikan insektisida alami untuk mematikan jentik nyamuk sudah banyak dicoba di Laboratorium Entomologi *Tropical Disease Centre* (LETDC) Universitas Airlangga.⁵

Sementara itu cara mengatasi nyamuk secara alami dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai jenis tanaman pengusir/pembunuh nyamuk yaitu serai wangi dan mimba. Kemampuan jenis tanaman ini bisa dianggap istimewa karena tanpa diolahpun sudah mampu digunakan untuk mengusir nyamuk. Bau yang menyengat dari tanaman ini diduga tidak disukai nyamuk.^{6,7}

Serai wangi mengandung minyak atsiri yang di dunia perdagangan disebut *citronela oil*. Bahan aktif utama yang terkandung adalah senyawa aldehyd, geraniol, sitronelol.⁷ Tumbuhan mimba kandungan aktif pada daun adalah *azadirachtin*.⁶

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak daun serai wangi (*Cymbopogon nardus L*) dan daun mimba (*Azadiracta indica A. jus. L*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

METODE

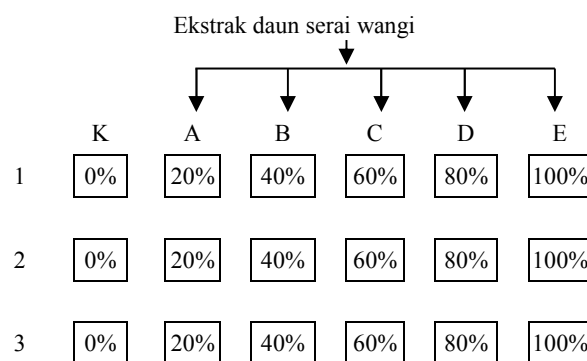
Dilakukan uji pendahuluan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun serai wangi dan mimba terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. Selanjutnya kon-

sentrisi-konsentrasi yang dapat mematikan larva tersebut digunakan untuk penelitian.

Desain penelitian *post test only with control group*.^{8,9} Dilakukan pemberian ekstrak daun serai wangi dan ekstrak daun mimba dengan konsentrasi masing-masing 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% ke dalam tabung-tabung yang telah diisi larva *Aedes aegypti* berumur 5-6 hari (instar III) setiap tabung 25 ekor, dan satu tabung sebagai kontrol. (Gambar 1) Larva *Aedes aegypti* diambil secara acak sederhana dari koloni di laboratorium Balai Besar Penelitian Pengendalian Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga. Besarnya sampel dihitung berdasarkan jumlah dua kali perlakuan, lima macam konsentrasi, tiga kali ulangan, sehingga jumlah sampel seluruhnya adalah 750+150 (kelompok kontrol) = 900 ekor larva. Variabel yang dikendalikan: (1) suhu air, (2) pH air, (3) kelembaban air, (4) larvasida, (5) predator.

Sebagai bahan penelitian adalah ekstrak daun serai wangi dan ekstrak daun mimba dengan berbagai konsentrasi yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat (BPTO) Tawangmangu. Cara kerja proses ekstraksi daun serai wangi dan daun mimba¹⁰ sebagai berikut daun serai wangi dan daun mimba dikeringkan 40°C-60°C dengan spesifikasi kadar air $\pm 10\%$, diblender menjadi serbuk. Perkulasi dengan cara serbuk dibasahi air dan didiamkan selama satu jam. Perkolator diberi *glass wood*, tuangkan etanol 70% kemudian dimasukkan serbuk daun dengan aquades 100-300 ml sesuai konsentrasi yang diperlukan ditunggu 24 jam kemudian teteskan sarinya ke dalam gelas ukur sebanyak 100 ml, sehingga diperoleh konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, 100%.

Pengamatan dilakukan selama 24 jam untuk mengetahui jumlah larva yang mati. Kemudian Lc 50 dianalisis, yaitu konsentrasi ekstrak daun serai wangi dan mimba yang dapat mematikan 50% larva dalam waktu 24 jam. Lc 90 yaitu konsentrasi ekstrak kedua daun tersebut yang dapat mematikan 90% larva dalam waktu 24 jam.



Gambar 1. Skema penelitian ekstrak daun serai wangi Pola yang sama dengan ekstrak daun mimba

HASIL

Hasil perhitungan kematian larva *Aedes aegypti* pada media yang mengandung ekstrak serai wangi dan daun mimba, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata persentase kematian larva *Aedes aegypti* pada uji pendahuluan di laboratorium B2P2VRP Salatiga

No	Konsentrasi (%)	Jumlah larva	Total kematian setelah 24 jam	
			Ekstrak daun serai wangi	Ekstrak daun mimba
1	0	25	0	0
2	10	25	7	1
3	20	25	10	2
4	30	25	10	8
5	40	25	16	10
6	50	25	20	15
7	60	25	25	16
8	80	25	25	20
9	100	25	25	25

Dari Tabel 1 terlihat bahwa konsentrasi ekstrak daun serai wangi yang diuji menimbulkan kematian terendah pada konsentrasi 10% sebanyak 7 ekor larva dan ke-

matian tertinggi pada konsentrasi 60% sudah menimbulkan kematian 25 ekor larva (100%), sedangkan ekstrak daun mimba yang menimbulkan kematian terendah pada konsentrasi 10% adalah 1 ekor larva, pada konsentrasi 60% total kematian hanya 16 ekor larva (64%), untuk konsentrasi 100% baru menimbulkan kematian 25 ekor larva *Aedes aegypti* (100%).

Data hasil penelitian, kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun serai wangi dan daun mimba dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa pada konsentrasi 0% total kematian larva adalah 0, pada konsentrasi 20% total kematian larva 27 dan pada konsentrasi 40% total kematian larva 46. Selanjutnya pada konsentrasi 60%, 80% dan 100% masing-masing total kematian larvanya yaitu 75 (100%). Rata-rata kematian larvanya pada tiap konsentrasi terlihat pada Tabel 2 dan secara jelas dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa pada konsentrasi 0% total kematian larva adalah 0, pada konsentrasi 20% total kematian larva 3, pada konsentrasi 40% total kematian larva 28 dan pada konsentrasi 40% total kematian larva 49. Selanjutnya pada konsentrasi 80% dan 100% masing-masing total kematian larvanya adalah 75 (100 %). Rata-rata kematian larvanya pada tiap konsentrasi terlihat pada Tabel 2 dan secara jelas dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 2. Data kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun serai wangi di laboratorium B2P2VRP Salatiga

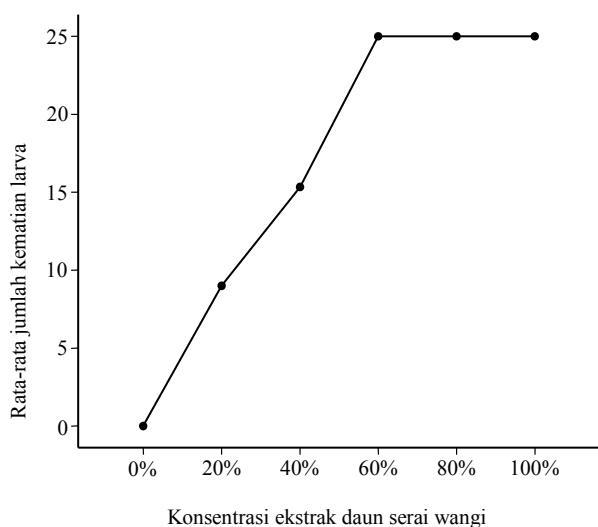
No	Konsentrasi (%)	Ulangan	Jumlah larva	Hasil pengamatan		Total kematian larva	Rata-rata kematian larva
				(-)	(+)		
1	0	1	25	0	25	0	0
		2	25	0	25		
		3	25	0	25		
2	20	1	25	7	18	27	9,0
		2	25	10	15		
		3	25	10	15		
3	40	1	25	15	10	46	15,3
		2	25	15	10		
		3	25	16	9		
4	60	1	25	25	0	75	25,0
		2	25	25	0		
		3	25	25	0		
5	80	1	25	25	0	75	25,0
		2	25	25	0		
		3	25	25	0		
6	100	1	25	25	0	75	25,0
		2	25	25	0		
		3	25	25	0		

$X^2=16,879$ $p=0,005$ (signifikan)

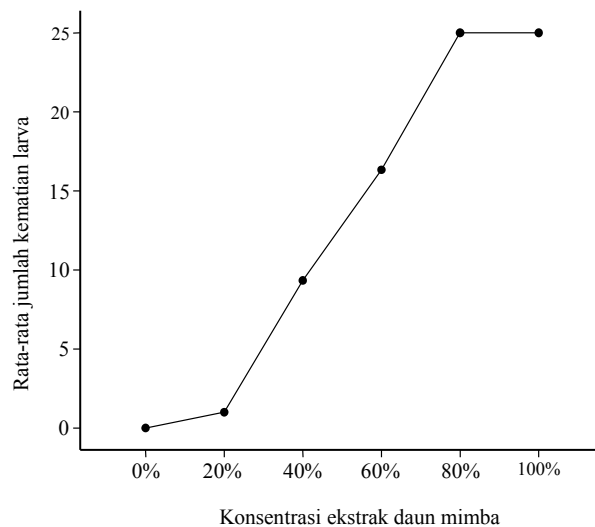
Tabel 3. Data kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun mimba di laboratorium B2P2VRP Salatiga

No	Konsentrasi (%)	Ulangan	Jumlah larva	Hasil Pengamatan		Total kematian larva	Rata-rata kematian larva
				(-)	(+)		
1	0	1	25	0	25	0	0
		2	25	0	25		
		3	25	0	25		
2	20	1	25	2	23	3	1,0
		2	25	0	25		
		3	25	1	24		
3	40	1	25	4	21	28	9,3
		2	25	9	16		
		3	25	15	10		
4	60	1	25	15	10	49	16,3
		2	25	16	9		
		3	25	18	7		
5	80	1	25	25	0	75	25,0
		2	25	25	0		
		3	25	25	0		
6	100	1	25	25	0	75	25,0
		2	25	25	0		
		3	25	25	0		

$X^2=16,527$ $p=0,005$ (signifikan)



Gambar 2. Rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun serai wangi



Gambar 3. Rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun mimba

Pada penelitian ini uji normalitas data digunakan *Kolmogorov-Smirnov*. Uji tersebut menunjukkan data jumlah kematian larva berdistribusi tidak normal, karena jumlah kematian larva menggunakan ekstrak daun serai wangi $p=0,000$ ($p<0,05$), dan jumlah kematian larva menggunakan ekstrak daun mimba $p=0,040$ ($p<0,05$).

Uji homogenitas varians digunakan untuk menentukan data jumlah kematian larva *Aedes aegypti* menggunakan

ekstrak daun serai wangi dan daun mimba memiliki varians yang sama (homogen). Homogenitas merupakan prasyarat uji beda rata-rata dengan analisis varians satu arah (*Anova* satu arah), selain syarat normalitas.

Pada uji kesamaan varians menggunakan uji *Levene* diperoleh $p=0,000$ ($p<0,05$) dan disimpulkan bahwa data jumlah kematian larva menggunakan ekstrak daun serai wangi mempunyai varians tidak sama. Begitu juga pada data jumlah kematian larva menggunakan ekstrak

daun mimba mempunyai varians tidak sama karena $p=0,023$ ($p<0,05$).

Karena data jumlah kematian larva menggunakan ekstrak daun serai wangi dan daun mimba adalah terdistribusi tidak normal dan varians tidak sama (tidak homogen), maka pengujian dilakukan dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Hasilnya diperoleh $p=0,005$ ($p<0,05$), yang berarti ada perbedaan yang signifikan rata-rata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun serai wangi.

Pada data jumlah kematian larva menggunakan ekstrak daun mimba diperoleh $p=0,005$ ($p<0,05$), yang mempunyai arti ada perbedaan yang signifikan rata-rata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun mimba.

Pada penelitian ini karena uji perbedaan rata-rata kematian larva digunakan uji *Kruskal-Wallis*, maka uji beda tiap pasangan perlakuan digunakan uji *Mann-Whitney*.

Tabel 4. Hasil Uji Mann Whitney perbedaan rata-rata jumlah kematian larva pada berbagai konsentrasi daun serai wangi

Konsentrasi (%)	p	Kemaknaan
0% dengan 20%	0,034	Berbeda bermakna
0% dengan 40%	0,034	Berbeda bermakna
0% dengan 60%	0,025	Berbeda bermakna
0% dengan 80%	0,025	Berbeda bermakna
0% dengan 100%	0,025	Berbeda bermakna
20% dengan 40%	0,043	Berbeda bermakna
20% dengan 60%	0,034	Berbeda bermakna
20% dengan 80%	0,034	Berbeda bermakna
20% dengan 100%	0,034	Berbeda bermakna
40% dengan 60%	0,034	Berbeda bermakna
40% dengan 80%	0,034	Berbeda bermakna
40% dengan 100%	0,034	Berbeda bermakna
60% dengan 80%	1,00	Berbeda tidak bermakna
60% dengan 100%	1,00	Berbeda tidak bermakna
80% dengan 100%	1,00	Berbeda tidak bermakna

Tabel 5. Hasil Uji Mann Whitney perbedaan rata-rata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi daun mimba

Konsentrasi (%)	p	Kemaknaan
0% dengan 20%	0,121	Berbeda tidak bermakna
0% dengan 40%	0,037	Berbeda bermakna
0% dengan 60%	0,037	Berbeda bermakna
0% dengan 80%	0,025	Berbeda bermakna
0% dengan 100%	0,025	Berbeda bermakna
20% dengan 40%	0,050	Berbeda bermakna
20% dengan 60%	0,050	Berbeda bermakna
20% dengan 80%	0,037	Berbeda bermakna
20% dengan 100%	0,037	Berbeda bermakna
40% dengan 60%	0,077	Berbeda tidak bermakna
40% dengan 80%	0,037	Berbeda bermakna
40% dengan 100%	0,037	Berbeda bermakna
60% dengan 80%	0,037	Berbeda bermakna
60% dengan 100%	0,037	Berbeda bermakna
80% dengan 100%	1,000	Berbeda tidak bermakna

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai pasangan konsentasi daun serai wangi menunjukkan ada perbedaan bermakna, kecuali pada pasangan konsentasi 60% dengan 80%, 60% dengan 100% dan 80% dengan 100%.

Pada Tabel 5 juga menunjukkan bahwa rata-rata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai pasangan konsentasi daun mimba ada perbedaan bermakna, kecuali pada pasangan konsentasi 0% dengan 20%, 40% dengan 60% dan 80% dengan 100%.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada uji probit pada ekstrak daun serai wangi didapatkan LC_{90} pada konsentrasi 39,5 dengan tingkat kepercayaan 95%, dengan rentang 35,83-45,14. Sedangkan pada ekstrak daun mimba didapatkan LC_{90} pada konsentrasi 55,3 dengan tingkat kepercayaan 95%, dengan rentang 50,59-62,12. Hasil uji analisis probit dapat dilihat pada Tabel 6.

Pada Tabel 7 menunjukkan bahwa kematian larva *Aedes aegypti* 100% tercapai pada ekstrak daun serai wangi dengan konsentrasi 59,9 (60%) dan pada ekstrak daun mimba tercapai pada konsentrasi 79,9 (80%).

PEMBAHASAN

Pada ekstrak serai wangi puncak rata-rata kematian (100%) terjadi pada konsentrasi 60% sedangkan ekstrak daun mimba puncak rata-rata kematian (100%) pada konsentrasi 80%.

Daya bunuh ekstrak daun serai wangi dan ekstrak daun

mimba ada perbedaan yang bermakna di mana daun serai wangi lebih kuat daya bunuhnya terhadap larva *Aedes aegypti* karena pada konsentrasi 60% sudah dapat membunuh 100% larva daripada ekstrak daun mimba pada konsentrasi 80%.

Hasil uji pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak daun serai wangi terhadap kematian larva *Aedes aegypti* diperoleh $p=0,000$, artinya ada pengaruh konsentrasi ekstrak daun serai wangi 20%; 40%; 60%, 80% dan 100%. Pada ekstrak daun mimba diperoleh $p=0,000$, artinya ada pengaruh konsentrasi ekstrak daun mimba 20%; 40%; 60%; 80% dan 100% terhadap kematian larva, semakin tinggi tingkat konsentrasi semakin banyak jumlah larva yang mati.

Hasil analisis probit diperoleh bahwa ekstrak serai wangi pada uji dengan tingkat kepercayaan 95%, LC_{90} pada konsentrasi 39,52295% sedangkan ekstrak daun mimba LC_{90} pada uji dengan tingkat kepercayaan 95% adalah 55,27. Sebagai pembandingan, penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Margo Utomo dan Juwita Marheti Wismawati yaitu daya bunuh perasan daun kaca piring (*Gardenia augusta*, Merr) terhadap larva *Aedes aegypti* diperoleh hasil LC_{90} pada konsentrasi 19,75% dengan tingkat kepercayaan 95%. Sedangkan pengaruh perasan daun selasih (*Ocimum basilicum*, L) terhadap larva *Aedes aegypti* yang diteliti oleh Margo Utomo dan Sri Arni Wijayanti menghasilkan LC_{90} pada konsentrasi 57,67% dengan tingkat kepercayaan 95%. Dari beberapa penelitian tersebut yang terbaik daya bunuhnya yaitu daun kaca piring.

Tabel 6. Nilai LC_{90} kematian larva *Aedes aegypti* menggunakan ekstrak daun serai wangi dan daun mimba di laboratorium B2P2VRP Salatiga

Ekstrak	Kematian Larva (%)	Konsentrasi (%)	Tingkat Kepercayaan	Interval Kepercayaan
Daun serai wangi	90	39,52	95	35,83-45,14
Daun mimba	90	55,27	95	50,60-62,12

Tabel 7. Persentase kematian larva *Aedes aegypti* menggunakan ekstrak daun serai wangi dan daun mimba di Laboratorium B2P2VRP Salatiga

Ekstrak	Dosis (Konsentrasi %)	Kematian Larva (%)	Probit
Daun serai wangi	20,0	22,7	4,25
	40,0	89,3	6,24
	59,9	100,0	
Daun mimba	20,0	2,7	3,07
	40,0	57,3	5,18
	75,0	98,7	7,217
	79,9	100,0	

Kedua penelitian yang terakhir menggunakan perasan daun, sedangkan penelitian ini menggunakan ekstrak daun. Larva *Aedes aegypti* pada ketiga penelitian tersebut adalah isolat B2P2VRP Salatiga, karena untuk memperoleh larva alami sulit. Hasil ini bisa digeneralisasi terhadap larva yang ada di lapangan.

SIMPULAN

Kematian larva 100% terjadi pada konsentrasi ekstrak serai wangi 60% dan pada ekstrak daun mimba pada konsentrasi 80%.

Konsentrasi efektif (LC_{90}) ekstrak daun serai wangi untuk mematikan larva *Aedes aegypti* adalah pada konsentrasi 39,52 dengan tingkat kepercayaan 95%, dengan rentang 35,83-45,14 sedangkan ekstrak daun mimba LC_{90} pada konsentrasi 55,3 dengan tingkat kepercayaan 95%, dengan rentang adalah 55,60-62,12.

SARAN

Bagi masyarakat, ekstrak daun serai wangi dan mimba bisa dijadikan larvasida nabati, sebagai salah satu cara dalam usaha pemberantasan jentik nyamuk penular penyakit demam berdarah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala B2P2VRP Salatiga dan BPTO Tawangmangu yang telah membantu penyediaan alat dan bahan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Demam berdarah dengue, diagnosis, pengobatan, pencegahan dan pengendalian. Alih bahasa Monica Ester. Edisi 2. Jakarta. EGC; 1999.
2. Djunaedi, Djoni. Demam berdarah, epidemiologi, immunopatologi, patogenesis, diagnosis dan penatalaksanaannya. Ed 1. UMM Press; 2004.
3. WHO. Pencegahan dan pengendalian dengue dan demam berdarah dengue: Panduan lengkap; Alih Bahasa Palupi Widiastuti. Edisi 1. EGC; 2005.
4. Kardinan, Agus. Pestisida nabati, ramuan dan aplikasi. Jakarta. PT. Penerbit Swadaya. 1999.
5. Handrawan, Nadesul. Cara mudah mengalahkan demam berdarah. Jakarta. PT Kompas Media Nusantara; 2007.
6. Sukrasno. Mimba tanaman obat multifungsi. Edisi 1. Agromedia Pustaka; 2003.
7. Agus Kardinan. Tanaman pengusir dan pembasmi nyamuk. Edisi 5. Jakarta. Agromedia Pustaka; 2005.
8. Notoatmojo S. Metodologi penelitian kesehatan. Rineka Cipta; 2002.
9. Sugiyono. Statistik non parametrik untuk penelitian. Rineka Cipta; 2001.
10. Depkes RI. Ekstrak farmakope Indonesia. Depkes RI; 1974.
11. Margo Utomo, Wismawati JM & Santoso L. Beberapa konsentrasi perasan daun kaca piring (*Gardenia augusta, Merr*) terhadap daya bunuh larva *Aedes aegypti*; 2007.
12. Margo Utomo, Wijayanti SA & Misbakhudin. Beberapa konsentrasi perasan daun selasih (*Ocimum basilicum, L*) terhadap daya bunuh larva *Aedes aegypti*; 2008.