



## MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* (Culicidae: Diptera) INSTAR III YANG DIKOLEKSI DARI KELURAHAN LOA BAKUNG, DADI MULYA DAN SEMPAJA TIMUR KOTA SAMARINDA TERHADAP ABATE

Tya Febritasari<sup>1</sup>, Nova Hariani<sup>1</sup>, Sus Trimurti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Biologi FMIPA, Universitas Mulawarman

### INFO ARTIKEL

Terkirim 2 Juni 2016  
Diterima 3 Agustus 2016  
Online 20 September 2016

#### Keywords.

Abate  
*Aedes aegypti*  
DBD  
Dengue virus  
Mortality

### ABSTRACT

*Dengue fever dengue (DBD) is an infectious disease caused by dengue virus, which is spread by the Aedes aegypti mosquito. Samarinda City health report that the last 3 years of disease in some wards DBD Samarinda endemic status and has an incidence rate 155,1/100,000 population. The village has a number of cases most of which political districts Loa Bakung, Dadi Mulya and East Sempaja. One of the controls is done by sharing Samarinda Health Office to the public, however abate insecticide control using abate hasn't been able to reduce the number of cases of illness DBD. This research aims to know the mortality of larvae of the mosquito Ae. aegypti (Diptera: Culicidae) of abate relic Loa Bakung, Dadi Mulya and East Sempaja, Samarinda. Methods used namely ovitrap method and analysis software with POLO-PC. From the 3 region value of LC<sub>50</sub> obtained abate with the dose 0.01% recommended by the Health Office RI is no longer effective because the results showed that abate 0.01% can't kill animals testing by 50% in a span of 24 hours.*

### 1. Pendahuluan

Kota Samarinda merupakan ibu kota Provinsi Kalimantan Timur yang memiliki luas wilayah 783 km<sup>2</sup> dengan jumlah penduduknya mencapai 561.471 jiwa, tingkat pertumbuhan penduduk rata-rata 3,2 % per tahun. Peningkatan jumlah penduduk dan tingginya mobilitas penduduk menyebabkan Kota Samarinda sering mengalami beberapa masalah lingkungan salah satunya yaitu meningkatnya wabah penyakit yang terjadi di beberapa wilayah Kota Samarinda.

Departemen Kesehatan Kota Samarinda menginformasikan bahwa perubahan lingkungan dari faktor kepadatan penduduk akan berdampak terhadap kesehatan masyarakat. Salah satu wabah penyakit yang berhubungan dengan penyakit infeksi yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dan menjadi perhatian utama di Kota Samarinda adalah demam berdarah dengue (DBD) (Dinas Kesehatan Kota Samarinda, 2010).

Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue yang berkembang biak di dalam tubuh nyamuk kemudian menginfeksi manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Ae. albopictus*, kedua nyamuk ini terdapat hampir di seluruh wilayah Indonesia kecuali pada ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut. Salah satu nyamuk yang menjadi vektor dbd *Aedes aegypti* (Nugroho, 2003). *Ae. aegypti* merupakan nyamuk pembawa virus dengue, demam kuning (*yellow fever*) dan chikungunya. Penyebaran virus jenis ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. *Ae. aegypti* bersifat diurnal atau aktif pada pagi hingga siang hari. Tubuh terbagi tiga bagian caput, thoraks dan abdomen. Warna tubuh dasar hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian badan, kaki dan sayapnya. *Ae. aegypti* sama seperti nyamuk lainnya mengalami metamorfosis sempurna yang terdiri dari telur- larva (instar I-IV)- pupa- imago. Siklus hidup *Ae. Aegypti* dimulai dari fase telur nyamuk yang akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari pada suhu 20-40°C. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh suhu, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang ada di tempat perindukan. Pada kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari dan pada kondisi ini nyamuk akan tetap membutuhkan oksigen yang diambilnya melalui tabung pernafasan (*breathing trumpet*) kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari sehingga waktu yang dibutuhkan dari telur hingga dewasa yaitu 7-14 hari (Sudoyo *et al.*, 2009). Menurut Mullen & Durden (2002), kedudukan nyamuk *Ae. aegypti* dalam klasifikasi hewan adalah sebagai berikut *Ae. aegypti* termasuk ke dalam kingdom Animalia, filum Arthropoda, kelas Insecta, ordo Diptera, famili Culicidae, genus *Aedes*, spesies *Aedes aegypti*.

Departemen Kesehatan Kota Samarinda melaporkan bahwa 3 tahun terakhir penyakit

demam berdarah di beberapa kelurahan Kota Samarinda berstatus endemis dan memiliki *incidence rate* 155,1/100.000 penduduk. Kelurahan yang memiliki jumlah kasus terbanyak diantaranya kelurahan Loa Bakung, Dadi Mulya dan Sempaja Timur. Departemen Kesehatan Kota Samarinda telah melakukan berbagai cara pengendalian tetapi kasus DBD masih ditemukan sepanjang tahun. Salah satu pengendalian yang dilakukan dengan membagikan kepada masyarakat insektisida abate untuk mengendalikan larva nyamuk. Dari data kasus angka penderita dan angka kematian setiap tahunnya terlihat bahwa pengendalian menggunakan abate belum dapat mengurangi jumlah kasus penyakit DBD di Kota Samarinda (Dinas Kesehatan Kota Samarinda, 2010) dari uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui efektifitas penggunaan abate terhadap mortalitas larva nyamuk *Ae. aegypti* di wilayah kelurahan Loa Bakung, Dadi Mulya dan Sempaja Timur, Kota Samarinda yang memiliki angka penderita demam berdarah dengue yang cukup tinggi pada 3 tahun terakhir.

## 2. Metode Penelitian

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2016, untuk pengambilan sampel dilakukan di beberapa wilayah kelurahan yaitu kelurahan Loa Bakung, Dadi Mulya, Sempaja Timur Kota Samarinda. Kemudian dilakukan eksperimen di Laboratorium Ekologi dan Sistemika Hewan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mulawarman.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan tiap perlakuan diulangi sebanyak 4 kali ulangan. Masing-masing ulangan terdapat 10 larva nyamuk *Ae. Aegypti* instar III. Untuk pengujian eksperimen temefos yang digunakan dalam penelitian ini adalah insektisida abate dengan bahan aktif

*themephos* 1%. Penetapan konsentrasi abate merujuk kepada hasil uji pendahuluan pada larva instar III yang dianalisis dengan analisis probit. Pada hasil uji pendahuluan yang tercantum pada kemasan abate yaitu 1 gr/10 L air (Departemen Kesehatan RI, 2007). Konsentrasi uji sesungguhnya digunakan dengan konsentrasi abate yaitu K0 = 0% (kontrol), K1= 0,0025%, K2 = 0,005%, K3 = 0,01%, K4 = 0,02%, K5 = 0,04%.

#### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu ember berwarna gelap sebanyak 30 buah, pipet tetes, cawan petri, gelas plastik, alat tulis, baki plastik, kamera, gelas ukur, neraca analitik, spatula, kain tile, toples berukuran besar, kawat, karet, stik kayu, mikroskop, *cover glass*, *objek glass*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu insektisida abate, sampel larva nyamuk *Aedes aegypti*, tissue, air, mencit (*Mus musculus*), pelet, air yang diendapkan selama dua hari, larutan gula 10%.

#### Prosedur Penelitian

##### Pengambilan sampel larva

Pengambilan sampel larva nyamuk *Ae. aegypti* dilakukan di 3 wilayah kelurahan di antaranya Loa Bakung, Dadi Mulya dan Sempaja Timur Kota Samarinda. Setiap kelurahan diletakkan 10 ember berwarna gelap yang berisi air kurang lebih 1 liter dan disebar pada titik yang telah ditentukan, pengamatan dilakukan setiap 2 hari sekali setelah peletakan perangkap hingga terlihat adanya larva nyamuk kemudian dibawa di Laboratorium.

##### Pengoleksian larva nyamuk *Ae. Aegypti*

Pengoleksian larva nyamuk *Ae. aegypti* ini dilakukan dengan mensortir larva nyamuk *Ae. aegypti* sesuai dengan ciri-ciri larva *Ae. aegypti* kemudian dipisahkan larva tersebut dan dilakukan pemeliharaan.

Pemeliharaan larva nyamuk *Ae. aegypti* mulai dari telur hingga menjadi dewasa

Larva nyamuk *Ae. aegypti* dipelihara dalam kandang modifikasi berupa ember yang telah ditutup dengan kain tile, di dalam kandang tersebut diletakkan perangkap ovitrap berupa gelas plastik yang berisi air dan stik kayu. Fungsi dari ovitrap untuk peletakan

telur nyamuk. Selama pemeliharaan nyamuk diberikan pakan untuk nyamuk betina diberikan pakan berupa darah mencit dan untuk nyamuk jantan berupa air gula 10%. Selama pengamatan berlangsung stik yang sudah terdapat telur nyamuk direndam di dalam baki plastik yang telah diberikan air hingga telur menetas menjadi larva, kemudian larva diberikan pakan pelet yang telah dihaluskan sampai larva tumbuh menjadi larva instar III. Semua data pada waktu pengamatan proses perkembangbiakan dicatat di buku untuk mendapatkan hasil data siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti*.

##### Pembuatan larutan abate

Abate ditimbang sesuai dengan kebutuhan yang akan digunakan yaitu 2,5 mg, 5 mg, 10 mg, 20 mg, 40 mg. Abate dimasukan ke dalam masing-masing gelas plastik sesuai keterangan abate yang telah ditimbang dan ditambahkan air sebanyak 100 ml, diaduk menggunakan spatula hingga abate larut dalam air sehingga konsentrasi larutan yang didapatkan yaitu 0,0025%, 0,005%, 0,01%, 0,02%, 0,04%.

##### Pengujian larutan insektisida abate

Larva nyamuk *Ae. aegypti* dimasukan ke dalam gelas plastik yang telah berisi larutan abate sesuai konsentrasi yang telah ditentukan, masing-masing gelas plastik berisi 10 larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III. Diamati jumlah larva nyamuk yang mati pada waktu 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit, 2 jam, 4 jam, 8 jam, 24 jam, 48 jam dan 72 jam.

##### Metode pengumpulan data

Data dikumpulkan dengan menghitung jumlah larva nyamuk *Ae. aegypti* yang mati pada setiap gelas plastik. Perhitungan mortalitas dilakukan setelah 72 jam, kemudian dicatat data dan dilampirkan dalam bentuk tabel. Larva nyamuk yang mati merupakan larva yang tidak bergerak atau tidak berespon terhadap rangsangan.

##### Analisis data

Untuk memperoleh nilai LC<sub>50</sub> dan LC<sub>90</sub> (*Lethal Concentration* 50% dan 90%) digunakan software POLO PC-Le Ora 2004 dari data mortalitas dengan selang kepercayaan 95%.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Salah satu parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah siklus hidup *Ae. aegypti*. Berdasarkan hasil rearing di laboratorium diketahui bahwa masa hidup larva *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

**Tabel 1. Siklus Hidup Nyamuk *Ae. aegypti* Dalam Kondisi Laboratorium**

No.	Fase Perkembangan	Hari
1.	Telur	1-3
2.	Instar I	2-3
3.	Instar II	2-3
4.	Instar III	3-4
5.	Instar IV	2-3
6.	Pupa	2-3
7.	Imago (nyamuk dewasa)	6-7
	Total lama siklus hidup	18-26

Hasil pengamatan siklus hidup *Ae. aegypti* pada kondisi laboratorium dapat dilihat pada (Tabel 1). Stadia telur berlangsung selama 1-3 hari terhitung setelah peletakan telur sampai telur menetas menjadi larva. Lama stadia larva dari instar I-IV 8 hari, lama stadia pupa 2 hari kemudian berkembang menjadi imago nyamuk dewasa. Total lama siklus hidup 18-26 hari. Proses perkembangbiakan setelah diamati, nyamuk betina dewasa *Ae. aegypti* meletakkan telurnya secara terpisah di atas stik kayu. Stik kayu diletakkan dalam gelas plastik yang berisi air kurang lebih 100 ml dan telur tersebut biasanya menetas pada waktu pagi hari. Telur yang dihasilkan oleh nyamuk dewasa berwarna hitam pekat, berbentuk elips dengan ukuran diameter  $\pm 0,195$  mm dan panjang keseluruhan  $\pm 0,649$  mm.

Larva instar I yang baru menetas hidup secara terpisah, tubuhnya sangat kecil secara kasat mata belum dapat dibedakan morfologi tubuhnya antara caput, thoraks dan abdomen, saluran pernapasan belum terlihat jelas pada ujung ekor, memiliki warna tubuh bening ke hitam-hitaman.

Instar I memiliki ukuran panjang keseluruhan instar I  $\pm 3,166$  mm, diameter tubuh  $\pm 0,139$  mm. Masa hidup instar I yaitu 2-3 hari kemudian terjadinya moulting. Larva selanjutnya berkembang dan membentuk instar II, III dan IV ditandai dengan pergantian kulit yang sering disebut dengan ecdisis. Pada instar II tubuhnya bergerak dengan aktif, sudah terlihat bagian caput, thoraks dan abdomen yang memiliki ukuran panjang keseluruhan  $\pm 1,973$  mm, panjang caput  $\pm 0,249$  mm, diameter caput  $\pm 0,407$  mm, panjang thoraks  $\pm 0,181$  mm dan panjang abdomen  $\pm 1,243$  mm. Lamanya masa hidup instar II yaitu 2-3 hari kemudian berkembang menjadi instar III. Pada instar III tubuhnya mulai terlihat jelas, lebih bergerak aktif dibandingkan instar II, memiliki panjang keseluruhan  $\pm 2,471$  mm, panjang caput  $\pm 0,339$  mm, diameter caput  $\pm 0,387$ , panjang thoraks 0,265 mm, panjang abdomen  $\pm 1,545$  mm. Lamanya masa hidup instar III yaitu 3-4 hari kemudian berkembang menjadi instar IV. Pada instar IV tubuhnya lengkap dan terlihat sangat jelas, memiliki panjang keseluruhan  $\pm 2,743$ , panjang caput  $\pm 0,348$  mm, diameter caput  $\pm 0,395$ , panjang thoraks  $\pm 0,296$  mm, panjang abdomen  $\pm 1,576$  mm. Lama masa hidup instar IV yaitu 2-3 kemudian berkembang menjadi pupa.

Pada pupa tubuhnya berbentuk seperti terompet, berwarna hitam pekat, bergerak aktif, terbagi atas 3 bagian yaitu caput, cephalothoraks dan abdomen. Pupa memiliki panjang keseluruhan  $\pm 5,091$  mm, panjang caput  $\pm 1,725$  mm, diameter caput  $\pm 1,511$  mm, panjang abdomen  $\pm 3,027$  mm. Lama masa hidup pupa yaitu 2-3 hari kemudian berkembang menjadi nyamuk dewasa. Hasil dari pengamatan lama masa hidup nyamuk dewasa *Ae. aegypti* 6-7 hari setelah masa metamorfosis.

Menurut James & Harwood (1969), nyamuk *Ae. aegypti* melakukan metamorfosis sempurna (holometabola) dengan siklus hidup berupa telur, larva (beberapa instar), pupa kemudian menjadi nyamuk dewasa. Mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Yulidar & Wilya (2011), telur *Ae. Aegypti* tidak mempunyai pelampung dan diletakkan satu persatu di atas permukaan air. Ukuran panjangnya berkisar 0,700 mm, mempunyai saluran berupa corong untuk masuknya spermatozoa. Telur *Ae. aegypti* dalam keadaan kering dapat tahan 3 bulan lamanya. Telur berbentuk elips dan mempunyai permukaan yang polygonal, telur akan menetas dalam waktu satu

sampai tiga hari pada suhu 30°C. Pada larva memiliki caput yang cukup besar serta thorax dan abdomen yang cukup jelas. Ukuran larva dari instar I-IV berkisar 0,150 mm-0,400 mm. Larva menggantungkan dirinya pada permukaan air untuk mendapatkan oksigen dari udara, larva menyaring mikroorganisme dan partikel-partikel lainnya dalam air. Larva biasanya melakukan pergantian kulit sebanyak empat kali dan berubah menjadi pupa. Pupa berbentuk agak pendek, aktif bergerak dalam air, ukuran pupa berkisar 1-3 mm. Dalam waktu 1-3 hari perkembangan pupa sudah sempurna kemudian pupa pecah menjadi nyamuk dewasa.

#### Mortalitas Larva Nyamuk *Ae. aegypti* Terhadap Abate Dari Kelurahan Loa Bakung, Dadi Mulya Dan Sempaja Timur Kota Samarinda

Berdasarkan hasil uji dan pengamatan yang telah dilakukan didapatkan data presentase mortalitas pada Tabel 2. sebagai berikut:

**Tabel 2. Presentase Mortalitas Larva *Ae. aegypti* Terhadap Abate Setelah Dilakukan Pengamatan 24 Jam**

Kelurahan	Konsentrasi yang digunakan (%)					
	0,002	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0
	0	5	5	1	2	4
Loa Bakung	0	0	10	46	76	100
Dadi Mulya	0	0	0	40	66	100
Sempaja Timur	0	0	6	42	70	100

Pada Tabel 2 hasil uji dan pengamatan 24 jam larva *Ae. aegypti* terhadap abate dari ke 3 kelurahan pada konsentrasi 0% (kontrol) dan 0,0025% tidak menunjukkan adanya kematian dengan presentase total kematian 0%. Pada konsentrasi 0,005% kelurahan Loa bakung menunjukkan presentase total kematian 10%, diikuti 6% dari kelurahan Sempaja Timur. Berbeda halnya dari kelurahan Dadi Mulya yang menunjukkan presentase total kematian 0%.

Pada konsentrasi 0,01% dari ke-3 kelurahan menunjukkan nilai presentase total kematian dengan rata-rata 42,6%. Kelurahan Loa Bakung menunjukkan presentase total kematian yang lebih tinggi yaitu 46%, diikuti kelurahan Sempaja Timur yaitu 42% dan kelurahan Dadi

Mulya 40%. Pada konsentrasi 0,01% merupakan konsentrasi yang dianjurkan oleh Depkes RI di mana konsentrasi ini dapat membunuh larva dalam rentang waktu 24 jam sebanyak 100%, akan tetapi hal ini bertentangan dengan nilai presentase kematian yang didapatkan pada saat percobaan, di mana presentase kematian yang didapatkan masih berada dibawah 80%. Menurut WHO (1981) dalam Rasyid & Nisa (2013), larva diduga mengalami kekebalan pada tubuhnya terhadap insektisida apabila tingkat kematian di bawah 80% dan dikatakan masih rentan apabila tingkat kematian berkisar antara 98%-100%.

Setelah ditambahkan pemberian konsentrasi abate dari standar yang ditetapkan Depkes RI, pada konsentrasi 0,02% dari ke-3 kelurahan mengalami peningkatan kematian. Pada kelurahan Loa Bakung menunjukkan presentase total kematian tertinggi yaitu 76%, diikuti kelurahan Sempaja Timur yaitu 70, sedangkan dari kelurahan Dadi Mulya menunjukkan presentase kematian 66%. Jika dilihat dari presentase standar yang ditentukan WHO, konsentrasi 0,02% masih menunjukkan presentase kematian di bawah 80%. Berbeda halnya pada konsentrasi tertinggi yang ditambahkan lagi saat percobaan yaitu 0,04%, ke-3 kelurahan menunjukkan presentase kematian 100% dalam rentang waktu 24 jam. Menurut Ningsih (2008), semakin tinggi konsentrasi abate yang digunakan maka akan semakin tinggi kandungan bahan aktif insektisida di dalamnya sehingga semakin efektif membunuh hewan uji. Hasil presentase mortalitas ini dapat dijadikan untuk menentukan nilai dari *lethal concentration* dan *lethal time*.

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan *software* POLO-PC didapatkan data *Lethal concentration* sebagai berikut:

**Tabel 3. Nilai *Lethal concentration* (%) *Ae. aegypti* terhadap abate**

No	Kelurahan	<i>Lethal concentration</i> (%)				Slope
		Nilai LC <sub>50</sub>	Batas bawah-atas	Nilai LC <sub>90</sub>	Batas bawah-atas	
1.	Loa Bakung	0,1191	(±0,1072 -0,1322)	0,2302	(±0,2001 -0,2776)	4,477
2.	Dadi Mulya	0,1362	(±0,1225 -0,1515)	0,2693	(±0,2327 -0,3279)	4,329
3.	Sempaja Timur	0,1247	(±0,1114 -0,1397)	0,2679	(±0,2289 -0,3299)	3,859

Berdasarkan Tabel 3 didapatkan hasil *Lethal concentration* pada kelurahan Dadi Mulya menunjukkan nilai  $LC_{50}$  tertinggi yaitu sebesar 0,1362% dengan batas nilai bawah-atas sebesar ( $\pm 0,1072-0,1322$ ) dan nilai  $LC_{90}$  yaitu sebesar 0,2693% dengan batas bawah-atas sebesar ( $\pm 0,2327-0,3279$ ). Nilai yang cukup tinggi tersebut diduga terjadi karena kondisi lingkungan kelurahan Dadi Mulya memiliki jumlah penduduk yang cukup padat, kurangnya saluran air sehingga air tergenang, banyaknya sampah-sampah yang tertumpuk di sekitar permukiman.

Nilai  $LC_{50}$  yang didapatkan dari kelurahan Sempaja Timur tidak berbeda jauh dari kelurahan Dadi Mulya yaitu sebesar 0,1247% dengan batas bawah-atas sebesar ( $\pm 0,1225-0,1515$ ) dan nilai  $LC_{90}$  yaitu sebesar 0,2302% dengan batas bawah-atas ( $\pm 0,2001-0,2776$ ). Tingginya nilai  $LC_{50}$  dan  $LC_{90}$  di daerah Sempaja Timur didukung oleh kepadatan penduduk, hygiene lingkungan tidak baik, ditambah lagi masih banyak drum-drum yang tidak ditutup. Berbeda halnya dari kelurahan Loa bakung yang menunjukkan nilai  $LC_{50}$  yang terendah yaitu sebesar 0,1191% dengan batas bawah-atas sebesar ( $\pm 0,1072-0,1322$ ) dan nilai  $LC_{90}$  yaitu sebesar 0,2679% dengan batas bawah-atas sebesar ( $\pm 0,2289-0,3299$ ), dari kondisi lingkungannya di kelurahan Loa Bakung dengan sanitasi saluran air yang tidak mengalir sehingga air banyak tergenang dan drum-drum yang tidak ditutup.

Nilai  $LC_{50}$  *Ae. aegypti* terhadap abate di 3 kelurahan tersebut lebih tinggi dari konsentrasi yang dianjurkan oleh Depkes RI 0,01%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa abate 0,01% tidak dapat membunuh hewan uji sebesar 50% dalam rentang waktu 24 jam. Hasil uji tersebut didukung dengan hasil  $LC_{90}$  dengan dosis 0,01%, dari ke-3 kelurahan menunjukkan insektisida abate sudah tidak efektif lagi sebagai pengendali populasi dikarenakan mortalitas larva dari nyamuk *Ae. aegypti* rendah. Selain nilai  $LC_{50}$  dan  $LC_{90}$  didapatkan juga nilai slope. Dari ke-3 kelurahan tersebut memiliki rata-rata nilai slope 4,221 hal ini menunjukkan hewan uji yang digunakan homogen. Standar slope dapat diartikan untuk menentukan homogenitas suatu hewan uji, apabila nilai slope lebih dari 2 menandakan bahwa hewan uji homogen. Sehingga keadaan ini dapat dikategorikan bahwa

abate tidak efektif lagi digunakan untuk mengendalikan populasi *Ae. aegypti*. Hal ini dapat dipengaruhi dari kondisi lingkungannya, masing-masing kelurahan memiliki kondisi yang sama di mana terjadinya kepadatan penduduk, kurangnya saluran air yang terjadi di permukiman warga, masih banyaknya air yang tergenang, sampah yang menumpuk di sekitar permukiman, hal inilah yang menyebabkan bertambahnya jumlah populasi nyamuk *Ae. aegypti*. Hasil nilai  $LC_{50}$  yang dapat diperkuat dengan nilai  $LT_{50}$  dan  $LT_{90}$  yang dilihat pada Tabel 4.4 berikut:

**Tabel 4. Nilai *Lethal Time Ae. aegypti* Terhadap Abate Pada Konsentrasi Yang Dianjurkan Depkes RI 0,01% Rentang Waktu 24 Jam**

<i>Lethal Time (jam)</i>						
No.	Kelurahan	Batas		Slope		
		Nilai $LT_{50}$	bawah-atas			Nilai $LT_{90}$
1.	Loa Bakung	89	( $\pm 44-331$ )	1,07	( $\pm 298-1.295$ )	1,186
2.	Dadi Mulya	26	( $\pm 18-40$ )	145	( $\pm 80-370$ )	1,709
3.	Sempaja Timur	71	( $\pm 38-214$ )	599	( $\pm 202-611$ )	1,383

Berdasarkan Tabel 4 didapatkan hasil *Lethal time* pada kelurahan Loa Bakung menunjukkan hasil  $LT_{50}$  tertinggi yaitu sebesar  $\pm 89$  jam dengan batas bawah-atas sebesar ( $\pm 44-331$  jam) dan nilai  $LT_{90}$   $\pm 1.074$  jam dengan batas bawah-atas sebesar ( $\pm 298-1.295$  jam). Diikuti nilai  $LT_{50}$  dari kelurahan Sempaja Timur tidak berbeda jauh dari kelurahan Loa Bakung yaitu sebesar  $\pm 71$  jam dengan batas bawah-atas sebesar ( $\pm 38-214$  jam) dan nilai  $LT_{90}$  sebesar  $\pm 599$  jam dengan batas bawah-atas sebesar ( $\pm 202-611$  jam). Berbeda halnya pada kelurahan Dadi Mulya menunjukkan  $LT_{50}$  terendah yaitu sebesar  $\pm 26$  jam dengan batas bawah-atas sebesar ( $\pm 38-214$  jam) dan nilai  $LT_{90}$  sebesar  $\pm 145$  jam dengan batas bawah-atas ( $\pm 80-370$  jam).

Dari ke-3 kelurahan nilai  $LT_{50}$  yang didapatkan abate dengan dosis 0,01% yang dianjurkan oleh Depkes RI sudah tidak efektif lagi digunakan, karena hasil uji yang telah dilakukan abate 0,01% tidak dapat membunuh hewan uji sebesar 50% dan memerlukan waktu lebih dari 24 jam untuk dapat

membunuh hewan uji 50%. Dari ke-3 kelurahan tersebut didukung dengan hasil  $LT_{90}$  abate dosis 0,01%, menunjukkan suatu zat abate sudah tidak efektif lagi sebagai pengendali populasi serangga permukiman yaitu nyamuk *Ae. aegypti* karena dengan dosis 0,01% yang dianjurkan Depkes RI tidak dapat membunuh hewan uji dalam rentang waktu 24 jam, hal ini diduga nyamuk *Ae. aegypti* telah terjadi resistensi.

Menurut Ningsih (2008) dan Sudarto (2008), insektisida dengan dosis yang biasa digunakan tidak mampu membunuh larva serangga tersebut maka serangga yang terus menerus terpapar insektisida diduga telah terjadi kekebalan dalam tubuhnya dan mengakibatkan terjadinya fenomena evolusi yang diakibatkan oleh seleksi pada serangga yang diberi perlakuan insektisida secara terus menerus. Pendapat ini diperkuat menurut Rasyid & Nisa (2013), suatu insektisida sudah tidak berpengaruh terhadap arthropoda jika menggunakan dosis yang biasa digunakan, hal ini diduga telah terjadinya resistensi karena arthropoda memiliki sistem enzim yang mampu menetralkan racun (insektisida), selain itu terdapatnya lemak yang banyak di dalam tubuh sehingga dapat menyerap insektisida yang masuk dan menghambat penyerapan insektisida ke dalam tubuh. Selain itu, faktor-faktor yang dimiliki arthropoda yang dapat mempengaruhi terjadinya resistensi arthropoda terhadap insektisida adalah stadium serangga, *generation time* dan kompleksitas gen dari arthropoda.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan nilai  $LC_{50}$  dan  $LC_{90}$  dari 3 kelurahan Loa bakung, Dadi Mulya dan Sempaja Timur kematian larva *Ae. aegypti* setelah dilakukan pengamatan, abate dosis 0,01% yang dianjurkan oleh Depkes RI dalam rentang waktu 24 jam tidak dapat membunuh hewan uji larva sebanyak 50% dan 90%. Hal ini diperkuat dengan melihat analisis  $LT_{50}$  dan  $LT_{90}$  di mana dengan konsentrasi yang dianjurkan kelurahan Loa Bakung dapat membunuh larva dalam waktu  $\pm 89$  jam baru dapat membunuh hewan uji 50% dan  $\pm 331$  jam untuk membunuh 90%. Kelurahan Dadi Mulya dapat membunuh larva dalam waktu  $\pm 26$  jam untuk membunuh hewan uji 50% dan  $\pm 146$  jam untuk membunuh 90%. Kelurahan Sempaja Timur dapat membunuh larva waktu  $\pm 71$  jam untuk membunuh hewan uji 50% dan  $\pm 599$  jam untuk membunuh 90%. Dari ke-3 kelurahan tersebut dapat disimpulkan abate

dosis 0,01%, tidak efektif lagi untuk mengendalikan populasi dari nyamuk *Ae. aegypti* karena dengan dosis 0,01% yang dianjurkan Depkes RI tidak dapat membunuh hewan uji dalam rentang waktu 24 jam.

#### Daftar Pustaka

- Departemen Kesehatan RI. (2007). Pedoman Survei Entomologi Demam Berdarah Dengue. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Dinas Kesehatan Kota Samarinda. (2010). Laporan kegiatan program penanggulangan demam berdarah (DBD) di Kota Samarinda tahun 2010. Samarinda: Dinas Kesehatan.
- Harwood, M. T. & James, R.F. (1969). Herms's Medical Entomology. London: Macmillan Publishing Co. Inc.
- Mullen, G. R. & Durden, L. A. (2002). Medical and Veterinary Entomology. Cambridge: Academic Press.
- Ningsih, T. S. (2008). Uji Kerentanan Larva *Aedes* spp. terhadap Abate Temephos (Studi Kasus pada Larva *Aedes* spp. di Daerah Endemis DBD Kelurahan Tembalang Semarang). *Skripsi*. Semarang: FKM Epidemiologi dan Penyakit Tropik UNDIP.
- Nugroho, A. (2003). Nyamuk. Jakarta: Tiga Serangkai.
- Rasyid, M. & Nisa, K. (2013). Larva *Aedes aegypti* sudah toleran terhadap temephos di Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.
- Soedarto. (2008). Parasitologi Klinik. Surabaya: Airlangga University Press.
- Suhendro, N. L., Chen, K. & Pohan, H.T. (2009). Demam Berdarah Dengue. Dalam: Sudoyo AW, Setiati S, Alwi I, Simadibrata M, Setiyohadi B & Syam A F. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid III Edisi ke-5*. Jakarta: Interna Publishing.
- Yulidar & Wilya, V. (2011). Siklus Hidup *Aedes aegypti* pada Skala Laboratorium. Aceh: Loka Penelitian dan Pengembangan Biomedis.