

Jumlah dan Kemelimpahan Telur *Aedes* sp. di *Ovitrap* dan Kerentanan *Aedes aegypti* Terhadap Abate

Density and Abundance of *Aedes* sp. eggs in *Ovitrap* and *Aedes aegypti* Susceptibility to Abate

Elyza Widyastuti¹⁾, Emantis Rosa^{1*)}, Gina Dania Pratami¹⁾, M. Kanedi¹⁾

¹⁾Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Lampung Lampung

*Email: emantis.rosa@fmipa.unila.ac.id

diterima : 10 Maret 2023; dipublikasi : 31 Maret 2023

DOI: 10.32528/bioma.v8i1.374

ABSTRAK

Demam Berdarah *Dengue* ialah masalah kesehatan yang disebabkan oleh infeksi virus *Dengue* melalui perantara nyamuk *Aedes aegypti*. Berbagai upaya pengendalian sudah dilakukan namun belum memberikan hasil yang memuaskan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan ialah dengan menggunakan *ovitrap* untuk mengetahui jumlah dan kemelimpahan telur. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga April 2021, di tiga Lingkungan (LK) Kelurahan Way Halim. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah dan kemelimpahan telur nyamuk *Aedes* sp. pada *ovitrap* dan kerentanan larva nyamuk *Ae.aegypti* terhadap abate. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah telur yang terperangkap pada *ovitrap* baik di dalam maupun di luar rumah tertinggi adalah di LK II sebesar 558 butir *Aedes* sp, sedangkan Indeks kemelimpahan telur *Aedes*.sp di luar rumah lebih tinggi dari di dalam rumah yaitu sebanyak 1024 butir. Hasil uji kerentanan larva *Ae.aegypti* terhadap Abate setelah 24 jam terpapar menunjukkan bahwa 99% larva *Ae. aegypti* mengalami kematian, keadaan ini dikategorikan dengan status rentan.

Kata kunci: *Aedes* sp., *Ovitrap*, Kerentanan, Abate

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever is a health problem in Indonesia caused by dengue virus transmission through the *Aedes aegypti* mosquito. Various control efforts have been made but have not yielded satisfactory results. One effort that can be done is to use an *ovitrap* to determine the number and abundance of eggs. Investigations have been carried out from February to April 2021, in three Wad Way Halim (LK). The purpose of this study was to determine the number and abundance of *Aedes* sp. eggs in *ovitrap*s and the susceptibility of *Ae.aegypti* mosquito larvae to subside. The results of the study showed that the highest number of eggs trapped in *ovitrap*s inside and outside the house was in LK II with 558 *Aedes* sp eggs, while the abundance index of *Aedes* sp. eggs outside the house was higher than inside the house with 1024 eggs. The results of the susceptibility test of *Ae.aegypti* larvae to Abate after 24 hours of exposure showed 99% of *Ae. aegypti* experienced death, this condition was categorized as exposure

Keywords: *Aedes aegypti*, *Ovitrap*, Susceptibility, Abate

PENDAHULUAN

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan salah satu penyakit tular vektor yang penyebarannya berlangsung cepat terutama tersebar luas di wilayah tropis. DBD disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan melalui nyamuk *Aedes aegypti* betina sebagai vector utama dan *Aedes albopictus* sebagai vector potensial (WHO, 2020).

Indonesia sebagai salah satu daerah tropis, dengan kasus DBD yang cenderung meningkat. Berdasarkan data Kemenkes R.I. (2020), pada tahun 2019, penderita DBD di Indonesia mencapai 138.127 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 919 jiwa (Angka kesakitan/IR = 51.48 per 100.000 penduduk dan angka kematian/ CFR = 0,67%).

Lampung yang merupakan salah satu provinsi di Indonesia termasuk kedalam daerah endemis DBD, kasus DBD tahun 2019 berada di peringkat ke-13 dari 34 provinsi di Indonesia dengan nilai IR sebesar 64,4 per 100.000 penduduk dengan CFR 0,3 % Kenaikan jumlah kasus DBD di Provinsi Lampung cukup signifikan terlihat dari data yang dilaporkan bahwa di Kota Bandar Lampung tahun 2019, menduduki posisi tertinggi kedua se Provinsi Lampung dengan angka IR sebesar 91,25 per 100.000 penduduk (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung (2020).

Tingginya jumlah kasus tersebut, maka perlu dilakukan monitoring secara berkala terkait kehadiran vektor DBD dengan melihat jumlah dan kemelimpahannya. Penggunaan perangkap telur (*ovitrap*) menjadi cara yang tepat sebagai alat surveilans vektor DBD yang dapat merefleksikan kepadatan nyamuk di suatu wilayah. Ovitrap adalah perangkap telur yang sudah digunakan di Indonesia terutama di wilayah strategis selain penggunaannya mudah, alat ini dapat menunjukkan kepadatan populasi telur nyamuk di suatu wilayah sehingga dapat membantu upaya pengendalian vector (Santos,*et al.*, 2012).

Upaya pengendalian yang diterapkan di masa sekarang adalah pengendalian secara kimia, seperti penggunaan Abate. Abate merupakan insektisida golongan organofosfat yang biasa digunakan masyarakat untuk membasmi nyamuk *Aedes aegypti*. Abate berbentuk butiran halus yang berguna untuk mengendalikan populasi nyamuk secara langsung melalui tempat perkembangbiakannya. (George *et al.*, 2015).

Penggunaan abate dalam waktu yang cukup lama dengan dosis yang tak sesuai ukuran dapat mengakibatkan timbulnya resistensi pada serangga, pencemaran Elyza Widyastuti *et al.*, Jumlah dan Kemelimpahan

lingkungan, kematian predator, juga secara tidak langsung dapat mengakibatkan gangguan kesehatan (Ariani, dkk, 2016).

Resistensi terhadap larva *Ae. aegypti* telah dilaporkan di beberapa kota di Indonesia seperti: Jambi (Angeline, dkk 2016), Kalimantan Selatan (Rasyid, dkk 2011; di Salatiga (Arioyo, dkk, 2011); Semarang (Handayani, 2016). Di Bandar Lampung di kelurahan Kampung Baru uji kerentanan larva *Ae. aegypti* terhadap abate juga sudah dilakukan Murad (2019) dengan hasil bahwa larva nyamuk *Ae. aegypti* dikategorikan rentan terhadap abate pada konsentrasi 0,02 mg/L. Namun data yang diperoleh akan selalu berbeda dari tahun ke tahun, sehingga penelitian tetap perlu dilakukan dalam upaya pengendalian larva vektor.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari 2021 sampai April 2021 di Kelurahan Perumnas Way Halim, Kota Bandar Lampung. Pemasangan Ovitrap dilakukan di lokasi yang sudah ditentukan, sedangkan pemeliharaan larva untuk identifikasi dan uji kerentanan dilakukan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Lampung.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat penelitian yang digunakan yaitu botol plastik yang dicat hitam, kertas saring, gunting, selotip, nampan plastik berukuran 30x15 cm, gelas plastik ukuran 12x5,5 cm, sangkar nyamuk berukuran 40x40x40 cm, botol kecil sebagai tempat pakan air gula, *ovitrap* nyamuk F1, kapas, mikroskop stereo, aspirator, neraca analitik, kandang mencit, pipet larva, gelas ukur 250 mL, gelas plastik dengan tinggi 12 cm dan diameter 9 cm, gelas ukur 10 mL, kertas label dan batang pengaduk. Bahan dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III, abate 1GR, aquadest, air sumur, pelet ikan, air gula dan mencit.

Prosedur Penelitian

Tahap 1. Pembuatan ovitrap untuk mengetahui jumlah dan kemelimpahan telur pada ovitrap

Ovitrap terbuat dari botol plastik yang telah dicat hitam di bagian luar dan diisi air bersih $\frac{2}{3}$ volume botol, dengan menyisakan $\frac{1}{3}$ bagian botol untuk menempelkan kertas saring di bagian dalam dinding botol ring, yang bertujuan untuk

Elyza Widyastuti *et al.*, Jumlah dan Kemelimpahan

tempat nyamuk dewasa meletakkan telurnya. Pemilihan lokasi penelitian untuk pengambilan sampel ditentukan secara purposive sampling, dengan memilih 27 rumah yang tersebar di tiga lingkungan (LK). Setiap lingkungan ditentukan 9 rumah yang terpilih, setiap rumah diletakkan 2 ovitrap di luar dan juga di dalam rumah.

Ovitrap sudah di buat sebanyak 27 buah diletakkan di setiap rumah yang sudah ditentukan baik diluar maupun di dalam rumah dengan kriteria aman dari cahaya matahari dan terlindung dari gangguan dilingkungan sekitar. Ovitrap tersebut dibiarkan selama 6 hari. Pengamatan dilakukan setiap hari terhadap kertas saring yang sudah menunjukkan adanya telur yang sudah menempel, yang ditandai dengan adanya bintik hitam yang muncul pada kertas saring. Kertas saring yang sudah ada telurnya diambil untuk dihitung jumlah telurnya dan diganti dengan kertas saring lainnya

Identifikasi dan Pemeliharaan Nyamuk

Telur yang telah dihitung kemudian ditetaskan di sebuah nampan berisi air hingga telur menjadi larva. Larva diberi makan hingga tumbuh menjadi pupa. Kemudian pupa dipisahkan dan dimasukkan dalam gelas plastik berisi air dan diletakkan di dalam kandang nyamuk hingga menjadi dewasa. Nyamuk dewasa diidentifikasi berdasarkan ciri morfologinya dengan menggunakan buku kunci identifikasi nyamuk dewasa *Ae. Aegypti*. (Depkes. R.I ,1989). Nyamuk yang teridentifikasi sebagai *Ae. aegypti* dimasukkan ke kandang untuk dipelihara diberi pakan air gula dan darah mencit. Di dalam kandang terdapat perangkap telur (*ovitrap*). Telur F1 yang telah didapatkan kemudian dikeringkan hingga jumlah telur memadai. Telur yang telah terkumpul kemudian ditetaskan secara bersamaan hingga menjadi larva instar III. Larva instar III inilah yang nantinya akan menjadi bahan uji kerentanan.

Tahap 2. Pembuatan Larutan Uji Kerentanan

Uji kerentanan memerlukan larutan abate dengan konsentrasi 0,02 mg/L yang dibuat dengan membutuhkan larutan induk 1 mg/L dengan melarutkan 0,025 gr abate kedalam 250 ml aquadest. Untuk membuat abate digunakan rumus pengenceran, yaitu : $V_1 \cdot M = V_2 \cdot M_2$

$$V_1 \cdot 1 = 250 \cdot 0,02$$

$$V_1 = 5/1$$

$$V_1 = 5 \text{ mL}$$

Untuk membuat abate dengan konsentrasi 0,02 mg/L sebanyak 250 mL,
Elyza Widyastuti *et al.*, Jumlah dan Kemelimpahan

dibutuhkan abate 1 mg/L sebanyak 5 mL.

Tahap Pelaksanaan

Uji kerentanan nyamuk *Ae. aegypti* menggunakan telur F1 hasil pemeliharaan telur dari lapangan. Telur yang diperoleh sebanyak 4365 butir telur yang kemudian ditetaskan menjadi larva instar III. Selanjutnya diidentifikasi untuk memastikan species nyamuk *Aedes aegypti*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan abate konsentrasi 0,02 mg/L dengan 4 kali pengulangan mengikuti panduan WHO (1981).

Adapun prosedur pelaksanaan pengujian yaitu : 1) mengidentifikasi larva *Ae. aegypti* instar III dengan kondisi baik dan aktif bergerak; 2) memasukkan 25 larva ke dalam 4 gelas berisi 250 mL air sebagai kontrol; 3) memasukkan 25 larva ke dalam 4 gelas berisi 250 mL air yang telah ditambahkan abate konsentrasi 0,02 mg/L sebagai perlakuan dengan kontak selama 1 jam; 4) setelah 1 jam, larva dimasukkan ke dalam gelas berisi 250 ml air untuk masa pemulihan. Kemudian larva diberi pakan dan di biarkan 24 jam; dan 5) melaksanakan pengamatan jumlah larva yang mati, pingsan, dan hidup pada kelompok perlakuan dan kontrol setelah 24 jam. Setelah dilakukan pengamatan, apabila pada penelitian kematian kontrol mencapai 10%, maka penelitian perlu dilakukan pengulangan.

Analisis Data

Data hasil pengamatan telur pada ovitrap dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel. Data uji kerentanan dianalisis secara deskriptif melalui perhitungan seperti dibawah ini (Istiana dkk., 2012).

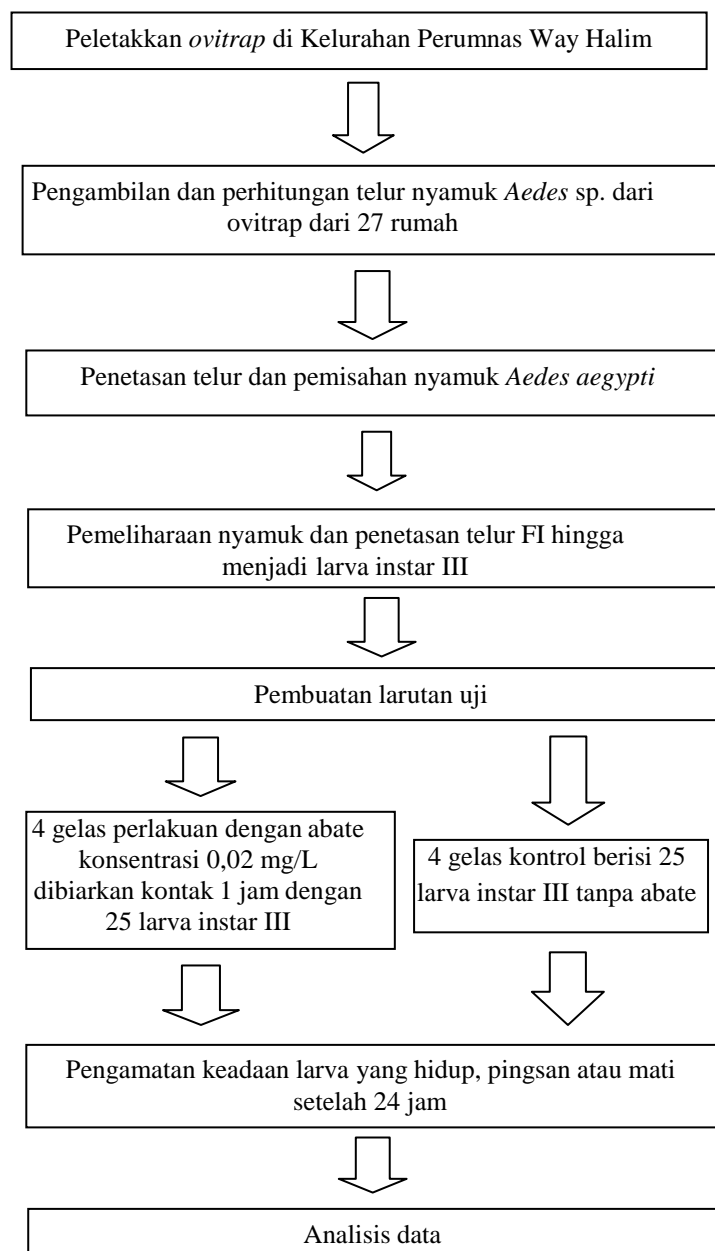
$$n = a \times \frac{100\%}{b}$$

Keterangan = n : persentase kematian

a : jumlah larva mati

b : jumlah larva uji

Untuk menetapkan kriteria status kerentanan mengikuti WHO (1981) dengan 3 kriteria yaitu : 1. resisten, jika larva mengalami kematian kurang dari 80%; 2) toleran jika larva nyamuk mengalami kematian antara 80-90%; 3) rentan jika kematian larva nyamuk lebih dari 98%. Adapun alur kerja penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur kerja penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jumlah dan Kemelimpahan Telur *Aedes sp.* pada *Ovitrap*.

Hasil penghitungan jumlah telur pada *ovitrap* di 27 rumah di dalam dan diluarrumah di Kelurahan Perumnas Way Halim selama 6 hari terlihat dari Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah telur *Aedes sp.* di luar dan dalam rumah serta kelimpahnya yang terperangkap pada *Ovitrap* di ketiga lingkungan (LK)

No	Jumlah telur	LR (butir)	DR (butir)	Total
1	Jumlah telur pada <i>Ovitrap</i>	1028	396	1424
2	Kemelimpahan (%)	72,8	27,2	

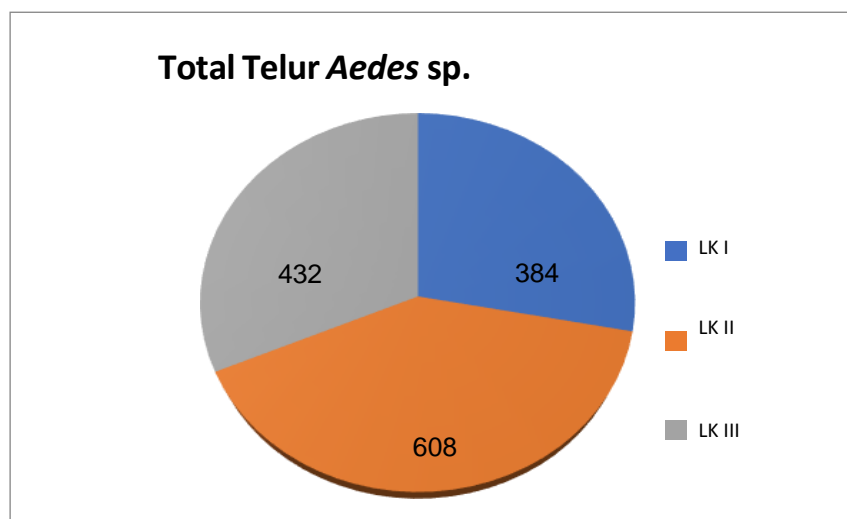
Keterangan : LR= luar rumah ; DR = dalam rumah

Pada tabel 1 terlihat bahwa jumlah telur dari hasil penghitungan yang terperangkap pada *ovitrap* sebanyak 1028 butir sedangkan di dalam rumah ditemukan sebanyak 396 butir. Hasil ini menunjukkan bahwa jumlah telur *Aedes sp* di luar rumah lebih banyak daripada di dalam rumah, hal mungkin karena telur yang terperangkap pada *ovitrap* ada yang berasal dari induk *Aedes albopictus* lebih menyukai lingkungan di luar rumah dibandingkan di dalam rumah. Selain itu *Ae.albopictus* lebih menyukai tempat perindukan di luar rumah dibandingkan di dalam rumah. Menurut Rosa *et al.* (2015). Nyamuk *Ae.albopictus* menyukai tempat perindukan di luar rumah dari pada di dalam rumah. Hasil analisis kemelimpahan telur nyamuk di luar rumah lebih besar dengan presentase 72,8% dibandingkan dengan telur nyamuk dari dalam rumah dengan presentase telur nyamuk sebanyak 27,2% dari jumlah keseluruhan 1424 butir telur yang diperoleh dari *ovitrap* . Tingginya kemelimpahan ini diduga karena banyaknya *breeding place* yang disukai nyamuk *Aedes* sebagai tempat perindukan yang berada di luar rumah yang dapat digunakan nyamuk *Aedes sp.* untuk berkembang biak.

Rendah jumlah nya telur di dalam rumah dibandingkan di luar rumah juga bias disebabkan karena penggunaan insektisida rumah tangga kimia lebih sering digunakan di dalam rumah seperti penggunaan racun nyamuk formulasi bakar, vaporizer dan lain sebagainya. Menurut Prasetyowati (2016) pada penerapannya,

masyarakat lebih sering menggunakan insektisida kimia karena murah, praktis serta efektif membunuh nyamuk secara cepat.

Faktor lingkungan juga berperan penting dalam perkembangbiakan nyamuk menurut Fatmawati (2014) perkembangan nyamuk akan mengalami kenaikan yang tinggi disaat musim penghujan. Pada musim penghujan banyak menimbulkan genangan-genangan air yang dapat digunakan nyamuk sebagai tempat perindukannya. Selain itu pada musim penghujan, kelembapan akan meningkat sehingga dapat mendukung siklus hidup nyamuk dengan baik. Jumlah telur nyamuk *Aedes* sp. diperoleh dari 3 lingkungan yaitu LK I, LK II, dan LK III di Kelurahan Perumnas Way Halim terdapat pada Gambar 2



Gambar 2. Jumlah telur *Aedes* sp. di tiga LK di Kelurahan Perumnas Way Halim

Jumlah telur nyamuk *Aedes* sp. di 3 LK di Kelurahan Perumnas Way Halim diperoleh hasil yang berbeda-beda. Pada LK I didapatkan hasil telur *Aedes* sp. sebanyak 384 butir telur, LK II sebanyak 608 butir telur, dan LK III sebanyak 432 telur. Distribusi dan kelimpahan telur *Aedes* sp. pada ovitrap tertinggi berada di LK II dengan 558 telur dan terendah yaitu LK I dengan telur sebanyak 384 butir telur *Aedes* sp.

Jumlah telur *Aedes* sp. di LK III lebih tinggi dibandingkan kedua LK lainnya. Hal itu diduga karena keadaan demografi di LK III yang padat penduduk dengan jarak antar rumah yang berdekatan dapat menunjang kehidupan nyamuk *Aedes* sp. Menurut Fatmawati dkk. (2014) nyamuk banyak ditemukan di sekitar rumah padat penghuni, Elyza Widyastuti *et al.*, Jumlah dan Kelimpahan

karena nyamuk *Aedes sp.* hidup berdampingan dengan manusia untuk mendapatkan nutrisi yang dibutuhkan nyamuk untuk proses pematangan telurnya. Ramadhani dan Astuty (2013) mengatakan bahwa kepadatan penduduk seperti jarak antar rumah satu dengan rumah lainnya, dapat menjadi faktor yang menentukan tinggi rendahnya kepadatan populasi nyamuk di suatu area. Nyamuk *Aedes sp.* memiliki kemampuan terbang 40-50meter sehingga semakin dekat jarak rumah maka semakin mempermudah transmisi vektor DBD dalam suatu wilayah tersebut.

2. Uji Kerentanan Nyamuk *Ae. aegypti* terhadap Abate.

Hasil perhitungan pengujian larva *Ae. aegypti* instar III setelah terpapar abate konsentasi 0,02 mg/L dapat dilihat pada Tabel 2. dibawah ini.

Tabel 2. Jumlah Kematian Larva *Ae.aegypti* yang Terpapar Abate

Kelompok	Σ Kematian larva <i>Ae. aegypti</i>				Σ kematianlarva <i>Aegypti</i> (ekor)	% Kematian larva <i>Ae.aegypti</i>
	1	2	3	4		
Perlakuan (1 Jam)	0	0	0	0	0%	0
Perlakuan(24 Jam)	25	25	24	25	99% (Rentan)	99 (Rentan)
Kontrol	0	0	0	0	0%	0

Setelah dilakukan pengujian didapatkan hasil yaitu setelah 1 jam pada kelompok perlakuan dengan abate konsentrasi 0,02 mg/L, larva *Ae. aegypti* belum terlihat adanya kematian, kemudian setelah 24 jam larva *Ae. aegypti* sudah terlihat adanya kematian sebanyak 99 ekor dengan presentase kematian sebesar 99%. Sedangkan pada kelompok control, presentase kematian larva *Aedes aegypti* 0 %, sehingga tidak perlu dilakukan koreksi dengan rumus Abbots.

Hasil analisis uji kerentanan (Tabel 2) kelompok kontrol tidak mengalami kematian pada seluruh ulangan, setelah 24 jam presentase kematian larva *Ae.aegypti* adalah 0% atau larva *Ae. aegypti* 100% hidup sehingga tidak perlu dilakukan perhitungan dengan formula Abbots dan larva uji pada kelompok perlakuan dengan abate konsentrasi 0,02 mg/L setelah 1 jam belum terlihat adanya kematian dan setelah 24 jam larva *Ae. aegypti* sebesar 99% mengalami kematian dan tergolong dalam kategori rentan menurut WHO (1981).

Larva *Ae. aegypti* di Kelurahan Perumnas Way Halim masih tergolong rentan terhadap abate, hal itu diduga karena abate masih ampuh dalam membunuh larva dan masih efektif untuk digunakan oleh masyarakat sebagai larvasida. Abate termasuk golongan organofosfat yang bersifat seperti racun dan dapat mempengaruhi sistem neurotransmitter, bereaksi sangat cepat dan mengakibatkan keracunan fosfat organik yang menyebabkan terjadinya hipereksitasi, konvulsi, tremor hingga mengalami kelumpuhan otot yang berakhir kematian.

Frekuensi vektor DBD di Kelurahan Perumnas Way Halim masih tergolong tinggi namun dengan status kategori rentan di wilayah tersebut mengindikasikan bahwa abate diduga masih efektif digunakan namun frekuensi pemakaian abate masih rendah dan masih kurangnya pengawasan terkait penggunaan abate di masyarakat. Seperti pada penelitian Ridha dan Nisa (2011) mengatakan bahwa tingkat penggunaan larvasida abate masih belum intensif. Pada penelitian lain melaporkan bahwa larva *Ae. aegypti* ada yang telah resisten dan adapula yang masih toleran terhadap abate. Seperti pada penelitian Prasetyowati dkk, (2016) di tiga kotamadya yaitu Jakarta Barat, Jakarta Timur dan Jakarta Selatan, uji kerentanan Larva nyamuk *Ae. aegypti* di ketiga wilayah tersebut telah resisten terhadap abate pada konsentrasi 0,02 mg/L. Kemudian pada penelitian Ridha dan Nisa (2011) diperoleh hasil bahwa larva *Ae. aegypti* di Banjarbaru Kalimantan Selatan masih toleran terhadap abate. Perbedaan uji status kerentanan larva *Ae. aegypti* terhadap abate terjadi karena frekuensi paparan larvasida dan insektisida (Ipa dkk., 2017).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang diperoleh dilihat dari hasil penelitian yaitu jumlah telur *Aedes* sp. tertinggi di Kelurahan Perumnas Way Halim ditemukan di LK II dan kemelimpahan tertinggi berada di luar rumah dengan jumlah telur 1028 butir telur *Aedes* sp. Larva *Ae. aegypti* di Kelurahan Perumnas Way Halim masuk dalam kategori rentan terhadap abate dengan kematian sebesar 99%.

DAFTAR PUSTAKA

- Angeline dan Olivia Rahman. 2016. Uji Resistensi Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* terhadap Abate (Temephos) 1% Di Kelurahan Mayang Mangurai Kota Jambi Pada Tahun 2016. *Jambi Medical Jurnal (JMJ)*, 4 (2).
- Ariani, P.L dan Widana I.N.S. 2016. Pengaruh air rendaman Jerami pada ovitrap terhadap Jumlah Telur Nyamuk demam Berdarah (*Aedes sp*) yang terperangkap . *JurnalEmassains* 5, 8-12
- Ary Oys, Damar Tb, Retno H. 2011. Status Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue (*Aedes aegypti*) di Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga terhadap Temephos (Organofosfat). *Jurnal Vektora*; 2(1).
- Depkes. R.I. 1989. *Kunci Identifikasi Aedes Jentik dan Dewasa di Jawa*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman. Jakarta.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2020. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2019*. Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. Lampung
- Fatmawati, T. 2014. Distribusi dan Kelimpahan Larva Nyamuk *Aedes sp*. di Kelurahan Sukorejo Gunungpati Semarang Berdasarkan Peletakan *Ovitrap*. [Skripsi]. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- George, L., Lenhart, A., Toledo, J., Lazaro, A., Han, W.W., and Velayudhan, R. 2015. Community Effectiveness of Temefos for *Dengue* Vector Control: a Systematic Literature Review. *PLoS Negl Trop Dis*. 9 (9).
- Handayani, Nur. 2016. Status Resistensi Larva *Aedes aegypti* Terhadap Temephos Di Wilayah Perimeter Dan Buffer Pelabuhan Tanjung Emas Kota Semarang. Download <http://Eprints.Undip.Ac.Id/47653/1/5499.Pdf>
- Ipa, M., Hendri, J., Hakim, L., dan Muhammad, R. 2017. Status Kerentanan Larva *Aedes aegypti* terhadap Temefos (Organofosfat) di Tiga Kabupaten/ Kota Provinsi Aceh. *Aspirator*. 9(2) :77-84.
- Kamble, S.M., Ohol, R.R., and Koparkar, A.D. 2012. Acute Toxicity of Dimecron Concentration on Mortality and Behaviour of Freshwater Fish Barilus Bendelisis from River Godavari Nanded. *Int Indexed and Reffered Research Journal*. 3: 86-89.

- Kemenkes.R.I. (2020). *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Murad, K.U.F. 2019. Uji Resistensi Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Abate (Abate1%) di Kelurahan Kampung Baru Kota Bandar Lampung. [*Skripsi*]. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Lampung. Lampung.
- Prasetyowati, H., Puji, A.E dan Ruliansyah, A. 2016. Penggunaan Insektisida Rumah Tangga dalam Pengendalian Populasi *Ae. aegypti* di Daerah Endemis Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Jakarta. *Jurnal Aspirator*. 5(8) : 29-36.
- Ramadhani, M. dan Astuty, H. 2013. Kepadatan dan Penyebaran *Aedes aegypti* Setelah Penyuluhan DBD di Kelurahan Paseban, Jakarta Pusat. *Jurnal Kedokteran Indonesia*. 1(1):10- 14.
- Rasyid R, Khairatun N. 2011. Larva *Aedes aegypti* Sudah Toleran Terhadap Temephos di Kota Banjarbaru, Kalimantan Selatan. *Jurnal Vektora* 3(2);93-111.
- Rosa, E., Dahelmi., Siti salmah and Syamsuardi. 2015. Detection of Transovarial Dengue Virus with RT-PCR in *Aedes albopictus* larvae Inhabiting Phytotelmata in endemic DHF areas in West Sumatera. *American Journal of Infectious Diseases and Microbiology*, 14-17.
- Santos. EM.M., Molesantose, M.A.V., Claudia, M.F.O Juliana and Cleide, M.R.A.C. 2012
Evaluation of a Sticky Trap (Aedes Trap) Made From Disposable Plastic Bottles as Monitoring Tool for *Aedes aegypti* Populations. *Jurnal Parasite and Vector*. 5, 1-10
- World Health Organization (WHO). 2020. Dengue and Severe Dengue <https://apps.who.int/mediacentre/factsheets/fs117/en/index.html> di akses 4 Februari 2021.
- World Health Organization (WHO). 1981. *Instruction for Determining the Susceptibility or Resistance of Mosquito Larvae to Insecticide* <http://apps.who.int/iris/handle/10665/69615>. (diakses pada 15 Oktober 2020)