

Status Kerentanan Larva *Aedes aegypti* Terhadap *Temephos* Di Wilayah Kerja Pelabuhan KKP Kelas II Tarakan

Irayanti¹, Martini Martini², Arie Wurjanto², Henry Setiawan Susanto², Yura Witsqa Firmansyah^{3*}, Muhammad Fadli Ramadhansyah⁴

¹KKP Kelas II, Kota Tarakan, Indonesia

²Bagian Epidemiologi dan Penyakit Tropik, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Kota Semarang

³Program Studi Manajemen Informasi Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Nasional Karangturi, Kota Semarang

⁴Program Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Diponegoro, Kota Semarang

*Correspondence Author: firmansyahyura@gmail.com

ABSTRACT

*Various methods of vector eradication have been used to overcome the problem of Indonesian dengue fever with the aim of breaking the chain of dengue transmission, one of which is the use of larvicides to eradicate mosquito larvae. The commonly used larvicide is Abate 1G which contains 1% active substance in the form of temephos, but the use of insecticides continuously and in the long term can reduce the killing power of larvicides and resistance can occur more quickly. The aim of this study was to determine the susceptibility status of *Aedes aegypti* larvae to temephos. This type of research is experimental with post test only control group design. The population in this study were all larvae survey results of larvae in the buffer area of Tarakan City Harbor which will be used as research objects. The samples of this study were initial III and IV instar *Aedes aegypti* larvae which were the results of raising the first generation (F1) larvae of the survey results. The results showed 80-98% larval mortality at a concentration of 0.02 mg / l at a concentration of 0.02 mg / l with The 24-hour LC50 value was 0.012 mg / l, while the 24-hour LC99 value ranged from 0.035 mg/l. Larvae in the buffer area of the health port office Tarakan were tolerant of temephos and periodic testing should be carried out and if necessary larvicide rotation to avoid resistance.*

Keywords: *Dengue hemorrhagic fever, Aedes aegypti, Temephos*

ABSTRAK

Berbagai metode pemberantasan vektor telah digunakan untuk mengatasi masalah penyakit demam berdarah dengue di Indonesia dengan tujuan untuk memutus mata rantai penularan penyakit demam berdarah, salah satunya adalah penggunaan larvasida untuk memberantas jentik nyamuk. Larvasida yang umum digunakan adalah Abate 1G yang mengandung 1% zat aktif berupa temephos, namun penggunaan insektisida secara terus menerus dan dalam jangka panjang dapat menurunkan daya bunuh larvasida dan resistensi dapat terjadi lebih cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui status kerentanan larva *Aedes aegypti* terhadap temephos. Jenis penelitian ini adalah eksperimen dengan desain post test only control group design. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh jentik hasil survei jentik di kawasan penyangga Pelabuhan Kota Tarakan yang akan dijadikan objek penelitian. Sampel penelitian ini adalah larva *Aedes aegypti* instar III dan IV awal yang merupakan hasil pemeliharaan larva generasi pertama (F1) hasil survei. Hasil penelitian menunjukkan 80-98% kematian larva pada konsentrasi 0,02 mg/l pada konsentrasi 0,02 mg/l dengan nilai LC50 24 jam sebesar 0,012 mg/l, sedangkan nilai LC99 24 jam berkisar 0,035 mg/l. Larva di daerah penyangga KKP Tarakan toleran terhadap temephos dan perlu dilakukan pengujian berkala dan bila perlu rotasi larvasida untuk menghindari resistensi

Kata kunci: *Dengue hemorrhagic fever, Aedes aegypti, Temephos*

PENDAHULUAN

Di Indonesia penyakit demam berdarah masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang utama.(1) Meskipun jumlah kematian akibat demam berdarah sudah diturunkan secara signifikan tapi masih terjadi peningkatan jumlah kasus dalam beberapa dekade terakhir. Bahkan hingga awal juli 2020 Kementerian Kesehatan mencatat jumlah kasus demam berdarah sebanyak 71.633 kasus dengan angka kematian sebanyak 459 jiwa.(2) Vektor primer penyebaran virus yang mengakibatkan demam berdarah adalah nyamuk *Aedes aegypti*. Persebaran jenis ini sangat luas mencakup hampir semua daerah tropis di seluruh dunia dan bersama *Ae. Albopictus* menciptakan siklus persebaran dengue di desa-desa dan perkotaan.(3) *Aedes Aegypti* terkait erat dengan manusia dan tempat tinggal manusia, virus-virus tersebut ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes* betina yang infeksi, yang utamanya mendapatkan virus setelah memakan darah orang yang terinfeksi. Nyamuk ini berkembang biak, makan, istirahat dan bertelur di sekitar lingkungan tempat tinggal manusia karena hidupnya bergantung pada darah manusia.(4) *Aedes aegypti* mencari tempat berair untuk meletakkan telurnya.Setelah bertelur nyamuk akan mencari darah lagi untuk siklus bertelur selanjutnya.(5) Telur *Ae. aegypti* menetas pada air yang tergenang kemudian menjadi larva atau jentik.(6) Berbagai metode dalam upaya pemberantasan vektor sudah dilakukan untuk mengatasi adanya permasalahan penyakit DBD di Indonesia. Hal tersebut bertujuan untuk memutus mata rantai penularan DBD. Akan tetapi hingga saat ini hasilnya masih

belum optimal ditandai dengan masih bertambahnya kasus DBD tiap tahun di berbagai daerah.(6) Kondisi tersebut kemudian semakin diperparah dengan adanya wabah penyakit Covid 19 yang membatasi gerak masyarakat sehingga pemantauan rutin jentik sulit dilakukan. Selain itu, petugas kesehatan yang seharusnya membagikan larvasida secara berkala kepada masyarakat pun menjadi terhambat.

Usaha yang dapat dilakukan dalam upaya mengendalikan vektor dapat dilakukan dengan dua cara yaitu mengelola lingkungan dengan cara pembersihan sarang nyamuk atau PSN serta dengan bahan kimia yaitu penggunaan insektisida, baik yang digunakan untuk nyamuk dewasa maupun larva.(5) Untuk nyamuk dewasa bisa dilakukan menggunakan metode pengasapan atau *fogging* serta metode pengabutan atau ULV. Sedangkan pengendalian larva menggunakan insektisida disebut larvasidasi dengan tujuan menekan populasi nyamuk dalam stadium larva dengan rentang waktu yang cukup lama (tiga bulan) sehingga diharapkan transmisi virus dengue selama waktu itu dapat diturunkan atau di cegah. Larvasida yang umumnya dipakai adalah Abate 1G yang mengandung zat aktif berupa *temephos* 1%, akan tetapi penggunaan insektisida secara terus menerus dan dalam jangka waktu lama dapat menurunkan daya bunuh larvasida dan resisten bisa terjadi lebih cepat. (7)

Salah satu wilayah yang menggunakan *temephos* secara intensif adalah pelabuhan karena merupakan tempat pertemuan atau aktivitas keluar masuknya barang, manusia dan juga alat angkut. Keadaan tersebut sangat memungkinkan untuk vektor penyakit demam berdarah yaitu *Aedes aegypti* untuk dapat berpindah dari daerah

endemis ke daerah lain. Kantor Kesehatan Pelabuhan (KKP) Kelas II Tarakan yang merupakan Unit Pelaksana Teknis (UPT) Kementerian Kesehatan yang ada di daerah dituntut untuk melaksanakan dekontaminasi serta upaya pengendalian vektor dan reservoir terhadap alat angkut. Kegiatan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya penyakit global yang bersifat darurat dan dapat menjadi pusat perhatian dunia yang disebabkan oleh lalu lintas alat angkut yang keluar masuk lewat pelabuhan.(8) Permenkes No. 44 Tahun 2014 menyebutkan bahwa dalam menyelenggarakan pelabuhan sehat harus memenuhi beberapa kriteria dan indikator, salah satunya adalah pelabuhan harus bebas jentik. Peraturan yang mewajibkan pelabuhan harus bebas dari jentik dan upaya pengendalian yang dilaksanakan secara berkelanjutan dan dalam kurun waktu yang lama. Hal tersebut tentu akan menimbulkan kekebalan vektor terhadap insektisida.

Pada beberapa penelitian seperti yang dilakukan oleh Nur Handayani tahun 2015 di area pelabuhan Tanjung emas Kota Semarang didapatkan bahwa temephos sudah resisten di wilayah buffer KKP Kelas II Semarang dan di beberapa penelitian lain juga menyebutkan bahwa di beberapa daerah di Indonesia sudah resisten terhadap *temephos*.

Dalam mengatur pemakaian larvasida diperlukan masukan atau informasi tentang status kerentanan vektor di daerah penyebarannya yang dapat digunakan sebagai dasar dalam mengatur penggunaan larvasida. Hasil uji kerentanan dapat digunakan dalam memahami gambaran mekanisme terjadinya perubahan kerentanan pada vektor. Pemantauan status kerentanan

seharusnya dilakukan secara berkala 1-2 tahun. Berdasarkan Informasi dari pengelola program KKP kelas II Tarakan penggunaan larvasida dengan bahan aktif temephos selama kurang lebih 20 Tahun namun uji kerentanan pada larva belum pernah dilakukan. Kegiatan survei jentik yang dilakukan rutin tiap bulan juga menunjukkan masih ada yang tidak memenuhi persyaratan yaitu angka HI masih diatas 1%.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah eksperimental dengan *post test only control group design*. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh larva hasil survei larva di wilayah buffer Pelabuhan Kota Tarakan yang akan digunakan sebagai objek penelitian

Sampel penelitian ini adalah larva *Aedes aegypti* instar III dan instar IV awal yang merupakan hasil pemeliharaan larva generasi pertama (F1) dari larva hasil survei. Pemilihan lokasi pengambilan larva *Aedes aegypti* dilakukan secara *Simple Random Sampling* yaitu 100 rumah di wilayah buffer.

Dalam penelitian ini terdapat 5 konsentrasi yang akan digunakan dengan 5 kali pengulangan. Sesuai standar WHO besar sampel yang digunakan yaitu 25 larva sehingga total larva dalam penelitian ini adalah 750 larva. Pengujian kerentanan larva dilakukan dengan metode *Mosquito Susceptibility Test* (Uji Kerentanan Pada Larva), uji tersebut sesuai dengan standar WHO.

HASIL

Gambaran Pemakaian Temephos

Tabel 1. Penggunaan *Temephos* (Abate 1 SG) di Lokasi Penelitian

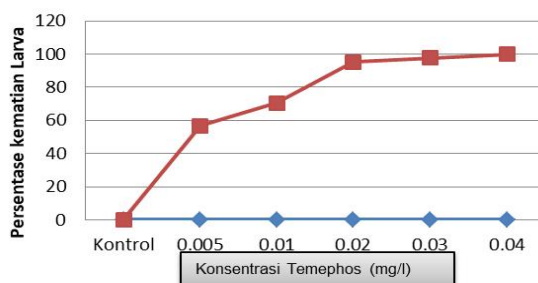
Penggunaan Frekuensi Persentase Abate

YA	25	25%
TIDAK	75	75%
TOTAL	100	100

Masyarakat yang tinggal di lokasi penelitian selama ini mendapatkan Abate secara gratis dari puskesmas maupun dari petugas Kantor Kesehatan Pelabuhan Kelas II Tarakan, Observasi tentang penggunaan temephos yang dilakukan terhadap 100 Kepala Keluarga dari 100 rumah yang di survey hanya sekitar 25 rumah atau 25% yang menggunakan larvasida pada tempat penampungan air sedangkan sisanya 75 rumah atau 75% tidak menggunakan larvasida pada tempat penampungan air atau kontainer dengan berbagai macam alasan.

Hasil Uji Kerentanan Larva

Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini ada 5 konsentrasi yaitu 0.005 mg/l, 0.01 mg/l, 0.02 mg/l, 0.03 mg/l, dan 0.04 mg/l. Hasil pada setiap konsentrasi dapat dilihat di gambar 1.



Gambar 1. Persentase Kematian Larva

Berdasarkan gambar diatas persentase kematian larva tersebut dapat dilihat adanya kenaikan pada setiap konsentrasi yaitu konsentrasi 0.005 mg/l dengan persentase kematian sebesar 57%, konsentrasi 0.01 mg/l sebesar 70%, konsentrasi 0.02 mg/l sebesar 95%, konsentrasi 0.03 sebesar 98% dan pada

konsentrasi 0.04 didapatkan hasil kematian larva secara keseluruhan yaitu sebesar 100%.

Status Kerentanan.

Menurut WHO status kerentanan terhadap larvasida diklasifikasikan berdasarkan kriteria sebagai berikut

- Rentan apabila Kematian 99-100%
- Toleran apabila Kematian 80-97%
- Resisten apabila Kematian <80%

Berdasarkan gambar 1 status kerentanan larva *Aedes aegypti* di wilayah buffer Pelabuhan Kota Tarakan termasuk dalam kategori Toleran dengan persentase kematian pada dosis standar yang ditetapkan WHO (0.02 mg/l) yaitu 95%.

Hasil Uji Beda Kematian Larva
Tabel 2. Hasil uji beda berbagai konsentrasi temephos terhadap kematian larva

Konsentrasi Temephos (mg/l)	Kematian Larva	
	Rata-Rata	Persentase
Kontrol	0	0
0.005	14	57 ^a
0.01	17	70 ^a
0.02	24	95 ^b
0.03	24.4	98 ^b
0.04	25	100 ^a

Keterangan : Huruf yang tidak sama menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada Huruf yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang signifikan pada $\alpha = 0.05$ dengan uji *Mann Whitney Test*

Sebelum dilakukan uji *Mann Whitney* terlebih dahulu dilakukan uji *Kruskall Wallis*. Dari hasil pengujian menggunakan uji *Kruskall Wallis* didapatkan hasil nilai p (probabilitas) = 0,001<0.05 artinya terdapat perbedaan kematian larva pada setiap konsentrasi

temephos.

Berdasarkan tabel 2 Pengujian dilakukan dengan uji *Mann Whitney* yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan kematian larva secara signifikan pada masing-masing kelompok konsentrasi *temephos*. Pada kelompok kontrol dengan semua kelompok perlakuan menunjukkan hasil terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai $p < 0.05$. Pada konsentrasi 0.005 dengan 0.01, konsentrasi 0.02 dengan 0.03, konsentrasi 0.02 dengan 0.04, konsentrasi 0.03 dengan 0.04 tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan nilai $p > 0.05$ artinya konsentrasi tersebut memiliki pengaruh yang sama terhadap kematian larva *Aedes aegypti* sedangkan pada konsentrasi 0.05 dengan 0.02, konsentrasi 0.05 dan 0.03, Konsentrasi 0.05 dengan 0.04, Konsentrasi 0.01 dengan 0.02, konsentrasi 0.01 dengan 0.03, konsentrasi 0.03 dengan 0.04 ataupun sebaliknya menunjukkan ada perbedaan kematian yang signifikan dengan nilai $p < 0.05$.

Analisis Probit

Lethal Concentration (LC) adalah pengukuran toksisitas standar dari suatu medium yang dapat membunuh suatu hewan uji. LC_{50} adalah konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh 50% populasi larva uji sedangkan LC_{99} adalah konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh 99% populasi larva uji.

Tabel 3. Hasil Analisis Probit untuk *Lethal Concentration*

<i>Lethal Concentration</i>	Perkiraan	Konsentrasi (%)	
		Batas Bawah	Batas Atas
LC50	0, 012	0,018	0,018

LC99 0, 035 0,024 0,234

Berdasarkan hasil analisis probit menaksir bahwa LC_{50} 24 jam yaitu 0.012 mg/l sedangkan LC_{99} berkisar antara 0.035 mg/l.

Survivalitas Stadium Dewasa

Pada penelitian ini larva uji pada setiap konsentrasi yang berhasil menjadi fase imago kemudian diamati setiap hari selama 2 minggu.

Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengamatan Jumlah Nyamuk Yang Berhasil Menjadi Stadium Dewasa dan Hidup Selama 14 Hari

Perlakuan	Konsentrasi	X	N ₀	Minggu I					Minggu 2					N ₁	Rata Rata	Persen (%)
				U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅	U ₁	U ₂	U ₃	U ₄	U ₅			
P ₁	0.005	54	41	3	2	11	5	3	1	0	1	2	0	4	0,8	3.2%
P ₂	0.01	37	20	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0%
P ₃	0.02	6	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0%
P ₄	0.03	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0%
P ₅	0.04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0.0%
Kontrol		125	124	25	25	24	25	25	23	25	23	23	24	118	23.6	96%

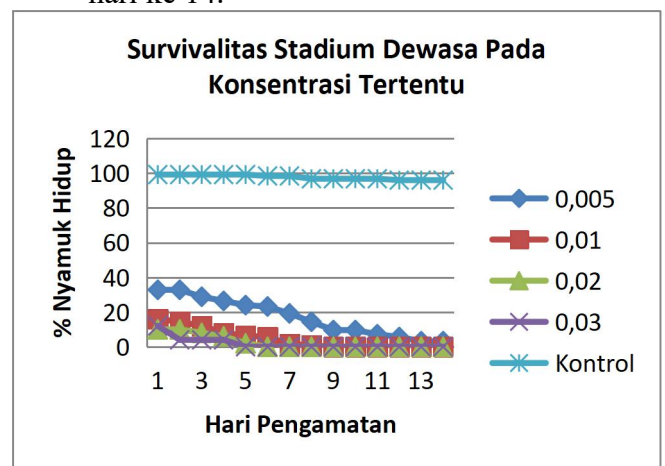
Keterangan :

- X = Jumlah Larva yang tidak mati pada saat perlakuan
 N₀ = Jumlah nyamuk yang berhasil menjadi stadium dewasa setelah dilakukan pemaparan dengan *temephos* pada fase larva
 N₁ = Jumlah nyamuk per konsentrasi yang berhasil hidup sampai dengan 14 hari (2 Minggu)

Pada Tabel 4.4 dapat dilihat pada kelompok kontrol (tanpa perlakuan) larva yang berkembang menjadi stadium dewasa ada 124 larva sedangkan pada kelompok perlakuan larva yang mencapai stadium dewasa terbanyak ada pada konsentrasi 0.005 yaitu dari 54 larva berkembang menjadi stadium dewasa sebanyak 41 nyamuk, konsentrasi 0.01 dari 37 larva kemudian 20 menjadi nyamuk dewasa, konsentrasi 0.02 dari 6 nyamuk kemudian 5 menjadi nyamuk dewasa, konsentrasi 0.03 dari 3 nyamuk semuanya berkembang menjadi nyamuk dewasa dan pada konsentrasi tertinggi yaitu 0.04 tidak ada larva yang berhasil hidup pada saat mengalami perlakuan.

Dari gambar 4.2 dapat dilihat bahwa pada kelompok kontrol jumlah nyamuk yang hidup sampai hari ke 14 sejumlah 118 atau 96% dari total 124 nyamuk pada kelompok perlakuan 0,005 jumlah nyamuk yang hidup sampai hari ke 14 ada 4 nyamuk atau 3.2 % dari total 41 nyamuk sedangkan pada beberapa konsentrasi selanjutnya (0.01, 0.02, 0.03, 0.04) tidak ada

nyamuk yang berhasil hidup sampai hari ke 14.



Gambar 2. Survivalitas Stadium Dewasa pada berbagai konsentrasi

PEMBAHASAN

Status Kerentanan Larva *Aedes aegypti*

Keberhasilan pengendalian penyakit DBD tergantung dari status kerentanan vektor terhadap insektisida yang digunakan.(9) Pada penelitian uji kerentanan larva *Ae. aegypti* terhadap *temephos* yang telah menggunakan konsentrasi standar yang ditetapkan WHO yaitu 0.02 mg/l dan beberapa

rentang konsentrasi diatas dan di bawah standar 0.005 mg/l, 0,01 mg/l, 0.03 mg/l dan 0.04 mg/l didapatkan hasil dari konsentrasi tertinggi keterendah berturut turut yaitu 100%, 97.6%, 95,2%, 70.4%, dan 56.8%. Jika dilihat dari rata-rata kematian larva pada konsentrasi standar 0.02 mg/l yaitu sebesar 95.2% maka larva yang ada di wilayah buffer KKP Kelas II Tarakan termasuk dalam kategori toleran sebagaimana kategori toleran berdasarkan WHO adalah kematian larva 80-98%. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Ridha dkk di Kota Banjar baru Kalimantan selatan dengan angka kematian sebesar 95% pada konsentrasi 0.02 mg/l dan dikategorikan sudah toleran terhadap *temephos* namun berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Eka kurnia dkk di 5 kelurahan di Kota Balikpapan tahun 2018 dan Sri nadyar dkk di Kota Samarinda Tahun 2020 yang menyatakan bahwa *temephos* sudah resisten dengan kematian di bawah 90%.

Dalam penelitian ini juga dilakukan analisis probit untuk menentukan LC50 dan LC99, yaitu estimasi konsentrasi yang dapat membunuh larva *Aedes aegypti* 50% dan 99%, Berdasarkan Tabel 4.6 LC50 didapatkan hasil dengan konsentrasi 0.012 mg/l yang dapat membunuh 50% larva sedangkan LC99 didapatkan konsentrasi 0.035 mg/l yang dapat membunuh 99% larva. Semakin rendah nilai LC50 suatu zat berarti zat tersebut mempunyai aktivitas yang lebih tinggi dalam membunuh hewan percobaan. Karena dengan zat tersebut perlu konsentrasi yang lebih rendah untuk mematikan hewan coba dalam jangka waktu yang sama.(10)

Banyak faktor yang dapat mempengaruhi laju perkembangan ketahanan serangga terhadap insektisida. Salah satu faktor yang mempengaruhi adalah tingkat paparan atau penggunaan insektisida. Hasil yang toleran terhadap *temephos* pada larva *Aedes aegypti* di daerah buffer Wilayah Kerja Pelabuhan Tarakan berkaitan dengan tingkat penggunaan larvasida *Temephos* yang diaplikasikan tidak sesuai aturan. Hal ini didasarkan atas informasi dari masyarakat yang tinggal di lokasi penelitian yang masih beranggapan bahwa *temephos* berbau dan beracun sehingga berdampak terhadap penggunaan *temephos* dan cenderung mengabaikan aturan pemakaian *temephos* yaitu 1 gr untuk 10 L air bahkan mungkin penggunaan di masyarakat lebih kecil dikarenakan karakteristik kontainernya yang susah untuk menguras air. Hasil yang didapatkan dari uji menggunakan *Kruskall Wallis* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dengan nilai *p-value* < 0,05 artinya terdapat beberapa konsentrasi yang memiliki pengaruh yang tidak sama terhadap kematian larva. Semakin tinggi konsentrasi *temephos* yang digunakan menunjukkan semakin banyak larvasi yang mati. Hal ini tentu menjadi dilema dalam pengaplikasian larvasida, sehingga diperlukan suatu penanganan yang baik agar tidak terjadi peningkatan jumlah larva yang resisten. Perbedaan status kerentanan terhadap uji larvasida ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, misalnya topografi daerah endemis dan perbedaan aplikasi penggunaan insektisida baik pada larva maupun pada nyamuk dewasa. Penggunaan insektisida secara terus menerus baik terhadap nyamuk maupun terhadap lingkungan sekitar mengarah pada adanya bahaya

resistensi, termasuk terhadap serangga vektor seperti nyamuk. Informasi kerentanan vektor DBD di suatu lokasi perlu dipantau antar waktu. Hal tersebut merupakan kebutuhan mendasar dalam perencanaan serta evaluasi pengendalian suatu penyakit. Adanya vektor yang resisten terhadap suatu insektisida merupakan dasar yang harus dipertimbangkan apakah akan mengganti dengan insektisida alternatif atau mengubah strategi pengendalian.(11)

Survivalitas Nyamuk *Aedes aegypti* Stadium Dewasa

Pengamatan terhadap imago pengujian dilakukan setiap harinya. Pada saat pengamatan berlangsung, nyamuk diberi makan larutan gula yang dibasahi pada kapas. Pada hari pertama pengamatan banyak larva yang sebelumnya bisa hidup setelah pemaparan tapi gagal ketika proses menjadi pupa dan dari pupa menjadi dewasa. Pada Minggu pertama pengamatan terlihat adanya kematian pada nyamuk stadium dewasa secara signifikan yaitu jumlah yang bertahan hidup hanya pada konsentrasi 0,005 mg/l sebanyak 24 ekor dan pada konsentrasi 0,01 sebanyak 2 ekor. Pada minggu ke 14 pengamatan, nyamuk yang bertahan hidup hanya pada kelompok yang sebelumnya menerima paparan *temephos* 0,005 mg/l sebanyak 4 ekor. Jumlah nyamuk *Aedes aegypti* yang berhasil survive sampai hari ke-14 berdasarkan data yang dihasilkan diketahui pada kelompok kontrol jumlah nyamuk yang hidup sejumlah 119 dari total 124 nyamuk. Pada kelompok perlakuan dengan konsentrasi *temephos* 0,005 mg/l jumlah nyamuk yang hidup sampai hari ke 14 sebanyak 4 nyamuk dari total 41 nyamuk. Pada beberapa

konsentrasi selanjutnya (0.01,0.02,0.03,0.04) tidak ada nyamuk yang berhasil hidup sampai hari ke 14. Hasil penelitian berbeda dengan penelitian Pambudi pada tahun 2018 yaitu jumlah nyamuk *Aedes aegypti* bertahan hidup sampai dengan minggu ke 2 berjumlah 11 ekor pada konsentrasi 0.125 gr/250 ml pada fase pupa sebelumnya.(12)

Hasil yang signifikan tersebut kemungkinan disebabkan karena ketidakmampuan nyamuk *Ae.aegypti* dewasa mempertahankan fungsi organ sayap pada waktu perubahan fase dari pupa menjadi dewasa sehingga menyebabkan kesulitan untuk terbang dan akhirnya mengalami kematian. Disamping itu pemberian *temephos* pada fase larva juga diduga menjadi penyebab dari pendeknya umur nyamuk pada kelompok perlakuan. Perkembangan nyamuk menjadi terganggu karena *temephos* yang merupakan salah satu insektisida golongan organoposphat (OP) dapat menghambat kerja enzim asetikolinesterase yang berakibat terjadi penumpukan asetikolin dan terjadinya kekacauan pada sistem penghantaran otot-otot tersebut dan pada akhirnya menyebabkan disfungsi organ dan kemudian menimbulkan kematian.(13) Secara tidak langsung kondisi tersebut dapat menurunkan populasi nyamuk karena nyamuk tersebut meskipun berhasil hidup tapi belum sempat bereproduksi dan menetasakan telurnya.

Suatu antropoda dikatakan telah kebal (resisten) terhadap sejenis insektisida menurut Purnama dan Ningsih bila dengan menggunakan dosis yang biasa digunakan, antropoda tidak dapat dibunuh.(14) Pemberantasan vektor menggunakan

insektisida baik pada stadium larva hingga nyamuk dewasa akan merangsang terjadinya seleksi pada populasi serangga yang menjadi sasaran. Nyamuk atau jentik yang rentan terhadap insektisida bersangkutan akan mati, sedang yang kebal (resisten) tetap hidup. Jumlah yang hidup (resisten) lama-kelamaan bertambah banyak, sehingga terjadilah perkembangan kekebalan nyamuk atau jentik terhadap insektisida yang bersangkutan .

KESIMPULAN

Pada konsentrasi terendah yaitu 0.005 mg/l persentase kematian larva *Aedes aegypti* sebesar 57% dan persentase kematian sebesar 100% terjadi pada konsentrasi tertinggi yaitu 0.04 mg/l, Larva yang ada di wilayah buffer KKP Tarakan toleran terhadap temephos, Nilai LC₅₀ 24 jam yaitu 0.012 mg/l sedangkan nilai LC₉₉ berkisar 0.035mg/l. Ada perbedaan kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi *temephos*, survivalitas nyamuk dewasa pada kelompok perlakuan yang dapat bertahan samapai minggu ke II lebih sedikit daripada kelompok kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Buletin Jendela Epidemiologi diakses tanggal 28 juli 2020 melalui <https://www.kemkes.go.id/folder/view/01/structure-publikasi-pusdatin-buletin.html> Volume 2, Agustus 2010.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Juli Kasus DBD di Indonesia Capai 71 ribu diakses pada tanggal 28 Juli 2020 melalui <https://www.kemkes.go.id/article/view/20070900004/hingga-juli-kasus-dbd-di-indonesia-capai-71-ribu.html>.
3. Anggraeni, D.S. 2011. Stop Demam Berdarah Dengue. Bogor: Bogor Publishing.
4. R., K. Global Strategy For Dengue Prevention and Control 2012 – 2020. WHO- SEARO. India. 2012.
5. Sucipto, C.D. Vektor penyakit tropis. Yogyakarta: Gosyen Publishing. 2011.
6. Sembel, D.T., Entomologi kedokteran. Yogyakarta: Penerbit ANDI; 2009.
7. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Pedoman penggunaan insektisida (pestisida) dalam pengendalian vektor. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI. 2012. (2012).
8. Peraturan Menkes Nomor 2348/Menkes/Per/IX/2011 tentang Perubahan Atas Peraturan Menkes Nomor 356/Menkes/Per/IV/2008 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kantor Kesehatan Pelabuhan.
9. Dwi Handayani Kepadatan dan Status Kerentanan Larva *Aedes Aegypti* di Kelurahan Pancur Pungah Kecamatan Muara Dua Kabupaten Okus Tahun 2019 Jurnal Kedokteran dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya Volume 7, No. 2.
10. Chang, Raymond. 2004. Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti Edisi Ketiga Jilid 1. Jakarta: Erlangga.
11. WHO. 2011. Comprehensive guidelines for prevention and control of dengue and dengue haemorrhagic fever. New Delhi, India: World Health Organization Regional Office for South-East Asia; 2011.
12. Bhakti Chrisna Pambudi, Martini, Udi Tarwotjo, Retno Hestningsih Efektifitas Temephos Sebagai Larvasida Pada Stadium Pupa *Aedes aegypti* Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal) Volume 6, Nomor 1, Januari 2018.
13. Tarumingkeng, R.C. Insektisida: Sifat, Mekanisme Kerja dan Dampak Penggunaannya. Jakarta: Ukrida Press; 1992.
14. Ningsih T.S, 2008. Uji Kerentanan Larva *Aedes spp* Terhadap Abate Temephos (Studi Kasus Pada Larva *Aedes Spp* di Daeran Endemis DBD Kelurahan Tembalang Semarang. Semarang: FKM Epidemiologi dan Penyakit Tropik UNDIP.