

EFEKTIVITAS APLIKASI LARVASIDA TEMEPHOS 1 % SISTEM MEMBRAN DAN SISTEM TABUR TERHADAP LARVA *Aedes sp*

Dina Merlynaningrum*, Sardjito Eko Windarso**, Indah Werdiningsih**

* JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Jl. Tatabumi 3, Banyuraden, Gamping, Sleman, DIY 55293
email: dinanerlynaningrum@gmail.com

** JKL Poltekkes Kemenkes Yogyakarta

Abstract

Dengue haemorrhagic fever is a dangerous disease because may lead to death within a relatively short time. The disease is caused by dengue virus that enters human body through the bite of Aedes sp mosquitoes. DHF prevention activity is done by sowing larvicidal granule in water reservoirs that are difficult to clean. Larvicide that is often used by people to eradicate Aedes sp larvae is abate (temephos 1 %). The purpose of this study is to determine the effectiveness of the larvicide application of temephos 1 % with membrane system using paris fabric, compared with the sowing system. The type of the research was an experiment employing post-test with control group design. The sample size of Aedes sp larvae was 1350 in the form of instar III and IV larvae or aged 4-6 days after hatching. The calculation of larvae mortality was conducted after 24 hours contact with temephos 1 % and was performed every two weeks in three months. The data obtained were analysed by using independent t-test at 95 % of confidence level. The results show that the mean mortality percentage due to the application of temephos 1 % with membrane system at bi-weekly observation (first to sixth) were 100 %, 94 %, 80 %, 68 %, 35 %, and 23 %, respectively; while the results from the sowing system as comparative positive control were 100 %, 86 %, 37 %, 23 %, 12 %, and 6 %, respectively. Descriptively, based on the graph of larvae mortality difference, it can be concluded that membrane system application is more effective than the sowing system. However, statistical analysis toward the mortality data of the bi-weekly observation from the first to the sixth found that the percentage difference is not significant (p-value = 0,298).

Keywords : dengue haemorrhagic fever, *Aedes sp* larvae, larvicide, temephos 1 %, membrane system application, sowing system application

Intisari

Penyakit demam berdarah dengue merupakan penyakit yang berbahaya karena dapat menyebabkan kematian dalam waktu relatif singkat. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk Aedes sp. Kegiatan pencegahan penyakit DBD yang dilakukan di antaranya adalah dengan menabur bubuk larvasida pada tempat penampungan air yang sulit dibersihkan. Larvasida yang sering digunakan oleh masyarakat abate (temephos 1 %). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektivitas aplikasi larvasida temephos 1 % menggunakan sistem membran dengan kain paris yang dibandingkan dengan sistem tabur. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan rancangan post-test with control group. Sampel larva Aedes sp adalah instar III dan IV atau berumur 4-6 hari setelah penetasan telur sebanyak 1350 ekor secara keseluruhan. Perhitungan kematian larva dilakukan setelah 24 jam kontak dengan temephos 1 % yang dilakukan setiap dua minggu sekali selama tiga bulan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji t-test bebas dengan derajat kepercayaan 95 %. Hasil memperlihatkan bahwa rerata persentase kematian larva Aedes sp akibat aplikasi larvasida temephos 1 % dengan sistem membran, pada pengamatan dua minggu pertama sampai ke enam, secara berturut-turut adalah: 100 %, 94 %, 80 %, 68 %, 35 %, dan 23 %; sedangkan pada aplikasi sistem tabur sebagai kontrol positif adalah 100 %, 86 %, 37 %, 23 %, 12 %, dan 6 %. Secara deskriptif berdasarkan grafik perbedaan kematian larva dapat disimpulkan bahwa aplikasi sistem membran lebih efektif dibandingkan dengan sistem tabur. Namun demikian, analisis statistik terhadap data kematian pada pengamatan dua minggu yang pertama hingga ke-enam, menunjukkan bahwa perbedaan persentase rata-rata kematian larva Aedes sp dari kedua jenis aplikasi tersebut tidaklah bermakna (nilai p = 0,298).

Kata Kunci : demam berdarah dengue, larva *Aedes sp.*, larvasida, temephos 1 %, aplikasi sistem membran, aplikasi sistem tabur

PENDAHULUAN

Tujuan Sistem Kesehatan Nasional (SKN) adalah terselenggaranya pembangunan kesehatan yang bertujuan untuk meningkatkan kesadaran, kemauan, dan kemampuan hidup sehat bagi setiap orang agar terwujud derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya ¹⁾. Hal ini adalah wujud tanggung jawab seluruh komponen bangsa Indonesia.

Salah satu upaya untuk mencapai tujuan pembangunan kesehatan adalah program pencegahan dan pengendalian penyakit menular. Penyakit demam berdarah dengue (DBD) hingga saat ini masih menjadi salah satu dari program pencegahan dan pengendalian yang memperoleh perhatian dari pemerintah.

DBD merupakan penyakit yang berbahaya karena dapat menyebabkan kematian dalam waktu relatif singkat. Penyakit ini disebabkan oleh virus *dengue* yang masuk ke dalam tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes sp* dan dapat menyerang semua umur baik anak-anak maupun orang dewasa ²⁾.

Nyamuk *Aedes sp* memilih tempat perindukan di air jernih yang tergenang. Biasanya di air dalam wadah seperti barang bekas yang berisi air hujan di pekarangan, talang air, ceruk pohon, atau wadah penyimpanan air bersih di dalam rumah ³⁾.

Pencegahan DBD yang paling efektif dan efisien sampai saat ini adalah kegiatan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) dengan cara 3M Plus. Gerakan 3M adalah menguras, menutup dan mengubur, sementara yang dimaksud dengan Plus adalah segala bentuk kegiatan pencegahan seperti menabur bubuk larvasida pada tempat penampungan air yang sulit dibersihkan ⁴⁾.

Larvasida yang sering digunakan masyarakat untuk pengendalian larva *Aedes sp* adalah Abate (*temephos* 1 %). Tahun 1976, bahan kimia *temephos* 1 % telah digunakan di Indonesia dan pada tahun 1980 ditetapkan sebagai bagian dari program pengendalian massal *Aedes aegypti* di Indonesia ⁵⁾. Hal yang penting untuk dicermati dari penggunaan

bahan aktif ini adalah potensi munculnya resistensi.

Data dari Dinas Kesehatan Provinsi DIY, memperlihatkan bahwa jumlah kasus DBD dari awal Januari hingga 10 Februari 2015 mengalami kenaikan. Kabupaten Sleman menempati urutan ke tiga terbanyak setelah Kabupaten Bantul dan Gunung Kidul yaitu sebanyak 80 kasus DBD dan satu orang meninggal. Salah satu wilayah di Kabupaten Sleman yang tercatat sebagai daerah dengan kasus positif DBD adalah Desa Banyuraden, tepatnya di Dusun Banyumeneng yang berada di wilayah kerja Puskesmas Gamping II.

Berdasarkan data dari Puskesmas Gamping II, pada tahun 2014 terdapat 57 kasus DBD. Wilayah kerja Puskesmas Gamping II sendiri terdiri dari tiga Desa yaitu Banyuraden, Nogotirto, dan Trihanggo. Desa Banyuraden memiliki 19 dusun, salah satunya adalah Dusun Banyumeneng.

Pada tahun 2014, 18 kasus DBD tercatat di Desa Banyuraden, 13 kasus di Desa Nogotirto, dan 26 kasus di Desa Trihanggo. Kasus tertinggi DBD berada di Dusun Banyumeneng, yaitu sebanyak tujuh kasus. Dusun Banyumeneng memiliki angka bebas jentik 91,3 %. Angka tersebut masih di bawah standar 95 %. Melihat uraian tersebut maka di dusun tersebut perlu diadakan pengendalian yang terpadu.

Keterangan yang diperoleh dari sanitarian Puskesmas Gamping II pada tahun 2015, *temephos* 1 % telah disediakan dan dipakai warga sejak tahun 1994 hingga sekarang. *Temephos* 1 % digunakan dengan cara ditabur pada bak penampungan air warga, namun terkadang larva *Aedes sp* masih dapat ditemukan pada bak-bak tersebut.

Penggunaan larvasida *temephos* 1 % dalam waktu yang lama akan menurunkan daya bunuhnya terhadap larva *Aedes sp* ⁶⁾. Hal ini terjadi sebagai akibat dari pengurusan dan pengisian air pada bak penampungan air yang dilakukan oleh warga ⁷⁾. Sifat fisik *temephos* 1 % yang berbentuk butiran, jika digunakan dengan cara ditaburkan, akan menye-

babkannya ikut terbawa air saat dilakukan pengurasan bak penampungan air.

Cara yang dapat dilakukan untuk mempertahankan keberadaan butiran *temephos* 1 % tersebut agar tetap berada di dalam bak penampungan air adalah dengan memasukkannya ke dalam suatu media membran yang dapat menahan butiran *temephos* 1 % agar tidak ikut terbawa air saat pengurasan karena dapat diangkat terlebih dahulu. Hal ini dimaksudkan agar residu bahan aktif yang dikandung dapat bertahan lama di dalam bak tersebut.

Hal ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa membran merupakan bahan yang menjadi penghalang antara *temephos* 1 % dengan air. Membran yang dapat digunakan untuk aplikasi larvasida *temephos* 1 % salah satunya adalah kain berpori-pori halus yang masih memberikan peluang bagi bahan aktif untuk keluar dari membran sehingga bisa bercampur dengan air.

Aplikasi larvasida *temephos* 1 % dengan sistem membran dilakukan dengan cara memasukkan zat kimia tersebut ke dalam kain membran sebelum dimasukkan ke dalam kontainer air. Hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dalam skala laboratorium dengan menggunakan membran dari kain kasa, menunjukkan bahwa aplikasi larvasida dengan sistem ini mempunyai efek bunuh yang lebih efektif dibandingkan dengan sistem tabur, yaitu khususnya pada bulan ke tiga yang mencapai 91,7 % untuk sistem membran dan 83,35 % untuk sistem tabur; dan pada bulan ke empat, 60,0 % untuk sistem membran dan 8,3 % untuk sistem tabur⁸⁾.

Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan pada dua wadah air bervolume 1,5 liter yang masing-masing diberi *temephos* 1 % sebanyak 0,15 gram dengan pengaplikasian sistem membran menggunakan kain paris dan sistem tabur, diperoleh hasil bahwa 20 larva *Aedes sp* yang diuji coba di tiap wadah perlakuan semuanya mati setelah 24 jam kontak, Sedangkan 20 larva *Aedes sp* untuk kontrol sebagaimana ketentuan

dalam *bioassay*, yang tanpa diberi *temephos* 1 %, semuanya hidup dalam waktu pengamatan 1 x 24 jam.

Peneliti menggunakan kain paris sebagai membran karena kain tersebut bahannya tipis dan pori-porinya halus. Selain itu, kain paris mudah diperoleh dan harganya murah, sehingga terjangkau oleh masyarakat.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin membandingkan lebih jauh efektivitas aplikasi larvasida *temephos* 1 % dengan menggunakan sistem membran dan sistem tabur terhadap kematian larva *Aedes sp*, dengan melakukan penelitian di Dusun Banyumeneng sebagaimana di atas.

METODA

Jenis penelitian yang dilakukan yaitu *true experiment* yang hasilnya dianalisis secara deskriptif dan analitik. Desain penelitian yang digunakan adalah *post-test with control group*, karena digunakan kelompok kontrol berupa aplikasi larvasida *temephos* 1% sistem tabur sebagai pembandingan.

Populasi yang digunakan adalah larva *Aedes sp* instar III dan IV atau berumur 4-6 hari setelah penetasan telur yang diperoleh dari pemasangan ovitrap di rumah warga Dusun Banyumeneng. Telur *Aedes sp* tersebut dikembangbiakkan oleh peneliti di Laboratorium Entomologi Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta.

Sampel larva yang digunakan sebanyak 1350 ekor, sesuai dengan jumlah total ulangan yang dilakukan, yaitu untuk aplikasi larvasida dengan sistem membran sebanyak empat kali, aplikasi larvasida dengan sistem tabur sebagai kelompok kontrol positif sebanyak empat kali, dan satu kali untuk kontrol ketentuan *bioassay*. Masing-masing ulangan menggunakan 25 larva. Pengambilan sampel larva menggunakan metoda *non-random sampling* dengan teknik *purposive sampling*.

Sampel air yang digunakan untuk uji *bioassay* diambil dari bak penampungan

air warga, yaitu sebagaimana di atas, yang diberi *temephos* 1 % dengan aplikasi sistem membran sebanyak empat rumah, sistem tabur sebanyak empat rumah, dan tidak diberi *temephos* 1 % sebanyak satu rumah. Pengambilan sampel air pada dua minggu pertama diambil setelah satu hari pemberian *temephos* 1 % pada bak penampungan air warga, dan dilakukan setiap dua minggu sekali selama tiga bulan.

Tabel 1.
Perhitungan kebutuhan temephos 1 %

Rumah ke	Jenis aplikasi	Volume bak air (liter)	Kebutuhan temephos 1% (gr)
1	Membran	132	13,2
2	Membran	105	10,5
3	Membran	185	18,5
4	Membran	290	29,0
5	Tabur	61	6,1
6	Tabur	89	8,9
7	Tabur	124	12,4
8	Tabur	148	14,8

Jalannya penelitian secara garis besar meliputi: pengurusan ijin penelitian, pembuatan ovitrap, pemasangan ovitrap masing-masing lima buah pada sembilan rumah, memeriksa ovitrap setiap tiga hari sekali, menetasakan telur *Aedes sp* yang didapat, perhitungan kebutuhan *temephos* 1 % untuk aplikasi sistem membran dan sistem tabur sebagaimana disajikan oleh Tabel 1 di atas, pengambilan air yang akan digunakan untuk uji *bioassay* di laboratorium, pemeriksaan suhu air di laboratorium, mengukur volume maksimum air yang biasanya terisi pada bak penampungan air warga, melakukan penaburan *temephos* 1 % pada empat rumah untuk aplikasi sistem tabur dan empat rumah lainnya untuk aplikasi sistem membran, membawa sampel air dari bak air warga sebanyak satu liter ke laboratorium, memasukkan sampel air yang telah diberi *temephos* 1 % di atas dengan aplikasi sistem membran dan sistem tabur serta sampel air kontrol (ketentuan *bioassay*) yang tanpa diberi

temephos 1 % masing-masing ke dalam erlenmeyer 250 ml, melakukan pengamatan kematian larva *Aedes sp* setelah 24 jam kontak dengan larvasida, menghitung jumlah kematian larva, dimana apabila kematian pada kelompok kontrol berkisar antara 5-10 % digunakan rumus *abbott*.

HASIL

Berdasarkan hasil pengamatan pada kelompok kontrol untuk ketentuan *bioassay*, persentase kematian larva *Aedes sp* dalam pengamatan dua minggu pertama hingga ke-enam adalah 0 %. Oleh sebab itu maka data hasil uji tidak perlu dikoreksi dengan rumus *abbott*, sehingga jumlah kematian larva *Aedes sp* yang dianalisis selanjutnya, sama dengan jumlah kematian pada tiap perlakuan.

Tabel 2 berikut, menyajikan hasil pengujian efektivitas larvasida *temephos* 1 % dengan aplikasi sistem membran.

Tabel 2.
Persentase kematian larva *Aedes sp* pada uji *bioassay* dengan larvasida *temephos* 1 % aplikasi sistem membran

Pengamatan 2-minggu ke	Ulangan ke				X
	I	II	III	IV	
1	100	100	100	100	100
2	100	100	92	84	94
3	88	100	72	60	80
4	76	80	64	52	68
5	48	40	32	20	35
6	32	28	20	12	23

Dapat dilihat bahwa berdasarkan pengamatan pada dua minggu yang pertama, persentase kematian larva *Aedes sp* akibat aplikasi larvasida dengan sistem membran setelah 24 jam kontak adalah 100 %. Hal ini menyatakan bahwa larvasida *temephos* 1 % sangat efektif untuk membunuh larva *Aedes sp* pada saat itu.

Pengamatan dua minggu yang kedua hingga ke-enam menunjukkan bahwa efektivitas aplikasi *temephos* 1 % de-

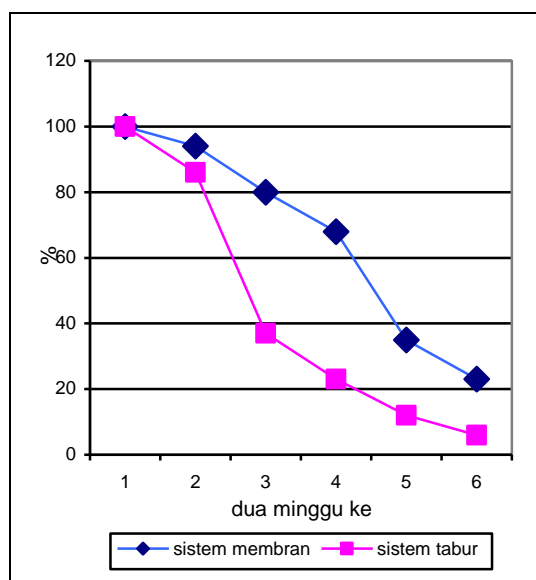
ngan sistem membran tersebut turun menjadi 94 %, 80 %, 68 %, 35 %, dan 23 %, dimana hasil pada pengamatan dua minggu yang ke-6 tersebut menunjukkan bahwa *temephos* 1 % dengan sistem tersebut masih mempunyai daya bunuh yang cukup untuk mematikan larva *Aedes sp.*

Hasil pengujian efektivitas larvasida *temephos* 1 % dengan aplikasi sistem tabur sebagai pembanding adalah sebagai berikut :

Tabel 3.
Persentase kematian larva *Aedes sp* pada uji bioassay dengan larvasida *temephos* 1 % aplikasi sistem tabur

Pengamatan 2-minggu ke	Ulangan ke				X
	I	II	III	IV	
1	100	100	100	100	100
2	60	84	100	100	86
3	24	32	52	40	37
4	12	24	36	20	23
5	4	12	20	12	12
6	0	4	12	8	6

Grafik 1.
Perbedaan persentase kematian larva *Aedes sp* dari aplikasi sistem membran dan sistem tabur



Tabel 3 di atas memperlihatkan bahwa pada pengamatan dua minggu yang pertama, persentase kematian larva *Aedes sp.* akibat aplikasi *temephos* 1 % de-

ngan sistem tabur sama dengan yang dihasilkan oleh sistem membran. Pengamatan dua minggu yang ke-dua hingga ke-enam menunjukkan bahwa efektivitas larvasida dengan aplikasi sistem tabur, berturut-turut turun menjadi 86 %, 37 %, 23 %, 12 %, dan 6%. Hasil pada pengamatan dua minggu yang ke-enam yang sebesar 6 % menunjukkan bahwa aplikasi sistem tabur mempunyai daya bunuh yang lebih rendah dibandingkan dengan aplikasi sistem membran.

Perbedaan persentase kematian larva *Aedes sp* akibat kedua jenis aplikasi tersebut dapat dilihat pada Grafik 1.

PEMBAHASAN

Tabel 4.
Rekapitulasi hasil uji t-test bebas terhadap persentase kematian larva *Aedes sp*

Pengamatan 2-minggu ke	Nilai p	Kesimpulan
1 – 6	0,298	Tidak ada perbedaan
1	-	-
2	0,463	Tidak ada perbedaan
3	0,007	Tidak ada perbedaan
4	0,001	Ada perbedaan
5	0,015	Ada perbedaan
6	0,016	Ada perbedaan

Berdasarkan analisis deskriptif yang digambarkan dengan grafik perbedaan kematian larva *Aedes sp* akibat aplikasi larvasida *temephos* 1 % dengan sistem membran dan sistem tabur dari keseluruhan pengamatan dua-mingguan, mulai dari yang pertama hingga ke-enam/ terakhir, terlihat adanya perbedaan rata-rata persentase kematian larva.

Namun, secara statistik berdasarkan pada penggunaan uji *t-test* bebas, terlihat bahwa perbedaan tersebut tidaklah bermakna. Hal ini terjadi, karena jika uji tersebut dilakukan sendiri-sendiri pada setiap pengamatan dua-mingguan yang dilakukan, hasil uji statistik untuk pengamatan pertama dan ke-dua, tidak menunjukkan kebermaknaan, sehingga mempengaruhi ketidak-bermaknaan se-

cara keseluruhan, walaupun pengamatan-pengamatan dia dua-mingguan selanjutnya bermakna secara sendiri-sendiri.

Ketidakterbuktian hasil pengamatan pada dua-minggu yang pertama, yaitu sama-sama menunjukkan kematian 100 % setelah 24 jam kontak, baik dengan sistem membran maupun sistem tabur, disebabkan karena warga belum mengurus bak-bak penampungan air milik mereka, sehingga butiran-butiran *temephos* 1 % pada aplikasi sistem tabur tidak ada yang terbang, sementara pada aplikasi sistem membran, juga lebih aman keberadaannya karena telah dimasukkan ke dalam kain paris yang masih memberikan peluang bagi bahan aktif *temephos* 1 % untuk keluar dari membran dan bisa bercampur dengan air. Dengan demikian, *temephos* 1 % memiliki daya bunuh maksimal untuk larva *Aedes sp* pada dua minggu pertama.

Temephos 1 % adalah insektisida golongan organofosfat. Secara umum, pengaruhnya terhadap larva *Aedes sp* diawali dengan kejadian kejang-kejang atau tremor. Hal tersebut menyebabkan larva memerlukan energi yang lebih besar sehingga kehabisan dan kemudian mengalami paralisis atau lumpuh dan bahkan kematian.

Proses paralisis pada larva terjadi akibat tertimbunnya asetilkolin pada saraf yang disebabkan karena *temephos* 1 % menghambat enzim asetilkolinesterase sehingga enzim tersebut tidak mampu menghidrolisis asetilkolin⁹⁾.

Penetrasi *temephos* 1 % dengan konsentrasi efektif ke dalam tubuh larva diabsorpsi dalam waktu 1-24 jam setelah perlakuan dimana efek residu masih efektif untuk 150 hari atau 15 minggu selanjutnya. Pada wadah yang tidak pernah dibersihkan, efek tersebut bahkan bisa mencapai lima bulan¹⁰⁾.

Analisis secara deskriptif untuk data perbedaan kematian larva hasil pengamatan pada dua-minggu yang kedua, menunjukkan bahwa aplikasi larvasida *temephos* 1 % dengan sistem membran lebih tinggi dibandingkan dengan per-

sentase kematian larva yang terjadi akibat aplikasi dengan sistem tabur.

Hal ini terjadi karena warga telah melakukan pengurasan bak penampungan air sehingga *temephos* 1 % yang berbentuk *sand granule* yang disatukan dalam media kain paris pada aplikasi sistem membran menjadi lebih efisien karena bahan aktifnya dilepas ke air secara perlahan atau *slow release*, sehingga dapat menghasilkan efek residu yang lebih lama meskipun telah dilakukan pengurasan.

Dengan sistem ini, *temephos* 1 % sedikit demi sedikit akan mengeluarkan zat kimia yang kemudian akan larut secara merata pada air dan tetap mempunyai daya bunuh bagi larva nyamuk *Aedes sp* yang ada di dalam tempat penampungan air⁸⁾.

Sementara itu, dengan aplikasi sistem tabur, bahan aktif *temephos* 1 % segera lepas ke air karena tidak terhalang oleh adanya membran walaupun di antaranya masih ada yang menempel pada pori-pori dinding bak penampungan air.

Meskipun secara deskriptif dengan grafik terlihat berbeda, analisis statistik dengan menggunakan uji *t-test* bebas menyimpulkan bahwa perbedaan persentase kematian larva pada uji *bioassay* tersebut tidak berbeda secara signifikan. Perbedaan ini tidak terlihat bisa jadi karena selisih persentase kematian yang teramati di antara kedua aplikasi sistem tersebut hanya sedikit saja.

Hasil pengamatan untuk dua minggu yang ketiga hingga ke-enam, secara deskriptif dan statistik menunjukkan bahwa perbedaan persentase mortalitas dari larva *Aedes sp* pada uji *bioassay* yang dilakukan adalah signifikan.

Pada pengamatan-pengamatan tersebut melalui grafik, terlihat bahwa aplikasi larvasida *temephos* 1 % dengan sistem membran lebih banyak mematikan larva *Aedes sp* dibandingkan aplikasi sistem tabur.

Sama halnya dengan penjelasan sebelumnya, hal ini terjadi karena butiran *temephos* 1 % pada aplikasi sistem membran tidak ada yang terbang pada

saat dilakukan pengurasan dan masih mempunyai residu bahan aktif yang berfungsi untuk mematikan larva *Aedes sp*, meskipun daya bunuhnya mengalami penurunan.

Adapun pada aplikasi sistem tabur, cukup banyak butiran *temephos* 1 % yang ikut terbuang saat dilakukan pengurasan bak penampungan air, sehingga efektivitas daya bunuh terhadap larva *Aedes sp* juga menurun.

Penelitian oleh Zubaidah dan Darmiah⁸⁾ yang juga bertujuan ingin mengetahui efektivitas aplikasi larvasida *temephos* 1 % dengan kedua sistem tersebut terhadap kematian larva *Aedes sp*, dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan membran dari kain kassa, dan pengamatannya dilakukan setiap satu bulan selama enam bulan.

Persentase kematian larva akibat aplikasi *temephos* dengan sistem membran pada bulan pertama hingga keenam dari penelitian tersebut, secara berturut-turut adalah: 100 %, 100 %, 91,7 %, 60 %, 6,7 %, dan 0 %; sedangkan pada aplikasi sistem tabur adalah: 100 %, 100 %, 83,3 %, 8,3 %, 0 %, dan 0 %⁸⁾.

Pengurasan kontainer air di laboratorium pada penelitian tersebut dilakukan setiap satu bulan sekali, sehingga *temephos* 1 % yang digunakan tercatat mempunyai daya bunuh yang lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pada penelitian ini yang dilakukan langsung di bak penampungan air warga.

Menurunnya daya bunuh larvasida *temephos* 1 % terhadap larva *Aedes sp* ditentukan oleh lama penggunaannya, berkurang tidaknya butiran yang ada di bak penampungan air, serta pemakaian dan penggantian air yang dilakukan oleh warga.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi efektivitas *temephos* 1 % dalam membunuh larva *Aedes sp* adalah suhu, pH, instar larva, periode pemaparan (*expose period*), kualitas air, keberadaan toksin di daerah makan jentik (*larva feeding zone*), dan perilaku makan dari spesies nyamuk sasaran⁸⁾.

Semakin lama larvasida digunakan maka akan menurunkan daya bunuhnya terhadap larva *Aedes sp*⁶⁾. Hal ini dikarenakan terjadi dilusi konstan zat kimia *temephos* 1 % di dalam air⁸⁾. Dilusi konstan zat kimia adalah pengenceran pada butiran *sand granule* setelah dimasukkan ke dalam air yang menyebabkan penurunan daya bunuh larvasida tersebut. Hal ini juga dipengaruhi oleh aktivitas warga saat menguras bak penampungan air⁷⁾.

Serangga umumnya akan bertahan hidup walaupun terkena insektisida. Ketebalan atau resistensi adalah suatu kemampuan menghindari keracunan dari suatu insektisida dengan dosis yang sebelumnya *lethal*. Penyebab resistensi adalah terjadinya penurunan laju penetrasi insektisida melalui integumen. Aplikasi insektisida yang dilakukan secara terus-menerus akan merangsang terjadinya perubahan gen-gen pada tubuh larva menjadi gen-gen yang resisten⁸⁾.

Pada penelitian ini, aplikasi larvasida *temephos* 1 % dengan sistem membran mempunyai daya bunuh terhadap larva *Aedes sp* yang lebih tinggi dibandingkan sistem tabur, sehingga dapat dipertimbangkan sebagai alternatif yang baik dalam upaya pemberantasan penyakit DBD serta untuk menghindari terjadinya resistensi dari larva nyamuk tersebut.

KESIMPULAN

Aplikasi larvasida *temephos* 1 % dengan sistem membran lebih efektif dibandingkan dengan sistem tabur yang tergambar melalui grafik perbedaan kematian larva *Aedes sp* melalui analisis deskriptif.

Rerata persentase kematian larva *Aedes sp* akibat aplikasi larvasida *temephos* 1 % dengan sistem membran pada pengamatan dua mingguan pertama hingga keenam dalam waktu 1 x 24 jam setelah kontak adalah sebesar 100 %, 94 %, 80 %, 68 %, 35 %, dan 23 %. Adapun dengan sistem tabur sebagai kontrol positif pembanding, rerata kema-

tian larva sebesar 100 %, 86 %, 37 %, 23 %, 12 %, dan 6 %.

Namun demikian, secara statistik, perbedaan rerata persentase kematian larva *Aedes sp* hasil dari penggunaan dua jenis aplikasi larvasida *temephos* 1 % di atas, mulai dari dua minggu pertama hingga ke-enam, tidak menunjukkan kebermaknaan (nilai $p = 0,298$).

SARAN

Masyarakat Dusun Banyumeneng disarankan untuk menggunakan larvasida *temephos* 1 % yang diaplikasikan dengan sistem membran, karena mempunyai daya bunuh terhadap larva *Aedes sp* yang lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi sistem tabur.

Masyarakat juga dihimbau untuk melaksanakan program 3M secara teratur serta tidak bergantung pada larvasida *temephos* 1 % untuk kegiatan pemberantasan DBD.

Bagi mereka yang tertarik untuk melanjutkan penelitian ini, disarankan untuk meneliti daya bunuh larvasida *temephos* 1 % dengan aplikasi sistem membran hingga mencapai kematian larva *Aedes sp* 0 %.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan R. I., 2009. *Sistem Kesehatan Nasional*, Depkes RI, Jakarta.
2. Hastuti, O., 2008. *Demam Berdarah Dengue*, Kanisisus, Yogyakarta.
3. Nadesul, H., 2007. *Cara Mudah Mengalahkan Demam Berdarah*, Buku Kompas, Jakarta.
4. Kementerian Kesehatan R. I., 2014. *Waspada DBD di Musim Pancaroba*, (<http://www.depkes.go.id/article/view/15010200002/waspada-dbd-dimusim-pancaroba.html>, diunduh 19 Februari 2015).
5. Gafur, A., Mahrina, & Hardiansyah. 2006. Kerentanan larva *Aedes aegypti* dari Banjarmasin Utara terhadap *temefos*, *Bioscientiae*, 3(2): hal.73-82, (<http://www.gafura.net/gafura/publikasi.htm>, diunduh 21 Februari 2015).
6. Said, P. S., 2010. *Efektivitas Penggunaan Temephos 1 % dan Pyriproxyfen 0,5 % terhadap Kematian Larva Aedes aegypti di Kelurahan Pringgokusuman Yogyakarta 2010*, Karya Tulis Ilmiah tidak diterbitkan, Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes, Yogyakarta.
7. Saputri, I. A., 2014. *Uji Efektivitas Larvasida Temephos 1 % Menggunakan Pipa Pemantau Jentik (Pemantika) di Daerah Endemis DBD*, Karya Tulis Ilmiah tidak diterbitkan. Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes, Yogyakarta.
8. Zubaidah, T., & Darmiah. 2013. Perbandingan efektivitas model abatisasi di laboratorium kesehatan lingkungan Poltekkes Kemenkes Banjarmasin 2011. *Jurnal Epidemiologi dan Penyakit Bersumber Binatang*, 4: hal.138-143, (<http://scholar.google.com/citations?user=MWZPftgAAAAJ&hl=en>, diunduh 25 Januari 2015).
9. Yulidar, & Hadifah, Z., 2014. Kerusakan larva *Aedes aegypti* (Linn.) setelah terpapar *temefos* pada fase larva instar 3 (L₃), *Jurnal Epidemiologi dan Penyakit Bersumber Binatang*, 5: hal. 23-28, ([http://download.portalgaruda.org/article.php?article=282190&val=4903&title=Kerusakan%20larva%20Aedes%20aegypti%20\(Linn.\)%20setelah%20terpapar%20temefos%20pada%20fase%20larva%20instar%203%20\(L3\)](http://download.portalgaruda.org/article.php?article=282190&val=4903&title=Kerusakan%20larva%20Aedes%20aegypti%20(Linn.)%20setelah%20terpapar%20temefos%20pada%20fase%20larva%20instar%203%20(L3))), diunduh 24 Juni 2015).
10. Thavara, U., Apiwat, T., Ruthairat, S., Morteza, Z., Mir, S.M. 2005. Sequential release and residual activity of temephos applied as sanda granules to waterstorage jars for the control of *Aedes aegypti* arvae (diptera : Culicidae), *Journal of Vector Ecology*, 30 (1), (http://www.sove.org/Journal/Entries/2005/6/1_Volume30,_Number_1_files/9Thavara%20et%20al.pdf, diunduh 25 Juni 2015).