

**PENGARUH KONSENTRASI TAWAS PADA AIR SUMUR
TERHADAP DAYA TETAS TELUR NYAMUK
Aedes aegypti DI LABORATORIUM**

Yuliana Rohan Bria*, Widiarti** dan Eko Hartini*

*Universitas Dian Nuswantoro Semarang, **Balai Besar Litbang Vektor dan Reservoir
Penyakit Salatiga

**THE INFLUENCE OF ALUM CONCENTRATION ON WELL WATER
TO THE HATCHABILITY OF *Aedes aegypti* MOSQUITO EGGS
IN THE LABORATORY**

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) still be public health problem that was quite serious in Indonesia. Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is caused by dengue virus and transmitted by the *Aedes aegypti* mosquito. The main breeding place of *Ae. aegypti* is the water container that does not relate directly to the ground, like a cistern, jars and other containers which contain of clean and clear water. Beside of that the other factor contribute to the survival of *Ae. aegypti* is the water that is free from chemicals. Alum is widely used by the Indonesian community as water purifier because of its use is very cheap and easily obtained. This research objectives were 1). To determine if alum effect on hatchability of *Ae. aegypti* eggs in the laboratory. 2). To know the LC50 and LC90 of alum on the hatchability *Ae. aegypti* eggs. The research design is a *Post Test Only Control Group Design*, with 7 treatments of various concentrations of alum and four replicates. Alum concentration were used 2.8 g/l, 1.96 g/l, 1.37 g/l, 0.96 g/l, 0.67 g/l, 0.47 g/l, 0.33 g/l, 0.23 g/l and 0.16 g/l. The data were analyzed using *Kruskall Waillis* test, and to determine of LC50 and LC90 probit analysis was used. Result showed that the alum in well water can reduce hatchability of *Ae. aegypti* eggs, if provided in the highest concentration of 2.8 g/l. There were significant differences at various alum concentration on the percentage of *Ae. aegypti* eggs hatching. The higher concentration of alum, it makes the numbers of eggs hatched smaller. Data processing with probit analysis program showed that the inhibition of eggs hatching by 50% at concentrations of 0.19616 g / l and 90% at concentrations of 0.40088 g / l. Based on these results alum can be used as an alternative in a decrease of *Ae. aegypti* density.

Key words : Alum, *Aedes aegypti* eggs hatching

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang cukup serius di Indonesia. Demam Berdarah Dengue disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Tempat perindukan utama *Ae. aegypti* adalah penampungan air dalam rumah tangga maupun alamiah yang tidak berhubungan dengan tanah. Faktor lain yang berperan untuk kelangsungan hidup *Ae. aegypti* adalah air yang bebas dari bahan kimia. Tawas banyak digunakan keluarga Indonesia sebagai penjernih air karena sangat murah dan mudah diperoleh. Tujuan penelitian adalah : 1). untuk mengetahui apakah tawas berpengaruh pada daya tetas telur *Ae. aegypti* di Laboratorium? 2). Mengetahui LC 50 dan LC 90 dari tawas terhadap daya tetas telur *Ae. aegypti*. Rancangan penelitian adalah *Post Test Only Control Group Design*, dengan 7 perlakuan yaitu berbagai konsentrasi tawas dan 4 kali ulangan. Konsentrasi tawas yang digunakan adalah (2,8gr/l), (1,96gr/l), (1,37gr/l), (0,96gr/l), (0,67gr/l), (0,47gr/l), (0,33gr/l), (0,23gr/l) dan (0,16gr/l). Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *Kruskall Waillis* dan untuk mengetahui LC50 dan LC90 digunakan Analisis Probit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tawas pada air sumur dapat menurunkan daya tetas

telur *Aedes aegypti* jika diberikan dalam konsentrasi yang adekuat yaitu 2,8gr/l. Terdapat perbedaan yang bermakna pada berbagai dosis tawas terhadap presentase penetasan telur *Ae. aegypti*. Makin tinggi konsentrasi tawas makin sedikit jumlah telur yang menetas. Hasil pengolahan data dengan program analisis probit menunjukkan bahwa daya hambat terhadap penetasan telur sebesar 50% pada konsentrasi 0,19616 gr/l dan daya hambat tawas terhadap penetasan telur sebesar 90% pada konsentrasi 0,40088 gr/l. Berdasarkan hasil tersebut tawas dapat di gunakan sebagai alternatif dalam penurunan kepadatan *Ae. aegypti*.

Kata Kunci : Tawas, Telur *Aedes aegypti* yang menetas

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia, yang cenderung semakin luas penyebarannya sejalan dengan meningkatnya kepadatan penduduk. Demam Berdarah Dengue (DBD) terutama menyerang anak-anak dan dapat menyebabkan kematian serta sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) (Dep. Kes. RI, 1992).

Kasus DBD pertama kali ditemukan di Manila tahun 1953, kemudian menyebar ke berbagai Negara di Asia Tenggara. Demam Berdarah Dengue di Indonesia ditemukan pada tahun 1968 di Surabaya dan DKI Jakarta. Kemudian menyebar ke berbagai wilayah pada tahun 1988. Semua propinsi di Indonesia sudah terjangkit DBD, baik di kota maupun di desa, terutama di daerah berpenduduk tinggi, potensi transmisi virus meningkat dan cenderung kearah terbentuknya daerah endemis (Soedarmo, 1998).

Kejadian luar biasa (KLB) DBD terbesar di Indonesia terjadi pada tahun 1998 dengan Incident Rate (IR) = 35,19 per 100.000 penduduk dan *Case Fatality Rate* (CFR) = 2%. Pada tahun-tahun

berikutnya IR cenderung meningkat yaitu 15,99 (tahun 2000) ; 21,66 (tahun 2001) ; 19,24 (tahun 2002) dan 23,87 (tahun 2003). Pada tahun 2004 sampai tanggal 5 Maret 2004 jumlah kasus sudah mencapai 26.015 orang, dengan jumlah kematian sebanyak 389 orang. Pada bulan Januari 2006 total kasus DBD di Indonesia, mencapai 18.929 orang. Sedangkan korban yang meninggal sebanyak 192 orang atau *Case Fatality Rate* (CFR) mencapai 0,1% (Litbang Dep Kes, 2005).

Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* dari famili Flaviviridae dari genus Flavivirus (Safari, dan Mila, 2004). Kepadatan populasi *Ae. aegypti* akan meningkat antara bulan September – Nopember dengan puncaknya antara bulan Maret – Mei karena sebagian tempat perindukan akan terisi air hujan. Peningkatan populasi nyamuk *Ae. aegypti* berarti meningkatnya kemungkinan bahaya penyakit DBD di daerah endemis. Tempat perindukan utama nyamuk *Ae. aegypti* adalah tempat penampungan yang berisi air bersih yang letaknya didalam rumah penduduk, dan jarak terbang tidak melebihi jarak 500 meter dari rumah.

Pemerintah telah berusaha untuk menanggulangi DBD melalui program Fogging focus, Abatisasi dan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN) dengan 3M terdiri dari menguras bak mandi atau tempat penampungan air secara teratur sekurang-kurangnya satu minggu sekali, menutup rapat-rapat tempat penampungan air sehingga nyamuk tidak dapat masuk dan berkembangbiak didalamnya serta mengubur barang-barang bekas yang dapat menampung air, sehingga tidak menjadi sarang nyamuk (Dep. Kes. RI, 1992).

Masyarakat Indonesia menggunakan air dalam kehidupan sehari-harinya berasal dari berbagai sumber. Setiap jenis air tersebut mempunyai kondisi tertentu yang dapat mempengaruhi penetasan telur nyamuk *Ae. aegypti*. Faktor-faktor yang mempengaruhinya antara lain pH, suhu, kelembaban, cahaya, kandungan oksigen serta kandungan zat kimia dalam air (Yatim, 2001). Air sumur banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia dalam kehidupan sehari-hari. Air sumur digunakan oleh Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga dalam pemeliharaan nyamuk *Ae. aegypti* karena belum tercampur bahan kimia. Penelitian yang dilakukan Sinta Widya Haryati diperoleh hasil bahwa tawas pada air PAM dapat menurunkan penetasan telur nyamuk *Ae. aegypti* jika diberikan dalam konsentrasi yang adekuat yaitu minimal $6 \times 10^{-5} M$. Tawas banyak digunakan keluarga Indonesia tetapi belum diketahui apakah

pemberian tawas pada air sumur dapat mempengaruhi daya tetas telur nyamuk *Ae. aegypti*. Berdasarkan hal di atas bagaimanakah pengaruh perbedaan konsentrasi tawas pada air sumur terhadap daya tetas telur nyamuk *Ae. aegypti*? Tujuan Penelitian adalah : (1) Mengetahui perbedaan konsentrasi tawas pada air sumur terhadap daya tetas telur nyamuk *Ae. aegypti*. 2). Mencari LC 50 dan LC 90 konsentrasi tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Ae. aegypti*.

BAHAN DAN METODA

Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksplanatory. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental kuasi (semu) karena tidak memungkinkan untuk mengontrol semua variabel luar (variabel pengganggu). Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimental *Post Test Only Control Group Design*. Subyek di bagi dalam dua kelompok yaitu kelompok perlakuan yang berupa 7 konsentrasi tawas dan kelompok kontrol. Konsentrasi tawas yang digunakan adalah : (2,8gr/l), (1,96gr/l), (1,37gr/l), (0,96gr/l), (0,67gr/l), (0,47gr/l), (0,33gr/l), (0,23gr/l), (0,16gr/l). Pengamatan terhadap jumlah rata-rata penetasan telur nyamuk dengan pemberian tawas dalam berbagai tingkat konsentrasi air sumur dilakukan setiap 6 jam periode pengamatan. Observasi terhadap jumlah rata – rata penetasan telur nyamuk tanpa diberi tawas pada air sumur setiap 6 jam periode pengamatan. Sebagai populasi dalam penelitian ini adalah telur nyamuk *Ae.*

aegypti yang berumur 3 bulan yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit di Salatiga. Besar Sampel yang digunakan adalah 1600 telur nyamuk untuk setiap perlakuan dan masing – masing konsentrasi diperlukan 50 telur nyamuk dengan 4 kali ulangan.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan telur.

Telur nyamuk *Ae. aegypti* di peroleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga, dan berumur 3 bulan.

2. Persiapan Larutan tawas.

Air yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sumur. Sebanyak 2,8 gram tawas di larutkan ke dalam satu liter air. Kemudian larutan tawas diisikan dalam ember dengan kode A. Sebanyak 1,96 gram tawas di larutkan dalam satu liter air. Kemudian larutan tawas diisikan dalam ember dengan kode B. Sebanyak 1,37 gram tawas di larutkan dalam satu liter air. Kemudian larutan tawas diisikan dalam ember dengan kode C. Sebanyak 0,96 gram tawas di larutkan dalam satu liter air. Kemudian larutan tawas diisikan dalam ember dengan kode D. Sebanyak 0,67 gram tawas di larutkan dalam satu liter air. Kemudian larutan tawas diisikan dalam ember dengan kode E. Sebanyak 0,47 gram tawas di larutkan dalam satu liter air. Kemudian larutan tawas diisikan dalam ember dengan kode F. Sebanyak 0,33 gram tawas di larutkan dalam satu liter air. Kemudian

larutan tawas diisikan dalam ember dengan kode G. Sebanyak 0,23 gram tawas di larutkan dalam satu liter air. Kemudian larutan tawas diisikan dalam ember dengan kode H. Sebanyak 0,16 gram tawas di larutkan dalam satu liter air. Kemudian larutan tawas diisikan dalam ember dengan kode I.

3. Persiapan Alat Penelitian

Tempat penelitian yang digunakan adalah sebanyak 40 mangkok. Sebanyak 4 mangkok masing-masing diisi larutan tawas dengan konsentrasi 2,8 gram/l, 4 mangkok diisi larutan tawas dengan konsentrasi 1,96 gram/l, 4 mangkok diisi larutan tawas dengan konsentrasi 1,37 gram/l, 4 mangkok diisi larutan tawas dengan konsentrasi 0,96 gram/l, 4 mangkok diisi larutan tawas dengan konsentrasi 0,67 gram/l, 4 mangkok diisi larutan tawas dengan konsentrasi 0,47 gram/l, 4 mangkok diisi larutan tawas dengan konsentrasi 0,33 gram/l, 4 mangkok diisi larutan tawas dengan konsentrasi 0,23 gram/l, 4 mangkok diisi larutan tawas dengan konsentrasi 0,16 gram/l dan 4 mangkok sebagai kontrol hanya diisi air sumur tanpa tawas.

4. Pelaksanaan Penelitian

Pada mangkok yang telah diisi larutan tawas di diamkan selama 2 jam, kemudian pada masing-masing mangkok di masukkan 50 butir telur nyamuk *Ae. aegypti* secara hati-hati. Perhitungan telur dibantu dengan menggunakan kaca pembesar. Setiap 6 jam di lakukan pengamatan dan dicatat berapa telur yang berhasil menetas menjadi larva kemudian larva di ambil

dan di bunuh. Pengamatan di lakukan selama 4 hari.

5. Pengukuran suhu dan kelembaban.

Pengukuran suhu laboratorium untuk penelitian di lakukan dengan menggunakan thermometer, sedangkan pengukuran kelembaban di lakukan dengan menggunakan higrometer. Termometer dan higrometer tersebut di letakkan di dinding laboratorium tempat penelitian, sehingga dapat di lakukan pengukuran suhu dan kelembaban dengan mudah dan cepat.

6. Pengukuran pH.

Pada awal penelitian di lakukan satu kali pengukuran pH air dengan menggunakan kertas pH.

7. Pengukuran DO (*Disolved Oxygen*).

a. Pengukuran oksigen terlarut dilakukan dengan mengambil media yang sudah di siapkan.

b. Kemudian pada media ditambahkan 1 ml $MnSO_4$ dan 1 ml alkali iodida azida dengan ujung pipet tepat di atas permukaan larutan.

c. Tempat larutan segera ditutup dan dibuat homogen sampai terbentuk gumpalan sempurna.

d. Gumpalan dibiarkan mengendap 5 menit sampai 10 menit.

e. Kemudian ditambahkan 1 ml larutan H_2SO_4 pekat, ditutup dan dibuat homogen sehingga endapan dapat larut sempurna.

f. Kemudian mengambil larutan dengan pipet sebanyak 50 ml dan di masukkan kedalam erlenmeyer 150 ml.

g. Selanjutnya larutan dititrasi dengan $Na_2S_2O_3$ menggunakan indikator

amilum atau kanji sampai warna biru tepat hilang.

8. Pengolahan Dan Analisis Data

Hasil penelitian di uji dengan menggunakan program SPSS Versi 11,5 (Sugiyono , 2005) :

a. ANOVA untuk mengetahui perbedaan jumlah telur nyamuk *Ae. aegypti* yang dapat menetas menjadi larva.

b. Probit analisis digunakan untuk mengetahui LC 50 dan LC 90 tawas terhadap daya tetas telur nyamuk *Ae. aegypti*. Untuk memudahkan analisis digunakan alat bantu komputer dengan program GW/Basic yaitu cara pengoperasian program probit untuk menentukan lethal concentration (LC) 90% dan 50% insektisida tertentu terhadap serangga atau hewan uji.

c. Pengukuran kadar oksigen terlarut (DO) pada berbagai konsentrasi tawas. Kadar DO dihubungkan dengan jumlah telur yang menetas kemudian dianalisis dengan menggunakan alat bantu komputer untuk mengetahui pengaruh perbedaan kadar DO pada berbagai konsentrasi tawas terhadap daya tetas dengan menggunakan *uji Anova*.

HASIL

1. Jumlah telur yang menetas

Pengaruh berbagai dosis konsentrasi tawas 2.8gr/l, 1.96gr/l, 1.37gr/l, 0.96gr/l, 0,67gr/l, 0.47gr/l, 0,33gr/l, 0,23gr/l, 0,16gr/l pada air

sumur terhadap daya tetas telur *Ae. aegypti* di peroleh hasil jumlah telur yang menetas menjadi larva masing – masing sebagai berikut : 1 ekor larva, 2 ekor larva, 3 ekor larva, 4 ekor larva, 8 ekor larva, 14 ekor larva, 19 ekor larva,

195 larva dan 200 larva. Hasil dapat dilihat pada tabel 1. Pada tabel tersebut juga terlihat bahwa makin kecil konsentrasi tawas, jumlah telur yang menetas menjadi larva makin banyak.

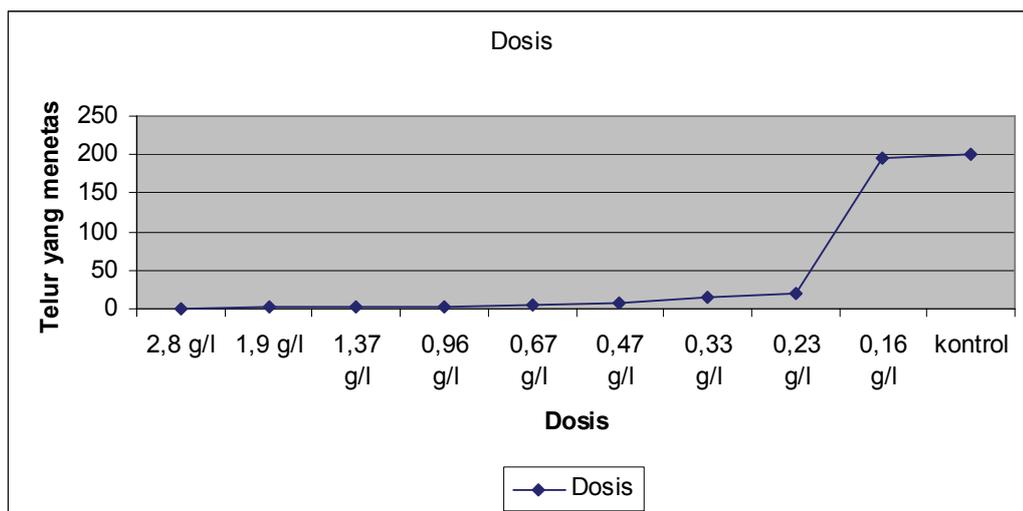
Tabel 1. Telur *Aedes aegypti* yang menetas pada berbagai konsentrasi tawas pada waktu penelitian di Lab. B2P2VRP Salatiga bulan Juni 2008

Hari Ke	Konsentrasi Tawas										Total
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Kontrol	
1	0	0	0	0	0	0	1	1	3	5	10
2	1	1	1	1	2	6	8	8	27	71	126
3	0	1	1	2	2	2	5	8	161	120	302
4	0	0	0	0	0	0	0	2	4	4	10

Keterangan :

A. 2.8gr/l B. 1.96gr/l C. 1.37gr/l D. 0.96gr/l E. 0.67gr/l F. 0.47gr/l
 G. 0.33gr/l H. 0.23gr/l I. 0.16gr/l

Pada Tabel 1 terlihat bahwa jumlah larva yang diperoleh pada berbagai konsentrasi tawas paling banyak adalah hari kedua dan ketiga yaitu 126 dan 302 larva. Telur yang paling banyak menetas pada konsentrasi tawas 0,16gr/l dan kontrol. Terlihat juga bahwa semakin hari jumlah telur yang menetas semakin berkurang sampai pada hari ke empat. Gambaran jumlah telur yang menetas dapat divisualisasikan pada grafik 1.



Gambar 1. Jumlah telur *Aedes aegypti* yang menetas pada berbagai konsentrasi tawas

2. Pengukuran Oksigen Terlarut

Berdasarkan hasil pengukuran oksigen terlarut dengan menggunakan metode Winkler (2006) dari masing-masing tingkat konsentrasi tawas dan kontrol di peroleh hasil yang dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut : Pada konsentrasi tawas 2.8gr/l, 1.96gr/l,

1.37gr/l, 0.96gr/l, 0.67gr/l, 0,47gr/l, 0.33gr/l, 0.23gr/l, 0.16gr/l diperoleh oksigen terlarut masing-masing sebesar 2.96mg/l, 4.73mg/l, 5.22mg/l, 5.07mg/l, 6.26mg/l, 6.91mg/l, 6.95mg/l, 7.26mg/l dan 7.41mg/l. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Hasil Parameter Oksigen Terlarut

No	Konsentrasi Tawas (gr/l)	Hasil (mg/l)
1	2,8gr/l	2.96
2	1,96gr/l	4.73
3	1,37gr/l	5.22
4	0,96gr/l	5.07
5	0,67gr/l	6.26
6	0,47gr/l	6.91
7	0,33gr/l	6.91
8	0,23gr/l	6.95
9	0,16gr/l	7.26
10	Kontrol (air sumur)	7.41

Pada tabel 2 terlihat bahwa oksigen terlarut yang paling rendah adalah konsentrasi 2,8gr/l sebesar 2.96mg/l. Oksigen terlarut tertinggi pada kontrol dan 0,16gr/l yaitu 7.41mg/l dan 7.26 mg/l.

tawas 0.33gr/l, 0.23gr/l, 0.16gr/l masing-masing menunjukkan pH sebagai berikut 5, 6, 7 dan pada kontrol pH medianya 7. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada tabel 3.

3. pH media

Pengukuran pH media di lakukan satu kali pada saat penelitian dengan menggunakan kertas pH (Indicator universal). Hasil pengukuran pH media dengan menggunakan kertas pH menunjukkan nilai pH yang berbeda-beda. Pada konsentrasi tawas 2.8gr/l, 1.96gr/l, 1.37gr/l, 0.96gr/l, 0.67gr/l, 0,47gr/l pH medianya 4 sehingga pada konsentrasi

Tabel 3. Hasil pengukuran pH media pada waktu penelitian Pengaruh Konsentrasi Tawas pada Air Sumur terhadap Daya Tetas Telur nyamuk *Aedes aegypti* di Lab. B2P2VRP Salatiga

No	Konsentrasi Tawas	pH
1	2,8gr/l	4
2	1,96gr/l	4
3	1,37gr/l	4
4	0,96gr/l	4
5	0,67gr/l	4
6	0,47gr/l	4
7	0,33gr/l	5
8	0,23gr/l	6
9	0,16gr/l	7
10	Air Sumur (Kontrol)	7

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa rata-rata pH medianya 4

4. Suhu media

Pengukuran suhu media dilakukan setiap hari pada pukul 11.00 WIB. Pengukuran yang telah dilakukan pada konsentrasi tawas 2.8gr/l, 1.96gr/l, 1.37gr/l, 0.96gr/l, 0.67gr/l, 0.47gr/l, 0.33gr/l, 0.23gr/l, 0.16gr/l selama 4 hari

yang dimulai dari tanggal 9-12 Juni diperoleh hasil masing-masing sebagai berikut : hari I : 28⁰C, hari ke II : 28⁰C, hari ke III : 27,5⁰C dan hari ke IV : 28⁰C. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengukuran Suhu Media pada waktu penelitian Pengaruh Konsentrasi Tawas pada Air Sumur terhadap Daya Tetas Telur nyamuk *Aedes aegypti* di Lab. B2P2VRP Salatiga.

No	Waktu Penelitian	Suhu C
1	Senin, 9 Juni 2008	28 ⁰ C
2	Selasa, 10 Juni 2008	28 ⁰ C
3	Rabu, 11 Juni 2008	27,5 ⁰ C
4	Kamis, 12 Juni 2008	28 ⁰ C
	Rata-rata	28 ⁰ C

5. Suhu ruangan

Pengukuran suhu ruangan penelitian dilakukan setiap hari pada

pukul 11.00 WIB. Pengukuran yang telah dilakukan selama 4 hari yang dimulai dari tanggal 9-12 Juni diperoleh hasil masing-

masing sebagai berikut : hari I : 27⁰C, hari ke II : 27⁰C, hari ke III : 26,5⁰C dan hari ke IV : 27⁰C. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 5. Hasil pengukuran suhu ruangan pada waktu penelitian pengaruh konsentrasi tawas pada air sumur terhadap daya tetas telur nyamuk *Aedes aegypti* di Lab. B2P2VRP Salatiga.

No	Waktu Penelitian	Suhu C
1	Senin, 9 Juni 2008	27 ⁰ C
2	Selasa, 10 Juni 2008	27 ⁰ C
3	Rabu, 11 Juni 2008	27 ⁰ C
4	Kamis, 12 Juni 2008	26,5 ⁰ C
	Rata-rata	27 ⁰ C

Pada tabel 5 dapat dilihat bahwa Rata-rata hasil pengukuran suhu ruangan adalah 27⁰C.

6. Kelembaban ruangan

Pengukuran kelembaban ruangan penelitian dilakukan setiap hari pada pukul 11.00 WIB. Pengukuran yang telah dilakukan selama 4 hari yang dimulai dari

tanggal 9-12 Juni diperoleh hasil masing-masing sebagai berikut : hari I : 65%, hari ke II : 65%, hari ke III : 65% dan hari ke IV : 65%. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengukuran kelembaban ruangan pada waktu penelitian pengaruh konsentrasi tawas pada air sumur terhadap daya tetas telur nyamuk *aedes aegypti* di Lab. B2P2VRP Salatiga

No	Waktu Penelitian	Kelembaban %
1	Senin, 9 Juni 2008	65%
2	Selasa, 10 Juni 2008	65%
3	Rabu, 11 Juni 2008	65%
4	Kamis, 12 Juni 2008	65%
	Rata-rata	65%

Sumber : Data Primer, 2008

Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa Rata-rata hasil pengukuran kelembaban ruangan adalah 65%.

B. Hasil Pengujian Data

a. Analisis Probit

Besarnya konsentrasi tawas yang menghambat daya tetas telur

nyamuk *Ae. aegypti* sebesar 50 dan 90 persen (LC50 dan LC90) si tunjukkan pada tabel 7

Tabel 7. Nilai LC 50 dan LC 90 Pada Penelitian Pengaruh Konsentrasi Tawas Pada Air Sumur Terhadap Daya Tetas Telur Nyamuk *Aedes aegypti* di Lab. B2P2VRP Salatiga.

Telur yang menetas (%)	Konsentrasi Tawas (gr/l)	Tingkat Kepercayaan (%)	Interval Kepercayaan
50	0,19616	95	0,01796<LC<2,14299
90	0,40088	95	0,02428<LC<6,61878

Berdasarkan tabel 4.7 dapat diketahui bahwa nilai LC50 pada konsentrasi tawas dengan tingkat kepercayaan 95% adalah 0,19616 dan interval kepercayaan adalah lebih besar dari 0,01796 sampai kurang dari 2,14299 sedangkan nilai LC90 dengan tingkat kepercayaan 95% adalah 0,40088 dan interval kepercayaannya adalah lebih besat dari 0,02428 sampai kurang dari 6,61878

b. Analisis Varians (*Anova*).

Jumlah telur nyamuk *Ae. aegypti* yang menetas pada berbagai tingkat konsentrasi (2.8gr/l, 1.96gr/l, 1.37gr/l, 0.96gr/l, 0.67gr/l, 0,47gr/l, 0.33gr/l, 0.23gr/l, 0.16gr/l) selama 4 hari dilakukan uji *Anova* satu arah (*One Way Anova*) untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan jumlah telur nyamuk *Ae. aegypti* yang menetas antara berbagai tingkat konsentrasi tawas.

Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah “Ada perbedaan jumlah telur yang dapat menetas menjadi larva pada tiap konsentrasi larutan tawas yang berbeda”. Berdasarkan uji statistik hasil perhitungan *anova* yang telah

dilakukan ternyata data tidak normal dan tidak homogen. Syarat dan uji *anova* data harus normal dan homogen maka digunakan uji alternatifnya yaitu uji *kruskall Wallis*. Hasil uji *Kruskall Wallis* terdapat perbedaan jumlah telur yang menetas pada berbagai konsentrasi dengan P. value ,000 kurang dari 0,05.

Hasil uji statistik Oksigen Terlarut secara lengkap disajikan pada lampiran.

Telur nyamuk *Ae. aegypti* yang menetas pada berbagai tingkat konsentrasi tawas (2.8gr/l, 1.96gr/l, 1.37gr/l, 0.96gr/l, 0.67gr/l, 0,47gr/l, 0.33gr/l, 0.23gr/l, 0.16gr/l) selama 4 hari diambil airnya sebagai sampel untuk diukur oksigen terlarut. Uji *anova* satu arah (*One Way Anova*) dilakukan untuk mengetahui perbedaan kandungan oksigen terlarut pada berbagai tingkat konsentrasi tawas dengan jumlah telur nyamuk *Ae. aegypti* yang menetas.

Berdasarkan uji statistik hasil perhitungan *anova* yang telah dilakukan ternyata data tidak normal dan tidak homogen. Syarat dari uji

anova data harus normal dan homogen maka digunakan uji alternatifnya yaitu uji Kruskal Wallis. Hasil uji Kruskal Wallis terdapat perbedaan kandungan oksigen terlarut pada berbagai tingkat konsentrasi tawas adalah jumlah telur nyamuk *Ae. aegypti* yang menetas dengan P value, 0,01 kurang dari 0,05.

PEMBAHASAN

Pengolahan data penelitian mengenai perbedaan jumlah telur yang menetas menjadi larva menggunakan uji Kruskal Wallis dengan tingkat kesalahan 5% ($P=0,05$) dari hasil pengolahan tersebut didapatkan hasil “ Ada perbedaan jumlah telur yang menetas dengan tingkat konsentrasi tawas yang berbeda ($P=0,000$) kurang dari 0,05.

Hasil uji berbagai konsentrasi tawas pada proses penetasan telur ternyata makin tinggi konsentrasi tawas makin sedikit jumlah telur nyamuk *Ae. aegypti* yang menetas. Hal tersebut menggambarkan bahwa tawas mempengaruhi daya tetas telur atau menghambat proses penetasan telur. Proses penghambatan penetasan telur kemungkinan terjadi karena makin tinggi konsentrasi tawas menurunkan oksigen terlarut. Hal ini didukung oleh analisis oksigen terlarut dengan menggunakan metode Winkler yang menunjukkan bahwa pada konsentrasi tawas tinggi oksigen terlarutnya paling rendah. Padahal menurut Manahan (1994) pada proses penetasan telur diperlukan oksigen terlarut

sebesar 7,9 mg/l dengan suhu medianya 28°C atau tanpa adanya oksigen terlarut banyak organisme akuatik tidak akan ada dalam air (Manahan & Stanley, 1994). Selain oksigen terlarut faktor lain yang juga dapat mempengaruhinya adalah pH media.

Penetasan telur *Ae. aegypti* menjadi larva menurut (Soegito, 1981) dibutuhkan pH optimum 6,5-7.(24) Sedangkan pH media dalam penelitian ini adalah rata-rata pH sebesar (pH 4) atau bersifat asam, dengan demikian pH media yang berada dibawah pH optimum atau bersifat asam tersebut kemungkinan dapat mempengaruhi penetasan telur menjadi larva. Meskipun telah diupayakan menyamakan alat, bahan dan cara perlakuan untuk memperkecil pengaruh variable pengganggu, namun dalam kenyataan sulit untuk mengendalikan pengaruh variabel pengganggu tersebut. Dari keseluruhan hasil pengolahan uji statistik diperoleh hasil bahwa ada perbedaan jumlah telur *Ae. aegypti* yang dapat menetas menjadi larva jika konsentrasi tawas yang diberikan adekuat. Apabila konsentrasi tawas pada air yang optimal digunakan oleh masyarakat adalah 2,8gr/l, berarti konsentrasi tersebut sudah cukup adekuat untuk menghambat penetasan telur nyamuk *Ae. aegypti*.

Dengan kemampuan tawas dapat menghambat penetasan telur *Ae. aegypti* maka populasi atau kepadatan nyamuk *Ae. aegypti* yang biasanya berkembang biak di tempat-tempat penampungan air bersih yang letaknya didalam maupun diluar rumah (Dep. Kes. RI, 1992) yang digunakan oleh masyarakat untuk

keperluan sehari-hari dapat menurun. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan telur *Ae. aegypti* tidak menetas pada hari yang keempat ini berarti bahwa masyarakat dapat menguras tempat penampungan air bisa lebih dari seminggu sekali. Dengan rendahnya populasi *Ae. aegypti* akibat penggunaan air tawas dapat menurunkan (memperkecil) tingkat atau penularan Demam Berdarah Dengue (DBD) dimasyarakat. Oleh karena *Ae. aegypti* merupakan vektor DBD yang dekat dengan manusia dan manusia merupakan hospes utama virus tersebut (Gandahusaha & Srisasi, 1992) dengan mengurangi atau membatasi penularan maka akan melindungi masyarakat supaya tidak tertular DBD karena dapat menimbulkan kejadian luar biasa (KLB) hingga menyebabkan kematian (Dep. Kes. RI, 1992).

Dalam penelitian toksisitas suatu insektisida ada beberapa tolok ukur yang digunakan yaitu LD (Lethal Dose atau takaran yang mematikan), LT (Lethal Time atau waktu yang diperlukan untuk membunuh), LC (Lethal Concentration atau konsentrasi yang mematikan), KD (Knockdown Time atau waktu yang diperlukan untuk melumpuhkan) toksisitas dari tawas yang dapat menghambat penetasan telur sebesar 50% terdapat pada konsentrasi dibawah konsentrasi 0,196616gr/l masyarakat tidak boleh menggunakan tawas sengan konsentrasi yang dapat menghambat penetasan telur 50% karena dapat meningkatkan populasi atau kepadatan *Ae. aegypti*. Peningkatan populasi nyamuk *Ae. aegypti* berarti meningkatnya kemungkinan bahaya

penyakit DBD dimasyarakat (Safari, dan Mila, 2004). Tidak ada batasan umur siapa yang paling berpotensi tertular virus Demam Berdarah Dengue. Semua umur dan semua lapisan masyarakat sama-sama beresiko terular dari gigitan nyamuk *Ae. aegypti* sehingga masyarakat harus berhati-hati (mewaspada) agar tidak tertular atau terkena Demam Berdarah Dengue (Dep Kes, R I). Sedangkan efektifitas daya hambat penetasan telur dari tawas yang dapat digunakan dilapangan sebesar 90% terdapat pada konsentrasi 0,40088gr/l. Menurut WHO daya hambat suatu insektisida dibawah 90% sudah tidak baik dan tidak boleh digunakan untuk pengendalian sehingga diperlukan penggantian (Herath, 1997). Mengacu anjuran dari WHO sebaiknya untuk menggunakan tawas di masyarakat menggunakan konsentrasi 0,40088gr/l yang dapat menghambat penetasan telur sebesar 90%.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Tawas dapat menghambat daya tetas telur *Ae. aegypti* vektor demam berdarah. Semakin tinggi konsentrasi tawas pada air sumur daya tetas makin menurun. Daya hambat tawas terhadap penetasan telur sebesar 50% pada konsentrasi 0,19616gr/l ($0,01796 < LC < 2,14299$). Daya hambat tawas terhadap penetasan telur sebesar 90% pada konsentrasi 0,40088gr/l ($0,02428 < LC < 6,61878$).

B. Saran

1. Program (Dinkes) dapat memanfaatkan tawas dengan konsentrasi yang cukup untuk digunakan sebagai penghambat penetasan telur nyamuk Demam Berdarah Dengue (DBD). Penghambatan penetasan telur dapat menurunkan populasi nyamuk di alam, sehingga dapat mengurangi resiko tertular DBD bagi masyarakat.
2. Masyarakat secara mandiri dapat menggunakan tawas untuk menghambat penetasan telur pada tempat penampungan air baik didalam maupun diluar rumah.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjut sampai berapa lama tawas dapat menghambat penetasan telur pada konsentrasi 0,40088gr/l.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Petunjuk Teknis Pemberantasan Nyamuk Penular DBD*. Direktur Jendral PPM dan PLP. Jakarta. 1992. Hal 1-5
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. *Pencegahan dan Pemberantasan DBD di Indonesia*. Direktur Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Jakarta. 2005. Hal 4-7
- Gandahusaha dan Srisasi. *Parasitologi Kedokteran*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. 1992. Hal 185-187,198-200
- Herath, P.R.J. *Insecticide Resistance Status In Disease Vectors and Its Practical Implications Intercountry Workshop On Insecticide Resistance Of Mosquito Vectors*. Salatiga Indonesia. 1997. (5-8 August) 25p.
- Litbang Departemen Kesehatan. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 2005. Hal 7-15
- Manahan dan Stanley E. *Environmental Chemistry*. Boston. 1994. Hal 39-41
- Safari H dan Mila. *Demam Berdarah Perawatan di Rumah dan Rumah Sakit*. Puspaswara. Jakarta. 2004. Hal 3-4,20,49-50
- Soedarmo. *Demam Berdarah (Dengue) pada anak*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. 1998. Hal 13-23,56
- Sugiyono. *Statistika Untuk Penelitian*. CV Alfabeta. Bandung. 2005. Hal 166-167.
- Yatim F, *Macam-macam Penyakit Menular dan Pencegahannya*. Jakarta. 2001. Hal 14