FKM UNDIP JKM Jurnal Kesehatan Masyarakat

JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT,
Volume 1, Nomor 2, Tahun 2012, Halaman 228 - 240
Online di *http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm*

PERBEDAAN KERENTANAN LARVA *Ae. aegypti* DAERAH ENDEMIS TINGGI DAN ENDEMIS RENDAH DEMAM BERDARAH DENGUE TERHADAP LARVASIDA ABATE 1 SG (TEMEPHOS 1%)

Ahmad Faizin Artha [1], Ir. Martini, M.Kes [2], Dra. Retno Hestiningsih, M.Kes [3]

[1.] Mahasiswa Peminatan Entomologi Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro
[2.] Staf Pengajar Peminatan Entomologi Kesehatan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

ABSTRACT

Dengue Haemorragic Fever (DHF) is a disease that still becomes public health problem in Indonesia. DHF cases not only happen in the endemic places, but also in the non endemic places. Abate 1 SG (temephos 1%) has been used in Indonesia since 1980. This larvacides were used for decrease this problem. The purpose of this research is to find out susceptibility and diferrence level of susceptibility of Ae. aegypti larvae to abate between endemic and non endemic strain. Sample had taken from two place; Semarang for endemic places, and Wonosobo for non endemic places. The tested variable in this research are temephose concentrate and dead of larvae in 24 hours. The result from this research analyzed with probit, independent sample t test, and ANOVA. The highest death for high endemic of Ae. aegypti (Semarang) occur in concentrate 0,000313% (93%). Result of probit analysis showed LC_{50} 0,00003% (0,00001<99%CL<0,00004) and LC_{99} 0,00007% (0,00005<99%CL<0,00013). For low endemic of Ae. aegypti (Wonosobo) the highest death occcured in concentrate 0,0000313% (99%). The result of probit analysis LC_{50} 0,00002% (0,00003<95%CL<0,0003) and LC_{99} 0,00005% (0,00004 <95%CL< 0,00011). In conclusion, larvae of Ae. aegypti from high endemic and low endemic DHF still have high susceptibility of temephose. And also there were no susceptibility differences between larvae of Ae. aegypti to temephose from high endemic (Semarang) and low endemic (Wonosobo).

Keywords : abate, susceptibility, larvae of Ae. aegypti

PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dan endemis di sebagian kabupaten/kota di Indonesia. Hampir setiap tahun terjadi KLB (Kejadian Luar Biasa) di beberapa daerah di Indonesia.[1] Semarang merupakan salah satu daerah perkotaan yang endemis tinggi terhadap DBD di mana angka kasus yang terjadi selalu meningkat di setiap tahunnya. Tahun 2009 kejadian DBD mencapai angka 3.883. Dan pada tahun 2010 mengalami kenaikan 43% atau

kasus mencapai angka 5.556. Sedangkan wilayah Kabupaten Wonosobo merupakan daerah pegunungan yang letaknya berada < 1000 m dpl (di atas permukaan laut). Berdasarkan teori, Ketinggian tersebut merupakan batas bagi penyebaran *Ae. aegypti.*[2] Tetapi pembatasan ketinggian tersebut saat ini tidak berlaku. Hal ini terbukti di ditemukan *Ae. aegypti* dan kasus DBD di Wonosobo. Tahun 2010 terdapat kejadian DBD dengan angka mencapai 117 kasus.

Sampai saat ini penyakit DBD hanya dapat dikendalikan dengan mengendalikan vektornya karena obat dan vaksin masih belum ada.[8] Dengan demikian, pemberantasan penyakit DBD hanya tergantung pada pengendalian vektornya yaitu pengendalian nyamuk *Ae. aegypti* dewasa dan pra dewasa. Pengendalian pada stadium dewasa dilakukan dengan cara *fogging,* tetapi selama larvanya masih ada maka akan timbul nyamuk lagi yang akan melanjutkan penularan DBD. Atas dasar tersebut maka pengendalian pada tahap pra dewasa (larva) dirasa yang efektif dilakukan dalam upaya pengendalian DBD. [9]

Saat ini larvasida yang paling luas digunakan untuk mengendalikan larva *Ae. aegypti* adalah temephos.[12] Di Indonesia temephos 1% (Abate 1 SG) telah digunakan sejak 1976, dan sejak 1980 abate telah dipakai secara massal untuk program pemberantasan *Ae. aegypti* di Semarang.[(3)] Sedangkan untuk wilayah Wonosobo abate sudah digunakan 5 tahun terakhir pada saat kasus tersebut muncul pada tahun 2008.[(7)] Dosis aplikasi temephos cukup rendah yaitu 0,01%, yang artinya 1 gram temephos untuk 10 L air. Dosis ini dimaksud agar air yang telah dibubuhi temephos tidak berbahaya bagi pemakaian sehari-hari. Apabila belum resisten, larva *Ae. aegypti* akan mati pada dosis 0,02%.[12] Temephos 1% yang diaplikasikan pada dosis 0,01% efektif sebagai larvasida untuk 8-12 minggu.[13]

Penggunaan insektisida dalam waktu lama untuk sasaran yang sama memberikan tekanan seleksi yang mendorong berkembangnya populasi *Ae. aegypti* resisten lebih cepat, hal ini terjadi terutama di daerah endemik DBD.[14] Larva *Ae. aegypti* dilaporkan

telah resitensi terhadap temephos di Brazil,[15] Venezuela dan Kuba,[16] French Polynesia,[17] dan Karibia.[18] Di belahan asia tenggara juga telah dilaporkan adanya resistensi temephos. Pada tahun 1976 temephos telah dilaporkan resisten di Malaysia dan Pnom Penh (Kamboja).[19] Di Thailand resistensi *Ae. aegypti* terhadap temephos terjadi pada tahun 1980 dan di Singapore pada tahun 1986.[12] Di Indonesia belum banyak dilaporkan adanya resistensi terhadap *Ae. aegypti*, namun bukan berarti *Ae. aegypti* belum resisten. Terkait dengan hal tersebut maka perlu dilakukan uji abate 1 SG (temephos 1%) pada larva *Ae. aegypti* daerah endemis rendah DBD yaitu Wonosobo dan daerah endemis tinggi yaitu Semarang. Jenis insektisida ini perlu diketahui tingkat kerentanannya terhadap larva *Ae. aegypti* daerah Semarang dan Wonosobo dikarenakan perlu adanya pengawasan terhadap penggunaan insektisida tersebut. Karena semakin sering dan semakin lama abate digunakan maka akan semakin cepat pula terjadinya resistensi larva terhadap larvasida tersebut.

BAHAN DAN CARA KERJA

Daerah Penelitian

Daerah penelitian diambil dari dua wilayah yaitu wilayah endemis tinggi (Semarang) dan endemis rendah DBD (Wonosobo). Pengambilan larva *Ae. aegypti* dilakukan secara acak pada wilayah yang mempunyai angka kasus tertinggi. Untuk wilayah semarang diambil dari 3 tempat yaitu Banyumanik, Pleburan, dan Kedungmundu. Sedangkan wilayah Wonosobo diambil di wilayah Kecamatan Wonosobo dan Kertek.

Larva *Ae. aegypti* dikumpulkan dan diternakkan (*rearing*) di Laboratorium. Kemudian larva diberi *dog food* sebagai makanan sampai menjadi nyamuk. Kemudian nyamuk diberi makan madu dan darah marmut untuk menghasilkan telur. Telur disimpan dan turunan telur tersebut yang nantinya digunakan sebagai bahan uji kerentanan terhadap temephos.

Uji Kerentanan Larva terhadap Temephos

Uji kerentanan mengacu pada WHO 2003 dimana setiap perlakuan menggunakan larva instar

III dan IV sebanyak 25 ekor setiap perlakuan. Perlakuan yang diberikan ada 6 konsentrasi temephos yaitu 0,00001%; 0,00002%; 0,000039%; 0,000078%; 0,000157%; 0,000313% dan dengan 4 kali pengulangan. Larva diberi kontak dengan temephos selama 24 jam. Pengamatan meliputi banyaknya larva yang mati, pingsan, dan yang masih hidup (WHO, 2003).

Interpretasi Data

Apabila kematian larva pada kelompok kontrol 5-20%, maka untuk faktor koreksi harus digunakan formula Abbot. Bila kematian pada kontrol melebihi 20% maka uji dinyatakan gagal sehingga harus diulang. Koreksi dengan formula Abbot menjelaskan kematian pada kelompok perlakuan terjadi akibat adanya perlakuan bukan karena faktor lain, karena sampel yang mati telah dieliminasi dengan formula Abbot.[35]

Dalam pengendalin larva konsentrasi insektisida dapat ditentukan dengan pengujian bahan aktif insektisida terhadap kematian larva menggunakan parameter LC (*Lethal Concentrate*). LC_{50} adalah batas konsentrasi suatu insektisida yang digunakan untuk membunuh 50% larva sedangkan LC_{99} adalah batas konsentrasi yang digunakan insektisida untuk membunuh larva sebanyak 99%.

Menurut WHO (Sungkar & Zulhasril, 1997) dosis diagnostik untuk mendeteksi adanya resistensi larva *Ae. aegypti* terhadap temephos adalah 0,02 mg/l. apabila LC99 24 jam melebihi angka tersebut, populasi *Ae. aegypti* yang bersangkutan dinyatakan resisten.

HASIL

Jumlah Kematian Larva *Ae. aegypti* Daerah Semarang dan Wonosobo pada jam Ke-24

Hasil uji kerentanan larva *Ae. aegypti* daerah Semarang dan Wonosobo terhadap insektisida abate 1 SG (temephos 1%) disajikan dalam angka mutlak dan persentase kematian larva setelah kontak dengan abate selama 24 jam dengan konsentrasi 0,00001%; 0,00002%; 0,000039%; 0,000078%; 0,000157%; 0,000313%.

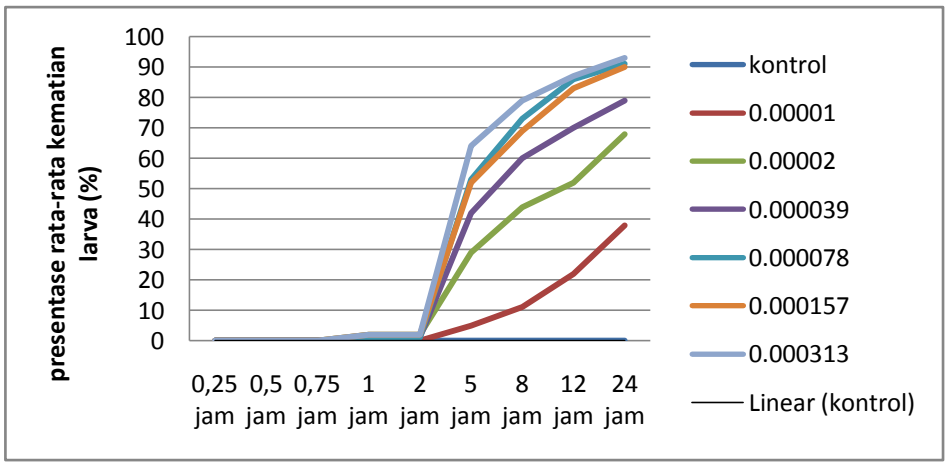
Larva *Ae. aegypti* Daerah Semarang

Untuk hasil pengujian terhadap larva *Ae. aegypti* daerah Semarang, data kematian lara disajikan pada tabel 1 dan ditunjukkan grafik persentase kematiannya dengan gambar 1.

Tabel 1. Jumlah kematian larva *Ae. aegypti* daerah Semarang berbagai tingkat konsentrasi

konsentrasi	Waktu			
	1 jam	5 jam	12 jam	24 jam
0,00001	0	5	22	38
0,00002	2	29	52	68
0,000039	1	42	70	79
0,000078	1	53	86	91
0,000157	2	52	83	90
0,000313	2	64	87	93

Setelah pengamatan selama 24 jam maka dapat dilihat bahwa kematian tertinggi pada konsentrasi abate 0,000313% yaitu sebesar 93 larva, dan kematian terendah pada konsentrasi 0,00001% sebesar 38 ekor. Kemudian diikuti konsentrasi 0,000079% sebesar 91%; konsentrasi 0,000157% sebesar 90%; 0,000038% sebesar 79%; 0,00002% dengan 68%. Untuk mengetahui garfik persentase kematian pada larva *Ae. aegypti* daerah Semarang dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Persentase rata-rata kematian larva *Ae. aegypti* daerah Semarang

Larva *Ae. aegypti* Daerah Wonosobo

Sama halnya pada perlakuan larva *Ae. aegypti* daerah Semarang, pada larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo kemtian larva selama 24 jam disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Hasil pengamatan pada larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Jumlah kematian larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo berdasarkan waktu pada berbagai tingkat konsentrasi

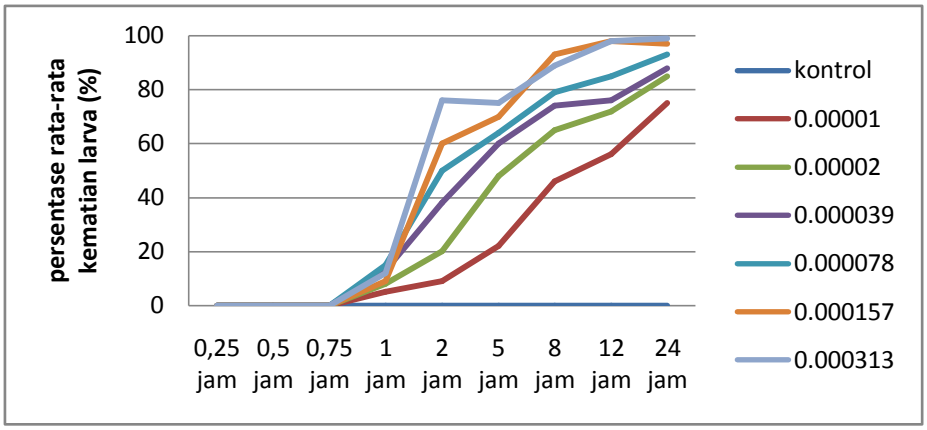
konsentrasi	Waktu			
	1 jam	5 jam	12 jam	24 jam
0,00001	5	22	56	75
0,00002	8	48	72	85
0,000039	13	60	76	88
0,000078	15	64	85	93
0,000157	9	70	98	97
0,000313	12	75	98	99

Berdasarkan tabel 2. maka terlihat bahwa kematian larva terjadi pada jam ke-1 setelah perlakuan di semua variasi konsentrasi abate. Kematian larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo terjadi pada jam ke-1. Sama hal nya dengan larva *Ae. aegypti* daerah Semarang, larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo juga mengalami kematian 2 kali lebih tinggi setelah paparan selama 5 jam.

Pada kelompok larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo kematian tertinggi terdapat pada konsentrasi 0,000313% yaitu 99% yang selanjutnya disusul konsentrasi 0,000157% dengan 97%; 0,000079% dengan 93%, 0,000038% dengan 88%; 0,00002% sebesar 85%; dan 0,00001% sebesar 75%. Berikut adalah gambar 2 yang menunjukkan grafik

FKM UNDIP JKM Jurnal Kesehatan Masyarakat
JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT,
Volume 1, Nomor 2, Tahun 2012, Halaman 228 - 240
Online di *http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm*

kematian larva *Ae. aegypti* daerah endemis rendah DBD.



Gambar 2. Persentase rata-rata kematian larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo

LC_{50} dan LC_{99} abate 1 SG (Temephos 1%) terhadap larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo dan Semarang

Setelah dilakukannya pengamatan kemudian ditentukan nilai LC_{50} dan LC_{99} untuk menentukan status kerentanan suatu larvasida terhadap larva *Ae. Aegypti* daerah Wonosobo dan Semarang. Data yang sudah diperoleh dari hasil pengamatan kemudian dianilisis dengan mengunakan analisis probit untuk menentukkan besarnya LC_{50} dan LC_{99}. Berikut merupakan tabel 3 yang menunjukkan nilai LC_{50} dan LC_{99}.

Tabel 3. Nilai LC_{50} dan LC_{99} pada media dari berbagai konsentrasi abate terhadap larva *Ae. aegypti* daerah Semarang

Kematian larva	Konsentrasi abate (%)	99% Confidense Limits (%)
LC_{50}	0,000029	0,000011<99%CL<0,000039
LC_{99}	0,000075	0,000058<99%CL<0,000138

Berdasarkan tabel 3 maka diperoleh batas konsentrasi abate yang digunakan untuk membunuh larva sebanyak 50% larva *Ae. aegypti* daerah Semarang yaitu sebesar 0,00003%. Sedangkan besar konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh larva *Ae.*

aegypti daerah Semarang sebanyak 99% adalah 0,00007%.

Sedangkan LC_{50} dan LC_{99} yang didapatkan dari analisis probit pada larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai LC_{50} dan LC_{99} pada media dari berbagai konsentrasi abate terhadap larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo

Kematian larva	Konsentrasi abate (%)	95% Confidense Limits (%)
LC_{50}	0,000021	0,000003<95%CL<0,00003
LC_{99}	0,000051	0,000038<95%CL<0,000115

Berdasarkan tabel 4.12 maka diperoleh batas konsentrasi abate yang digunakan untuk membunuh 50% larva daerah Wonosobo yaitu sebesar 0,00002%. Sedangkan besar konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo sebanyak 99% adalah 0,00005%.

PEMBAHASAN

Populasi vektor Demam Berdarah Dengue di daerah endemis tinggi (Semarang) dan endemis rendah DBD (Wonosobo) belum mengalami penurunan kerentanan (resisten/toleran) terhadap larvasida yang digunakan yaitu abate 1 SG (temephos 1%). Bahkan tingkat kerentanan larva *Ae. aegypti* untuk kedua daerah tersebut masih tergolong

masih sangat rentan terhadap temephos. Hasil analisis probit yang digunakan untuk menentukan LC_{50} dan LC_{99} menunjukkan nilai ambang batas konsentrasi di bawah standar WHO. WHO memberikan pembatasan untuk mendeteksi adanya resistensi resistensi suatu larvasida terhadap temephos adalah 0,002 mg/l. apabila nilai LC_{99} 24 jam yang didapatkan melebihi 0,02 mgl maka populasi *Ae. aegypti* tersebut dinyatakan resistensi. Berdasarkan analisis probit terhadap data yang ada maka dihasilkan LC_{50} sebesar 0,000021% dan LC_{99} 0,000051% pada larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo, sedangkan pada larva *Ae. aegypti* daerah Semarang diperoleh LC_{50} sebesar 0,000029% LC_{99} sebesar 0,000075%. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa larva *Aedes aegypti* dari kedua wilayah tersebut masih sangat rentan terhadap temephos yang biasanya didistribusikan dengan merek dagang Abate 1 SG (temephos 1%) dan digunakan dengan dosis anjuran 0,1 gr/L. oleh karena itu dapat dikatakan bahwa larva Ae. aegypti di wilayah Semarang dan Wonosobo yang biasa digunakan dnegna merk dagang abate 1 SG (temephose 1%) masih rentan dan dapat digunakan sebagai upaya pengendalian kasus DBD.

Besarnya kematian yang diperoleh pada setiap konsentrasi berpengaruh terhadap rentan dan tidaknya larva terhadap temephos. Karena dengan melihat jumlah kematian maka kita dapat menentukan nilai LC_{50} dan LC_{99} temephos tersebut.

Seiring dengan penelitian tersebut walaupun perbedaan kematian pada jam ke-24 pada larva daerah Semarang dan Wonosobo tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan tetapi tingkat kecepatan daya bunuh temephos terhadap larva *Ae. aegypti* daerah Wonosobo dan Semarang menunjukkan perbedaan. Hal

ini disebabkan penggunaan temephos pada masing-masing daerah berbeda. Di Wilayah Semarang abate secara serentak digunakan pada tahun 1980.[3] Sedangkan untuk wilayah Wonosobo, abate telah digunakan sejak 5 tahun terakhir yaitu sejak tahun 2008.[7]

Indikasi penurunan kerentanan larva terhadap temefos mengimplikasikan perlunya evaluasi secara berkala terhadap keefektifan larvasida ini, sehingga resistensi dapat segera terdeteksi dan diantisipasi. Di samping itu, perlu diwaspadai resistensi silang *Ae. aegypti* terhadap temefos dan piretroid (Rodriguez, 2002) karena biasanya untuk mengatasi peningkatan kasus demam berdarah di musim hujan dilakukan pula upaya pemberantasan nyamuk dengan pengasapan piretroid.[44] Tidak tertutup kemungkinan terjadi penurunan kerentanan *Ae. aegypti* terhadap temefos, juga sekaligus terhadap piretroid, yang membuat upaya pengendalian menjadi lebih kompleks.[20]

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dillakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Tidak ada perbedaan kerentanan larva *Ae. aegypti* daerah Semarang pada berbagai tingkat konsentrasi. Kematian tertinggi terjadi pada konsentrasi 0,000313% dengan kematian larva sebesar 93%.
2. Tidak ada perbedaan kerentanan *Ae. aegypti* daerah Wonosobo pada berbagai tingkat konsentrasi. Kematian tertinggi terjadi pada konsentrasi 0,000313% dengan kematian larva sebesar 99%.
3. Tidak ada perbedaan kerentanan larva *Ae. aegypti* daerah Semarang dan Wonosobo disetiap konsentrasi temephos

yang sama kecuali pada konsentrasi abate 0,00001%.

4. Pada kedua kelompok perlakuan yaitu antara larva *Ae. aegypti* daerah endemis tinggi (Semarang) dan endemis rendah Demam Berdarah Dengue (Wonosobo) masih sangat rentan terhadap abate 1 SG (temephos 1%).

Saran

1. Bagi instansi kesehatan
   Meningkatkan sistem pengawasan terhadap penggunaan insektisida dalam upaya pengendalian vektor Demam Berdarah Dengue.
2. Bagi masyarakat
   Diharapkan masyarakat mentaati prosedur dan aturan yang telah diberikan oleh instansi kesehatan terutama penggunaan abate sehingga resistensi serangga dapat dikendalikan.
3. Bagi peneliti lain
   Diharapkan dapat melakukan penelitian yang mengungkapkan penyebab terjadinya perbedaan kerentanaan antara larva *Ae. aegypti* Wonosobo dan Semarang. Baik dari segi fungsi alat tubuh larva tersebut ataupun pada kegiatan implementasi abatisasi yang tidak dilakukan sesuai dengan standar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen kesehatan RI. Pencegahan dan Pemeberantasan Demam Berdarah Dengoue di Indonesia. Jakarta : Ditjen P2M2. 2010.
2. Djunaedi, D. Demam Berdarah. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang; 2006.
3. Dinas Kesehatan Kota Semarang. Data DBD Lengkap. Semarang : Dinkes Semarang. 2012.
4. World Health Organization [WHO]. Panduan lengkap pencegahan dan pengendalian dengue dan demam berdarah dengue. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2001.
5. Dinas Kesehatan Kabupaten Wonosobo. Profil Daerah Kabupaten Wonosobo 2009. Wonosobo 2009 (7 Februari 2012); available from :

http//:www.wonosobokab.go.id/dokumen/wonosobo dalam angka 2009/KABUPATEN/profil/%20kab%20Wonosobo202009 Narasi.pdf

6. Kementrian Kesehatan RI. Informasi Umum DBD 2011. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI. 2011.

7. Dinas Kesehatan Kabupaten Wonosobo. Data DBD Lengkap. Wonosobo: Dinkes Wonosobo. 2012.

8. Abednego, H.M. Menggerakkan masyarakat dalam pemberantasan sarang nyamuk demam berdarah dengue (PSN-DBD): Petunjuk bagi kader dan tokoh masyarakat pada pencegahan penyakit demam berdarah dengue. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman, Jakarta. 1996.

9. Nurcahyo. Memberantas Binatang Pengganggu di Lingkungan Rumah.Penebar Swadaya, Jakarta. 1996.

10. Sudiyono. Malathion. DitJen. P3M. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. 1983.

11. Suroso, T. Pencegahan dan penanggulangan penyakit demam dengue dan demam berdarah dengue. Jakarta: Depkes RI; 2003.

12. Ponlawat, A., J.G. Scott, and L.C. Harrington. Insecticide susceptibility of Aedesaegypti and Aedes albopictus across Thailand. Journal of Medical Entomology. 2005. 42: 821-825.

13. Polson, K.A., Curtis, C., Chang, M.S., Olson, J.G., Chantha, N. & Rawlins, S.C. (2001). Susceptibility of two Cambodian population of *Aedes aegypti* mosquito larvae to temephos during 2001. *Dengue Bulletin* 25: 79 – 83.

14. Matsumura, F. Toxicology of Insecticides. Plenum Press, New York and Longon.1985. p 589.

15. Lima, J.B., Pereira da Cunha, Jr. Silva, et al. Resistance of Aedes aegypti to organophosphates in several municipalities in the state of RioDe Janeiro and Espirito Santo, Brazil. Am. J. Trop. Med. Hyg. 2003. 68: 329-333.

16. Rodriguez, M.M., J. Bisset, D.M. de Fernandez, L. Lauzan, and A. Soca. Detection of insecticide resistance in Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) from Cuba and Venezuela. J. Med. Entomol. 2001. 38: 623-628.

17. Failloux, A.B., A. Ung, M. Raymond, and N. Pasteur. Insecticide susceptibility in mosquitoes (Diptera: Culicidae) from French Polynesia. J. Med. Entomol. 1994. 31: 639-644.

18. Rawlins, S.C., and J.O.H. Wan. Resistance in some Caribbean population of Aedes aegypti to several

insecticides. J. Am. Mosq. Control Assoc. 1995.11: 59-65.

19. Lee, H.L. and W. Lime. A re-evolution of the susceptibility status of Þeld collected Aedes (Stegomyia) aegypti (Linnaeus) larvae to temephos in Malaysia. Mosquito Borne Disease Bull. 1989. 6: 91-95.

20. Rodriguez, M.M., Bisset, J., De Fernandez, D.M., Lauzan, L., Soca, A. 2001. Detection of insecticide resistance in *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae) from Cuba and Venezuela. *Journal of Medical Entomology* 38: 623-628.