

## Uji Resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* terhadap Insektisida Transflutrin 25% dan Metoflutrin 3,5% Tahun 2015

<sup>1</sup>Westy Ayu Permatasari, <sup>2</sup>Tinni Rusmartini, <sup>3</sup>Ratna Dewi Indi Astuti  
<sup>1,2,3</sup>*Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung,  
Jl. Hariangbangga No.20 Bandung 40116  
email: westyayupermatasari@gmail.com*

**Abstrak:** Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor utama yang mentransmisikan virus yang menyebabkan Demam Berdarah Dengue (DBD). Upaya mengendalikan angka kejadian DBD adalah dengan pengendalian vektor yang salah satunya dengan menggunakan insektisida. Insektisida golongan Piretroid merupakan pengendalian vektor untuk nyamuk dewasa yang paling sering digunakan sebagai insektisida rumah tangga, salah satunya insektisida golongan piretroid yang beredar bebas di masyarakat yaitu, Transflutrin 25% dan Metoflutrin 3,5%. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui durasi daya bunuh insektisida Transflutrin 25% dan Metoflutrin 3,5% serta kerentanan nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida tersebut. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode rancangan eksperimental. Objek penelitian yang digunakan adalah nyamuk *Aedes aegypti* sejumlah 30 ekor di ruangan berukuran 30 m<sup>3</sup> sebanyak tujuh ruangan. Hasil penelitian dianalisa menggunakan rumus *observed mortality*, jika kematian kontrol melebihi 5% maka diteruskan rumus *Abbots*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa insektisida Transflutrin 25% dan Metoflutrin 3,5% memiliki daya bunuh 100% pada menit ke-45, dan uji *susceptibility* 100%. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa durasi daya bunuh 100% Transflutrin 25% dan Metoflutrin 3,5% adalah 45 menit. Nyamuk *Aedes aegypti* masih rentan terhadap insektisida Transflutrin 25% dan Metoflutrin 3,5%.

**Kata kunci:** *Aedes aegypti*, Insektisida, Metoflutrin, Transflutrin.

**Abstract:** *Aedes aegypti* is the major vector that transmits the virus that causes Dengue Hemorrhagic Fever (DHF). Efforts to control the incidence of DHF is vector control which one of them by use insecticides. Pyrethroids are insecticides vector control for adult mosquitoes are most often used as household insecticide, which one pyrethroid class insecticides is a substance used in the household insecticides where products circulate freely in the community that, Transfluthrin 25% and Metofluthrin 3,5%. The purpose of this study to determine the power to kill Transfluthrin 25% and Metofluthrin 3,5% insecticide and susceptibility of *Aedes aegypti* to the insecticides. The study uses an experimental design method. The object of the research is the mosquito *Aedes aegypti* number of 30 individuals in the room size of 30 m<sup>3</sup> seven rooms. Results were analyzed using the formula mortality observed, if the control mortality exceeds 5% then forwarded *Abbots* formula. Research results showed that Transfluthrin 25% and Metofluthrin 3,5% insecticide has the power to kill 100% in 45 minutes, and susceptibility 100%. Based on the results, the conclusion is that insecticide Transfluthrin 25% and Metofluthrin 3,5% has the power to kill 100% in 45 minutes. The mosquito *Aedes aegypti* still susceptible to insecticides Transfluthrin 25% and Metofluthrin 3,5%.

**Keywords:** *Aedes aegypti*, Insecticides, Metofluthrin, Transfluthrin.

### A. Pendahuluan

Nyamuk Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan vektor utama yang mentransmisikan virus penyebab DBD. Virus ini masuk ke tubuh manusia melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* betina infeksiif.<sup>1</sup> DBD adalah penyakit *mosquito borne viral disease* yang memiliki dampak secara global. Dampak global DBD diperkirakan 390 juta infeksi per tahun. Negara yang memiliki angka kejadian DBD tinggi yaitu negara dengan pendapatan rendah hingga menengah atas, negara tropis dan sub-tropis.<sup>2</sup>

WHO mencatat negara Indonesia adalah negara dengan kasus DBD tertinggi di Asia Tenggara sejak tahun 1968-2009. Pada tahun 2011, di Indonesia tercatat 24.362 kasus dengan 196 kematian. Kota Bandung tercatat 638 kasus, dan tidak ada laporan kematian.<sup>3,4,5</sup> Upaya mengendalikan angka kejadian DBD adalah dengan pengendalian vektor yang salah satunya dengan menggunakan insektisida. Insektisida golongan piretroid merupakan pengendalian vektor untuk nyamuk dewasa yang paling sering digunakan sebagai insektisida rumah tangga, dengan *mode of action* mengganggu sistem syaraf. Contohnya metoflutrin, transflutrin, d-fenotrin, lamda-sihalotrin, permetrin, sipermetrin, deltametrin, etofenproks, dan lain-lain.<sup>9</sup> Pada masyarakat tersebar luas berbagai macam merek insektisida dengan kandungan zat kombinasi dan tunggal. Salah satunya terdapat merek dengan kandungan zat tunggal yaitu transflutrin 25% dan metoflutrin 3,5%.

Penggunaan insektisida dalam jangka panjang dapat menimbulkan resistensi. Resistensi serangga terhadap insektisida umumnya terjadi setelah masa penggunaan 2–20 tahun. Terjadinya resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida golongan piretroid telah banyak dilaporkan di berbagai negara, seperti di Guiana Prancis, Brazil, Thailand, Bangkok, termasuk Indonesia. Penelitian di Semarang dan juga Bandung sejak tahun 2003 terjadi resisten terhadap insektisida piretroid. Namun penelitian lain menunjukkan adanya perbedaan hasil dengan penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa populasi nyamuk *Aedes aegypti* di Semarang masih toleran terhadap insektisida golongan piretroid, dengan persentase kematian antara 90–96%, hal ini menunjukkan bahwa resistensi nyamuk *Aedes aegypti* dapat bersifat lokal.<sup>8,10</sup>

**B. Metode**

Penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental. Objek pada penelitian ini adalah nyamuk dewasa betina *Aedes aegypti*. Besar sampel pada penelitian ini menggunakan standar WHO yaitu 25 ekor nyamuk, namun untuk mengantisipasi adanya *drop out*, akan ditambah menjadi 30 ekor nyamuk, sehingga jumlah sampel penelitian ini sebanyak 210 ekor nyamuk, dengan tiga kali pengulangan. Analisis data penelitian dilakukan uji *susceptibility* dengan menggunakan rumus *observed mortality*, jika kematian control melebihi 5% maka diteruskan rumus *Abbots*.

**C. Hasil**

**Tabel 1 Durasi Daya Bunuh Insektisida Transflutrin 25% terhadap Nyamuk *Aedes aegypti***

Insektisida	Nyamuk yang mati setelah			
	15 menit	30 menit	45 menit	60 menit
Kontrol	0 ekor	0 ekor	0 ekor	0 ekor
Transflutrin 25%	27 ekor	29 ekor	30 ekor	30 ekor

Tabel 1 menunjukkan bahwa insektisida Transflutrin 25% pada menit ke-45 dapat membunuh seluruh nyamuk *Aedes aegypti*.

**Tabel 2 Uji Susceptibility Insektisida Transflutrin 25%**

Insektisida	Didiamkan 24 jam		Persenta se	Resisten si (80%)	Toleran (80-97%)	Rentan (98-100%)
	Hidup	Mati				
<b>Kontrol</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Transflutrin 25%</b>	0	30	100%	-	-	V

Uji *susceptibility* insektisida Transflutrin 25% dilakukan setelah nyamuk *Aedes aegypti* didiamkan selama 24 jam dengan diberikan larutan gula. Tabel 2 menunjukkan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* masih rentan terhadap insektisida golongan Piretroid jenis Transflutrin 25%. Kategori rentan menurut WHO yaitu 98-100% kematian. Indikator variabel resistensi dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Observed mortality} = \frac{\text{Total number of dead mosquitoes}}{\text{Total sample size}} \times 100$$

$$\text{Observed mortality Transflutrin 25\%} = \frac{30 \times 100}{30} = 3000 / 30 = 100 \%$$

**Tabel 3 Durasi Daya Bunuh Insektisida Metoflutrin 3,5% terhadap Nyamuk *Aedes aegypti***

Insektisida	Nyamuk yang mati setelah			
	15 menit	30 menit	45 menit	60 menit
<b>Kontrol</b>	0 ekor	0 ekor	0 ekor	0 ekor
<b>Metoflutrin 3,5%</b>	21 ekor	26 ekor	30 ekor	30 ekor

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa insektisida Metoflutrin 3,5% pada menit ke 45 dapat membunuh seluruh nyamuk *Aedes aegypti*.

**Tabel 4 Uji Susceptibility Insektisida Metoflutrin 3,5%**

Insektisida	Didiamkan 24 jam		Persenta se	Resisten si (80%)	Toleran (80-97%)	Rentan (98-100%)
	Hidup	Mati				
<b>Kontrol</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Metoflutrin 3,5%</b>	0	30	100%	-	-	V

Uji *susceptibility* insektisida Metoflutrin 3,5% dilakukan setelah nyamuk *Aedes aegypti* didiamkan selama 24 jam dengan diberikan larutan gula. Tabel 4 menunjukkan bahwa nyamuk *Aedes aegypti* masih rentan terhadap insektisida golongan Piretroid jenis Metoflutrin 3,5%. Kategori rentan menurut WHO yaitu 98-100% kematian. Indikator variabel resistensi dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Observed mortality} = \frac{\text{Total number of dead mosquitoes}}{\text{Total sample size}} \times 100$$

$$\text{Observed mortality Metoflutrin 3,5\%} = \frac{30 \times 100}{30} = 3000 / 30 = 100 \%$$

#### D. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, setelah dilakukan analisis data dengan metode rancangan eksperimental deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa insektisida Transflutrin 25% dan Metoflutrin 3,5% memiliki durasi daya bunuh 100% yang seimbang, yaitu pada menit ke-45. Hasil penelitian ini terdapat persamaan dengan penelitian sebelumnya menjelaskan bahwa insektisida golongan Piretroid jenis Transflutrin, Metoflutrin, dan d-alettrin memiliki durasi daya bunuh yang seimbang.<sup>25</sup>

Hasil penelitian uji *susceptibility* insektisida Transflutrin 25% dan Metoflutrin 3,5% setelah didiamkan selama 24 jam dan diberi larutan gula, menunjukkan hasil bahwa nyamuk *Aedes aegypti* masih rentan terhadap insektisida golongan Piretroid yaitu Transflutrin 25% dan Metoflutrin 3,5%. Kategori rentan ini diambil berdasarkan kriteria WHO yaitu kematian <80% termasuk resisten, kematian 80-97% termasuk toleran, dan kematian 98-100% termasuk rentan, Hasil penelitian ini terdapat perbedaan dengan hasil penelitian terdahulu di Bandung yang menunjukkan terjadi resistensi pada golongan Piretroid. Hal ini menunjukkan bahwa resistensi insektisida golongan Piretroid bersifat lokal. Begitupula penelitian sebelumnya, uji resistensi insektisida golongan Piretroid di Semarang menunjukkan hasil terdapatnya resistensi yang bersifat lokal, yaitu pada beberapa tempat sudah terjadi resistensi dan beberapa tempat lain masih toleran.<sup>8,10</sup>

Resistensi dapat terjadi karena beberapa faktor yaitu penggunaan insektisida yang sama atau sejenis secara terus menerus, penggunaan bahan aktif atau formulasi yang mempunyai aktifitas yang sama, efek residual lama dan biologi spesies vektor. Resistensi piretroid dapat disebabkan oleh berbagai mekanisme, yaitu penurunan sensitivitas *target site* menyebabkan *ineffective* insektisida, dan resistensi metabolisme dengan melibatkan tiga enzim yaitu *esterase*, *glutathione transferase* (GSTs), dan P450s.<sup>9,22,23</sup>

Upaya pencegahan terjadinya resistensi dengan cara monitoring status kerentanan vektor, penggunaan insektisida tepat sasaran dan terbatas, penggunaan golongan insektisida untuk stadium dewasa dan pradewasa, dan rotasi penggunaan insektisida.<sup>9</sup>

#### D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan, maka penulis mencoba menarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Insektisida Transflutrin 25% dapat membunuh seluruh nyamuk *Aedes aegypti* pada menit ke 45.
- 2) Nyamuk *Aedes aegypti* masih rentan terhadap insektisida Transflutrin 25%.
- 3) Insektisida Metoflutrin 3,5% dapat membunuh seluruh nyamuk *Aedes aegypti* pada menit ke 45.
- 4) Nyamuk *Aedes aegypti* masih rentan terhadap insektisida Metoflutrin 3,5%.

### E. Ucapan Terima Kasih

Penulis ucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Hj. Ieva B. Akbar dr.,AIF selaku dekan Fakultas Kedokteran Unisba yang telah memberi dukungan dalam pelaksanaan tugas akhir ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- World Health Organization. Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention, and control. 2009. Available from: [http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871\\_eng.pdf?ua=1](http://whqlibdoc.who.int/publications/2009/9789241547871_eng.pdf?ua=1).
- Viennet E, Ritchie SA, Faddy HM, Williams CR, Harley D. Epidemiology of dengue in a high-income country: a case study in Queensland, Australia. *Parasit Vectors*. 2014;7(379):379. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25138897>.
- World Health Organization. Dengue outbreak in the maldives. 2011. Available from: [http://www.searo.who.int/entity/emerging\\_diseases/links/dengue\\_outbreak\\_maldives\\_2011/en/](http://www.searo.who.int/entity/emerging_diseases/links/dengue_outbreak_maldives_2011/en/).
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia; Dit PPBB, Ditjen PP dan PL, Subdirektorat Pengendalian Arbovirus. Informasi umum demam berdarah dengue. Jakarta; 2011. Available from: [http://www.pppl.depkes.go.id/\\_asset/\\_download/INFORMASI\\_UMUM\\_DBD\\_2011.pdf](http://www.pppl.depkes.go.id/_asset/_download/INFORMASI_UMUM_DBD_2011.pdf)
- Angka kejadian DBD di kota bandung: Pikiran Rakyat. Bandung Raya. 2011 Jul 15;Sect. A:62. Available from: <http://www.pikiran-rakyat.com/node/152018>
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Modul pengendalian demam berdarah dengue. Jakarta; 2011. Available from: [http://pppl.depkes.go.id/\\_asset/\\_download/manajemen%20DBD\\_all.pdf](http://pppl.depkes.go.id/_asset/_download/manajemen%20DBD_all.pdf).
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Informasi umum demam berdarah. Jakarta; 2010. Available from: <http://perpustakaan.depkes.go.id:8180/bitstream//123456789/1366/1/BK2009-Sep20.pdf>
- Sayono, Syafruddin D, Sumanto D. Distribusi resistensi nyamuk *Aedes aegypti* terhadap insektisida sipermetrin di semarang. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Pedoman penggunaan insektisida (pestisida). Jakarta; 2012. Available from: [http://pppl.depkes.go.id/\\_asset/\\_download/Buku%20PEDOMAN%20PENGGUNAAN%20INSEKTISIDA.pdf](http://pppl.depkes.go.id/_asset/_download/Buku%20PEDOMAN%20PENGGUNAAN%20INSEKTISIDA.pdf)
- Dusfour I, Thalmensy V, Gaborit P, Issaly J, Carinci R, Girod R. Multiple insecticide resistance in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) populations compromises the effectiveness of dengue vector control in French Guiana. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2011;106(3). Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02762011000300015&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0074-02762011000300015&script=sci_arttext)
- Agoes R. Peran nyamuk dalam ilmu kedokteran. In Natadisastra D, Agoes R, editor. *Parasitologi kedokteran ditinjau dari organ tubuh yang diserang*. Jakarta: EGC; 2009

National Center for Emerging and Zoonotic Infectious Diseases; Division of Vector-

- Borne Diseases DB. Dengue and the *Aedes aegypti* mosquito. Canada; 2012. Available from: <http://www.cdc.gov/dengue/resources/30Jan2012/aegyptifactsheet.pdf>
- Staf Pengajar Departemen Parasitologi; Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Buku ajar parasitologi kedokteran. Edisi ke-4. Jakarta: Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2008.
- Zulkoni A. Parasitologi. Edisi revisi: Nuha Medika; 2011.
- Centers for Disease Control and prevention. Guideline for evaluating insecticide resistance in vectors using the CDC bottle bioassay. Available from: [http://www.cdc.gov/malaria/resources/pdf/fsp/ir\\_manual/ir\\_cdc\\_bioassay\\_en.pdf](http://www.cdc.gov/malaria/resources/pdf/fsp/ir_manual/ir_cdc_bioassay_en.pdf)
- World Health Organization. Test procedures for insecticide resistance monitoring in malaria vector mosquito. 2013. Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80139/1/9789241505154\\_eng.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/80139/1/9789241505154_eng.pdf).
- Qian X, Honglin. Pesticide target interaction database transfluthrin [database on the internet]. East China; 2012 – [diunduh 28 Januari 2015]. Available from: <http://lilab.ecust.edu.cn/ptid/compound/detail/1642.html>
- Pesticide propertied dataBase transfluthrin [database on the internet]: University of Hertfordshire. [updated 2014 July 31; diunduh 28 Januari 2015]. Available from: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/1282.htm>
- Qian X, Honglin. Pesticide target interaction database metofluthrin [database on the internet]. East China; 2012 – [diunduh 28 Januari 2015]. Available from: <http://lilab.ecust.edu.cn/ptid/compound/detail/1625.html>
- Pesticide propertied dataBase metofluthrin [database on the internet]: University of Hertfordshire. [updated 2014 July 31; diunduh 28 Januari 2015]. Available from: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/1235.htm>
- Ronald Maestre Serrano (2012). Susceptibility Status of *Aedes aegypti* to Insecticides in Colombia, Insecticides - Pest Engineering, Dr. Farzana Perveen (Ed.), ISBN: 978-953-307-895-3, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/insecticides-pest-engineering/susceptibility-status-of-aedes-aegypti-to-insecticides-in-colombia>
- Shinji K, Osamu K, Kentaro I, Toshi S, Lee C, Mutsuo K, et al. Mechanisms of pyrethroid resistance in the dengue mosquito vector, *Aedes aegypti*: Target site insensitivity, penetration, and metabolism. PLoS Negl Trop Dis. 2014;8(6).
- Nannan Liu (2012). Pyrethroid Resistance in Insects: Genes, Mechanisms, and Regulation, Insecticides - Advances in Integrated Pest Management, Dr. Farzana Perveen (Ed.), ISBN: 978-953-307-780-2, InTech, Available from: <http://www.intechopen.com/books/insecticides-advances-in-integrated-pest-management/pyrethroid-resistance-in-insects-genes-mechanisms-and-regulation>
- Raini M. Toksikologi insektisida rumah tangga dan pencegahan keracunan. 2009;19. Available from: <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/MPK/article/viewFile/753/1687>
- Kagaku S. Discovery and Development of a Novel Pyrethroid Insecticide Metofluthrin. 2005. Available from: [http://www.sumitomo-chem.co.jp/english/rd/report/theses/docs/20050200\\_imi.pdf](http://www.sumitomo-chem.co.jp/english/rd/report/theses/docs/20050200_imi.pdf)