

**UJI EFIKASI LARVISIDA BERBAHAN AKTIF PYRIPROXYFEN SEBAGAI
INSECT GROWTH REGULATOR (IGR) TERHADAP LARVA
Anopheles aconitus DI LABORATORIUM**

Siti Alfiah, Astri Maharani I.P & Damar Tri Boewono
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit
Jl. Hasanudin 123 Salatiga

**DISCRIBTION OF CLEAN WATER SUPPLY AND STORAGE AGAINTS
DENGUE HAEMORRHAGIC FEVER CASES IN SEMARANG CITY,
WONOSOBO AND JEPARA REGENCY**

ABSTRACT

A study to evaluate the efficacy of an *insect growth regulator* (IGR) *pyriproxyfen* against *Anopheles aconitus* larvae was conducted in Institute of Vector and Reservoir Control Research and Development laboratory Salatiga at July 2005. The research used 7 dozes of IGR, that were doze 0.1 ; 0.05 ; 0.01 ; 0.008 ; 0.005 and 0.003 ppm, as well as control treatment. Each doze used 4 replicates. The results showed that IGR effective to kill more than 70% larvae after 10 days. Probit analysis showed that the doze to kill 50 and 90% larvae was 0.0002 and 0.6 ppm respectively. Anova analysis showed that there was difference count of death of larvae at difference dozes

Key words : Efficacy, pyriproxyfen, IGR, *Anopheles aconitus*.

ABSTRAK

Telah dilakukan penilaian efikasi *insect growth regulator* (IGR) *pyriproxyfen* terhadap larva *Anopheles aconitus* di B2P2VRP Salatiga pada bulan Juli 2005. Penelitian menggunakan 7 dosis IGR, yaitu 0,1; 0,05 ; 0,01 ; 0,008 ; 0,005 ; 0,003 ppm dan kontrol. Masing-masing dosis menggunakan 4 ulangan. Hasil menunjukkan bahwa IGR efektif membunuh lebih dari 70% larva *An. aconitus* setelah 10 hari. Hasil analisis probit menunjukkan bahwa dosis 0,0002 ppm dapat membunuh 50% larva dan dosis 0,6 ppm membunuh 90% larva *An. aconitus*. Hasil analisis data menggunakan Anova menunjukkan perbedaan jumlah kematian larva *An. aconitus* pada dosis yang berbeda ($p = 0,001$).

Kata Kunci : kasus DBD, kemudahan memperoleh air, tempat penampungan air

PENDAHULUAN

Malaria sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di Indonesia. Lebih dari setengah jumlah penduduk Indonesia hidup di daerah penularan malaria, sehingga beresiko untuk tertular malaria (Hariyanto, 2000). Penyakit ini merupakan salah satu penyakit menular akut bahkan sering menjadi kronis. Malaria disebabkan oleh parasit *Plasmodium* baik *P. vivax*, *P. falciparum* dan *P. malaria* ditularkan oleh nyamuk *Anopheles* betina.

Salah satu spesies nyamuk *Anopheles* yang dapat menularkan malaria, adalah nyamuk *An. aconitus*. Nyamuk tersebut merupakan vektor utama penyakit malaria di daerah Jawa dan Bali. Habitat *Anopheles aconitus* adalah daerah persawahan. Mengingat vektor *Anopheles* tersebar luas dan arus mobilitas penduduk yang semakin meningkat, maka pengendalian vektor secara efektif dan berkesinambungan merupakan salah satu upaya pemberantasan malaria pada saat ini (Ditjen PPM & PLP, 1995).

Sasaran pengendalian vektor adalah nyamuk stadium pra dewasa dan dewasa. Cara pengendalian nyamuk stadium pra dewasa dapat menggunakan jasad hayati atau larvisida sintetis. Salah satu larvisida sintetis untuk mengendalikan larva nyamuk *An. aconitus* adalah larvisida yang berbahan aktif pyriproxyfen dan berasal dari golongan pengatur pertumbuhan serangga (*Insect Growth Regulator / IGR*) dalam formulasi granul. Larvisida ini memiliki pola aktivitas yang unik dan memberikan

pengaruh terhadap fisiologi morfogenesis, reproduksi dan embriogenesis serangga. Efek morfogenetik larvisida akan terlihat selama perubahan larva menjadi pupa atau perubahan pupa menjadi dewasa.

Dampak IGR terhadap siklus hidup nyamuk yaitu setiap stadium perkembangan menyebabkan gangguan sekunder, sehingga terjadi perkembangan abnormalitas pada stadium berikutnya. Perkembangan abnormal ini akan membunuh sebagian besar nyamuk selama masa larva, pupa atau proses selama metamorfosis (Jaffe *et al.*, 1986).

Keuntungan dari penggunaan pyriproxyfen sebagai IGR adalah jenis IGR ini memiliki tingkat racun yang rendah terhadap mamalia yaitu LD 50 oral lebih dari 5000 mg/kg, LD 50 dermal lebih dari 2000 mg/kg dan LD 50 inhalasi lebih dari 1000 mg/kg serta tidak memiliki efek karsinogenik dan teratogenik. IGR ini juga dapat dimetabolisme dan diekskresi secara cepat pada hewan percobaan serta tidak terakumulasi di dalam jaringan.

Kelebihan lain dari IGR jenis pyriproxyfen adalah dapat terdegradasi dalam waktu 8 hari di tanah dan dalam waktu 18-21 hari di air. Pyriproxyfen tidak memberikan pengaruh pada sirkulasi udara dalam tanah, proses amonifikasi dan nitrifikasi dalam tanah. IGR ini juga tidak membahayakan bagi organisme tanah, burung, ikan dan organisme air lainnya. Pyriproxyfen merupakan jenis juvenil hormon analog kimiawi yang bersifat ramah lingkungan dan telah diaplikasikan secara luas untuk golongan serangga (Khalil *et al.*, 1984).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui efikasi larvisida berbahan aktif pyriproxyfen sebagai *Insect Growth Regulator (IGR)* terhadap larva *An. aconitus* di laboratorium, mengetahui *lethal concentration 50 (LC 50)* dan 90 (LC 90) serta mengetahui lama waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 50 dan 90% larva uji

BAHAN DAN METODA

1. Pelaksanaan Pengujian

Sebelum pengujian disiapkan 28 buah wadah plastik berukuran diameter 17 cm dan tinggi 18 cm, berisi 1 liter akuades. Pengujian menggunakan 7 konsentrasi IGR yaitu 0,1 ; 0,05 ; 0,01 ; 0,008 ; 0,005 ; 0,003 ppm dan kontrol. Setiap konsentrasi menggunakan 4 ulangan.

Konsentrasi 0,1 ; 0,05 ; 0,01 ; 0,008 ; 0,005 dan 0,003 ppm dibuat dengan cara memasukkan 20 ; 10 ; 2 ; 1,6 ; 1 dan 0,6 mg IGR ke dalam wadah plastik yang berisi 1 liter akuades. Untuk kontrol, disiapkan wadah plastik berisi 1 liter akuades tanpa IGR. Sebanyak 20 ekor larva *An. aconitus* koloni laboratorium instar II dimasukkan ke dalam tiap wadah perlakuan maupun kontrol.

2. Evaluasi Pengujian

Pengamatan dan perhitungan kematian larva uji dilakukan setelah 24 jam pemaparan sesuai standar WHO (WHO, 1995). Kriteria efikasi IGR ditentukan berdasarkan persentase kematian larva uji dalam

periode waktu 24 jam. Pada kondisi laboratorium, pengamatan terhadap larva uji dilanjutkan setiap hari hingga kematian larva mencapai lebih dari 70 %.

Koreksi angka kematian dilakukan apabila persentase kematian larva uji pada kelompok kontrol lebih dari 5% namun tidak melebihi 20%. Angka kematian pada perlakuan dikoreksi menurut rumus Abbot yaitu (Komisi Pestisida, 1995) :

$$A_1 = \frac{A - C}{100 - C} \times 100\%$$

Keterangan :

A₁ = Persentase kematian setelah dikoreksi

A = Persentase kematian larva uji

C = Persentase kematian larva kontrol

3. Analisis Data

Untuk mengetahui data konsentrasi dan lama waktu yang diperlukan membunuh 50 dan 90% larva uji, dianalisis menggunakan analisa probit. Sedangkan untuk mengetahui perbedaan data kematian larva uji antar konsentrasi dianalisis menggunakan analisa varian (Anova) pada taraf nyata 5% (Riduwan, 2004).

HASIL

Hasil uji efikasi larvisida berbahan aktif pyriproxyfen sebagai *Insect Growth Regulator (IGR)* terhadap larva *An. aconitus* disajikan dalam Tabel 1.

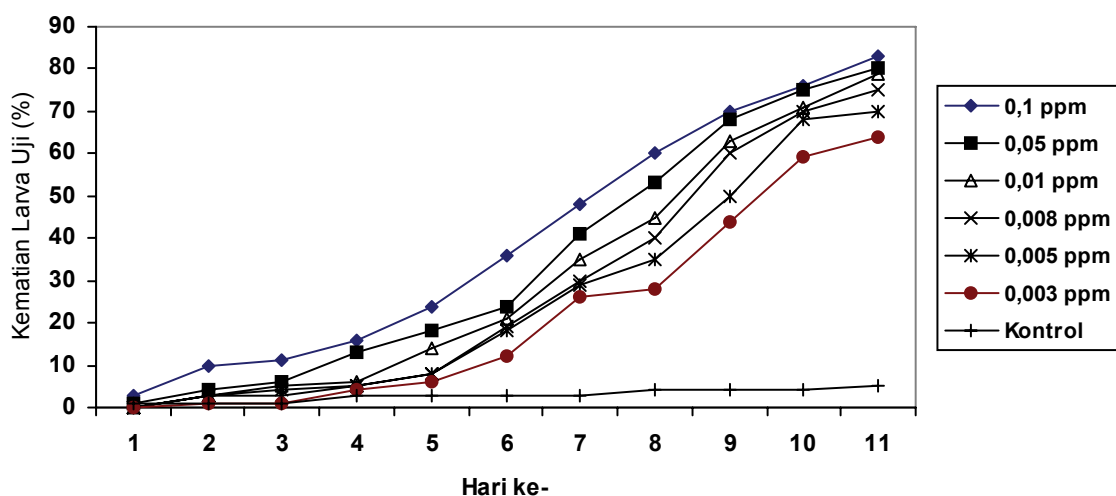
Tabel 1. Uji Efikasi Larvasida Berbahan Aktif Pyriproxyfen Sebagai *Insect Growth Regulator (IGR)* Terhadap Larva *An. aconitus* Setelah Pemaparan 24 Jam

Konsentrasi (ppm)	Kematian Larva (%)
0,1	2,5
0,05	1,25
0,01	0
0,008	0
0,005	0
0,003	0
Kontrol	1,25

Tabel 1 terlihat bahwa persentase kematian larva uji efikasi larvisida berbahan aktif pyriproxyfen sebagai *Insect Growth Regulator (IGR)* rata-rata masih sangat kecil. Berdasarkan perhitungan kriteria setelah pengamatan 24 jam diketahui bahwa semua konsentrasi yang diujikan tidak memenuhi kriteria efikasi karena rata-rata kematian larva uji di bawah 70%. Pengamatan terhadap larva kontrol memberikan hasil bahwa rata-rata persentase kematian larva kontrol setelah

pengamatan 24 jam adalah sebesar 1,25% (Tabel 1) sehingga tidak perlu dilakukan koreksi menggunakan rumus Abbott.

Gambar 1 menunjukkan bahwa setelah 10 hari, rata-rata persentase kematian larva uji pada sebagian besar konsentrasi yang diujikan lebih besar dari 70%. Hasil pengamatan terhadap larva kontrol memperlihatkan bahwa sampai hari ke-10, rata-rata kematian larva kontrol adalah 5%.



Gambar 1. Waktu yang Diperlukan IGR untuk Mencapai Kematian Larva Lebih Besar dari 70%

Hasil analisa probit menunjukkan bahwa untuk mendapatkan kematian 50 dan 90% larva uji berturut-turut memerlukan konsentrasi 0,0002 dan 0,6 ppm (Tabel 2).

Tabel 2. Konsentrasi yang Diperlukan untuk Membunuh 50 (LC 50) dan 90% (LC 90) Larva Uji

Kematian Larva (%)	Konsentrasi (ppm)
10	0,00001
20	0,00001
30	0,00001
40	0,00004
50	0,0002
60	0,001
70	0,005
80	0,04
90	0,6
95	5,9
99	75,8

Tabel 3 menunjukkan bahwa lama waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 50 dan 90% larva uji adalah berturut-turut 2,8 hari (2 hari 19 jam 12 menit) dan 7,6 hari (7 hari 14 jam 24 menit) pada konsentrasi 0,1 ppm.

Tabel 3. Waktu yang Diperlukan Tiap Konsentrasi untuk Membunuh 50 dan 90% Larva Uji

Konsentrasi	Lama Waktu (hari)	
	Kematian 50% Larva Uji	Kematian 90% Larva Uji
0,1	2,8	7,6
0,05	3,4	9,3
0,01	3,5	9,2
0,008	3,9	11,2
0,005	4,7	14,6
0,003	5,3	15,2

Hasil uji analisa probit menunjukkan bahwa konsentrasi yang diperlukan untuk membunuh 50 dan 90% larva uji (*lethal concentration 90*) berturut-turut adalah sebesar 0,0002 dan 0,6 ppm.

PEMBAHASAN

Pengujian efikasi larvisida berbahan aktif pyriproxyfen sebagai IGR terhadap larva *An. aconitus* menunjukkan bahwa persentase kematian larva uji meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi pengujian. Berdasarkan perhitungan kriteria efikasi larvisida berbahan aktif pyriproxyfen sebagai *Insect Growth Regulator (IGR)* setelah pengamatan 24 jam diketahui bahwa semua konsentrasi yang diujikan tidak memenuhi kriteria efikasi karena rata-rata kematian larva uji di bawah 70%. Kecilnya angka rata-rata kematian larva yang diujikan pada 24 jam pemaparan disebabkan oleh sifat IGR berbahan aktif pyriproxyfen tidak membunuh larva, namun menghambat munculnya juvenil hormon yang kemudian menghambat perkembangan larva menjadi pupa dan nyamuk dewasa. Pyriproxyfen yang ada di dalam air mudah menembus kulit larva nyamuk dan masuk ke dalam *haemolymph*. Terdapatnya pyriproxyfen di dalam *haemolymph* menyebabkan *corpus allatum* tidak menghasilkan juvenil hormon yang sangat sensitif untuk mempengaruhi fisiologi normal serangga (Solomon dan Evans, 1997).

Uji Anova menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna

kematian larva uji ($p = 0,001$ dan $\alpha = 5\%$) setelah 24 jam pemaparan. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi yang diujikan, larvisida dalam media semakin banyak sehingga kemungkinan kontak larva uji dengan larvisida semakin besar (Tabel 1).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa setelah 10 hari rata-rata persentase kematian larva uji pada sebagian besar konsentrasi yang diujikan lebih dari 70%, berarti bahwa daya kerja pyriproxyfen mulai terlihat dengan terhambatnya pembentukan juvenil hormon sehingga perkembangan menjadi nyamuk dewasa terhambat.

Hasil perhitungan analisa probit untuk mendapatkan kematian 50 dan 90% larva *An. aconitus* ini lebih besar daripada hasil analisa probit yang dilakukan terhadap *Aedes aegypti*. Konsentrasi IGR yang diperlukan untuk membunuh 90% larva *Ae. aegypti* adalah sebesar 0,05 ppm. Hal ini berhubungan dengan aplikasi formulasi IGR dan perilaku makan larva *An. aconitus* yang berbeda dengan larva *Ae. aegypti*. IGR berbahan aktif pyriproxyfen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk granul, sehingga lebih cepat mengendap ke dasar air. Larva *An. aconitus* memiliki kesukaan mencari makan di permukaan air, sedangkan larva *Ae. aegypti* memiliki kesukaan mencari makan di dasar air. Dengan demikian lama kontak larva *An. aconitus* dengan IGR lebih singkat dibandingkan dengan larva *Ae. aegypti*.

KESIMPULAN

Uji efikasi larvisida berbahan aktif pyriproxyfen sebagai *Insect Growth Regulator (IGR)* dengan konsentrasi 0,1 ; 0,05 ; 0,01 ; 0,008 ; 0,005 dan 0,003 ppm tidak memenuhi kriteria efikasi tetapi efektif mengendalikan larva *An. aconitus* setelah 10 hari. Konsentrasi yang diperlukan untuk membunuh 50% (LC 50) dan 90% (LC 90) larva uji berturut-turut sebesar 0,0002 dan 0,6 ppm. Untuk memenuhi kriteria efikasi maka diperlukan penelitian lebih lanjut dengan beberapa konsentrasi yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dr. Ir. Tri Muji Ermayanti yang telah membimbing dalam penyusunan artikel ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ditjen PPM & PLP. 1995. *Pedoman Pelita VI*. Buku 15 Malaria. Depkes RI.
- Hariyanto. 2000. *Malaria, Epidemiologi, Patogenesis, Manifestasi Klinis dan Penanganan*. EGC. Jakarta.
- Jaffe, H., D.E. Sonenshine, D.K. Kayes, W.H. Dees, M. Veberidge, and M.J. Thomson. 1986. Controlled-release reservoir systems for delivery of insect steroid analogues against ticks (Acari : Ixodidae). *J. Medical. Entomology* 23 : 685-691.
- Khalil, G.M., D.E. Sonenshine, H.A. Hanafy, and A.E. Abdelmonem. 1984. Juvenil hormone I effect on

the camel tick, *Hyalomma dromedarii* (Acari : Ixodidae). *J. Medical. Entomology*. 21 : 561-566.

- Komisi Pestisida. 1995. *Metoda Standar Pengujian Efikasi Pestisida*. Departemen Pertanian RI.
- Riduwan. 2004. *Statistika untuk Lembaga & Instansi Pemerintah/Swasta*. Alfabeta. Bandung.
- Solomon, K.R., and A.A. Evans. 1997. Activity of juvenil hormone mimics in egg-laying ticks. *J. Medical. Entomology*. 14 : 433-436.
- WHO. 1995. *Vector Control for DBD and Other Mosquito-Borne Diseases. WHO Technical Report Series*. No. 857. WHO. Geneva. 91 p.