



Uji efikasi insektisida pirethroid sintetis berbahan aktif d-allethrin dan permethrin terhadap *Aedes aegypti* dengan aplikasi pengasapan

Efficacy test of synthetic pyrethroid insecticide with active ingredient of d-allethrin and permethrin against Aedes aegypti by fogging

Hadi Suwasono dan Hasan Boesri

Vector and Reservoir Disease Research and Development Institute (VRDRDI), Salatiga

KEYWORDS *d-allethrin; permethrin; Aedes aegypti; fogging*

ABSTRACT *Aedes aegypti*, vector of DHE, control has been relied on insecticides to prevent the disease transmission. Vector resistance will be speeded up by frequent use of insecticides; therefore alternative insecticides should be sought and tested. In this study, an efficacy test of insecticide containing active ingredient of d-allethrin 10% and permethrin 20% against caged *Ae. aegypti* hang indoor and outdoor was conducted by thermal fogging application. Both concentrations of 5 ml and 7,5 ml by product per liter diesel oil showed a knockdown effect of about 98 – 100% in less than 60 minutes. After 24 hours holding period at the laboratory about 98 – 100% of *Ae.aegypti* mortality was observed. It was concluded that the insecticide was effective in killing *Ae. aegypti*.

Hampir setiap tahun selalu dilaporkan terjadinya Kejadian Luar Biasa (KLB) Demam Berdarah Dengue di kota-kota besar di Indonesia. Sampai saat ini dari berbagai metode yang digunakan dalam pengendalian vektor, insektisida masih merupakan andalan karena hasilnya dengan cepat dapat dilihat sehingga frekuensi penggunaan insektisida semakin meningkat. Penggunaan insektisida tidak dapat dihindari apabila terjadi suatu KLB karena rantai penularan harus segera diputus dengan membunuh nyamuk yang infeksi. Sementara itu vaksin tetravalent yang efektif terhadap 4 serotipe virus dengue masih dalam pengembangan uji klinis (WHO, 2001). Namun demikian hasil yang diperoleh ada kalanya tidak sesuai dengan harapan karena mungkin telah timbul resistensi vektor terhadap insektisida yang digunakan. Di Indonesia *Aedes aegypti* dilaporkan resisten terhadap beberapa insektisida seperti propoxur, bendiocarb, permethrin, deltamethrin dan lambda-cyhalothrin (Herath, 1997). Untuk mengantisipasi timbulnya resistensi antara lain digunakan berbagai jenis insektisida baru sebagai alternatif dengan efikasi yang lebih baik melalui suatu uji coba.

TUJUAN

Menilai efektivitas insektisida pirethroid sintetis berbahan aktif d-allethrin 10% dan permethrin 20% yang diaplikasikan secara pengasapan (*thermal fogging*) terhadap vektor Demam Berdarah Dengue *Aedes aegypti*

BAHAN DAN CARA KERJA

Bahan

Serangga uji:

Nyamuk (dewasa) *Ae. aegypti* (umur 3 – 5 hari, kenyang larutan air gula 10%) hasil koloni di B2P2VRP (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit)

Insektisida:

Disediakan oleh PT. Aman Asri, Jakarta.

Correspondence:

Hadi Suwasono, ²Vector and Reservoir Disease Research and Development Institute (VRDRDI), Salatiga, Jalan Hasanudin 123, Salatiga 50721.

Alat

Kotak nyamuk, sangkar uji (12 x 12 x 12 cm), thermohyrometer, gelas plastik, mangkuk plastik, pipet, pinset, aspirator, kapas, karet gelang, *thermal fogger* (tipe TF 35 IGEBA), nozzle 0,8 mm.

Metode

1. Rancangan percobaan
Rancangan Acak Kelompok (10 ulangan; 25 ekor nyamuk setiap ulangan per sangkar)
2. Ulangan: 10 (sepuluh) rumah
3. Perlakuan:

No	Perlakuan	Konsentrasi aplikasi (ml produk /liter solar)	Keterangan
1	Pirethroid sintetik	5,0	Dilarutkan dalam solar
2	Pirethroid sintetik	7,5	
3	Kontrol (tanpa perlakuan)		

4. Cara dan alat aplikasi

- a. Dipersiapkan sangkar kasa ukuran (12 x 12 x 12 cm) untuk serangga uji (nyamuk dan kecoa)
- b. Dipersiapkan gelas plastik kecil (diam 7 x 9 cm) untuk holding nyamuk.
- c. Pengasapan setiap rumah (dalam dan luar) selama 1 menit dan tidak langsung diarahkan pada serangga uji (berjarak 2 m)
- d. Aplikasi dilakukan pada pagi hari (08.00 - 10.00)

5. Uji bioassay

1. Ke dalam setiap sangkar dimasukkan nyamuk (*Ae. aegypti*) sebanyak 25 ekor. Gantung setiap sangkar setinggi 150 cm dari tanah.
2. Letakkan sangkar berisi serangga uji di dalam dan di luar rumah terpilih (10 rumah) di daerah uji dan di daerah kontrol (5 rumah). Setelah pengasapan dilakukan pengamatan untuk menit ke 5; 10; 15; 20; 30; 45 dan 60 sebelum dipindahkan ke wadah yang bersih (tidak terkontaminasi insektisida).
3. Pengamatan dan pencatatan jumlah serangga uji yang mati dilakukan setelah di holding di laboratoriu selama 24 jam.
4. Suhu dan kelembaban nisbi diukur dan dicatat selama berlangsungnya percobaan.

Kriteria efikasi

Efikasi dihitung berdasarkan hasil pengamatan kematian serangga uji setelah di holding 24 jam yakni bila kematian antara 98 - 100% maka efikasi dinilai baik (Deptan, 1995). Sementara untuk

mengetahui pengaruh *knockdown* insektisida terhadap serangga uji dihitung *knockdown time* (KT) nya yakni KT_{50} dan KT_{95} .

Analisis data

Untuk menghitung KT_{50} dan KT_{95} digunakan analisa probit sedangkan perbedaan efikasi dua konsentrasi insektisida terhadap serangga uji dilakukan uji BNJ (*multi range test*) taraf beda nyata 5%.

Koreksi data

Apabila persentase angka kematian pada kelompok kontrol antara 5 - 20% maka kematian serangga uji dikoreksi menggunakan formula Abbot (Abbot, 1925):

$$A1 = \frac{(A - B)}{100 - B} \times 100\%$$

Keterangan:

A1 : % angka kematian setelah dikoreksi

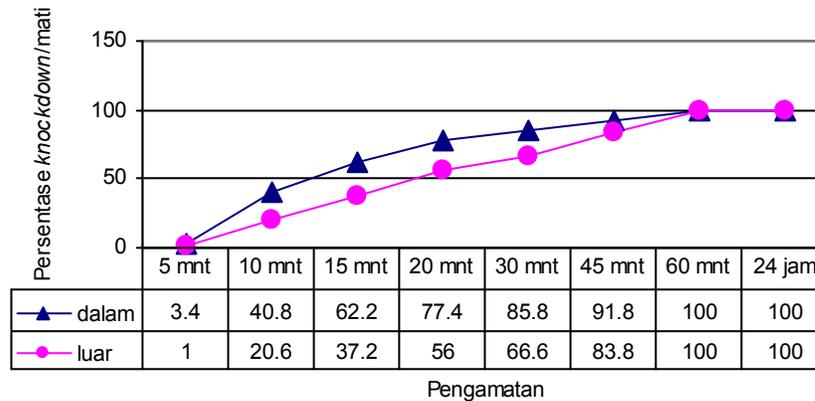
A : % angka kematian nyamuk uji

B : % angka kematian pada kontrol

Jika persentase kematian pada kontrol > 20% maka uji/percobaan harus diulang.

HASIL

Setelah pengasapan persentase rata-rata *knockdown* dan kematian *Ae. aegypti* pada perlakuan dengan konsentrasi 5 ml/l solar disajikan pada Grafik 1.

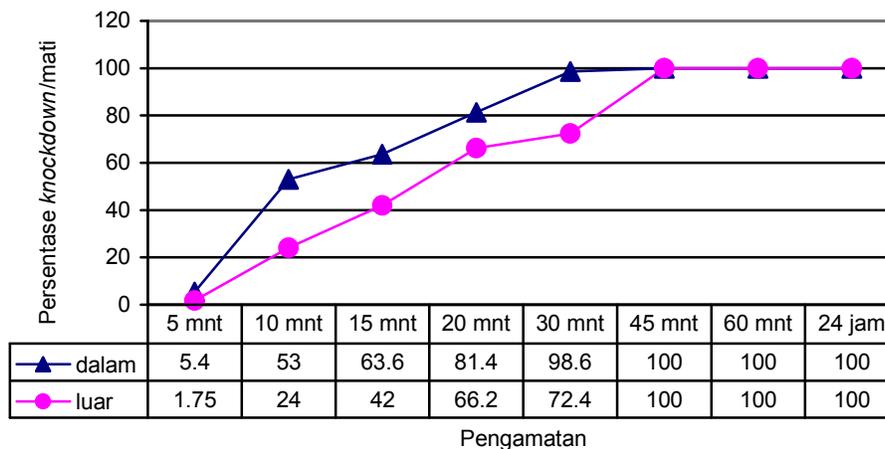


Grafik 1. Persentase rata-rata *Ae. aegypti* yang *knockdown* / mati setelah perlakuan konsentrasi 5 ml produk/liter solar dengan aplikasi pengasapan

Pada grafik tersebut tampak bahwa persentase rata-rata *knockdown* *Ae. aegypti* yang berada di sangkar dan di gantung di dalam rumah relatif lebih besar dibanding yang di luar rumah sampai pada pengamatan menit ke 45. Sementara itu hasil pengamatan kematian setelah diholding 24 jam tidak

berbeda yakni 100%. *Knockdown* 100% mulai teramati pada menit ke 60.

Dengan meningkatkan konsentrasi insektisida menjadi 7,5 ml/ 1 solar maka hasil yang didapat tersaji pada Grafik 2.



Grafik 2. Persentase rata-rata *Ae. aegypti* yang *knockdown* / mati setelah perlakuan konsentrasi 7,5 ml produk/liter dengan aplikasi pengasapan

Persentase rata-rata *Ae. aegypti* yang *knockdown* dari sangkar di dalam rumah relatif lebih besar dibanding dari luar rumah sampai menit ke 30. Sementara persentase kematiannya setelah diholding 24 jam adalah sama yakni 100%. *Knockdown* 100% mulai teramati pada menit ke 45.

PEMBAHASAN

Jika melihat hasil yang diperoleh untuk nyamuk *Ae. aegypti* persentase rata-rata *knockdown* di

dalam relatif lebih tinggi dibanding di luar rumah pada kedua konsentrasi insektisida yang digunakan. Hal ini dapat dipahami karena keberadaan asap di dalam rumah yang relatif tidak ada angin akan lebih lama dibanding di luar rumah sehingga berpengaruh terhadap kontak antara nyamuk dengan butiran insektisida. Percobaan yang dilakukan di lingkungan pemukiman dengan adanya bangunan dan vegetasi menyebabkan terjadinya konveksi dan pola hembusan angin turbulensi di luar rumah yang berpengaruh pada distribusi butiran. Keadaan seperti

itu menyebabkan tidak maksimalnya kontak antara insektisida dengan serangga (nyamuk) yang digantungkan di luar rumah. Efektivitas kontak antara insektisida dengan serangga (nyamuk) pada aplikasi pengasapan dipengaruhi juga oleh ukuran butiran, keadaan cuaca dan formulasi (Reither & Nathan, 2001). Kecepatan angin yang dibutuhkan untuk penyebaran butiran yang merata sekitar 3,6 -15 km/jam (WHO, 2006). Persentase rata-rata *knockdown* yang tertinggi (100%) dengan perlakuan konsentrasi tinggi (7,5 ml/l solar) mulai teramati pada menit ke 45. Berdasarkan analisa probit KT_{50} *Ae. aegypti* dengan perlakuan konsentrasi 5 ml/l solar di dalam rumah sekitar 15 menit sedangkan di luar sekitar 20 menit. Untuk KT_{95} terjadi sekitar 45 menit dan 50 menit berturut-turut untuk di dalam dan di luar rumah. Untuk konsentrasi 7,5 ml/l solar KT_{50} di dalam rumah dan di luar rumah berturut-turut 10 dan 20 menit sedangkan KT_{95} masing-masing sebesar 30 dan 45 menit. *Knockdown time* yang relatif cepat tersebut antara lain disebabkan oleh bahan aktif allethrin sebagai pirethroid sintetis mempunyai aktivitas 2 kali lebih besar daripada pirethrin asal tumbuh-tumbuhan dan sebagai racun perut serta pernapasan menyebabkan kelumpuhan serangga sebelum membunuhnya (Extoxnet, 1996). Pates *et al* (2002) membuktikan bahwa obat nyamuk bakar yang mengandung d-allethrin 0,25% memberikan perlindungan dari gigitan nyamuk jauh lebih baik daripada obat nyamuk bakar yang mengandung DDT. Dengan analisa statistik yang dilakukan ternyata bahwa kematian 100% yang diakibatkan perlakuan insektisida dengan konsentrasi 5 ml dan 7,5 ml produk/liter solar setelah 24 jam terhadap *Ae. aegypti* tidak berbeda nyata.

Pengendalian serangga vektor menggunakan insektisida sudah barang tentu pengaruhnya tidak hanya terhadap serangga sasaran saja tetapi juga berpengaruh terhadap serangga bukan sasaran termasuk manusia dan lingkungan. Sinergisme kedua senyawa pirethroid sintetis (allethrin dan permethrin) terhadap *Ae. aegypti* telah dibuktikan dalam uji efikasi yang telah dilakukan. Sementara pengaruh dan "nasib" masing-masing senyawa di dalam dan atau pada organisme lain atau lingkungan telah banyak diteliti. Allethrin bila masuk ke dalam tubuh manusia atau mamalia lainnya akan dimetabolisir menjadi senyawa yang tidak beracun dan mudah tereliminasi dari tubuh sedangkan permethrin akan dimetabolisir di dalam hati dan dikeluarkan/diekskresi dengan cepat sehingga tidak persisten di dalam jaringan tubuh (Kidd and James, 1991; Morgan, 1982; Penick Co., 1979). Seperti senyawa

pirethroid sintetis lainnya maka baik allethrin maupun permethrin bersifat racun terhadap ikan (organisme perairan). Waktu paruh (*half live*) di dalam tubuh ikan (*trout fish*) lebih dari 48 jam (Bradbury & Coats, 1989; Haya, 1989). Berbeda dengan allethrin, permethrin sangat beracun terhadap lebah (Morse, 1988). Sama seperti halnya kebanyakan senyawa pirethroid sintetis maka baik allethrin maupun permethrin mudah terurai/terdegradasi sehingga daya racunnya cepat berkurang terutama di air meskipun dapat tinggal lebih lama pada endapan lumpur di perairan (Thompson, 1985; Wagenet, 1985).

KESIMPULAN

Berdasarkan uji efikasi insektisida pirethroid sintetis berbahan aktif d-allethrin 10% dan permethrin 20% terhadap *Ae. aegypti*; dengan aplikasi pengasapan dapat disimpulkan bahwa insektisida tersebut:

1. Mempunyai efek *knockdown* yang besar (98 - 100%) kurang dari 60 menit terhadap nyamuk *Ae. aegypti*.
2. Konsentrasi 5 ml dan 7,5 ml produk/liter solar, menyebabkan kematian pada nyamuk *Ae. aegypti* sebesar 98 - 100%. Hal ini berarti bahwa efikasinya baik terhadap nyamuk *Ae. aegypti*

SARAN

Oleh karena hasil uji efikasi dua konsentrasi insektisida yang diuji coba (5 ml dan 7,5 ml produk) tidak berbeda nyata (*significant*) maka untuk penggunaan operasional cukup digunakan konsentrasi 5 ml produk/liter solar saja. Walaupun demikian untuk mengetahui pengaruhnya terhadap populasi *Ae. aegypti* di alam perlu diteliti lebih lanjut. Mengingat bahwa permethrin merupakan salah satu senyawa yang terkandung di dalam insektisida uji maka dalam aplikasi pengendalian hendaknya berhati-hati bila dilakukan di rumah penduduk yang memelihara lebah madu dan ikan dalam akuarium. Dalam keadaan seperti tersebut maka upaya penyelamatan harus dilakukan sebelum aplikasi pengasapan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya uji efikasi ini kami mengucapkan terima kasih kepada Kepala Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit, Salatiga; Kepala Dinas Kesehatan

Kota Salatiga, PT Aman Asri Jakarta, Kepala Puskesmas Mangunsari Salatiga, Kepala kelurahan Mangunsari Salatiga dan para teknisi yang telah banyak membantu.

KEPUSTAKAAN

- Abbot WS 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*. 18:265 - 267
- Departemen Pertanian RI 1995. Metode standar pengujian efikasi pestisida. Komisi Pestisida, Jakarta.
- Bradbury SP and Coats JR 1989. Toxicokinetics and toxicodynamics of pyrethroid insecticides in fish. *Environ. Toxicol. Chem.* 8 : 373-380
- Extoxnet 1996. Allethrin. Pesticide information profil. A pesticide information project of cooperative extension offices of Cornell Univ. <http://extoxnet.orst.edu/pips/allethri.htm>
- Haya K 1989. Toxicity of pyrethroid insecticides to fish. *Environ. Toxicol. Chem.* 8 : 381-391
- Herath PRJ 1997. Insecticide resistance status in disease vectors and its practical implications. Paper on Inter-country workshop on insecticide resistance of mosquito vectors. Salatiga, Indonesia
- Kidd H and James DR Eds. 1991. *The agrochemicals handbook*. Third edition. Royal society of chemistry information service, Cambridge, UK.
- Morgan DP 1982. Recognition and management of pesticide poisonings. Third edition. U.S environmental Protection Agency. Washington, DC
- Morse RA 1987. Bee poisoning. New York State pesticide recommendations. Forty-ninth Annual Pest Control Conference. Cornell Univ. Ithaca, NY
- Pates HV, Lines JD, Keto AJ and Miller JE 2002. Personal protection against mosquitoes in Dar es Salaam, Tanzania, by using a kerosene oil lamp to vaporize transfluthrin. *Med. Veterinary Entomol.* 16 (3): 277-284
- Penick Corporation 1979. Technical Information Sheet: Pramex (permethrin) synthetic pyrethroid insecticide. Lyndhurst, NJ
- Ray DE 1991. Pesticides derived from plants and other organisms. In *Handbook of pesticide toxicology*. Hayes, W.J and E.R. Laws. Eds. Academic Press, New York, NY
- Reiter P and Nathan MB 2001. Guidelines for assessing the efficacy of insecticidal space spray for control of dengue vector *Aedes aegypti*. WHO/CDS/CPE/PVC/2001.1
- Thomson WT 1985. *Insecticides*. In *Agricultural chemicals: Book 1*. Thomson Pub. Fresno, CA
- Wagenet LP 1985. A review of physical-chemical parameters related to the soil and groundwater fate of selected pesticides in N.Y State Report #30. Cornell Univ. Agricultural Experiment Station, Ithaca, NY
- WHO 2001. Dengue and DHF. WHO/CDS/CPE/SMT/2001.9
- WHO 2006. Pesticides and their application for the control of vectors and pests of public health importance. WHO/CDS/NTD/WHOPES/GCDPP/2006.1