

# Uji Bioefikasi Beberapa Insektisida Rumah Tangga terhadap Nyamuk Vektor Demam Berdarah

Widiarti, Damar T. Bawono, Suskamdani

Stasiun Penelitian Vektor Penyakit, Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan  
Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Salatiga

## ABSTRAK

Pada saat ini makin banyak insektisida rumah tangga yang dipasarkan dengan berbagai merek dagang, kemasan maupun kandungan bahan aktifnya. Masing-masing contoh perlu dikaji efikasinya terhadap serangga sasaran. Uji bioefikasi 8 obat nyamuk cair semprot (aerosol) Baygon®, Hit®, Mafu®, Mortein®, Raid®, Sheltox®, Swallow® dan Vape®, telah dilakukan di laboratorium uji insektisida rumah tangga Stasiun Penelitian Vektor Penyakit Salatiga.

Pengujian dilakukan terhadap nyamuk vektor Demam Berdarah *Aedes aegypti* menggunakan *Glass Chamber* dan *Peet Grady Chamber* dengan 3 kali ulangan. Metoda standar Unit Penyelidikan Kawalan Vektor, Universiti Sains Malaysia digunakan untuk penelitian ini.

Hasil uji bioefikasi menggunakan *Glass Chamber* menunjukkan bahwa persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada 8 jenis obat nyamuk sama yaitu 100%. *Knockdown Time* (KT) 50 dan KT 90 berbeda yaitu paling cepat obat nyamuk Mortein® KT 50 2,384 menit dan paling lama pada Sheltox® yaitu 6,893 menit. *Knockdown Time* 90 paling cepat pada obat nyamuk Baygon® yaitu selama 3,58 menit dan paling lama pada Sheltox® yaitu 12.632 menit.

Persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada uji bioefikasi dengan menggunakan *Peet Grady Chamber* paling rendah pada Mortein® yaitu sebesar 88,33% sedangkan pada Baygon®, Hit®, Mafu® dan Swallow® sebesar 100%. Pada Raid®, Sheltox® dan Vape® masing-masing sebesar 96,29%, 98,33% dan 91,66%. *Knockdown Time* 50 paling cepat pada Vape® yaitu 3,501 menit, paling lama pada Mafu® yaitu 13,703 menit. Sedangkan KT 90 paling cepat pada Vape® selama 8,591 menit dan yang paling lama pada Sheltox® yaitu 39,464 menit.

## PENDAHULUAN

Penyakit Demam Berdarah saat ini telah berjangkit tidak saja di daerah perkotaan yang padat penduduknya tetapi sudah menyebar ke daerah sub urban bahkan juga di daerah pedesaan<sup>(1)</sup>.

Penularan penyakit ini melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang telah mengandung virus penyebabnya. Mengingat vaksin pembunuh virus demam berdarah saat ini belum ditemukan, maka pencegahan penularan dilakukan dengan pengendalian

vektor/nyamuk *Ae. aegypti*.

Usaha pengendalian nyamuk penular demam berdarah telah dilakukan baik oleh instansi pemerintah maupun oleh masyarakat sendiri; Upaya masyarakat untuk memberantas nyamuk antara lain menggunakan insektisida rumah tangga cair semprot (aerosol). Insektisida tersebut banyak dijual di toko, pasar maupun pasar swalayan. Jenis, kemasan dan berat bersih yang dipasarkan sangat bervariasi dan 150–500 gram. Kan-

dungan bahan aktif pada umumnya dan kelompok sintetik pyrethroid (d-allethrin, prolethrin, d-fenothrin, bioallethrin, esbiothrin dan transfluthrin). Disamping itu digunakan juga bahan aktif diklorofos dan diklorofinyl dimethylfosfat dari kelompok organofosfat<sup>(2)</sup> dan propoksurdari kelompok karbamat<sup>(3)</sup>. Insektisida kelompok sintetik pyrethroid banyak digunakan sebagai bahan aktif insektisida rumah tangga, karena toksisitasnya terhadap serangga cukup tinggi dan tidak berbahaya bagi manusia<sup>(4)</sup>. Nyamuk *Aedes* yang diketahui sebagai vektor Demam Berdarah sangat peka terhadap insektisida dari kelompok sintetik pyrethroid ini. Uji coba yang dilakukan di India dengan obat pyrethrum 2,1% dan propoxur 1% menyebabkan kematian 100%<sup>(5)</sup>.

Mengingat banyak jenis bahan aktif yang digunakan untuk pembuatan obat nyamuk cair semprot (aerosol), serta beraneka ragam merek dagang yang dipasarkan maka perlu dikaji efikasinya. Penelitian ini menggunakan nyamuk *Ae. aegypti* yang berperan sebagai vektor Demam Berdarah dan juga bersifat domestik

## BAHAN DAN CARA

### Bahan

1) Delapan contoh obat nyamuk cair semprot (aerosol), diperoleh dari toko maupun pasar swalayan di kota Yogyakarta dan Salatiga, Jawa Tengah yaitu:

- 1) Merek dagang : BAYGON®  
 Bahan aktif : Propoksur 1.0% dan transfluthrin 0.04%  
 Kemasan : Cair semprot (aerosol), netto 500 gram  
 Warna kaleng : Hijau-merah  
 Produksi : PT. Bayer Indonesia  
 Registrasi : RI 1202/11-94/T (Ri. PD. 0701590055)
- 2) Merek dagang : HITS  
 Bahan aktif : Propoksur 1.1 % dan d-allethrin 0.2%  
 Kemasan : Cair semprot (aerosol), netto 270 gram  
 Warna kaleng : Biru-kuning  
 Produksi : PT. Globina Karya  
 Registrasi : Ri. 1143/8-931T
- 3) Merek dagang : MAFU®  
 Bahan aktif : Diklorvos 1 %  
 Kemasan : Cair semprot (aerosol), netto 300 gram  
 Warna kaleng : Biru-merah  
 Produksi : PT. Bayer Indonesia  
 Registrasi : Ri. 103/3-92/T (Ri. No. PD. 0701590111)
- 4) Merek dagang : MORTEIN®  
 Bahan aktif : Esbiothrin 0.18%  
 Kemasan : Cair semprot (aerosol), netto 400 gram  
 Warna kaleng : Putih-oranye  
 Produksi : PT. Tensia Manufacturing Indonesia untuk PT. Reckitt & Colman Indonesia  
 Registrasi : Ri. 459/9-91/T (Ri. PD. 0701490062)
- 5) Merek dagang : RAID®  
 Bahan aktif : Propoksur 0.75% dan DDVP 1.00%  
 Kemasan : Cair semprot (aerosol), netto 180 gram  
 Warna kaleng : Hitam  
 Produksi : PT. SC. Johnson and Son Ltd.

- 6) Merek dagang : SHELLTOX®  
 Bahan aktif : Diklorvos 1.1%  
 Kemasan : Cair semprot (aerosol), netto 170 gram  
 Warna kaleng : Putih-biru  
 Produksi : PT. Tensia Manufacturing Indonesia untuk PT. Reckitt & Colman Indonesia  
 Registrasi : Ri. 805/3-93/T (Ri. PD. 0701590192)
  - 7) Merek dagang : SWALLOW®  
 Bahan aktif : Bioallethrin 0.06%  
 Diklorovinyl dimethylfosfat 1.1 %  
 Kemasan : Cair semprot (aerosol), netto 180 gram  
 Warna kaleng : Putih-biru  
 Produksi : PT. Globina Karya untuk PT. Tugasalur Indah  
 Registrasi : Ri. 629/8-93/T (KD. 3415224)
  - 8) Merek dagang : VAPE (FUMAKILA)®  
 Bahan aktif : Prolethrin 0.072% dan d-fenothrin 0.2%  
 Kemasan : Cair semprot (aerosol), netto 300 gram  
 Warna kaleng : Kuning  
 Produksi : PT. Fumakilla Indonesia  
 Registrasi : Ri. 1024/3-92/T
- II) Nyamuk *Ae. aegypti* betina kenyang larutan gula, umur 2-4 hari, diperoleh dari koloni laboratorium Stasiun Penelitian Vektor Penyakit, Salatiga Jawa Tengah.

## METODA PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 1996, di laboratorium uji insektisida rumah tangga, Stasiun Penelitian Vektor Penyakit Salatiga. Pada penelitian ini digunakan metoda uji hayati Standard Unit Penyelidikan Kawalan Vektor, Universiti Sains Malaysia<sup>(4)</sup>.

### 1) Uji hayati menggunakan Glass Chamber

*Glass Chamber* adalah kotak kaca berukuran 70x70x70 cm, satu dinding dapat dibuka sebagai pintu dengan satu jendela geser berukuran 20 x 20cm pada pintu tersebut. Sebelum dilakukan pengujian, ke dalam *Glass Chamber* dilepaskan 20 ekor nyamuk untuk memastikan tidak terkontaminasi. Apabila dalam waktu lima menit ada nyamuk mati, maka *Glass Chamber* harus dicuci ulang dengan deterjen.

Peneraan kadar semprotan obat nyamuk dilakukan dengan cam sebagai berikut : Obat nyamuk semprot (aerosol) yang akan diuji ditimbang beratnya, kemudian disemprotkan selama 3 detik di luar ruangan. Kemudian berat obat nyamuk setelah disemprotkan ditimbang lagi dan selisih berat dicatat (dalam gram). Peneraan kadar semprotan dilakukan dengan tiga kali ulangan. Perhitungan waktu penyemprotan ditentukan dengan rumus:

$$[0,70 * \text{gram} : \{(A1 + A2 + A3 \text{ gram}) : (3 \text{ ulangan} \times 3 \text{ detik})\}] = (B) \text{ detik}$$

\*) Dosis standar digunakan di UPKV, USM Malaysia.

A) Selisih berat ulangan I, II dan III, pada peneraan kadar semprotan ( $\leq 0.20$  gram).

B) Lama semprotan (dalam detik) yang dilakukan untuk pengujian.

Sebanyak 20 ekor nyamuk *Ae. aegypti* kenyang larutan gula (umur 2-4 hari) dilepaskan ke dalam *Glass Chamber* dan di-

tunggu satu menit. Obat nyamuk cair semprot (aerosol) disemprotkan secara manual ke dalam *Glass Chamber* menurut waktu yang telah ditentukan (B) detik. Pengamatan dilakukan selama 20 menit. Jumlah nyamuk pingsan dihitung pada setiap selang waktu yang ditentukan yaitu : 0.50; 1.25; 2; 2.50; 3.00; 3.50; 500; 7.00; 15.00 dan 20.00 menit. Kemudian semua nyamuk dipindahkan ke dalam tabung plastik, diberi kapas basah larutan gula dan disimpan (*holding*) selama 24 jam di laboratorium. Setiap contoh obat nyamuk diuji dengan 3 kali ulangan. Persentase kematian ditentukan dan (P) = Jumlah nyamuk pingsan; (Q) = Jumlah nyamuk mati; (R) = Jumlah nyamuk diuji, dengan rumus :  $\{(P + Q) : R\} \times 100\%$ .

## 2) Uji hayati menggunakan Peet Grady Chamber

*Peet Grady Chamber* adalah ruangan terbuat dari kaca berukuran 180 x 180 x 180 cm, dengan satu pintu berukuran 180 x 60cm di salah satu sisinya. Setiap sudut dinding atas dan bawah dilengkapi jendela geser berukuran 20 x 20 cm. *Peet Grady Chamber* ini juga dilengkapi dengan exhaust fan di bagian atas. Sama seperti metode *Glass Chamber* sebelum pengujian dilakukan peneraan kadar semprotan dan dipastikan bahwa *Peet Grady Chamber* tidak terkontaminasi.

Sebelum dilakukan pengujian semua jendela pada *Peet Grady Chamber* ditutup dan *exhaust fan* dihidupkan selama 5–10 menit. Kemudian ke dalam *Peet Grady Chamber* dilepaskan 20 ekor nyamuk *Ae. aegypti* kenyang larutan gula dan ditunggu selama 1 menit. Obat nyamuk yang diuji disemprotkan ke dalam *Peet Grady Chamber* melalui 2 jendela di atas dekat pintu selama waktu yang telah ditentukan. Jumlah nyamuk yang pingsan diamati selama 20 menit, dengan selang waktu yang telah ditentukan seperti pada metode *Glass Chamber*. Semua nyamuk dikumpulkan di dalam tabung plastik dan diberi kapas basah larutan gula. Angka kematian ditentukan setelah disimpan selama 24 jam di laboratorium. Penghitungan persentase kematian menggunakan rumus sama seperti pada metode *Glass Chamber*. Setiap contoh obat nyamuk diuji dengan 3 kali ulangan.

## 3) Analisis Data

Untuk memperkirakan waktu nyamuk pingsan, yaitu *Knock-down Time* 50% dan 90% (KT-50 dan KT-90) digunakan Analisa Probit. Sedangkan untuk mengetahui adanya perbedaan efikasi antar contoh obat nyamuk cair semprot (aerosol) dilakukan uji ANOVA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Efikasi insektisida rumah tangga ditentukan dari persentase kematian nyamuk uji setelah disimpan (*holding*) setelah pemaparan insektisida selama 24 jam<sup>(4)</sup>.

Hasil uji bicifikasi 8 macam obat nyamuk cair semprot (aerosol) terhadap *Ae. aegypti* dengan metode *Glass Chamber* (GC) dan *Peet Grady Chamber* (PGC) disajikan pada **Tabel 1 dan 2**.

Uji bioefikasi 8 macam contoh obat nyamuk aerosol menggunakan *Glass Chamber* menghasilkan persentase kematian dan pingsan nyamuk *Ae. aegypti* seluruhnya 100%. Sedangkan *Knock-down Time* 50 (KT-50) dan KT-90 sangat bervariasi. Dengan

**Tabel 1.** Persentase nyamuk *Aedes aegypti* pingsan dan mati serta *knock down time* 50 (KT 50) serta KT 90 hasil uji hayati 8 macam obat nyamuk aerosol menggunakan *Glass Chamber*

Jenis Obat Nyamuk	Suhu Udara (°C)	Kelembaban Udara (°C)	Rata-rata (menit) *		Persentase (%) Nyamuk	
			KT 50	KT 90	Pingsan	Mad
Baygon®	24.0-28.5	69	2.415	3.580	100.0	100.0
Hit®	25.0-27.0	85	5.005	9.104	1000	1000
Mafu®	25.0-27.0	85	4.225	6.318	100.0	100.0
Mortein®	25.5-29.5	73	2.384	3.673	100.0	100.0
Raid®	25.5-28.5	79	3.406	4.762	100.0	100.0
Sheltox®	25.5-27.5	80	6.893	12.632	100.0	100.0
Swallow®	25.5-29.5	83	3.096	4.058	100.0	100.0
Vape®	25.0-27.0	85	2.837	4.389	100.0	100.0

\*) *Prakiraan menggunakan analisa probit, taraf kepercayaan 0.05%*

**Tabel 2.** Persentase nyamuk *Aedes aegypti* pingsan dan mati serta *knock down time* 50 (KT 50) serta KT 90 hasil uji hayati 8 macam obat nyamuk aerosol menggunakan *Peet Grady Chamber*

Jenis Obat Nyamuk	Suhu Udara (°C)	Kelembaban Udara (°C)	Rata-rata (menit) *		Persentase (%) Nyamuk	
			KT 50	KT 90	Pingsan	Mad
Baygon®	26.0-29.0	79	5.575	11.737	100.0	100.0
Hit®	26.0-29.0	79	10.414	16.099	100.0	1000
Mafu®	26.0-28.5	82	13.703	29.845	100.0	100.0
Mortein®	25.0-27.0	85	3.912	9.330	100.0	88.33
Raid®	26.0-28.5	82	9.114	17.059	100.0	96.29
Sheltox®	26.0-29.0	79	9.622	39.464	100.0	98.33
Swallow®	24.0-27.0	93	12.988	22.180	100.0	100.0
Vape®	24.5-29.0	69	3.501	8.591	100.0	91.66

\*) *Prakiraan menggunakan analisa probit, taraf kepercayaan 0.05%*

analisis probit KT-50 paling cepat pada obat nyamuk Mortein® selama 2.384 menit, sedangkan paling lama pada obat nyamuk Sheltox® selama 6.892 menit (**Tabel 1**). KT-90 paling cepat adalah obat nyamuk Baygon® selama 3.580 menit dan paling lama obat nyamuk Sheltox® selama 12.632 menit (**Tabel 1**).

Uji bioefikasi 8 macam obat nyamuk aerosol menggunakan *Peet Grady Chamber* menghasilkan persentase kematian nyamuk *Ae. Aegypti* berkisar antara 88,33%–100% (**Tabel 2**). Sedangkan persentase nyamuk pingsan pada ke 8 contoh obat semuanya 100%. Persentase kematian nyamuk *Ae. aegypti* pada 8 contoh obat nyamuk, setelah dianalisis dengan ANOVA ternyata tidak berbeda bermakna ( $p > 0.05$ ).

Penelitian serupa dengan menggunakan spesies nyamuk *Culex quinquefasciatus* menghasilkan kisaran persentase kematian sebesar 13,33% – 93,33%<sup>(7)</sup>. Sedangkan diIndia persentase kematian *Cx. quinquefasciatus* dengan obat nyamuk yang mengandung d. allethrin sebesar 79,5%<sup>(5)</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing nyamuk mempunyai kepekaan yang berbeda terhadap beberapa jenis insektisida. Dari hasil penelitian ini nampak bahwa *Ae. aegypti* mempunyai kepekaan lebih tinggi dari pada *Cx. quinquefasciatus* pada obat nyamuk yang sama.

Terlihat perbedaan kematian nyamuk *Ae. aegypti* pada beberapa jenis obat nyamuk. Namun pada obat nyamuk Baygon®, Hit®, Mafu® dan Swallow® baik dengan *Glass Chamber* maupun *Peet Grady Chamber* hasilnya tetap sama yaitu kematian nyamuk setelah disimpan 24 jam di laboratorium tetap 100%. Sedangkan

pada Mortein®, Raid®, Sheltox® dan Vape® dengan *Peet Grady Chamber* setelah disimpan 24 jam di laboratorium kematian nyamuk berkisar antara 88,33%–98,33%, walaupun nyamuk pingsan 100%.

Dari hasil penelitian ini nampaknya kombinasi kandungan bahan aktif memberi gambaran pada hasilnya. Pada Baygon® dan Hit® kombinasi propoksur-transfluthrin dan propoksur-d. allethrin yang merupakan kelompok insektisida karbamat dan sintetis pyrethroid memberikan hasil 100% kematian pada metoda *Peet Grady Chamber*. Kombinasi organophosphat dan sintetis pyrethroid pada Swallow® menghasilkan kematian nyamuk 100%. Sebaliknya pada Mortein®, Raid®, Sheltox® dan Vape® yang hanya menggunakan sintetis pyrethroid atau organophosphat saja memberikan hasil persentase kematian nyamuk kurang dari 100%. Selain kombinasi insektisida, kematian nyamuk juga dapat disebabkan oleh kepekaan spesiesnya.

### KESIMPULAN

Uji bioefikasi 8 jenis obat nyamuk menggunakan *Glass Chamber* setelah disimpan 24 jam menghasilkan rata-rata persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* seluruhnya sama yaitu 100%. *Knockdown Time* (KT) 50 dan KT 90 berbeda. *Knockdown Time* 50 paling cepat pada obat nyamuk Mortein® yaitu 2.384 menit. Sedangkan paling lama pada obat nyamuk Sheltox® yaitu 6.893 menit. *Knockdown Time* 90 paling cepat pada obat nyamuk Baygon® 3.58 menit dan paling lama pada Sheltox® 12.632 menit.

Persentase kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada uji bioefikasi menggunakan *Peet Grady Chamber* paling rendah pada Mortein® yaitu 88,33% sedangkan pada Baygon®, Hit®, Mafu®

dan Swallow® sebesar 100%. Pada Raid®, Sheltox® dan Vape® masing-masing sebesar 96,29%, 98,33% dan 91,66%. *Knockdown Time* 50 paling cepat pada Vape® yaitu selama 3.501 menit, paling lama pada Mafu® yaitu 13.703 menit. Sedangkan KT 90 paling cepat Vape® selama 8.591 menit, paling lama Sheltox® yaitu 39.464 menit.

### UCAPAN TERIMA KASIH

*Atas selesainya penelitian ini penulis menyampaikan terima kasih kepada DR. Sustriyu Nalim selaku P.Jh. Ka. SPVP yang telah membantu penyediaan fasilitas laboratorium Uji Coba Insektisida Rumah Tangga di Salatiga serta bimbingannya. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada staf dan karyawan SPVP Salatiga yang telah membantu di dalam penyediaan nyamuk serta pelaksanaan uji hayati di laboratorium.*

### KEPUSTAKAAN

1. Ditjen P2B2. Pedoman Pelaksanaan Pengobatan Penyakit Demam Berdarah, Subdirektorat P2 Arbovirosis, Dir Jend P3M, Departemen Kesehatan RI, 1981, hal 1.
2. WHO. Interim specification for pesticides for use in Public Health Vector Control Programmes. WHO/VBC/78.698, 1978.
3. Vandekar M. Monitoring of cholinesterase activity in people exposed to insecticides during WHO trials. WHO/VBC/75.603, 1975.
4. Yap HH, Chong NL, Abu Hasan Achmad, Zairi Jani. Manual for workshop in laboratory biological evaluations of household insecticides products VCRU, Universiti Sains Malaysia, Penang, 1992, 54 p.
5. VCRC. Annual Report, April to December. Pondicherry 605006 India, 1988, p 99–100.
6. Faust EC, Russell PF, Jung RC. Clinical Parasitology, Craig and Faust's 8th Ed, New Orleans, Louisiana, 1971, p. 686.
7. Damar TB, Widiarti, Yuniarti RA. Uji Bioefikasi Insektisida Rumah Tangga Cair Semprot (Aerosol) terhadap Nyamuk Rumah Cx. *quinquefasciatus*. Laporan Penelitian SPVP Badan Litbang Kesehatan, 1996.



*A crown is no cure for headache*