



## Perbandingan kematian nyamuk *Aedes Aegypti* pada penyemprotan *Aerosystem* menggunakan Bifenthrin dengan sistem *Thermal Fogging* menggunakan Malathion

### *Comparison of mortality in Aedes Aegypti mosquito on Bifenthrin spray Aerosystem and Malathion Thermal Fogging System*

Hasan Boesri dan Damar Tri Boewono

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

**KEYWORDS** *Aedes aegypti; Befentrin; thermal fog*

**ABSTRACT** *A small scale trial of Bifenthrin dosage 0,5 ml /m<sup>3</sup> against DHF vector Ae. aegypti was conducted in the morning using Aerosystem in residential of Grobogan municipality in 2000. The air Bioassay test for insecticides tested showed that spraying at a distance of 0-5 meters caused 100% mortality of Ae. aegypti, after 24 hours of the treatment in the laboratory.*

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih merupakan masalah kesehatan di Indonesia. Pemberantasan DBD sampai saat ini masih ditekankan pada pemutusan rantai penularan dengan pengendalian vektor. Cara pengendalian vektor yang sering dilakukan adalah pengasapan themal dan penyemprotan *ultra low volume (ULV)* (Suharyono, 1987). Tetapi kasus DBD masih ada setiap tahunnya di beberapa kota besar di Jawa, seperti: Surabaya, Semarang, dan Yogyakarta. Untuk mempermudah dalam aplikasinya telah ditemukan cara baru penyemprotan dengan cara aerosystem. Alat penyemprotan dilengkapi dengan tekanan gas propane di dalam tangki penyemprot (*aerosol*). Alat ini dapat digunakan di dalam rumah dan relatif ringan untuk dibawa serta tidak menggunakan mesin (tidak bising), memancarkan partikel cair dengan ukuran tetesan/cairan sebesar 0.1-25 u. Mengingat kecilnya ukuran tetesan (partikel cair) maka diharapkan insektisida yang digunakan tersebut dapat mencapai sudut-sudut dan lubang-lubang tembok, sehingga insektisida dapat bertahan beberapa saat (mempunyai efek residu). *Aerosystem* ini telah dilakukan di Brazil dengan insektisida Bifenthrin dosis 0.9-2.6 mg/m<sup>3</sup> dapat membunuh nyamuk *Aedes* dan *Culex* sebanyak 100% kematian dalam waktu satu jam setelah penyemprotan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyemprotan dengan cara *aerosystem* menggunakan insektisida Bifenthrin dosis 0, 5 ml/m<sup>3</sup> dan dibandingkan dengan Malathion 95

EC dosis 500 ml/ha dengan cara penyemprotan *thermal fogging* terhadap nyamuk vektor DBD *Ae. aegypti* di pemukiman.

#### LOKASI DAN WAKTU

Penelitian dilakukan di kalurahan Purwodadi, kabupaten Grobogan, (salah satu daerah endemis DBD di Jawa Tengah), pada bulan Oktober–November 2000. Dipilih sebagai daerah perlakuan adalah Dusun Jengglong RW III ( $\pm$  300 rumah), penyemprotan dilakukan dengan cara aerosystem menggunakan insektisida bifenthrin dosis 0,5 ml/m<sup>3</sup>. Sebagai pembanding (dengan perlakuan) adalah Dusun Kemas, RW I ( $\pm$  300 rumah), penyemprotan dilakukan dengan cara pengasapan thermal (menggunakan insektisida malathion 96 EC dosis 500 ml/ha). Sedangkan Dusun Jetis RW IV, digunakan sebagai kontrol (tanpa perlakuan). Uji efikasi cara aerosystem (bifenthrin) dilakukan dengan tiga kali ulangan (tiga siklus), selang waktu dua minggu.

*Correspondence:*

*Drs. Hasan Boesri, MS., Vector and Reservoir Disease Research and Development Institute (VRDRDI), Salatiga, Jalan Hasanudin 123, Salatiga 50721.*

## BAHAN DAN CARA KERJA

### Bahan dan alat

Insektisida yang diuji adalah Bifenthrin "Concentrated" + gas (Butane + Propane) dan sebagai pembanding menggunakan Malathion 96 EC dilarutkan dalam solar. Serangga Uji yang digunakan adalah nyamuk *Aedes aegypti* hasil koloni laboratorium dewasa umur 2-4 hari dengan kondisi kenyang larutan gula dan Pradewasa (Jentik instar III). Alat penyemprotan *aerosystem* terdiri dari "Mother tank" (kapasitas 30 liter) dan "Application tank" (kapasitas empat liter), berat 4,2 kg. Alat untuk pembanding menggunakan mesin pengasapan thermal ("Swing-fog") type SN.11 Merek Motan, Nozzle 1,0. mm. Alat evaluasi entomologi menggunakan aspirator, kotak nyamuk, sangkar uji (12 x 12 x 12 cm), thermometer, hygrometer, gelas plastik, kapas, karet gelang, kain kasa dan air gula.

### Cara kerja

Sebelum penyemprotan dengan *Aerosystem* terlebih dulu disiapkan "application tank" dan ditimbang beratnya dalam keadaan kosong. "Application tank" kemudian dihubungkan dengan "mother tank" yang berisi bifenthrin 5,7 liter "concentrated" ditambah 24,3l liter gas propane. (Total isi = 30 liter, berat = 17 kg). Setelah "application tank" penuh, kemudian ditimbang. Selisih dengan berat awal adalah berat insektisida di dalam "application tank" dan dicatat. Penyemprotan dilakukan di dalam rumah yaitu kamar mandi, kamar tidur, ruang tamu, dapur dll. (kecepatan  $\pm$  28 detik/rumah). Setelah selesai penyemprotan rumah ditutup selama 30 menit, agar insektisida yang disemprotkan dapat menyebar ke seluruh ruangan. Kemudian dilakukan pencatatan jumlah rumah yang disemprot dari setiap pengisian "application tank" (untuk menentukan dosis cakupan/rumah). Uji hayati dilakukan pada waktu dilakukan penyemprotan.

Satu minggu sebelum aplikasi insektisida, dilakukan survei di dua daerah perlakuan (*aerosystem* dan pengasapan thermal) dan daerah kontrol, untuk mengetahui kepadatan jentik di setiap kontainer yang ada di dalam dan sekitar perumahan penduduk. Evaluasi juga dilakukan dengan pemantauan jumlah telur *Aedes aegypti* pada ovitrap (perangkap telur yang dipasang). Jumlah ovitrap yang dipasang di setiap rumah di daerah perlakuan dan kontrol adalah 40 buah dan pengamatan dilakukan seminggu sekali.

### Uji hayati (Air Bioassay)

Sebelum penyemprotan (*aerosystem* maupun pengasapan thermal) disiapkan terlebih dahulu kurungan nyamuk berukuran 12 x 12 x 12 cm. Kurungan digantung pada ketinggian 160 cm (dari tanah) di dalam dan di luar rumah. Pada uji hayati terhadap nyamuk betina dewasa, kurungan yang telah berisi nyamuk 25 ekor (per kurungan) diletakkan pada masing-masing rumah sampel yaitu: di kamar tidur, kamar tamu, kamar mandi dan di luar rumah (ulangan 10 rumah). Demikian pada uji hayati terhadap jentik nyamuk (mangkuk berisi air  $\pm$  100 ml dan 25 ekor jentik) diletakkan pada masing-masing rumah sampel, yaitu di kamar mandi, kamar tamu dan di luar rumah (ulangan 10 rumah). Pengamatan dan perhitungan jumlah nyamuk dan jentik yang pingsan atau mati dilakukan 30 menit, satu jam, empat jam, delapan jam dan 24 jam setelah aplikasi. Lama pemaparan 60 menit, kemudian nyamuk yang ada dalam kurungan dipindahkan ke dalam gelas plastik bersih (tidak terkontaminasi) dengan menggunakan aspirator. Demikian juga jentik yang ada di dalam mangkuk dipindahkan ke mangkuk bersih. Nyamuk dan jentik kemudian dipelihara di laboratorium BPVRP Salatiga untuk dipelihara dan diamati jumlah kematian 24 jam setelah pemaparan. Sebagai kontrol dilakukan hal sama di dusun Jetis (tanpa penyemprotan). Suhu dan kelembaban nisbi udara selama periode pengujian/pemeliharaan diukur dan dicatat. Kriteria efikasi insektisida malathion 96 EC terhadap nyamuk dan jentik ditentukan berdasarkan persen kelumpuhan ("knock down") dan kematian (mortalitas) serangga uji pada waktu periode tertentu, sesuai dengan ketentuan komisi pestisida.

### Penghitungan dosis aplikasi *Aerosystem*

Dosis target adalah 0.25 mg b.a./m<sup>3</sup> sehingga dosis bahan campuran siap diaplikasi adalah 0,5 ml/m<sup>3</sup>. "Flow Rate" (Kecepatan aliran) pada kondisi tekanan 110 p.s.i. : 2.5 ml/detik. Sehingga waktu yang diperlukan untuk aplikasi dengan dosis 0.5 ml/m<sup>3</sup> = 0.2 detik/m<sup>3</sup>. Apabila rata-rata volume bangunan/rumah = 140 m<sup>3</sup>, maka: waktu yang diperlukan untuk aplikasi/rumah : 140 x 0.2 detik = 28 detik. Bahan campuran siap pakai yang diperlukan adalah 140 x 0.5 ml = 70 ml.

### Kriteria efikasi

Kriteria efikasi diambil berdasarkan waktu pingsan "knock down time" 50% dan 100% dari jumlah nyamuk uji, dihitung dari data yang telah dikoreksi

dengan pingsan dan kematian nyamuk uji pada kontrol dengan formula sbb :

$$\text{Persen nyamuk pingsan/mati} = \frac{\text{Jumlah nyamuk pingsan/mati}}{\text{Jumlah nyamuk uji}} \times 100\%$$

#### **Koreksi data**

Apabila persen kematian nyamuk pada kontrol (5-20%) maka data harus dikoreksi dengan rumus Abbot sbb :

$$A.1 = \frac{A \cdot B}{100 - B}$$

Keterangan: A.1 = Persen kematian setelah dikoreksi, A = Persen kematian nyamuk uji dan B = Persen kematian nyamuk kontrol

Kematian pada kontrol lebih besar dari 20%, maka pengujian dianggap gagal dan harus diulang. Efikasi

insektisida dinyatakan baik, apabila hasil pengujian menunjukkan kematian 98-100% (Komisi Pestisida (1995).

#### **Analisis data**

Untuk mengetahui perbedaan efikasi *Aerosystem* (Bifenthrin) dan pengasapan thermal (Malathion) terhadap kematian nyamuk dan jentik pada uji hayati dilakukan uji deskriptif (persentase).

#### **HASIL**

Hasil penyemprotan dengan metode *Aerosystem* dengan insektisida Bifenthrin yang dibandingkan dengan metode *Thermal Fogging* dengan insektisida malathion 96 EC disajikan pada Tabel 1 - 6.

Tabel 1. Persen kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada uji hayati (Siklus I), cara penyemprotan *Aerosystem* dengan Insektisida Bifenthrin dan Insektisida Malathion dengan cara (Thermal fogging) di Pemukiman penduduk di Purwodadi, Kabupaten Grobogan

No.	Aplikasi	Insektisida (Target dosis)	lokasi	Jumlah Nyamuk Uji	Persen (%) Kematian nyamukj setiap waktu pengamatan (Uji Efikasi Siklus I)											
					30 menit		1 jam		2 jam		4 jam		24 jam			
					jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%		
1.	Aerosystem	Bifentrin (0.25 mg/M3)	Luar rumah :	250	52	20,8	118	47,2	147	58,8	154	61,6	168	67,2		
			Dalam Rumah :													
			R. tamu	250	157	62,8	222	88,8	238	95,2	238	95,2	238	95,2	238	95,2
			K. tidur	250	150	60,0	223	89,2	240	96,0	240	96,0	240	96,0	244	97,6
			K. mandi	250	185	74,0	228	91,2	237	94,8	238	95,2	238	95,2	238	95,2
Jumlah :		750	492	65,6	673	89,7	715	95,3	716	95,5	720	96,0				
2.	Thermal fogging	Malathion (500 ml/Ha)	Luar rumah :	250	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0		
			Dalam Rumah :													
			R. tamu	250	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0
			K. tidur	250	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0
			K. mandi	250	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0
Jumlah :		750	750	100,0	750	100,0	750	100,0	750	100,0	750	100,0	750	100,0		
3.	Tanpa perlakuan	Kontrol *	Luar rumah :	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
			Dalam Rumah :													
			R. tamu	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
			K. tidur	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
			K. mandi	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Jumlah :		75	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		

\* dalam rumah : 3 x 25 ekor : 75 ekor

Luar rumah : 1 x 25 ekor : 25ekor

Tabel 2. Persen kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada uji hayati (Siklus II), cara penyemprotan *Aerosystem* dengan Insektisida Bifenthrin dan Insektisida Malathion dengan cara (*Thermal fogging*) di pemukiman penduduk di Purwodadi, Kabupaten Grobogan

No.	Aplikasi	Insektisida (Target dosis)	lokasi	Jumlah Nyamuk Uji	Persen (%) Kematian nyamukj setiap waktu pengamatan (Uji Efikasi Siklus I)										
					30 menit		1 jam		2 jam		4 jam		24 jam		
					jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	
1.	Aerosystem	Bifentrin (0.25 mg/M3)	Luar rumah :	250	20	8,0	191	76,4	232	92,8	238	95,2	235	94,0	
			Dalam Rumah :												
			R. tamu	250	115	46,0	233	93,2	247	98,8	248	99,2	242	96,8	
			K. tidur	250	218	87,2	247	98,8	250	100,0	250	100,0	248	99,2	
			K. mandi	250	244	97,6	249	99,6	250	100,0	250	100,0	249	99,6	
Jumlah :		750	577	76,9	729	97,2	747	99,6	748	99,7	739	98,5			
2.	Thermal fogging	Malathion (500 ml/Ha)	Luar rumah :	250	248	99,2	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	
			Dalam Rumah :												
			R. tamu	250	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	
			K. tidur	250	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	
			K. mandi	250	242	96,8	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	
Jumlah :		750	742	98,9	750	100,0	750	100,0	750	100,0	750	100,0			
3.	Tanpa perlakuan	Kontrol *	Luar rumah :	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
			Dalam Rumah :												
			R. tamu	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
			K. tidur	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
			K. mandi	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Jumlah :		75	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0			

\* dalam rumah : 3 x 25 ekor : 75 ekor

Luar rumah : 1 x 25 ekor : 25ekor

Tabel 3 Persen kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada uji hayati (Siklus III), cara penyemprotan *Aerosystem* dengan Insektisida Bifenthrin dan Insektisida Malathion dengan cara (*Thermal fogging*) di pemukiman penduduk di Purwodadi, Kabupaten Grobogan

No.	Aplikasi	Insektisida (Target dosis)	lokasi	Jumlah Nyamuk Uji	Persen (%) Kematian nyamukj setiap waktu pengamatan (Uji Efikasi Siklus I)										
					30 menit		1 jam		2 jam		4 jam		24 jam		
					jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	
1.	Aerosystem	Bifentrin (0.25 mg/M3)	Luar rumah :	250	171	68,4	229	91,6	248	99,2	249	99,6	247	98,8	
			Dalam Rumah :												
			R. tamu	250	226	90,4	226	90,4	241	96,4	241	96,4	243	97,2	
			K. tidur	250	222	88,8	226	90,4	244	97,6	245	98,0	242	96,8	
			K. mandi	250	204	81,6	233	93,2	248	99,2	248	99,2	246	98,4	
Jumlah :		750	652	86,93	685	91,33	733	97,73	734	97,87	731	97,47			
2.	Thermal fogging	Malathion (500 ml/Ha)	Luar rumah :	250	226	90,4	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	
			Dalam Rumah :												
			R. tamu	250	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	
			K. tidur	250	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	
			K. mandi	250	243	97,2	250	100,0	250	100,0	250	100,0	250	100,0	
Jumlah :		750	743	99,07	750	100,0	750	100,0	750	100,0	750	100,0			
3.	Tanpa perlakuan	Kontrol *	Luar rumah :	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
			Dalam Rumah :												
			R. tamu	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
			K. tidur	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
			K. mandi	25	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
Jumlah :		75	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0			

\* dalam rumah : 3 x 25 ekor : 75 ekor

Luar rumah : 1 x 25 ekor : 25ekor

Tabel 4. Persen kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada uji hayati (Siklus I), cara penyemprotan *Aerosystem* dengan Insektisida Bifenthrin dan Insektisida Malathion dengan cara (*Thermal fogging*) di pemukiman penduduk di Purwodadi, Kabupaten Grobogan

No.	Aplikasi	Insektisida (Target dosis)	lokasi	Jumlah Nyamuk Uji	Persen (%) Kematian nyamukj setiap waktu pengamatan (Uji Efikasi Siklus I)											
					30 menit		1 jam		2 jam		4 jam		24 jam			
					jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%		
1.	Aerosystem	Bifentrin (0.25 mg/M3)	Luar rumah :	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
			Dalam Rumah :													
			R. tamu	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
			K. mandi	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Jumlah :		500	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
2.	Thermal fogging	Malathion (500 ml/Ha)	Luar rumah :	250	0	0,0	60	24,0	231	92,4	238	95,2	238	95,2		
			Dalam Rumah :													
			R. tamu	250	0	0,0	169	67,6	248	99,2	248	99,2	248	99,2	248	99,2
			K. mandi	250	0	0,0	141	56,4	243	97,2	249	96	249	96	249	96
Jumlah :		500	0	0,0	310	62,0	491	98,2	497	99,4	497	99,4	497	99,4		
3.	Tanpa perlakuan	Kontrol *	Luar rumah :	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
			Dalam Rumah :													
			R. tamu	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
			K. mandi	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Jumlah :		500	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		

\* dalam rumah : 2 x 25 ekor : 50 ekor

Luar rumah : 1 x 25 ekor : 25 ekor

Tabel 5. Persen kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada uji hayati (Siklus II), cara penyemprotan *Aerosystem* dengan Insektisida Bifenthrin dan Insektisida Malathion dengan cara (*Thermal fogging*) di pemukiman penduduk di Purwodadi, Kabupaten Grobogan

No.	Aplikasi	Insektisida (Target dosis)	lokasi	Jumlah Nyamuk Uji	Persen (%) Kematian nyamukj setiap waktu pengamatan (Uji Efikasi Siklus I)											
					30 menit		1 jam		2 jam		4 jam		24 jam			
					jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%		
1.	Aerosystem	Bifentrin (0.25 mg/M3)	Luar rumah :	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4		
			Dalam Rumah :													
			R. tamu	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4
			K. mandi	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,4
	Jumlah :		500	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	0,4	
2.	Thermal fogging	Malathion (500 ml/Ha)	Luar rumah :	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	73	29,2	101	40,4		
			Dalam Rumah :													
			R. tamu	250	0	0,0	4	1,6	4	1,6	193	77,2	249	99,6		
			K. mandi	250	0	0,0	3	1,2	4	1,6	201	80,4	247	98,8		
	Jumlah :		500	0	0,0	7	1,4	8	1,6	394	78,8	496	99,2			
3.	Tanpa perlakuan	Kontrol *	Luar rumah :	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
			Dalam Rumah :													
			R. tamu	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
			K. mandi	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		
	Jumlah :		500	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0			

\* dalam rumah : 2 x 25 ekor : 50 ekor  
 Luar rumah : 1 x 25 ekor : 25 ekor



Tabel 6. Persen kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada uji hayati (Siklus III), cara penyemprotan *Aerosystem* dengan Insektisida Bifenthrin dan Insektisida Malathion dengan cara (*Thermal fogging*) di pemukiman penduduk di Purwodadi, Kabupaten Grobogan

No.	Aplikasi	Insektisida (Target dosis)	lokasi	Jumlah Nyamuk Uji	Persen (%) Kematian nyamukj setiap waktu pengamatan (Uji Efikasi Siklus I)										
					30 menit		1 jam		2 jam		4 jam		24 jam		
					jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	jml	%	
1.	Aerosystem	Bifentrin (0.25 mg/M3)	Luar rumah :	250	2	0,8	6	2,4	8	3,2	36	14,4	34	13,6	
			Dalam Rumah :												
			R. tamu	250	1	0,4	25	10,0	28	11,2	45	18,0	45	18,0	
			K. mandi	250	0	0,0	27	10,8	31	12,4	47	18,8	47	18,8	
	Jumlah :		500	1	0,2	52	10,4	59	11,8	92	18,4	92	18,4		
2.	Thermal fogging	Malathion (500 ml/Ha)	Luar rumah :	250	13	5,2	13	5,2	127	50,8	214	85,6	218	87,2	
			Dalam Rumah :												
			R. tamu	250	0	0,0	0	0,0	177	70,8	240	96,0	237	94,8	
			K. mandi	250	24	9,6	24	9,6	179	71,6	248	99,2	249	99,6	
	Jumlah :		500	24	4,8	24	4,8	356	71,2	488	97,6	486	97,2		
3.	Tanpa perlakuan	Kontrol *	Luar rumah :	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
			Dalam Rumah :												
			R. tamu	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
			K. mandi	250	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Jumlah :		500	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0		

\* dalam rumah : 2 x 25 ekor : 50 ekor

Luar rumah : 1 x 25 ekor : 25 ekor

## PEMBAHASAN

Penyemprotan dengan *Aerosystem* merupakan cara yang terbaru di Indonesia yaitu menggunakan tangki yang kecil dan mudah dibawa kemana-mana serta mudah diisi kembali. *Aerosystem* ini merupakan penyemprotan sistem *ultra low volume* dan partikel yang dikeluarkan dari nozzel lebih besar dari sistem *thermal fog* berkisar 0,5 – 0,25 milimicron. Partikel-partikel insektisida yang dipancarkan mengenai organ tubuh nyamuk maka akan memberikan efek kematian, karena penyemprotan dengan sistem *thermal fog* tidak menimbulkan asap. Besarnya pengaruh tergantung dari dosis dan tingkat toksisitas insektisida yang diuji. Pada penelitian ini insektisida yang digunakan adalah Bifenthrin dosis 0,5 ml/m<sup>3</sup> dengan penyemprotan standart WHO (WHO, 1984).

Pada pengamatan terhadap nyamuk *Ae. aegypti*, yang pingsan (*knock down*) setelah satu jam pasca penyemprotan *aerosystem* di luar rumah berkisar 47.2-91.6% dan di dalam rumah berkisar 89.7-91.33%. Setelah dipelihara selama 24 jam kematian nyamuk *Ae. aegypti* di luar rumah berkisar 67.2-98.8%, dan di dalam rumah berkisar antara 96.0-97.47%. Kematian nyamuk tersebut benar-benar disebabkan oleh racun insektisida yang dipancarkan dengan ukuran partikel cair berkisar antara 0,1-25 mikron, karena pada nyamuk kontrol tidak ada kematian. Pada pembandingan dengan penyemprotan *thermal fogging* menggunakan insektisida malathion 96 EC dosis 500 ml/ha terhadap nyamuk *Ae. aegypti*, memberikan hasil nyamuk pingsan (*knock down*) setelah satu jam di luar rumah dan dalam rumah masing-masing 100% dan setelah dipelihara selama 24 jam kematian nyamuk *Ae. aegypti* di luar rumah dan dalam rumah masing-masing sebesar 100%.

Persentase kematian nyamuk *Ae. aegypti* pada 24 jam setelah penyemprotan *aerosystem* dan pengasapan *thermal* tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ).

Pengamatan terhadap jentik *Ae. aegypti* yang pingsan (*knock down*) setelah satu jam pasca penyemprotan *aerosystem* di luar rumah berkisar 0-2.4%, dan di dalam rumah berkisar 0-10.4%. Setelah dipelihara selama 24 jam di laboratorium, kematian jentik *Ae. aegypti* di luar rumah hanya berkisar 0-13.6% dan di dalam rumah berkisar 0-18.4%. Pada kematian yang sangat rendah insektisida Bifenthrin dosis 0,5 ml/m<sup>3</sup> tidak efektif membunuh jentik *Ae. aegypti*. Demikian juga hasil penyemprotan dengan sistem *thermal fogging* menggunakan insektisida Malathion 96 EC terhadap jentik *Ae. aegypti* yang pingsan (*knock down*) setelah satu jam di luar rumah berkisar 24-5.2% dan dalam rumah berkisar 4.8-62.0%

dan setelah dipelihara selama 24 jam di laboratorium, kematian jentik *Ae. aegypti* di luar rumah berkisar 87.2-95.2% dan di dalam rumah berkisar 97.2-99.4%. Hal ini menunjukkan bahwa penyemprotan dengan metode *aerosystem* tidak efektif untuk membunuh jentik *Ae. aegypti* sedangkan menggunakan penyemprotan *thermal fogging* efektif untuk membunuh jentik *Ae. aegypti* berkisar antara 97.2-99.4%, hal ini karena partikel yang dikeluarkan oleh nozzel lebih besar bila dibandingkan dengan partikel yang dikeluarkan nozzel *Aerosystem*. Kondisi lingkungan pada saat dilakukan penyemprotan, kisaran kecepatan angin di pemukiman antara 0-4 km/detik, suhu udara 22-30°C dan kelembaban berkisar antara 57-88%. Kondisi lingkungan yang demikian tidak berpengaruh terhadap aktivitas sistem penyemprotan masih dianggap ideal. Kelebihan dari penyemprotan *Aerosystem* adalah lebih praktis bila dibandingkan dengan cara pengasapan *thermal*, karena tidak menggunakan mesin (tidak bising) dan asapnya tidak mengganggu aktivitas masyarakat. Insektisida bifenthrin tidak menimbulkan efek: gatal, pusing, bau dan lain-lain pada penghuni rumah maupun petugas penyemprot.

## KESIMPULAN DAN SARAN

1. Penyemprotan *Aerosystem* (bifenthrin; dosis 0,25 mg/m<sup>3</sup>) efektif membunuh nyamuk vektor demam berdarah *Aedes aegypti*, sebanding dengan pengasapan *thermal* (malathion 96 EC; dosis 500 ml/Ha). Insektisida bifenthrin tidak menimbulkan efek : gatal, pusing, bau dan lain-lain pada penghuni rumah maupun petugas penyemprot.
2. Cara *Aerosystem* lebih praktis dibanding dengan cara pengasapan *thermal*, karena tidak menggunakan mesin (tidak bising) dan asapnya tidak mengganggu aktivitas masyarakat.
3. Volume tangki penyemprot ("*application tank*") terlalu kecil perlu diperbesar volumenya sehingga pengisian tidak terlalu sering dan tidak menghambat pelaksanaan operasional di lapangan.
4. Perlu adanya alat "Kontrol tekanan" setiap tangki aplikasi sehingga para penyemprot (pengguna) dapat mengetahui volume insektisida baik yang masih ada dalam tangki maupun insektisida yang telah disemprotkan.
5. "*Nozzle tip*" sangat rapuh dan perlu pengaman, supaya tidak mudah patah.
6. Tangki penyemprot sebaiknya dirancang untuk dapat dibawa di punggung. Hal tersebut akan

memudahkan cara membawanya pada waktu operasional.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Atas selesainya penelitian ini kami ucapkan terimakasih kepada Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Grobogan, Kepala Balai Penelitian Vektor dan Reservoir Penyakit, Salatiga dan PT. BINA GUNA KIMIA (FMC), Jl. HR. RASUDA SAID KAV. B-4. Jakarta. 12083 sebagai penyandang dana.

### KEPUSTAKAAN

- Departemen Kesehatan 1987. Pedoman Pelaksanaan Program Pemberantasan DBD Dit. Jen. P3 M Dep. Kes. R.I. Jakarta.
- Departemen Kesehatan 1990. Survei entomologi Demam Berdarah Dengue. Direktorat Jendral Pemberantasan Penyakit menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman. Jakarta.
- Komisi Pestisida 1995. Metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida. Departemen pertanian. R.I. Jakarta.
- Mula MS, Darwazeh HA, Aly C 1986. Laboratory and Field Studies on new Formulation of two Mecrobial control agent againts Mosquitos. Bull. Soc. Vector. Ecol. 11 (2) 247-254
- Robert GD, Steel & James H Torrie 1993. Prinsip dan Statistika. Cetakan ke Tiga P.T. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suharyono 1987. Penanggulangan DBD dengan fogging Malathion pada tempat Penularan POTENSIAL DI Jakarta. Majalah Kesehatan Dep. Kes. Jakarta.
- WHO 1984. Chemical Methods for the Control of arthropod Vectors and Pests of Public health impotance. 180 hal.