



Efektivitas Residu Insektisida Actellic 500EC pada Berbagai Macam Permukaan Dinding Terhadap Kematian Nyamuk *Anopheles aconitus*, *Aedes aegypti*, dan *Culex quinquefasciatus*

The efficacy of Actellic 500 EC insecticide residue on various types of wall surface towards mortality of Anopheles aconitus, Aedes aegypti, and Culex quinquefasciatus mosquitoes

Hasan Boesri, dan Lulus Susanti

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

KEYWORDS *small scale trial; insecticide residue; mosquito mortality; bioassay test*

ABSTRACT *Insecticide spray has been commonly practiced for malaria eradication program. Well chosen and accurate dose of insecticide is required to obtain the best result. In this study, a small scale trial of Actellic 500EC residual spray with dosage ranges of 1.0 ml/m², 2.0 ml/m², 4.0 ml/m² and 5.0 ml/m² was applied on wall, shelf and bamboo surfaces. Three malaria vectors e.g. Anopheles aconitus, Aedes aegypti, and Culex quinquefasciatus mosquitoes, 3-4 days old and well fed were used for the experiment using bioassay test kit cone (WHO standard 1975). The result showed that 4.0 ml/m² and 5.0 ml/m² dosages of Actellic 500EC were more effective than the other dosages. The mosquito mortality was 100% in one week for An. aconitus, Ae. aegypti and Cx. quinquefasciatus.*

Nyamuk, *Aedes aegypti*, *Culex quinquefasciatus* dan *Anopheles aconitus*, semakin lama semakin meluas seiring dengan pembukaan lahan dan penyebaran pemukiman penduduk baik di pulau Jawa maupun di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. Ketiga nyamuk tersebut mempunyai perilaku yang sama yaitu sebelum dan sesudah menghisap darah hinggap di dinding rumah. Penyemprotan rumah dengan efek residual (IRS = *Indoor Residual Spraying*), telah lama dilakukan dalam pemberantasan Malaria di Indonesia. Sampai sekarang cara ini masih dipakai karena dipandang paling cepat dan besar manfaatnya untuk memutuskan rantai penularan. Penyemprotan akan memperoleh hasil maksimal dari kegiatan tersebut, diperlukan insektisida dan dosis yang tepat. Untuk memenuhi kebutuhan di berbagai daerah di Indonesia diperlukan insektisida alternatif yang sewaktu-waktu dapat digunakan.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efikasi residu insektisida Actellic 500EC (bahan aktif : Metil pirimifos 500 g/liter) terhadap nyamuk vektor penyakit *Anopheles aconitus*, *Aedes aegypti*, dan *Culex quinquefasciatus*, pada permukaan dinding tembok, papan dan geribik (anyaman bambu).

BAHAN DAN CARA KERJA

Lokasi

Rumah penduduk Dukuh Ngawen, Kelurahan Mangunsari, Kecamatan Sidomukti, Kota Salatiga, Jawa Tengah. Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober – November 2007.

Correspondence:

Drs. Hasan Boesri, MS., Vector and Reservoir Disease Research and Development Institute (VRDRDI), Salatiga, Jalan Hasanudin 123, Salatiga 50721, Telp. 0298 312107, 327096 ; Fax 0298 322604

Bahan

Serangga uji

Nyamuk vektor malaria: *Anopheles aconitus*, vektor Demam Berdarah Dengue (DBD): *Aedes aegypti*, dan vektor limfatik filariasis: *Culex quinquefasciatus*, betina, umur 3 - 4 hari, kenyang cairan gula. Insektisida yang digunakan adalah Insektisida ACTELLIC 500EC (bahan aktif: Metil pirimifos 500 g/liter) No. Segel: 402A/PPI/8/2007, tanggal 29 Agustus 2007. Dosis yang diteliti 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 dan 5.0 ml/40 ml air/m². Rumah (dinding tembok, gribig/bambu, papan/kayu). Alat yang digunakan terdiri dari: Ember plastik besar, sarung tangan karet, masker, kantong plastik, Thermometer Max-Min, Sling Hygrometer, Tali plastik, Aspirator (alat penangkap nyamuk), senter dan batu baterai, *paper cup*, kain kasa & kapas, Pinset ujung runcing, Gunting dan Petridish, *Bioassay test kit* (standar WHO), Spray-can : Hudson X-pert, Nozzle 8002 (volume pancaran 650 ml/menit)

Cara kerja

Uji efikasi dilakukan pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu dan papan/kayu dengan ulangan 4 kali. Tiga macam bahan permukaan tersebut disemprot dengan insektisida ACTELLIC 500EC (dosis perlakuan pada 6.3.2), menggunakan alat penyemprot Hudson X-pert dilengkapi dengan pengukur tekanan udara dan alat pemancar Nozzle 8002 dengan volume pancaran 650 ml/m² pada tekanan 58 psi (WHO, 2007). Evaluasi dilakukan dengan uji bioassay (alat *bioassay test kit cone* / kerucut, standar WHO, 1975), menggunakan nyamuk *An. aconitus*, *Ae. aegypti* dan *Cx. quinquefasciatus* (koloni laboratorium), umur 3-4 hari (kondisi kenyang larutan gula). Setiap kerucut, dimasukkan 15 ekor nyamuk uji (pemaparan 30 menit). Dilakukan pengamatan jumlah nyamuk pingsan/lumpuh pada : 5, 10, 15 dan 30 menit, dilanjutkan 45 dan 60 menit untuk menghitung Kt₅₀ dan KT₉₅ (analisis Probit). Setelah pemaparan 30 menit, semua nyamuk uji dipindahkan ke dalam gelas penyimpanan (dilengkapi

dengan kapas basah laruta gula) dan dipelihara selama 24 jam. Dihitung jumlah nyamuk mati dan ditentukan persen kematian. Pengujian dilakukan pada minggu ke 1 setelah aplikasi (penyemprotan). Efikasi insektisida ditentukan berdasarkan kelumpuhan dan persen (%) kematian setelah pemeliharaan 24 jam. Jumlah nyamuk pingsan (lumpuh) dalam waktu satu jam pasca pemaparan harus mencapai paling sedikit 90%, dan angka ini hanya boleh turun paling banyak 5% pada pengamatan kematian 24 jam pasca pemaparan. Koreksi angka kelumpuhan/kematian Apabila angka kelumpuhan/kematian kelompok kontrol lebih besar dari 5%, tetapi kurang dari 20%, maka angka kelumpuhan/kematian pada kelompok perlakuan perlu dikoreksi menurut rumus Abbot, yaitu:

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

Keterangan :

A₁ = Persen kelumpuhan/kematian setelah dikoreksi

A = Persen kelumpuhan/ kematian pada perlakuan

B = Persen kelumpuhan/kematian nyamuk kontrol

HASIL

Hasil penelitian dari beberapa dosis dengan bermacam-macam permukaan dinding dan hasil analisa probit terhadap waktu kelumpuhan (Kt₅₀ dan KT₉₅) dan kematian nyamuk uji pada beberapa dosis aplikasi insektisida ACTELLIC 500EC pada berbagai permukaan dinding rumah. Secara visual persen kelumpuhan dan kematian nyamuk uji setelah pemaparan terhadap residu beberapa dosis insektisida ACTELLIC 500EC pada berbagai permukaan dinding rumah seperti dilihat pada Gambar 1 - 9. Data kelumpuhan dan kematian nyamuk uji pada setiap periode pengamatan secara lengkap terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisa probit waktu kelumpuhan (KT₅₀ dan KT₉₅) dan persen (%) kematian nyamuk uji setelah pemaparan pada berbagai permukaan dinding rumah, aplikasi penyemprotan residu (IRS) insektisida ACTELLIC 500EC

DOSIS ml/40 ml air/m ²	Serangga Uji	DINDING TEMBOK			DINDING GRIBIG/BAMBU			DINDING PAPAN/KAYU		
		KT ₅₀	KT ₉₅	Mati (%)	KT ₅₀	KT ₉₅	Mati (%)	KT ₅₀	KT ₉₅	Mati (%)
1.0	<i>An.aconitus</i>	60'26"	144'54"	77.00	63'0"	342'39"	77.00	60'3"	204'57"	78.00
	<i>Ae.aegypti</i>	76'46"	292'8"	76.00	29'52"	93'28"	77.00	28'52"	102'18"	77.00
	<i>Cx.quinquefasciatus</i>	66'19"	177'35"	77.00	71'53"	423'36"	76.00	63'50"	238'55"	78.00
2.0	<i>An.aconitus</i>	39'15"	70'0"	90.00	22'55"	39'26"	92.00	25'49"	34'55"	88.00
	<i>Ae.aegypti</i>	71'19"	158'33"	87.00	59'38"	236'37"	89.00	57'52"	136'43"	88.00
	<i>Cx.quinquefasciatus</i>	45'29"	88'25"	89.00	19'17"	29'37"	86.00	23'12"	38'36"	86.00
4.0	<i>An.aconitus</i>	38'17"	76'23"	100.00	35'56"	78'27"	100.00	34'47"	78'53"	100.00
	<i>Ae.aegypti</i>	50'14"	70'37"	100.00	32'10"	50'7"	100.00	35'41"	46'22"	100.00
	<i>Cx.quinquefasciatus</i>	38'7"	85'45"	100.00	35'46"	109'8"	100.00	45'35"	273'22"	100.00
5.0	<i>An.aconitus</i>	23'23"	49'11"	100.00	19'11"	34'21"	100.00	18'42"	30'3"	100.00
	<i>Ae.aegypti</i>	26'26"	55'46"	100.00	22'49"	47'47"	100.00	23'5"	49'10"	100.00
	<i>Cx.quinquefasciatus</i>	23'46"	62'19"	100.00	19'10"	28'46"	100.00	16'32"	27'31"	100.00

*A : dosis rekomendasi untuk aplikasi IRS insektisida ACTELLIC 500EC

PEMBAHASAN

Efikasi insektisida ACTELLIC 500EC dosis 1.0 ml/40 ml air/m² terhadap kelumpuhan nyamuk *An.aconitus* satu minggu pasca penyemprotan, KT₅₀ pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu, masing-masing adalah 60 (menit) 26 (detik), 63 (menit) 0 (detik) dan 60 (menit) 3 (detik). Analisis probit (efikasi insektisida ACTELLIC 500EC (dosis 2.0 ml/40 ml air/m²) terhadap kelumpuhan *An.aconitus* satu minggu pasca penyemprotan, KT₅₀ pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu, masing-masing adalah 39 (menit) 15 (detik), 22 (menit) 55 (detik), dan 25 (menit) 49 (detik) (Tabel 1).

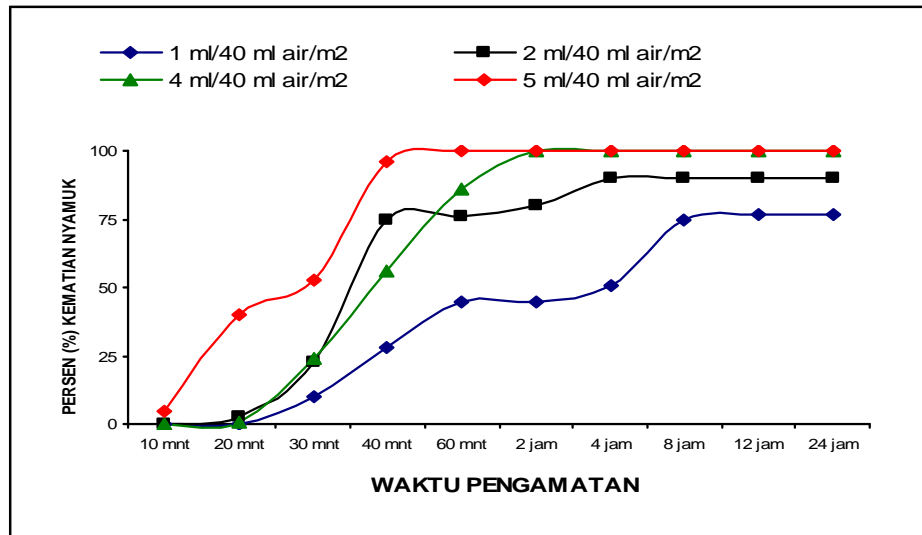
Penghitungan probit (efikasi insektisida ACTELLIC 500EC dosis 4.0 ml/40 ml air/m² terhadap kelumpuhan nyamuk *An.aconitus* satu minggu pasca penyemprotan, (KT₅₀) pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu, masing-masing adalah 38 (menit) 17 (detik), 35 (menit) 56 (detik), dan 34 (menit) 47

(detik). Sedangkan hasil analisis probit terhadap kelumpuhan nyamuk *An.aconitus* satu minggu asca pe-nyemprotan insektisida ACTELLIC 500EC dosis 5.0 ml/40 ml air/m², (KT₅₀) pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu, masing-masing adalah 23 (menit) 23 (detik), 19 (menit) 11 (detik) dan 18 (menit) 42 (detik). Hasil analisis probit (KT₅₀ dan KT₉₅) kelumpuhan dan persen kematian nyamuk uji *An.aconitus* disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1-3.

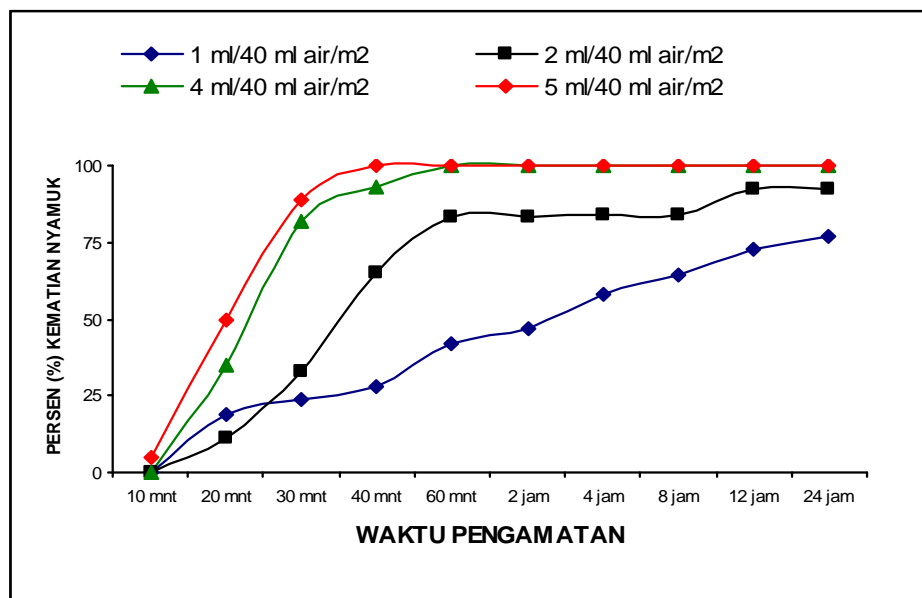
Kematian nyamuk uji *An.aconitus* pasca pemaparan pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu (satu minggu pasca penyemprotan) insektisida ACTELLIC 500EC dosis 1.0 dan 2.0 ml/40 ml air/m² (77 - 92%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa residu insektisida ACTELLIC 500EC (dosis 4.0 dan 5.0 ml/40 ml air/m²), pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu dan papan/-kayu, satu minggu pasca penyemprotan efektif membunuh nyamuk uji *An.aconitus* (kematian 100%). Hal ini juga sama dengan pengujian yang dilakukan

oleh Damar, dkk (2008), yaitu untuk pengujian secara *Indoors Residual Spraying* pada permukaan dinding tembok, kayu dan gribig dengan menggunakan insek-tisida yang berbahan aktif lambdasihalothrin 9.62% pada satu minggu pasca penyemprotan terhadap nyamuk *An.maculatus* di laboratorium dengan kematian 100% (Boewono, 2008). Berdasarkan program

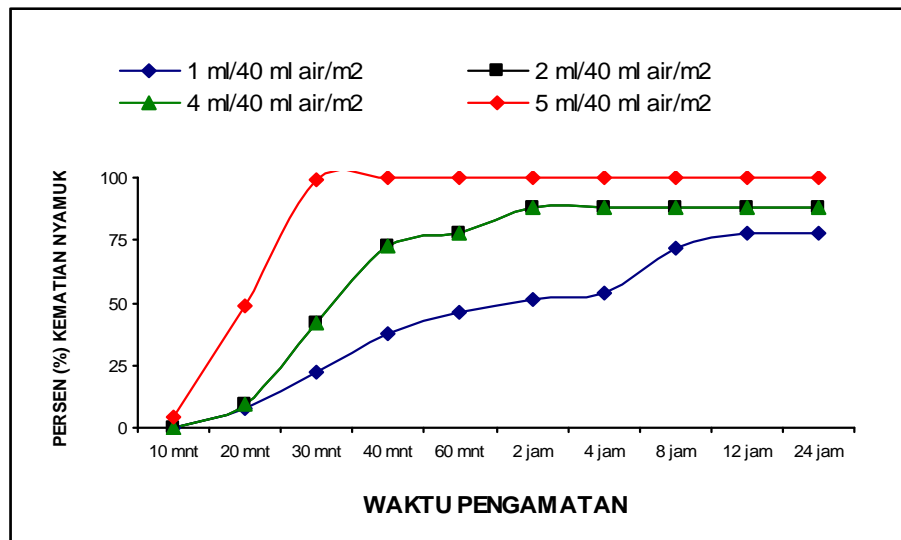
pengendalian malaria CDC menyatakan bahwa penggunaan IRS dengan insektisida berbahan aktif turunan Pyrethroid dan Karbamat mampu menurunkan kepadatan vektor malaria dengan baik (http://www.cdc.gov/malaria/control_prevention/vector_control.htm).



Gambar 1. Persen (%) kelumpuhan dan kematian nyamuk *An. aconitus* pasca pemaparan pada permukaan dinding tembok, satu minggu setelah aplikasi insektisida ACTELLIC 500EC.



Gambar 2. Persen (%) kelumpuhan dan kematian nyamuk *An. aconitus* pasca pemaparan pada permukaan gribig/bambu, satu minggu setelah aplikasi insektisida ACTELLIC 500EC.



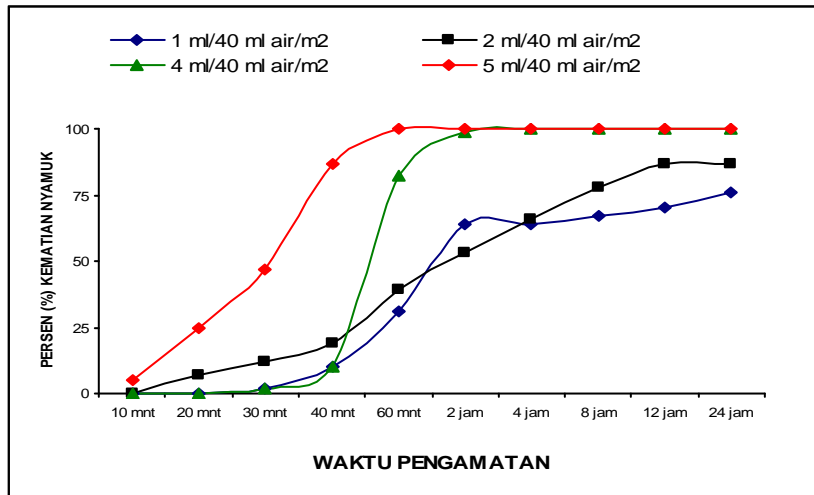
Gambar 3. Persen (%) kelumpuhan dan kematian nyamuk *An.aconitus* pasca pemaparan pada permukaan papan/kayu, satu minggu setelah aplikasi insektisida ACTELLIC 500EC.

Efikasi insektisida ACTELLIC 500EC dosis 1.0 ml/40 ml air/m² terhadap kelumpuhan nyamuk *Ae.aegypti* satu minggu pasca penyemprotan, KT_{50} pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu, masing-masing adalah 76 (menit) 46 (detik), 29 (menit) 52 (detik) dan 28 (menit) 52 (detik). Analisis probit (efikasi insektisida ACTELLIC 500EC (dosis 2.0 ml/40 ml air/m²) terhadap kelumpuhan *Ae.aegypti* satu minggu pasca penyemprotan, KT_{50} pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu, masing-masing adalah 71 (menit) 19 (detik), 59 (menit) 38 (detik), dan 57 (menit) 52 (detik) (Tabel 1).

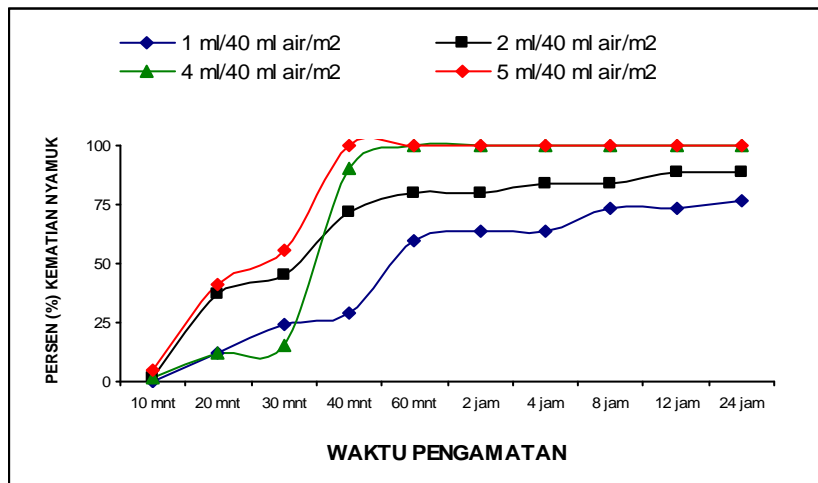
Penghitungan probit (efikasi insektisida ACTELLIC 500EC dosis 4.0 ml/40 ml air/m² terhadap kelumpuhan nyamuk *Ae.aegypti* satu minggu pasca penyemprotan, (KT_{50}) pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu, masing-masing adalah 50 (menit) 14 (detik), 32 (menit) 10 (detik), dan 35 (menit) 41 (detik). Sedangkan hasil analisis probit terhadap kelumpuhan nyamuk *Ae.aegypti* satu minggu pasca penyemprotan insektisida ACTELLIC 500EC dosis 5.0 ml/40 ml air/m², (KT_{50}) pada permukaan

dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu, masing-masing adalah 26 (menit) 26 (detik), 22 (menit) 49 (detik) dan 23 (menit) 5 (detik). Hasil analisis probit (KT_{50} dan KT_{95}) kelumpuhan dan persen kematian nyamuk uji *Ae.aegypti* disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 4 - 6.

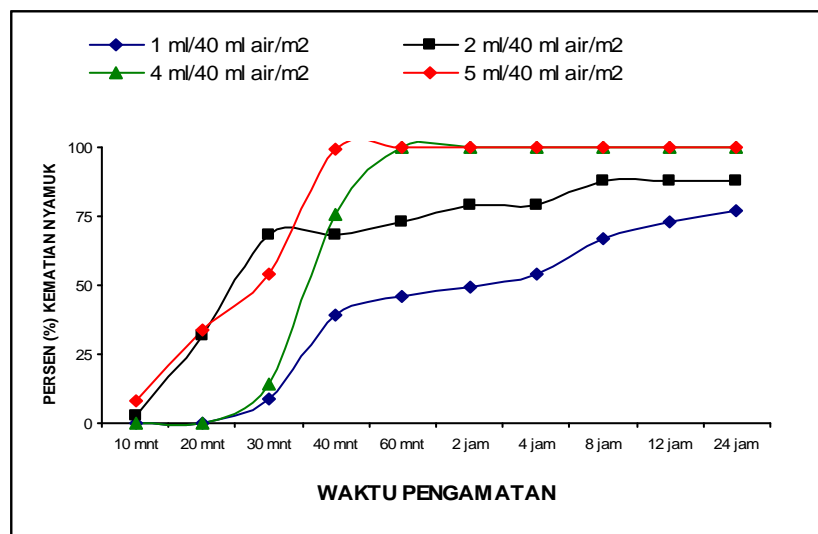
Kematian nyamuk uji *Ae.aegypti* pasca pemaparan pada permukaan dinding: tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu (satu minggu pasca penyemprotan) insektisida ACTELLIC 500EC dosis 1.0 dan 2.0 ml/40 ml air/m² (76 - 89%) (Tabel 1). Hasil tersebut menunjukkan bahwa residu insektisida ACTELLIC 500EC (dosis 4.0 dan 5.0 ml/40 ml air/m²), pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu dan papan/kayu, satu minggu pasca penyemprotan efektif membunuh nyamuk uji *Ae.aegypti* (kematian 100%). Hal ini juga sama dengan pengujian yang dilakukan oleh Damar, dkk (2008), yaitu untuk pengujian secara *Indoors Residual Spraying* pada permukaan dinding tembok, kayu dan gribig dengan menggunakan insektisida yang berbahan aktif lambdasihalothrin 9.62% pada satu minggu pasca penyemprotan terhadap nyamuk *Ae.aegypti* di laboratorium dengan kematian 100% (Boewono, 2008).



Gambar 4. Persen (%) kelumpuhan dan kematian nyamuk *Ae. aegypti* pasca pemaparan pada permukaan dinding tembok, satu minggu setelah aplikasi insektisida ACTELLIC 500EC.



Gambar 5. Persen (%) kelumpuhan dan kematian nyamuk *Ae. aegypti* pasca pemaparan pada permukaan gribig/ bambu, satu minggu setelah aplikasi insektisida ACTELLIC 500EC.



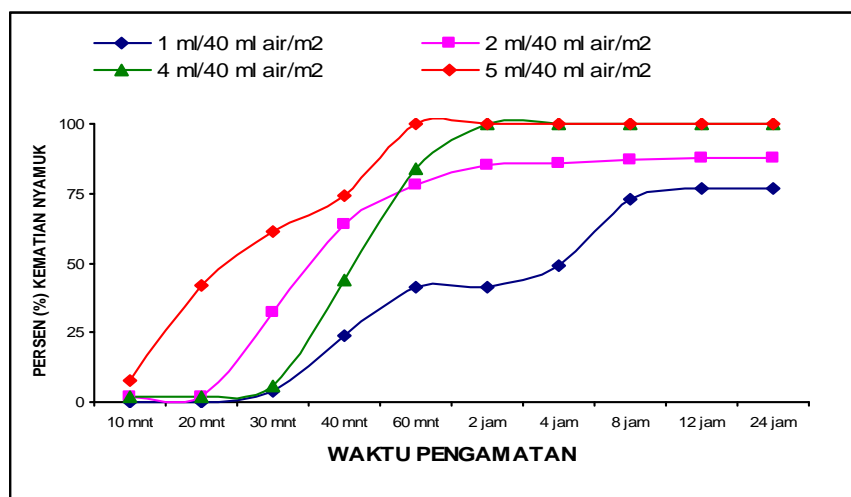
Gambar 6. Persen (%) kelumpuhan dan kematian nyamuk *Ae. aegypti* pasca pemaparan pada permukaan papan/kayu, satu minggu setelah aplikasi insektisida ACTELLIC 500EC.

Efikasi insektisida ACTELLIC 500EC dosis 1.0 ml/40 ml air/m² terhadap kelumpuhan nyamuk *Cx.quinquefasciatus* satu minggu pasca penyemprotan, KT₅₀ pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu, masing-masing adalah 66 (menit) 19 (detik), 71 (menit) 53 (detik) dan 63 (menit) 50 (detik). Analisis probit (efikasi insektisida ACTELLIC 500EC (dosis 2.0 ml/40 ml air/m²) terhadap kelumpuhan *Cx.quinquefasciatus* satu minggu pasca penyemprotan, KT₅₀ pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu, masing-masing adalah 45 (menit) 29 (detik), 19 (menit) 17 (detik), dan 23 (menit) 12 (detik). (Tabel 1).

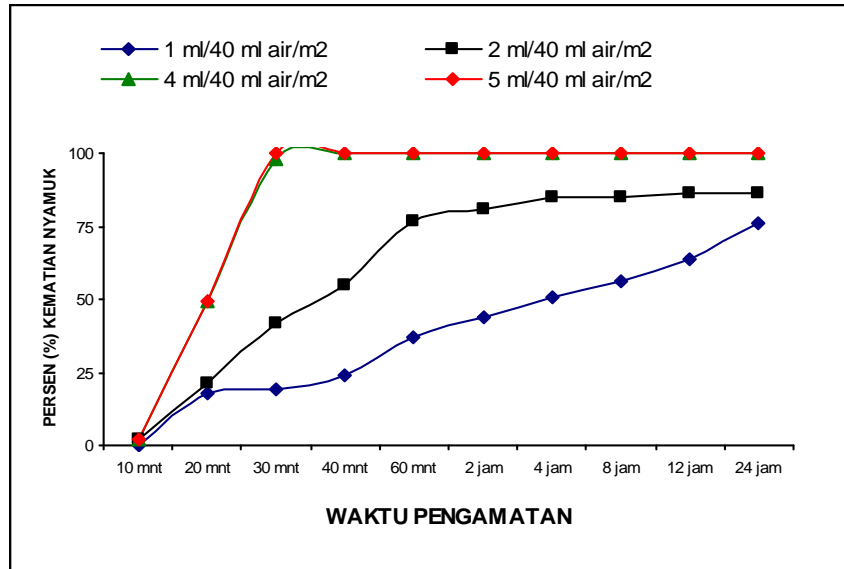
Penghitungan probit (efikasi insektisida ACTELLIC 500EC dosis 4.0 ml/40 ml air/m² terhadap kelumpuhan nyamuk *Cx.quinquefasciatus* satu minggu pasca penyemprotan, (KT₅₀) pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu, masing-masing adalah 38 (menit) 7 (detik), 35 (menit) 46 (detik), dan 45 (menit) 35 (detik). Sedangkan hasil

analisis probit terhadap kelumpuhan nyamuk *Cx.quinquefasciatus* satu minggu pasca penyemprotan insektisida ACTELLIC 500EC dosis 5.0 ml/40 ml air/m², (KT₅₀) pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu, masing-masing adalah 23 (menit) 46 (detik), 19 (menit) 10 (detik) dan 16 (menit) 32 (detik). Hasil analisis probit (KT₅₀ dan KT₉₅) kelumpuhan dan persen kematian nyamuk uji *Ae.aegypti* disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 7- 9.

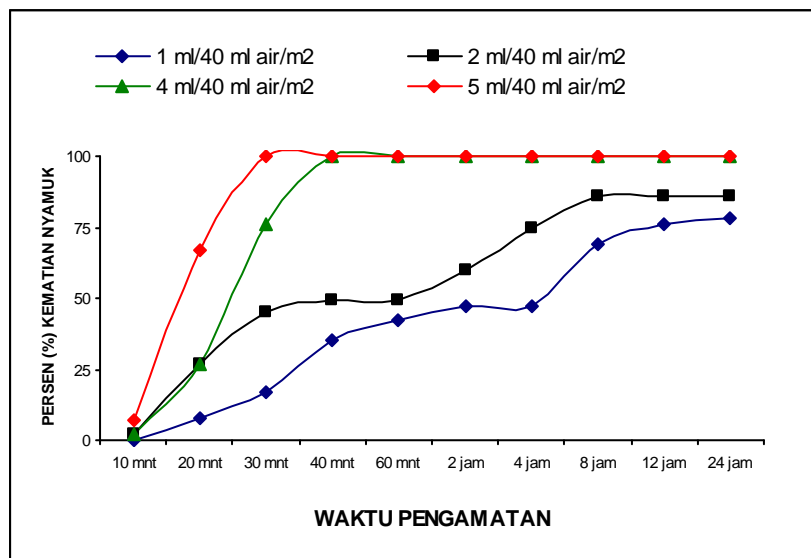
Kematian nyamuk uji *Cx.quinquefasciatus* pasca pemaparan pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu (satu minggu pasca penyemprotan) insektisida ACTELLIC 500EC dosis 1.0 dan 2.0 ml/40 ml air/m² (77 - 89%) (Tabel 1). Hasil tersebut menunjukkan bahwa residu insektisida ACTELLIC 500EC (dosis 4.0 dan 5.0 ml/40 ml air/m²), pada permukaan dinding tembok, gribig/bambu dan papan/kayu, satu minggu pasca penyemprotan efektif membunuh nyamuk uji *Cx.quinquefasciatus* (kematian 100%).



Gambar 7. Persen (%) kelumpuhan dan kematian nyamuk *Cx.quinquefasciatus* pasca pemaparan pada permukaan dinding tembok, satu minggu setelah aplikasi insektisida ACTELLIC 500EC.



Gambar 8. Persen (%) kelumpuhan dan kematian nyamuk *Cx. quinquefasciatus* pasca pemaparan pada permukaan gribig/ bambu, satu minggu setelah aplikasi insektisida ACTELLIC 500EC.



Gambar 9. Persen (%) kelumpuhan dan kematian nyamuk *Cx. quinquefasciatus* pasca pemaparan pada permukaan papan/kayu, satu minggu setelah aplikasi insektisida ACTELLIC 500EC.

Hasil evaluasi efikasi residu insektisida ACTELLIC 500EC menunjukkan bahwa dosis 4.0 dan 5.0 ml/40 ml air/m² (satu minggu setelah aplikasi) pada permukaan dinding tembok, bambu/gribig dan papan/kayu efektif membunuh nyamuk *An. aconitus*, *Ae. aegypti* dan *Cx. quinquefasciatus*. Waktu kelumpuhan (KT₅₀) *An. aconitus* dan *Cx. quinquefasciatus* pada umumnya lebih cepat daripada *Ae. aegypti* tetapi kematian 3 spesies nyamuk

uji (setelah pemeliharaan 24 jam) sama 100%.

Uji One Way ANOVA dilanjutkan dengan perbandingan antar dosis perlakuan IRS insektisida ACTELLIC 500EC (1 ml; 2 ml; 4 ml; dan 5 ml)/ 40 ml air/m² dengan uji Tukey HSD, menunjukkan bahwa kematian nyamuk *An. aconitus*, *Cx. quinquefasciatus* maupun *Ae. aegypti* adalah berbeda secara signifikan (1 minggu pasca aplikasi), pada permukaan dinding:

tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu ($p < 0.005$) (lampiran 20).

Berdasarkan uji Chi-square test terhadap residu insektisida ACTELLIC 500EC pada permukaan dinding: tembok, gribig/bambu, dan papan/kayu menunjukkan tidak ada beda yang nyata dengan nilai $p > 0.05$ pada taraf kepercayaan 95%. Adapun hasil uji One Way ANOVA dari residu insektisida ternyata menunjukkan hasil tidak berbeda secara nyata (1 minggu pasca penyemprotan) terhadap spesies nyamuknya. (*An.aconitus*, *Ae.aegypti*, maupun *Cx.quinquefasciatus*) dengan $P > 0.05$ pada taraf kepercayaan 95%.

Hasil analisis probit terhadap kematian nyamuk uji 24 jam pasca pemaparan (*Cx.quinquefasciatus*, *An.aconitus*, dan *Ae.aegypti*) pada setiap dosis aplikasi menunjukkan bahwa dosis 4.0 ml/40 ml air/m² cukup efektif membunuh tiga spesies nyamuk uji ($> 98\%$ kematian), (lampiran 19). Selama evaluasi temperatur udara berkisar antara 24.5 dan 25.5^o C, sedangkan kelembapan udara berkisar antara 86.0% dan 88.0%. Kematian nyamuk pada kontrol (UTC) adalah 1.0 - 2.0% (masih dibawah 5%) maka tidak ada koreksi terhadap kematian nyamuk uji pada perlakuan.

Saat ini diwilayah Indonesia Timur (Flores dan NTT) masih banyak menggunakan insektisida secara IRS untuk menurunkan kepadatan vektor Malaria, karena penggunaan secara IRS lebih efisien dan efektif, selain itu juga memiliki efek residu yang lama (Barodji, 2008).

SIMPULAN

Residu insektisida Actellic 500EC dosis 4.0 ml dan 5.0 ml /m² yang dilarutkan dalam 40 ml air dan diaplikasikan pada berbagai macam dinding (tembok, papan dan geribig) efektif membunuh nyamuk *Anopheles aconitus*, *Aedes aegypti* dan *Culex*

quinquefasciatus (100% kematian) satu minggu pasca penyemprotan.

KEPUSTAKAAN

- Barodji DKK 2008. Laporan Akhir Penelitian Studi Komprehensif Penularan Malaria dan Filariasis Di Kepulauan Adonara, Flores. Salatiga.
- Departemen Kesehatan 1981. Pelaksanaan Program Pemberantasan Demam Berdarah. Subdirektorat P2.Arbovirosis. Direktorat P2B2. Dit.Jen. P3M.
- Departemen Kesehatan 1981. Petunjuk Cara Penggunaan dan Pemeliharaan Mesin Pengasap (Swingfogg SN. II). Subdirektorat P2. Arbovirosis. Direktorat P2B2. Dit. Jen. P3M.
- Departemen Kesehatan 1981. Petunjuk Cara Penggunaan dan Pemeliharaan Alat Pengisap Besar (ULV-Lecco HD). Subdirektorat P2. Arbovirosis. Direktorat P2B2. Dit. Jen. P3M.
- Departemen Kesehatan 1990. Survei Entomologi Demam Berdarah Dengue. Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman. Dep.Kes. R.I. Jakarta
- http://www.cdc.gov/malaria/control_prevention/vector_control.htm. Vector Control. didownload tanggal 28 Februari 2009.
- Komisi Pestisida 1995. Metode Estándar Pengujian Efikasi Pestisida. Departemen Pertanian,R.I
- Sumarno 1989. Demam Berdarah Dengue di Indonesia, Situasi Sekarang dan Harapan di Masa Mendatang. Proceeding Seminar dan Workshop. Berbagai Aspek Demam Berdarah Dengue dan Penanggulangannya. Universitas Indonesia. Depok.1990
- Suharyono Wuryadi 1989. Penanggulangan Penderita dan Virus Dengue di Indonesia. Proceeding Seminar dan Workshop. Berbagai Aspek Demam Berdarah Dengue dan Penanggulangannya. Universitas Indonesia. Depok.1990
- Tri Boewono,Damar 2008. Residu Insektisida BIOMAC 10WP Terhadap Nyamuk Vektor. Salatiga.
- Vector Control For DBD and Other Mosquito-Borne Diseases. WHO Technical Report Series. No. 857. WHO. Geneva. 91p
- WHO Study Group 1995. Vector Control For DBD and Other Mosquito-Borne Diseases. WHO Technical Report Series. No. 857. WHO. Geneva. 91p
- Yap, HH & N.L Chong 1993. Manual for Workshop on Laboratory Biological Evaluations of Household Products. School of Biological Sciences, University Sains Malaysia.