



LARVISIDA DAN PUPISIDA ISOTEARIL ALKOHOL ETOKSILAT TERHADAP LARVA DAN PUPA *Aedes Aegypti*

Siti Alfiah [✉], Ary Oksari Yanti, Evi Sulistyorini

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Maret 2012
Disetujui April 2012
Dipublikasikan Juli 2012

Keywords:
Isotearil;
Aedes aegypti;
Pupae

Abstrak

Isotearil alkohol etoksilat merupakan larvasida yang bekerja sebagai barier fisik bagi pertumbuhan nyamuk. Larvasida ini membentuk lapisan yang sangat tipis (*monomolecular surface film*) dan menurunkan tegangan permukaan air. Permasalahan penelitian adalah bagaimana efektifitas isotearil alkohol etoksilat dalam membunuh larva dan pupa nyamuk vektor DBD *Ae. aegypti*. Tujuan penelitian ingin mengetahui efektifitas isotearil alkohol etoksilat dalam membunuh larva dan pupa nyamuk vektor DBD *Ae. aegypti*. Metode penelitian dengan pengujian efikasi isotearil alkohol etoksilat terhadap larva *Aedes aegypti*. Penelitian menggunakan 5 dosis, yaitu 0,5 ml/m², 0,75 ml/m², 1,0 ml/m², 1,5 ml/m² dan 2 ml/m² serta kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isotearil alkohol etoksilat selama satu minggu membunuh larva dan pupa *Ae. aegypti* ± 75%. Hasil analisis data menggunakan Anova menunjukkan tidak ada perbedaan jumlah kematian larva *Ae. aegypti* pada dosis yang berbeda ($p=0,999$). Simpulan penelitian adalah isotearil alkohol etoksilat dosis 0,5, 0,75, 1,0, 1,5 dan 2 ml/m² kurang efektif digunakan untuk membunuh larva dan pupa nyamuk vektor DBD *Ae. aegypti*.

LARVICIDE AND PURPICIDE ISOTEARIL ALCOHOL ETOXYLATE FOR LARVAE AND *Aedes Aegypti*

Abstract

Isotearil alcohol ethoxylate is larvicide who works as a physical barrier to mosquito's growth. This larvicides form is very thin layer (monomolecular surface film) and lowers the surface tension of water. The research problem was how effectiveness of alcohol ethoxylate isotearil for killing mosquito larvae and pupae dengue vector Aedes aegypti. Research purpose was to determine the effectiveness of alcohol ethoxylate isotearil for killing larvae and pupae of dengue mosquitoes vector Aedes aegypti. Research methods used to test the efficacy of alcohol ethoxylate isotearil against Aedes aegypti larvae. Research used 5 doses, 0.5ml/m², 0.75ml/m², 1.0ml/m², 1.5ml/m², and 2ml/m², and control. The results showed that the alcohol ethoxylate isotearil for a week to kill the larvae and pupae of Aedes aegypti ± 75%. Data analysis using ANOVA showed no difference in mortality of larvae of Aedes aegypti at different doses ($p=0.999$). Therefore, isotearil alcohol ethoxylate dose of 0.5, 0.75, 1.0, 1.5 and 2 ml/m² were not effective used to kill mosquito larvae and pupae dengue vector Aedes aegypti.

Pendahuluan

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit menular akut yang masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia. Berbagai upaya pengendalian vektor DBD telah dilakukan. Sasaran pengendalian vektor adalah nyamuk stadium dewasa maupun stadium pra dewasa. Cara pengendalian stadium pra dewasa dapat menggunakan golongan kimawi atau jasad hayati (Susanti, 2012; Marcella, 2005; Nuananong, 2007). Salah satu larvisida dan pupisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan *Ae. aegypti* adalah yang berbahan aktif isotearil alkohol etoksilat. Isotearil alkohol etoksilat adalah surfaktan *ethoxylated* alkohol non *ionic* yang dibuat dari minyak tanaman. *Ethoxylated alcohol* telah digunakan dalam detergen dan kosmetik lebih dari 20 tahun. Toksisitas akut pada tikus adalah LD50 oral \pm 20.000 mg/kg (Stark, 2005)

Isotearil alkohol etoksilat merupakan larvisida yang bekerja sebagai barrier fisik bagi pertumbuhan nyamuk. Isotearil alkohol etoksilat akan langsung menyebar dan menutupi seluruh permukaan air, dengan membentuk lapisan yang sangat tipis (*monomolecular surface film*) dan menurunkan tegangan permukaan air. Isotearil alkohol etoksilat membuat larva dan pupa tidak dapat mencapai permukaan air untuk bernafas hingga mati lemas, bahkan imago yang baru muncul juga susah untuk berada di permukaan air dan akhirnya tenggelam (Bansal, 2006; Shaalan, 2005). Larvisida ini persisten selama 5-22 hari dan dapat digunakan pada air minum ataupun air irigasi. Isotearil alkohol etoksilat merupakan pengendali alternatif yang perlu dipertimbangkan karena tetap efektif bekerja pada stadium selanjutnya (pupa), berbeda dengan *Bacillus thuringiensis* (Bti) dan *Bacillus sphaericus* (Bs). Masa aktif Bti dan Bs mengontrol larva hanya pada periode waktu tertentu (stadium larva). *Bacillus thuringiensis* dan Bs hanya bisa bekerja mengontrol larva apabila dimakan oleh larva, kadang Bti dan Bs tidak termakan oleh larva. Padahal Bti dan Bs akan mempatogen larva apabila sudah dimakan oleh larva. Kondisi di alam, tidak bisa dipaksakan bahwa seluruh larva harus memakan Bti maupun Bs karena tersedianya makanan larva yang lain di perairan tersebut. Untuk kondisi

seperti ini tentunya isotearil alkohol etoksilat lebih efektif. Bahkan selain itu isotearil alkohol etoksilat juga efektif mengontrol pupa ataupun terbentuknya nyamuk baru dari pupa, yang hal ini tidak bisa dilakukan oleh Bti maupun Bs. Keuntungan lain dari penggunaan isotearil alkohol etoksilat adalah larvisida ini hanya berdampak pada beberapa arthropoda, tetapi tidak pada invertebrata dan vertebrata non target termasuk manusia. Ancaman resistensi pada isotearil alkohol etoksilat juga tidak ada, karena hanya memberikan barrier fisik pada permukaan air yang membatasi kebutuhan dasar larva untuk bernafas (Nayar & Ali, 2007)

Pernah dilakukan pengujian isotearil alkohol etoksilat terhadap *Anopheles arabiensis* di India dengan dosis 0,25 ml/m² mampu mengurangi pembentukan L3-4 sebesar 89,4; 79,8 dan 88,2 % 24 hingga 72 jam setelah aplikasi. Pembentukan pupa 100 % tidak terjadi setelah 24 jam perlakuan. *An. Arabiensis* L1-2 lebih toleran dibandingkan larva L3-4 serta pupa, yaitu terjadi pengurangan 62,5% pada 72 jam aplikasi. Tujuh hari setelah aplikasi isotearil alkohol etoksilat telah mengurangi L1-2 57,5 % dan 92,6 % pada L3-4. Jadi isotearil alkohol etoksilat efektif melawan L3-4 dan pupa hanya untuk 1 minggu (Batra *et al*, 2006 dan Bashir *et al*, 2008)

Isotearil alkohol etoksilat merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai larvisida dan pupisida dengan kelebihan-kelebihan dan kekurangannya. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji efikasi isotearil alkohol etoksilat yang berbahan aktif isotearil alkohol etoksilat. Tujuan penelitian ini adalah bagaimana efikasi larvisida berbahan aktif isotearil alkohol etoksilat terhadap larva dan pupa *Ae. aegypti* (uji semi lapangan).

Metode

Jenis penelitian ini adalah studi analitik dengan desain eksperimen semu, yaitu eksperimen yang dalam mengontrol situasi penelitian menggunakan rancangan tertentu dan atau penunjukan subyek secara nir-acak untuk mendapatkan salah satu dari berbagai tingkat faktor penelitian.

Pengujian menggunakan 18 tempayan tanah volume 30 liter air jernih yang bebas

bahan penjernih dengan pH netral. Pengujian menggunakan 6 konsentrasi isotearil alkohol etoksilat yaitu 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2 ml/m² dan kontrol. Setiap konsentrasi menggunakan 3 ulangan.

Serangga uji yang digunakan adalah larva *Ae. aegypti* instar 1-2, 4 dan pupa, masing-masing 25 ekor. Tempayan tanah dipersiapkan seperti digunakan oleh masyarakat pedesaan (bagian luar tempayan dilapisi dengan semen). Isi tempayan tanah dengan air sebanyak 30 liter. Insektisida yang diuji (isotearil alkohol etoksilat) dituangkan ke dalam tempayan tanah berisi air dengan konsentrasi 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2 ml/m², dibiarkan selama 1 minggu. Memasukkan 25 ekor larva & pupa *Ae. aegypti* ke dalam setiap tempayan uji dan kontrol. Selama uji efikasi volume air dijaga untuk tetap 30 liter.

Evaluasi yang dilaksanakan adalah evaluasi harian, pengamatan dilakukan selama 7 hari pemaparan. Hari pertama sebanyak 25 ekor larva/pupa nyamuk *Ae. aegypti* instar 1-2; 4 dan pupa hasil koloni laboratorium, dimasukkan ke dalam tempayan baik pada perlakuan, maupun kontrol. Pada hari 1-7, kematian larva/ pupa *Ae. aegypti* dihitung. Perubahan kontrol juga diamati dan dibandingkan dengan perubahan kelompok perlakuan.

Data dianalisis secara deskriptif analitik. Untuk mengetahui perbedaan data kematian larva dan pupa uji antar konsentrasi dianalisis menggunakan analisis varian (*Anova*) pada taraf nyata 5% (Riyanto, 2009).

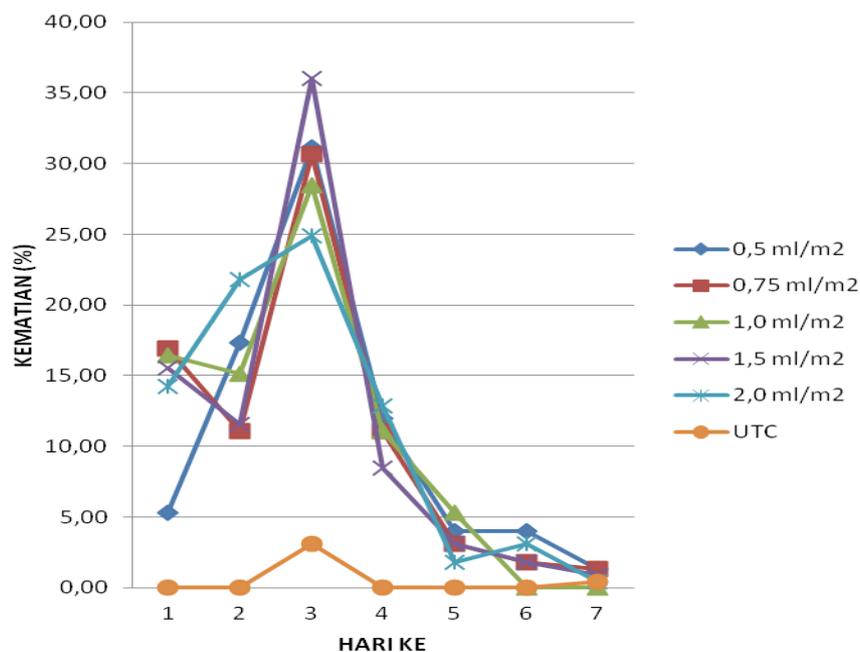
Hasil dan Pembahasan

Hasil uji efikasi larvasida dan pupasida berbahan aktif isotearil alkohol etoksilat dosis 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 dan 2,0 ml/m² terhadap larva dan pupa *Ae. Aegypti* dengan pengujian semi lapangan disajikan pada gambar 1 dan tabel 1.

Gambar 1 menunjukkan rata-rata kematian larva dan pupa *Ae. Aegypti* karena isotearil alkohol etoksilat dari hari pertama hingga hari ketujuh. Prosentase terbesar kematian larva dan pupa terjadi pada hari ketiga dan menurun setelah 3 hari.

Jumlah kematian larva dan pupa selama tujuh hari menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis, semakin besar pula prosentase kematian (Tabel 1). Isotearil alkohol etoksilat dosis 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 dan 2 ml/m² paling efektif membunuh larva instar 1 dan 2.

Hasil uji efikasi menunjukkan kematian larva dan pupa *Ae. aegypti* pada 24 jam pertama dan 48 jam setelah aplikasi isotearil alkohol etoksilat dengan dosis 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 dan 2



Gambar 1. Rata-rata Kematian Larva dan Pupa *Ae. Aegypti* karena Larvasida dan Pupasida Berbahan Aktif Isotearil Alkohol Etoksilat Selama Tujuh Hari.

Tabel 1. Jumlah Kematian Larva dan Pupa oleh Larvisida dan Pupisida Berbahan Aktif Isotearil Alkohol Etoksilat

DOSIS	LARVA / PUPA	JUMLAH PERSEN (%) KEMATIAN PADA HARI KE:						
		1	2	3	4	5	6	7
0.5	L1-L2 (Mati)	6.67	21.33	65.33	88.00	93.33	94.67	97.33
	L4 (Mati)	9.33	17.33	42.67	45.33	48.00	48.00	48.00
	PUPA (Mati)	0.00	29.33	53.33	64.00	68.00	78.67	80.00
	Jml/Persen Kematian	5.33	22.67	53.78	65.78	69.78	73.78	75.11
0.75	L1-L2 (Mati)	22.67	25.33	58.67	74.67	80.00	84.00	88.00
	L4 (Mati)	24.00	30.67	42.67	48.00	48.00	48.00	48.00
	PUPA (Mati)	4.00	28.00	74.67	86.67	90.67	92.00	92.00
	Jml/Persen Kematian	16.89	28.00	58.67	69.78	72.89	74.67	76.00
1,0	L1-L2 (Mati)	25.33	29.33	64.00	81.33	94.67	94.67	94.67
	L4 (Mati)	16.00	36.00	56.00	61.33	61.33	61.33	61.33
	PUPA (Mati)	8.00	29.33	60.00	70.67	73.33	73.33	73.33
	Jml/Persen Kematian	16.44	31.56	60.00	71.11	76.44	76.44	76.44
1.5	L1-L2 (Mati)	29.33	36.00	84.00	93.33	94.67	96.00	98.67
	L4 (Mati)	16.00	21.33	65.33	72.00	72.00	72.00	72.00
	PUPA (Mati)	1.33	24.00	40.00	49.33	57.33	61.33	61.33
	Jml/Persen Kematian	15.56	27.11	63.11	71.56	74.67	76.44	77.33
2,0	L1-L2 (Mati)	32.00	60.00	82.67	94.67	97.33	98.67	98.67
	L4 (Mati)	9.33	22.67	54.67	64.00	64.00	68.00	68.00
	PUPA (Mati)	1.33	25.33	45.33	62.67	65.33	69.33	70.67
	Jml/Persen Kematian	14.22	36.00	60.89	73.78	75.56	78.67	79.11
KONTROL	L1-L2 (Mati)	0.00	0.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
	L4 (Mati)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	PUPA (Mati)	0.00	0.00	5.33	5.33	5.33	5.33	6.67
	Jml/Persen Kematian	0.00	0.00	3.11	3.11	3.11	3.11	3.56

ml/m² di bawah 40% (Tabel 1). Hal ini karena larvasida dan pupasida isotearil alkohol etoksilat tidak bersifat racun, tetapi merupakan bahan kimia yang dapat menurunkan tegangan permukaan air. Akibatnya larva nyamuk tidak dapat menempelkan siphon dan pupa tidak dapat menempelkan trumpet pada permukaan air untuk mengambil oksigen dari udara. Melihat mekanisme kerja larvasida/pupasida isotearil alkohol etoksilat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan larva/pupa, maka efikasi tidak ditentukan pada periode waktu 24 jam atau 48 jam. Hasil penelitian di India dan Sudan menunjukkan bahwa isotearil alkohol etoksilat efektif melawan L3-4 dan pupa setelah 1 minggu (Batra *et al*, 2006 dan Bashir *et al*, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kematian larva dan pupa uji meningkat dan mencapai puncaknya pada hari ketiga, kemu-

dian menurun setelah hari ketiga (Gambar 1). Hari ketiga total kematian larva dan pupa pada semua dosis aplikasi masih di bawah 70%. Pada hari ketujuh, kematian larva dan pupa di semua dosis mencapai lebih dari 75%. Di India pernah diujikan efikasi isotearil alkohol etoksilat pada pre imago *Anopheles stephensi* dengan uji lapangan menggunakan kontainer bersemen dan hasilnya 100% dapat menghambat kemunculan nyamuk dewasa setelah 1 minggu pada 0,4 ml/m². Uji lapangan dengan skala kecil menggunakan tangki dan sumur dengan dosis 1 dan 2 ml/m² menunjukkan hasil bahwa terjadi pengurangan larva (tidak mengalami pertumbuhan) lebih dari 75% dan pengurangan terbentuknya pupa sebanyak 100% pada hari pertama. Pengurangan terbentuknya pupa pada 1 dan 2 ml/m² berakhir hingga 2 minggu di kontainer dan 5 minggu di sumur-sumur (Batra *et al*, 2006 dan Bashir *et al*, 2008). Hasil di India berbeda

dengan hasil pengujian ini. Hal ini berkaitan dengan perilaku makan *Ae. Aegypti* yang *bottom feeder*. Berdasarkan mekanisme kerjanya, isotearil alkohol etoksilat lebih efektif untuk mengontrol spesies nyamuk yang perilaku makannya *surface feeder* atau berkembang biak stadium larvanya di permukaan air seperti *Anopheles* spp (Nayar and Ali, 2003).

Hasil uji statistik *One Way Anova* didapatkan *p value*=0,999, berarti pada alpha 5% dapat disimpulkan tidak ada perbedaan kematian larva dan pupa pada kelima dosis tersebut. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dosis 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 dan 2 ml/m² kurang efektif digunakan untuk membunuh larva/pupa nyamuk vektor DBD *Ae. aegypti*. Larvisida dan pupisida dinyatakan efektif apabila kematian larva dan pupa minimal 80%.

Penutup

Isotearil alkohol etoksilat dosis 0,5; 0,75; 1,0; 1,5 dan 2 ml/m² kurang efektif digunakan untuk membunuh larva dan pupa nyamuk vektor DBD *Ae. aegypti*. Hal ini disebabkan karena isotearil alkohol etoksilat akan menyebar dan menutupi keseluruhan permukaan air yang membentuk lapisan tipis dan menurunkan tegangan permukaan air sehingga larva dan pupa tidak dapat mencapai permukaan air untuk bernafas, hal ini tidak berlaku untuk *Ae. Aegypti*. Larvisida ini perlu diujicobakan pada larva *Anopheles*. Hal ini berkaitan dengan *Anopheles* yang tidak memiliki sipon seperti halnya *Aedes*, sehingga hidupnya lebih sering di permukaan air.

Daftar Pustaka

- Bansal, S K; Sighn, Karam V. 2006. Laboratory evaluation for comparative insecticidal activity of some synthetics pyrethroids against vector mosquitoes. *Journal of Environmental Biology*, 27(2):251-255
- Bashir, A., Hassan, A.A., Salmah, M.R., Rahman, W.A. 2008. Efficacy of agnique (mmf) monomolecular surface film against immature stages of *Anopheles arabiensis patton* and *Culex* spp (diptera: culicidae) in Khartoum, Sudan. *Southeast Asian J. Trop Med Public Health*, 39(2):222-228
- Batra, C.P., Mittal, P.K., Adak, T., Subbarao, S.K. 2006. Efficacy of Agnique MMF monomolecular surface film against *Anopheles stephensi* breeding in urban habitats in India. *J Am Mosq Control Assoc*, 22(3): 426-432
- Marcella, Pereira. 2005. Monitoring of Resistance to the pyrethroid cyprmethrin in Brazillian *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) population collected between 2001 and 2003. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janero*, 100(4): 441-444
- Nayar, J.K., Ali, A. 2003. A review of monomolecular surface films as larvicides and pupicides of mosquitoes. *J Vector Ecol*, 28(2): 190-199
- Nuananong, Jirakanjanarkit. 2007. Insecticide Susceptible/Resistance Status in *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* and *Aedes* (*Stegomyia*) *albopictus* (Diptera: Culicidae) in Thailand During 2003-2005. *Journal of Economic Entomology*, 100(2): 545-550
- Riyanto, Agus. 2009. *Pengolahan dan Analisis Data Kesehatan*. Yogyakarta: Jazamedia
- Shalan. 2005. Synergistic efficacy of botanical blends with and without synthetic insecticides against *Aedes aegypti* and *Culex annulirostris* mosquitoes. *Journal of Vector Ecology*, 30(2): 284-288
- Stark, J.D. 2005. Environmental and Health Impacts of the Mosquito Control Agent Agnique, a Monomolecular Surface Film. *Report*. Wellington: New Zealand Ministry of Health
- Susanti, Lulus., Hasan Boesri. 2012. Pengaruh Insektisida Sipermethrin 100g/L terhadap Nyamuk dengan Metode Pengasapan. *Jurnal Kemas*, 7(2): 151-158