

**KEMATIAN LARVA *Aedes aegypti* SETELAH PEMBERIAN ABATE
DIBANDINGKAN DENGAN PEMBERIAN SERBUK SERAI**

Arif Dwi Nugroho✉

Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima 5 Mei 2011
Disetujui 9 Juni 2011
Dipublikasikan Juli 2011

Keywords:
Abate;
Dengue Hemorrhagic Fever (DHF);
lemon grass powder (Andropogon nardus);
Aedes aegypti larvae.

Abstrak

Penggunaan larvasida sintesis sangat merugikan masyarakat, seperti pencemaran lingkungan dan menyebabkan resistensi. Alternatif untuk mengurangi dampak negatif tersebut adalah dengan menggunakan larvasida nabati yang berasal dari tanaman yaitu serai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui untuk mengetahui perbedaan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* setelah pemberian abate dibandingkan pemberian serbuk serai. Jenis penelitian ini adalah eksperimen yang dilakukan pada tahun 2011, menggunakan rancangan penelitian *post test only with control group design*. Dengan populasi seluruh larva *Aedes aegypti* instar III dan IV yang berada di B2P2VRP Salatiga. Sampel berjumlah 400 ekor larva. Analisis data yang dilakukan secara univariat dan bivariat (menggunakan uji independent t-test dengan $\alpha = 0,05$). Kesimpulan dari penelitian ini adalah ada perbedaan yang signifikan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* setelah pemberian abate dibandingkan dengan pemberian serbuk serai, dapat dilihat dari hasil uji *independent t-test*, dimana nilai $p = 0,002$ ($p < 0,05$).

***Aedes aegypti* Larva Fatality After Allocated
With Abate Compared With Lemongrass Powder****Abstract**

The usage of sintesis larvacide harmed the society, such as contamination of enviroment, and resistense. Some alternatives to reduce the negative impact were use vegetation larvacide from flora such as lemongrass. The purpose of this research was to investigate the differences on the number of Aedes aegypti larvae mortality after giving abate compared with giving lemongrass powder. The study was experiment research in 2011, used post test only with control group design plan research. The population were all of Aedes aegypti larvae instars III and IV in B2P2VRP Salatiga. Sample were 400 larvae. The data analysis used univariate and bivariate (used independent t-test with $\alpha = 0,05$). The conclusion is that there is a significant difference in the number of Aedes aegypti larvae mortality after giving abate compared with giving lemongrass powder, can be seen from the test results of independent t-test, where the p value = 0,002 ($p < 0,05$).

© 2011 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:
Gedung F1, Lantai 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
Email: Ariefdwi22@yahoo.com

Pendahuluan

Demam berdarah dengue merupakan penyakit yang disebabkan virus yang sangat berbahaya karena dapat menyebabkan penderita meninggal dalam waktu yang sangat pendek (Thomas, 2007; Ramos, 2008). Sampai saat ini penyebaran DBD masih terpusat di daerah tropis yaitu Australia Utara Bagian Timur, Asia Tenggara, India, Afrika, Amerika Latin, dan sebagian Amerika Serikat. Namun, dengan adanya pemanasan global diperkirakan penyebarannya akan meluas sampai ke daerah-daerah yang beriklim dingin. Pada Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2009, DBD menjadi peringkat ke dua untuk penyakit terbanyak pada pasien rawat inap di rumah sakit. Penyakit ini termasuk penyakit menular yang sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB) atau wabah. Penularan DBD dapat terjadi di semua tempat/wilayah yang terdapat nyamuk penular penyakit tersebut.

Banyaknya permukiman baru secara tidak langsung juga telah menciptakan tempat-tempat perindukan nyamuk (*man made breeding place*) bagi nyamuk *Aedes aegypti*, serta masyarakat luas lainnya yang masih mempunyai budaya menyimpan air bersih secara tradisional seperti adanya bak mandi/ WC, tempayan, drum dan lain-lain yang hampir selalu dimiliki oleh setiap keluarga. Berbagai upaya untuk mengatasi masalah penyakit DBD di Indonesia telah dilakukan puluhan tahun yang lalu, salah satunya dengan pemberantasan vektor, akan tetapi belum diperoleh hasil yang optimal. Melihat kemungkinan adanya dampak negatif dari *Aedes aegypti* yaitu sebagai vektor DBD maka perlu dilakukan pengendalian. Bentuk pengendalian ini dapat dilakukan secara mekanik, biologi, kimia, atau perubahan sifat genetik (Eisen, 2009; Suwanbamrung, 2009).

Pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* merupakan cara yang paling utama untuk memberantas penyakit DBD, hal ini dilakukan karena vaksin untuk mencegah dan obat untuk membasmi virus DBD belum tersedia. Pemberantasan ini dilakukan dengan memberantas nyamuk dewasa ataupun jentiknyanya. Pengendalian yang paling sering dilakukan saat ini adalah pengendalian secara kimiawi, karena dianggap bekerja lebih efektif dan hasilnya ce-

pat terlihat dibandingkan pengendalian secara biologis (Zhu, 2008; Elena, 2008). Pengendalian yang dilakukan adalah dengan membunuh larva dari vektor untuk memutus rantainya dengan menggunakan abate (*temephos*). Abate (*temephos*) merupakan salah satu golongan dari pestisida yang digunakan untuk membunuh serangga pada stadium larva. Abate (*temephos*) yang digunakan biasanya berbentuk butiran pasir (*sand granules*) yang kemudian ditaburkan di tempat penampungan air dengan dosis 1 ppm atau 1 gram untuk 10 liter air.

Penggunaan abate (*temephos*) di Indonesia sudah sejak tahun 1976. Empat tahun kemudian yakni tahun 1980, abate (*temephos*) ditetapkan sebagai bagian dari program pemberantasan massal *Aedes aegypti* di Indonesia. Bisa dikatakan abate (*temephos*) sudah digunakan lebih dari 30 tahun (Felix, 2008). Selain itu salah satu hal penting yang harus dicermati adalah munculnya resistensi dari berbagai macam spesies nyamuk yang menjadi vektor penyakit. Bukan tidak mungkin, penggunaan abate (*temephos*) yang bisa dikatakan lebih dari 30 tahun di Indonesia menimbulkan resistensi (Felix, 2008). Laporan resistensi larva *Aedes aegypti* terhadap abate (*temephos*) sudah ditemukan di beberapa negara seperti Brazil, Bolivia, Argentina, Kuba, Karibia, dan Thailand (Felix, 2008). Selain itu juga telah dilaporkan resistensi larva *Aedes aegypti* terhadap abate (*temephos*) di Surabaya.

Sehubungan dengan hal di atas maka perlu dilakukan suatu usaha untuk mendapatkan larvasida alternatif yaitu dengan menggunakan larvasida alami. Larvasida alami merupakan larvasida yang dibuat dari tanaman yang mempunyai kandungan beracun terhadap serangga pada stadium larva. Penggunaan larvasida alami ini diharapkan tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan, manusia dan tidak menimbulkan resistensi bagi serangga. Salah satu jenis tanaman yang mempunyai potensi sebagai sumber larvasida nabati adalah serai (*Andropogon nardus*). Kandungan kimia serai lebih banyak terdapat pada batang dan daun, dan kandungan yang paling besar yaitu *sitronela* sebesar 35% dan *geraniol* sebesar 35 - 40%.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti ingin mengetahui perbedaan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* setelah pemberian abate (*teme-*

phos) dibandingkan dengan pemberian serbuk serai (*Andropogon nardus*). Dosis yang digunakan berdasarkan LC_{90} dari serai (*Andropogon nardus*) selama perlakuan 24 jam dosis tersebut diperoleh dari uji pendahuluan. Diharapkan penelitian ini dapat memberi informasi kepada pengelola program pemberantasan dan pencegahan penyakit demam berdarah dengue serta kepada masyarakat dalam melaksanakan pengendalian vektor demam berdarah dengue.

Metode

Pada penelitian ini jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen murni (*true experiment*). Pelaksanaan penelitian menggunakan rancangan *post test only control group* yaitu suatu rancangan percobaan yang terdiri dari dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Perlakuan hanya diberikan pada kelompok eksperimen. Penelitian ini terdapat beberapa variabel terikat, variabel bebas dan variabel pengganggu. Variabel bebas (*independent variable*) dalam penelitian ini adalah abate (*temephos*) dan serbuk serai (*Andropogon nardus*). Sedangkan Variabel Terikat (*dependent variable*) dalam penelitian ini adalah jumlah larva *Aedes aegypti* yang mati karena pemberian abate (*temephos*) dan serbuk serai (*Andropogon nardus*). Variabel Pengganggu (*intervening variable*) meliputi : suhu, pH air dan umur larva *Aedes aegypti*. Variabel pengganggu tersebut dikendalikan dengan Suhu merupakan faktor yang cukup besar terhadap proses perkembangan larva nyamuk. Suhu media sebagai variabel yang perancu dapat mempengaruhi hasil penelitian, maka dari itu suhu media juga harus diukur dan dikendalikan dengan cara menempatkan media uji pada ruangan yang tertutup sehingga suhunya akan stabil. Pengukuran suhu pada media tempat pengujian dari awal sampai akhir selama pengamatan. pH air merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam perkembangan larva nyamuk, pengendaliannya dengan menggunakan air yang mempunyai pH yang sama. Dan mengukur pH awal dan pH akhir air. Stadium larva sangat mempengaruhi reaksi terhadap zat toksik, maka dalam penelitian ini digunakan larva instar III dan IV, pada umur tersebut larva *Aedes aegypti* sudah memiliki morfologi yang

sempurna.

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III/IV yang berada di B2P2VRP (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit) di Salatiga. Penelitian ini dilakukan pengulangan sebanyak 8x, jadi total seluruh sampel adalah 400 ekor larva instar III/IV nyamuk *Aedes aegypti*. Rumus ulangan yang digunakan yaitu $(t-1)(r-1) \geq 15$, dimana t merupakan uji ulangan yang akan dilakukan dan r merupakan jumlah dosis yang digunakan.

Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap, tahap pertama melakukan uji pendahuluan untuk mencari LC_{90} serbuk serai Tahap kedua yaitu uji sebenarnya dengan membandingkan antara LC_{90} (730mg/100mL) dari serbuk serai dengan dosis efektif abate (10mg/100mL). Pengumpulan data dilakukan dengan cara menghitung jumlah kematian larva setelah 24 jam perlakuan. Uji statistik yang digunakan adalah uji probit untuk mencari LC_{90} dari serbuk serai dan uji independent t-test untuk mencari perbedaan kematian jumlah kematian larva apakah signifikan atau tidak.

Hasil dan Pembahasan

Pada uji pendahuluan, menggunakan dosis 100mg/100mL, 200mg/100mL, 300mg/100mL, 350mg/100mL, 400mg/100mL dan 500mg/100mL dengan dilakukan pengulangan sebanyak 4x.

Pada uji pendahuluan, seperti yang tergambar pada tabel 1 didapatkan hasil rata-rata kematian larva pada konsentrasi terkecil yaitu 100mg/100mL adalah 0,03 ekor (3%), pada konsentrasi 200mg/100mL mematikan 0,06 ekor (6%), pada 300mg/100mL mematikan 0,16 ekor (16%), pada 350mg/100mL mematikan 0,33 ekor (33%), pada 400mg/100mL mematikan 0,45 ekor (45%) dan pada dosis tertinggi yaitu 500mg/100mL hanya mampu mematikan 0,84 ekor (84%).

Hasil dari pengamatan kematian larva pada uji pendahuluan tersebut digunakan untuk menentukan konsentrasi yang akan digunakan pada penelitian lanjutan yaitu dengan menggunakan analisis probit. Berdasarkan hasil analisis probit uji pendahuluan diperoleh nilai LC_{90} terdapat pada konsentrasi 730mg/100mL,

Tabel 1. Hasil Pengamatan Kematian Larva Uji Pendahuluan

Konsentrasi (mg/mL)	Jumlah Larva Uji (Ekor)	Jumlah Kematian Pada Replikasi Ke-								Rata-rata	
		1		2		3		4		Ekor	%
		Ekor	%	Ekor	%	Ekor	%	Ekor	%		
100	25	1	4	0	0	1	4	1	4	0,03	3
200	25	2	8	1	4	2	8	1	4	0,06	6
300	25	2	8	4	16	6	24	4	16	0,16	16
350	25	6	24	9	36	10	40	8	32	0,33	33
400	25	9	36	12	48	12	48	12	48	0,45	45
500	25	22	88	21	84	20	80	21	84	0,84	84

Tabel 2. Pengamatan Kematian Larva *Aedes aegypti* setelah pemberian abate

Jenis Larvasida	Ulangan	Waktu				
		15'	30'	45'	60'	24 jam
Abate (10mg/100mL)	1	0	4	15	24	25
	2	0	4	14	23	25
	3	0	5	13	25	25
	4	1	4	15	24	25
	5	0	5	12	25	25
	6	1	5	14	23	25
	7	0	7	19	24	25
	8	0	6	17	24	25
Jumlah						200
Presentase						100%

dari hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan abate.

Uji Lanjutan

Penelitian lanjutan dengan membandingkan antara abate dengan serbuk serai, sehingga bisa dilihat perbedaan jumlah kematiannya. Dosis yang digunakan dalam penelitian ini adalah 10mg/100mL untuk abate berdasarkan pada dosis efektif abate yaitu 10 gram (± 1 sendok makan) untuk tiap 100 liter air. Serbuk serai dengan dosis 730mg/100mL berdasarkan LC_{90} dari serbuk serai. Pada tabel 2 dan tabel 3 adalah tabel jumlah kematian larva setelah perlakuan 24 jam:

Hasil pengamatan yang dilakukan sela-

ma 24 jam pada penelitian lanjutan didapatkan rata-rata kematian larva *Aedes* setelah pemberian abate dengan dosis 10mg/100mL yaitu 100%, sedangkan rata-rata kematian larva pada serbuk serai dengan dosis 730mg/100mL selama 24 jam yaitu 82%.

Rata-rata populasi kematian larva *Aedes* setelah diberi abate sebesar 25,00 dengan simpangan baku 0,000 sedangkan rata-rata populasi kematian larva *Aedes* setelah pemberian serbuk serai sebesar 20,50 dengan simpangan baku 2,673. Dan terdapat perbedaan jumlah kematian larva *Aedes* setelah pemberian abate dibandingkan dengan serbuk serai dimana nilai $p = 0,002$ ($p < 0,05$), dengan nilai interval keper-

Tabel 3. Pengamatan Kematian Larva *Aedes aegypti* setelah pemberian serbuk serai

Jenis Larvasida	Ulangan	Waktu				
		15'	30'	45'	60'	24 jam
Serbuk serai 730mg/100mL	1	0	0	2	4	22
	2	0	0	1	3	17
	3	0	2	3	5	21
	4	0	1	5	6	23
	5	1	1	3	5	22
	6	0	0	1	4	20
	7	0	1	2	2	16
	8	0	1	1	3	23
Jumlah						164
Presentase						82%

cayaan (IK 95%) antara 2,266 sampai 6,734 dan perbedaan rata-ratanya sebesar 4,500.

Berdasarkan pengamatan pada penelitian lanjutan yang dilakukan di laboratorium selama 24 jam terhadap kematian larva *Aedes aegypti*, hasil pengamatan menunjukkan bahwa rata-rata kematian larva setelah pemberian abate adalah 25 (100%). Abate (*temephos*) merupakan salah satu pestisida golongan senyawa fosfat organik. Golongan pestisida ini mempunyai cara kerja menghambat enzim cholinesterase, sehingga menimbulkan gangguan pada aktivitas syaraf karena tertimbunnya *acetylcholine* pada ujung syaraf. Fungsi dari enzim cholinesterase adalah menghidrolisa *acetylcholine* menjadi *cholin* dan asam cuka, sehingga bila enzim tersebut dihambat maka hidrolisa *acetylcholine* tidak terjadi sehingga otot akan tetap berkontraksi dalam waktu lama maka akan terjadi kekejangan (Perumalsam, 2009; Ndione, 2007).

Pada ujung syaraf dari sistem syaraf serangga akan dihasilkan *acetylcholine* apabila syaraf tersebut mendapatkan stimulasi atau rangsangan. *Acetylcholine* ini berfungsi sebagai mediator atau perantara, antara syaraf dan otot daging sehingga memungkinkan impuls listrik yang merangsang otot daging untuk berkontraksi. Setelah periode kontraksi selesai, maka *acetylcholine* akan dihancurkan oleh enzim *acetylcholinesterase* menjadi *choline*, laktat dan air. Bila *acetylcholine* tidak segera dihancu-

kan maka otot akan tetap berkontraksi dalam waktu lama sehingga akan terjadi kekejangan atau konvulsi. Dengan menggunakan abate yang merupakan salah satu dari golongan pestisida organophosphat maka enzim *cholinesterase* akan diikat atau dihancurkan sehingga terjadi kekejangan otot secara terus menerus, dan serangga akhirnya akan mati. Jadi seperti halnya senyawa organophosphat lainnya abate juga bersifat anti *cholinesterase*.

Rata-rata kematian larva setelah pemberian serbuk serai adalah 20,50 (82%). Efek larvasida dari serbuk serai diduga dari kandungan sitronela yang terdapat pada batang dan daun serai. Sitronela mempunyai sifat racun (desiscant), menurut cara kerjanya racun ini seperti racun kontak yang dapat memberikan kematian, karena kehilangan cairan secara terus-menerus sehingga tubuh kekurangan cairan. Mekanisme kerja sitronela yaitu menghambat enzim asetilkolinesterase dengan melakukan fosforilasi asam amino serin pada pusat asteratik enzim bersangkutan. Gejala keracunannya, karena adanya penimbunan asetilkolin yang menyebabkan terjadinya keracunan khusus yang ditandai dengan gangguan sistem syaraf pusat, kejang, kelumpuhan pernafasan, dan kematian.

Berdasarkan penelitian, dapat disimpulkan adanya perbedaan yang signifikan antara jumlah kematian larva *Aedes* yang disebabkan karena abate dibandingkan serbuk serai, hal

ini dapat dilihat dari uji independent t-test dimana nilai $p = 0,002$ ($p < 0,05$). Abate juga dapat lebih cepat dalam membunuh larva. Namun, apabila dilihat dari rata-rata jumlah kematian larva, serai dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk menggantikan abate, dimana rata-rata jumlah kematian larva *Aedes* setelah pemberian serbuk serai yaitu sebesar 82%, akan tetapi pemberian serbuk serai dapat merubah warna dari air dan aromanya pun berubah, hal ini tidak sesuai dengan kriteria salah satu dari kriteria larvasida, yaitu tidak menyebabkan perubahan rasa, warna, dan bau pada air yang mendapat perlakuan. Sulitnya serbuk serai yang larut dalam air dan sitronela yang terkandung dalam serai hanya sedikit larut dalam air diduga mempengaruhi jumlah kematian larva *Aedes aegypti*. Dari hal ini dapat dilihat bahwa abate sebagai larvasida sintesis tetap mempunyai efektifitas yang lebih baik dibandingkan dengan larvasida alami yaitu serbuk serai.

Penutup

Berdasarkan penelitian yang berjudul perbedaan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* setelah pemberian abate (*temephos*) dibandingkan dengan pemberian serbuk serai (*Andropogon nardus*) bahwa konsentrasi untuk mematikan 90% larva *Aedes aegypti* adalah sebesar 730mg/100mL selama perlakuan 24 jam. Rata rata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* setelah pemberian abate (*temephos*) adalah 25 (100%) kematian dan setelah pemberian serbuk serai (*Andropogon nardus*) adalah 20,50 (82%) kematian. Sehingga dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan antara jumlah kematian larva *Aedes aegypti* setelah pemberian abate (*temephos*) dibandingkan dengan pemberian serbuk serai (*Andropogon nardus*), dapat dilihat dari hasil uji *independent t-test*, dimana nilai $p=0,002$ ($p < 0,05$).

Ucapan terimakasih disampaikan kepada: 1) Kepala Bidang Pelayanan Penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman

Obat dan Obat Tradisional, 2) Kepala Bidang Pelayanan Penelitian Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit, 3) Teknisi Lapangan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit yang telah membantu melaksanakan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Eisen, Lars. 2009. Proactive Vector Control Strategies and Improved Monitoring and Evaluation Practices for Dengue Prevention. *Journal of Medical Entomology*, 46(6): 1245-1255. 2009
- Elena Astrid Yunita., Nanik Heru Suprapti., Jafron Wasiq Hidayat. 2009. Pengaruh Ekstrak daun Teklan (*eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*, 11(1): 11-17
- Felix. 2008. Ketika Larva dan Nyamuk Dewasa Sudah Kebal Terhadap Insektisida. *FARMACIA*, 7(7)
- Ndione RD, Faye O, Ndiaye M, Dieye A., and Afoutou JM. 2007. Toxic effects of neem products (*Azadirachta indica* A. Juss) on *Aedes aegypti* Linnaeus 1762 larvae. In *African Journal of Biotechnology*, 6(24): 2846-2854
- Perumalsam, Haribalan. 2009. Larvicidal Activity of Compounds Isolated from *Asarum heterotropoides* Against *Culex pipiens* Pallens, *Aedes aegypti*, and *Ochlerotatus togoi* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology*, 46(6):1420-1423
- Ramos, Mary M. 2008. Epidemic Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever at the Texas-Mexico Border: Results of a Household-based Seroepidemiologic Survey, December 2005. *Am J Trop Med Hyg*, 78(3): 364-369
- Suwanbamrung, C. 2009. Community capacity domains of dengue prevention and control. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 2(4): 50-57
- Thomas P. 2007. Dengue and Yellow Fever - Challenges for the Development and Use of Vaccines. *N Engl J Med*, 357: 2222-2225
- Zhu, Junwei. 2008. Mosquito Larvicidal Activity of Botanical-Based Mosquito Repellents. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 24(1):161-168