

EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN MAHONI (*Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti* L.

Tisa Rizkika Nur Amelia^{*1}, Dr. Siti Sumarmi², Dr. Tri Rini Nuringtyas, M.Sc³.

¹Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Nusantara PGRI Kediri

²Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada

³Fakultas Biologi, Universitas Gadjah Mada

e-mail: ^{*1} tisarizkika@gmail.com

Abstract

The aim of the research were to evaluate the efficacy of botanical insecticide of *S. mahagoni* leaves extracts against larvae of *Ae. aegypti*, based on concentration of the leaves *S. mahagoni* extract, and in additional to determine secondary metabolites compounds of *S. mahagoni* leaves extract. The extraction of *S. mahagoni* leaves was done by using ethanol solvents and than was analyzed by using Thin Layer Chromatography. The result indicated that ethanolic extract of *S. mahagoni* leaf contained alkaloid, tannin, saponin, terpenoid, and flavonoid compounds. The value of LC₅₀ and LC₉₀ calculation showed that LC₅₀ of ethanolic extract over second and third instar larvae respectively were 488 ppm and 644 ppm. However the value of LC₉₀ of both instar larvae were 732 ppm and 797 ppm. Based on the above result, it can be concluded that ethanolic extract of *S. mahagoni* leaf was effective against larvae of *Ae. aegypti*.

Key words: *Ae. aegypti*, *S. mahagoni*, botanical insecticide

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak etanol daun *Swietenia mahagoni* terhadap larva *Aedes aegypti*, berdasarkan konsentrasi dari ekstrak etanol daun mahoni dan mengetahui senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol daun mahoni. Ekstraksi daun mahoni dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol dan dianalisis kandungan metabolit sekunder dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun mahoni mengandung alkaloid, tanin, saponin, flavanoid, dan terpenoid. Hasil perhitungan *Lethal Concentration* 50 dan 90 (LC₅₀ dan LC₉₀) menunjukkan bahwa nilai LC₅₀ ekstrak etanol terhadap larva instar kedua dan ketiga secara berurut adalah 488 ppm dan 544 ppm serta LC₉₀ secara berurut adalah 732 ppm dan 797 ppm. Dari perhitungan tersebut diatas dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun *S. mahagoni* efektif terhadap larva instar kedua dan larva instar ketiga *Ae. Aegypti*.

Kata Kunci : *Ae. aegypti*, *S. mahagoni*, insektisida nabati

PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan problem kesehatan di negara tropis salah satunya adalah di Indonesia (Lardo, 2013). Penyakit ditularkan oleh *Ae. Aegypti* betina yang mengandung virus Dengue dalam tubuhnya. Virus Dengue dibedakan menjadi empat serotipa, yakni DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4. Empat serotipa virus tersebut berbeda, perbedaan tersebut menyebabkan individu dapat terinfeksi beberapa kali (Rey, 2007). Upaya untuk pengendalian *Ae. aegypti* telah banyak dilakukan, antara lain dengan cara kimia, fisik, dan pengendalian hayati. Pengendalian dengan insektisida kimia telah menjadi upaya yang paling banyak dilakukan sejak tahun 1940 (Walker, 2002). Namun penggunaan insektisida kimia yang diberikan secara terus menerus dan intensif dapat menyebabkan resistensi nyamuk *Ae. Aegypti* (Ocampo *et al.*, 2011). Selain itu, insektisida kimia yang tersebar di lingkungan tidak mudah terdegradasi sehingga meninggalkan residu yang dapat mencemari air, tanah, dan udara serta menurunkan kualitas

lingkungan (Felsot and Racke, 2007). Untuk mengurangi pemakaian insektisida kimia, telah banyak penelitian dalam pengendalian nyamuk yang menggunakan bahan lebih aman dan berwawasan lingkungan. Salah satu insektisida alternatif yang berpotensi sebagai pengendali serangga adalah insektisida nabati. Salah satu jenis tanaman yang mempunyai aktivitas insektisida adalah *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq., dikenal dengan nama mahoni. Senyawa yang diketahui berperan aktif sebagai insektisida dalam ekstrak daun *S. mahagoni* adalah saponin, alkaloid, tannin, flavonoid (Adhikari and Chandra, 2014), dan limonoid (Abdelgaleil *et al.*, 2013). Penelitian Adhikari and Chandra (2014) menunjukkan bahwa ekstrak daun *S. mahagoni* menyebabkan 97% kematian larva instar ketiga *Anopheles stephensi* pada konsentrasi 80 ppm setelah 72 jam pemaparan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektivitas ekstrak air daun *S. mahagoni* terhadap larva instar kedua dan ketiga *Ae. aegypti* dan mengetahui kandungan metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak air daun *S. mahagoni*. Manfaat dari hasil penelitian ini adalah menambah informasi mengenai efektivitas ekstrak air daun *S. mahagoni* terhadap larva instar kedua dan ketiga *Ae. aegypti*, sehingga menambah informasi insektisida nabati dari tanaman lokal daerah. Bagi pemerintah lokal daerah dan instansi terkait, informasi ini sebagai acuan untuk pengembangan lebih lanjut tanaman *S. mahagoni* dan tanaman lain yang berfungsi sebagai insektisida nabati.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2014–April 2015, Pembuatan ekstrak daun *S. mahagoni* dan uji efektivitas dilakukan di Laboratorium Entomologi, Fakultas Biologi UGM. Identifikasi senyawa metabolit sekunder dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dilakukan di Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi UGM.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi timbangan semi analitik kapasitas 310 g, gelas ukur 500 mL, toples kaca 10 L, gelas kimia 1000 L, kertas lakmus, termometer, higrotermometer, serta *paper cup* 150 mL. Bahan-bahan yang digunakan antara lain adalah telur *Ae. aegypti* yang diperoleh dari Balai Penelitian dan Pengembangan Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang (Balai Litbang P2B2) Banjarnegara dan daun *S. mahagoni* berasal dari kebun mahoni di Sawitsari *Research Station*, Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada di Sawitsari, Yogyakarta, Pelarut menggunakan etanol, dan larutan Abate untuk kontrol positif.

A. Prosedur Kerja

Pemeliharaan *Ae. aegypti* L.

Telur *Ae. aegypti* pada kertas saring diletakkan dengan cara direndam dalam air sumur yang dimasukkan ke dalam nampan plastik ukuran 20 x 15 x 5 cm dengan ketinggian air sumur 1,5 cm. Setelah telur menetas menjadi larva, selanjutnya larva diberi pakan butiran *fish food* satu sendok teh. Larva yang telah menjadi pupa dipindahkan ke *cup* plastik volume 40 mL kemudian dimasukkan ke dalam kandang pemeliharaan nyamuk sampai menjadi dewasa. Imago *Ae. aegypti* diberi larutan madu 10% yang diserapkan dalam kapas. Imago betina *Ae. aegypti* diberi tambahan makanan yaitu darah marmut (Imam *et al.*, 2014).

Pembuatan Ekstrak daun *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.

Daun dicuci dengan air mengalir, kemudian dikeringanginkan menggunakan kipas angin. Daun yang telah kering dihaluskan sehingga menjadi serbuk. Serbuk daun diekstraksi menggunakan pelarut akuades menggunakan teknik maserasi (Kamaraj *et al.*, 2011). Serbuk seberat 100 g ditambahkan akuades sebanyak 1 L dimaserasi selama 48 jam lalu disaring dengan kertas saring. Larutan ekstrak diuapkan pelarutnya hingga menghasilkan ekstrak kental dan pelarut telah menguap sempurna.

Identifikasi Metabolit Sekunder Ekstrak Daun *S. mahagoni* (L.) Jacq.

Identifikasi metabolit sekunder ekstrak daun *S. mahagoni* Kromatografi Lapis Tipis (KLT) yang dapat dijadikan sebagai data awal pencarian senyawa aktif sebagai insektisida nabati (Biradar dan Rachetti, 2013).

Uji Efektivitas Ekstrak Daun *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq. terhadap larva instar kedua dan ketiga

Larva instar kedua dan ketiga *Ae. aegypti* mendapat perlakuan yang sama terhadap uji menggunakan ekstrak etanol daun *S. mahagoni* dengan konsentrasi 200, 400, 600, dan 800 ppm, serta kontrol negatif dan kontrol positif. Pengujian dilakukan dengan tiga ulangan. Metode pengujian yang dilakukan terhadap larva mengacu pada metode yang dilakukan oleh WHO (Anonim, 2005). Larutan uji sebanyak 100 mL di masukkan *paper cup*. Pada masing-masing *paper cup* tersebut dimasukkan 20 larva *Ae. aegypti* instar kedua dan ketiga. Pengujian ekstrak daun *S. mahagoni* menggunakan dua kontrol, yakni kontrol positif dan negatif. Kontrol positif digunakan 100 mL Abate 100 ppm dan kontrol negatif digunakan larutan etanol 1%. Kematian larva diamati setelah 24 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Metabolit Sekunder dengan Kromatografi Lapis Tipis

Tabel 1. Kandungan senyawa metabolit sekunder daun *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.

Senyawa	Ekstrak air		
	Hasil	Jumlah bercak	Rf
Alkaloid	+	1	0,5
Tanin	+	4	0,13; 0,21; 0,41; 0,8
Saponin	+	1	0,49
Terpenoid	+	3	0,36; 0,69; 0,84
Flavonoid	+	2	0,63; 0,79

Keterangan: (+) mengandung senyawa; (-) tidak mengandung senyawa

Ekstrak etanol daun *S. mahagoni* mengandung lima senyawa yang diujikan yaitu alkaloid, tanin, saponin, terpenoid dan flavonoid.

Efektivitas ekstrak etanol daun *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.

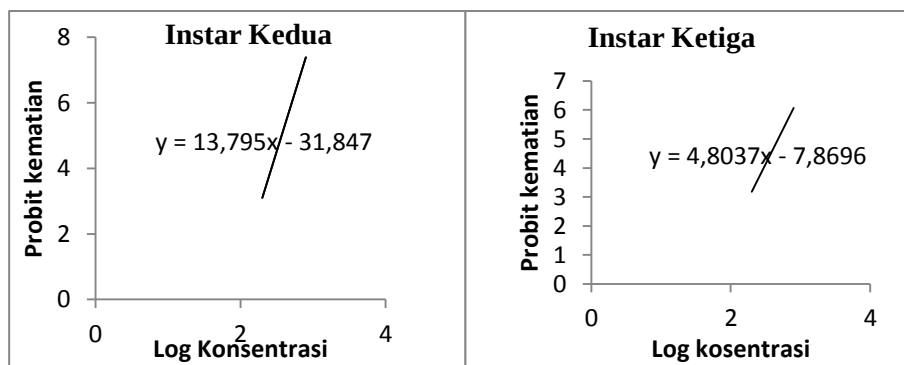
Tabel 2. Analisis statistik kematian larva instar kedua dan ketiga *Aedes aegypti* L. setelah 24 jam pemaparan ekstrak etanol daun *Swietenia mahagoni* (L.) Jacq.

Kelompok perlakuan/ konsentrasi (ppm)	Rerata kematian (%) $\pm$ standar deviasi pada stadium larva	
	Instar kedua	Instar ketiga
Larutan etanol 1%	0,00 $\pm$ 0,00	0,00 $\pm$ 0,00
200	10,00 $\pm$ 0,00	6,67 $\pm$ 0,33
400	30,00 $\pm$ 0,00	21,67 $\pm$ 0,33
600	63,33 $\pm$ 0,58	53,33 $\pm$ 0,33
800	100 $\pm$ 0,00	95 $\pm$ 0,58
Abate (100)	100 $\pm$ 0,00	100 $\pm$ 0,00

Ket. : Kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap kontrol negatif dengan taraf nyata 0,05 (*Chi square test*)

Larva instar kedua lebih rentan terhadap ekstrak etanol daun *S. mahagoni* dibandingkan larva instar ketiga, hal ini dikarenakan individu yang lebih muda memiliki aktivitas makan lebih banyak dibandingkan individu yang lebih dewasa dalam hal proporsi makan dibandingkan berat tubuh (Hayes, 2011). Maka, jika makanan kedua individu diberi zat toksik, individu muda menerima dosis racun lebih tinggi dibandingkan individu yang dewasa. Selain itu, struktur anatomi kutikula serangga pada larva instar ketiga kemungkinan lebih tebal bila dibandingkan larva instar kedua.

Data hasil pengamatan kematian larva *Ae. aegypti* setelah 24 jam pemaparan ekstrak etanol daun *S. mahagoni* selanjutnya dianalisis dengan uji Probit untuk menentukan LC_{50} dan LC_{90} . Garis regresi probit dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva persamaan regresi linier log konsentrasi ekstrak etanol daun *S. mahagoni* dengan probit kematian larva.

Tabel 3. LC_{50} dan LC_{90} ekstrak etanol daun *S. mahagoni* (L.) Jacq. terhadap larva *Ae. aegypti* L.

Stadium perkembangan	LC_{50} (ppm)	LC_{90} (ppm)
Instar kedua	488	732
Instar ketiga	544	797

Uji efektivitas dilakukan dengan cara memasukkan larva dalam suatu larutan ekstrak dengan konsentrasi tertentu. Senyawa aktif ekstrak daun *S. mahagoni* merupakan racun perut dan racun kontak larva *Ae. aegypti*. Larva memakan pakan yang terendam dalam larutan ekstrak, sehingga metabolit sekunder yang bersifat toksik tersebut ikut termakan oleh larva. Selain itu, senyawa toksik dapat masuk melalui kutikula larva. Aktivitas senyawa saponin dapat menyebabkan rusaknya kutikula (Chaieb, 2010). Senyawa alkaloid memiliki aktivitas neurotoksik dengan cara memperlambat kanal Na^+ untuk menutup (Copping, 2004). Senyawa tanin dapat menurunkan aktivitas makan serangga, selain itu tanin dapat menurunkan efisiensi penyerapan sari makanan oleh serangga (Khanna and Kannabiran, 2006). Senyawa flavonoid dapat menurunkan aktivitas sistem pertahanan tubuh serangga, yakni dengan menurunkan aktivitas enzim glutathion S-transferase (GST) (Abu-Romman *et al.*, 2012). Senyawa terpenoid merupakan neurotoksik yang merusak sistem syaraf serangga (Coloma *et al.*, 2005). Ekstrak etanol konsentrasi 800 ppm dapat menyebabkan tingkat kematian larva instar kedua dan ketiga yang sama dengan kontrol positif Abate 100 ppm. Cara kerja pestisida golongan ini adalah dengan menghambat enzim *cholinesterase* sehingga terjadi kontraksi yang terus menerus dapat menyebabkan kejang dan kematian serangga (Nugroho, 2011).

SIMPULAN

Ekstrak etanol daun *S. mahagoni* mengandung senyawa yang dapat mematikan larva instar kedua dan ketiga *Aedes aegypti* L. Yakni alkaloid. Tanin, saponin, terpenoid, dan flavonoid. Ekstrak etanol daun mahoni efektif terhadap mortalitas larva instar kedua dan ketiga *Ae. aegypti*. Ekstrak daun *S. mahagoni* lebih efektif membunuh larva instar kedua daripada larva instar ketiga *Ae. Aegypti*.

SARAN

Untuk mengetahui kadar masing-masing senyawa kimia pada daun *S. mahagoni*, maka perlu dilakukan analisis senyawa daun *S. mahagoni* dengan KLT secara kuantitatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelgaleil, S.A.M., Doe, M., and Nakatani, M. 2013. Rings B,D- Seco Limonoid Antifeedants From *Swietenia mahagoni*. *Phytochemistry* 96 (2013) 312-317.
- Abu-Romman, S., Abu-Darwish, M., & Ghabeish, I. 2012. Impact of Flavonoids against Wolly Apple Aphid, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann) and Its Sole Parasitoid, *Aphelinus mali* (Hald.). *Journal of Agricultural Science*. Vol 4 (2). doi: 10.5539/jas.v4n2p227.
- Adhikari, U. & Chandra, G. 2014. Larvacidal, Smoke Toxicity and Adult Emergence Inhibition Effects of Leaf Extracts of *Swietenia mahagoni* Linnaeus against *Anopheles stephensi* Liston (Diptera: Culicidae). *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. S279 – S283. doi: 10.1016/S2222-1808(14)60456-4.
- Anonim. 2005. *Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvicides*. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005.13. World Health Organization, Geneva, Switzerland. pp. 5-14.
- Biradar, S.R. and Rachetti, B.D. 2013. Extraction of Some Secondary Metabolites & Thin Layer Chromatography from Different Parts of *Centella asiatica* L. (URB). *American Journal of Life Sciences*. 1 (6) : 243-247.
- Chaieb, I. 2010. Saponin as Insecticides: a review. *Tunisian Journal of Plant Protection*. 5: 39-50.
- Coloma, A.G., Guadano, A., and Tonn, C.E. 2005. Antifeedant/Insecticidal Terpenes from Asteraceae and Labiatae Species Native to Argentinean Semi-arid Lands. *Naturforsch*. 60 c. 855-861
- Copping, L. G. 2004. *The Manual of Biocontrol Agents. Third edition of the Biopesticide Manual*. BCPC Publication. UK. 250-252
- Felsot, A.S. and Racke, K.D. 2007. *Chemical Pest Control Technology : Benefits, Disadvantages, and Continuing Roles in Crop Production System*. American Chemical Society : Washington DC. pp. 4 – 6.
- Hayes, W.J.(Ed). 2011. *Hayes' Handbook of Pesticide Toxicology*. Third edition. Vol 1 & 2. Elsevier Inc. Pp 53-88.
- Imam, H., Zarnigar, Sofi, G., and Aziz, S. 2014. The Basic Rules and Methods of Mosquito Rearing (*Aedes aegypti*). *Dispatches*. 4 (1) 53-55.
- Kamaraj C., A. Bagavan, G. Elango, A.A. Zahir, G. Rajakumar, S. Marimuthu, T. Santhoshkumar & A.A. Rahuman. 2011. Larvicidal Activity of Medicinal Plant Extracts Against *Anopheles subpictus* & *Culex tritaeniorhynchus*. *Indian J Med Res* 134, pp 101-106
- Khanna, V.G. & Kannabiran, K. 2006. Larvicidal Effect of *Hemidesmus indicus*, *Gymnema sylvestre*, and *Eclipta prostrata* against *Culex quinquefasciatus* Mosquito larvae. *African Journal of Biotechnology*. Vol. 6 (3), pp 307 – 311.
- Lardo, S. 2013. *Penatalaksanaan Demam Berdarah Dengue dengan Penyulit*. CDK-208/ vol. 40 no. 9. (<http://www.kalbemed.com>) Diakses April 2014.

- Nugroho, A.D. 2011. Kematian Larva *Aedes aegypti* setelah Pemberian Abate Dibandingkan dengan Pemberian Serbuk Serai. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7(1): 91-96.
- Ocampo, C.B., Salazar-Terreros, M.J., Mina, N.J. 2011. Insecticide resistance status of *Aedes aegypti* in 10 localities in Colombia. *Acta Tropica*. 118 (2011) 37-44.
- Rey, J. 2007. *What is Dengue?* Entomology and Nematology Department, Florida Cooperative Extension Service. Institute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. (<http://edis.ifas.ufl.edu/IN699>). Diakses April 2014.
- Walker, K. 2002. *A Review Of Control Methods for African Malaria Vectors*. Environmental Health Project. Washington DC : US. pp. 5-7.