

TOKSISITAS GRANULA EKSTRAK BUAH LERAK (*Sapindus rarak* DC.) TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* L.

THE TOXICITY OF GRANULES EXTRACT OF LERAK FRUIT (*Sapindus rarak* DC.) AGAINST *Aedes aegypti* L. MORTALITY

Medita Tri Damayanti, Dwi Wahyuni, Joko Waluyo.
Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121
E-mail: medita_damayanti@yahoo.com

Abstrak

Penyakit demam berdarah ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* L. betina disebabkan oleh virus dengue dalam tubuh nyamuk. Saat ini insektisida sintetik memiliki dampak yang negatif. Berdasarkan masalah tersebut, salah satu alternatif insektisida botani yang digunakan yaitu granul ekstrak buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.). Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) digunakan sebagai insektisidal yang menghasilkan metabolit sekunder yaitu saponin. Serial konsentrasi granul ekstrak buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) yang digunakan untuk penelitian 100 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm dan diulang sebanyak 3 kali. Setiap perlakuan terdapat 20 ekor larva. Larva yang digunakan untuk pengujian adalah larva instar 3 akhir dan instar 4 awal. Data yang diambil adalah kematian larva selama 12 jam, 24 jam, 36 jam dan 48 jam. Data analisis yang digunakan adalah analisis probit. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa LC_{50} 24 jam dan 48 jam adalah 4.418,57 ppm dan 1.079,59 ppm. LC_{90} 24 jam dan 48 jam adalah 32.137,69 ppm and 7.852,18 ppm. Hal ini dapat disimpulkan bahwa granula ekstrak buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) memiliki efek insektisidal pada larva *Ae. aegypti*.

Kata Kunci: *Aedes aegypti* L., granula, buah lerak, saponin.

Abstract

Dengue fever is transmitted by the female mosquito *Aedes aegypti* L. is caused by the dengue virus in the mosquito's body. Currently synthetic insecticides have a negative impact. Based on these problems, one alternative botanical insecticide used is granulated fruit extract Lerak. Lerak fruit (*Sapindus rarak* DC.) Is used as an insecticidal secondary metabolites that produce the saponin. Serial concentrations of granule extracts Lerak fruit (*Sapindus rarak* DC.) Were used to study 100 ppm, 500 ppm, 1000 ppm, 2000 ppm and repeated 3 times. Each treatment contained 20 larvae. Larvae were used for testing is the last instar larvae 3 and 4 early instar. The data taken was the death of larvae for 12 hours, 24 hours, 36 hours and 48 hours. Data analysis is probit analysis. Based on analysis of the data obtained it can be concluded that the LC_{50} 24 hours and 48 hours is 4418.57 and 1079.59 ppm ppm. LC_{90} 24 hours and 48 hours is 32137.69 and 7852.18 ppm ppm. It can be concluded that the granules Lerak fruit extract (*Sapindus rarak* DC.) Have insecticidal effect on larvae of *Ae. aegypti*.

Keywords: *Aedes aegypti* L., granules, *Sapindus rarak* fruit, saponin

PENDAHULUAN

Indonesia terletak di daerah beriklim tropis dan dilewati oleh garis khatulistiwa. Letak ini menyebabkan Indonesia memiliki keanekaragaman flora dan juga keanekaragaman fauna yang sangat tinggi. Salah satu fauna yang endemik di Indonesia adalah serangga baik serangga yang menguntungkan dan merugikan. Salah satu serangga yang menjadi vektor penyakit di Indonesia adalah nyamuk *Ae. aegypti*. Nyamuk *Ae. aegypti* merupakan nyamuk yang membawa vektor penyakit demam berdarah [1].

Penyakit demam berdarah ini, sejak pertama kali ditemukan di Indonesia telah menunjukkan kecenderungan meningkat baik dalam jumlah maupun luas wilayah yang terjangkau kejadian luar biasa ini secara medis selalu terjadi setiap tahun. Berbagai alternatif sudah dilakukan untuk mengatasi penyakit demam berdarah, diantaranya dengan membasmi jentik-jentik nyamuk penyebab demam berdarah. Dampak negatif yang disebabkan oleh insektisida sintesis

tersebut perlu dicari insektisida alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan yaitu dengan menggunakan insektisida botani atau insektisida hayati yang berasal dari tumbuh-tumbuhan.

Tanaman yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai agen larvasida adalah tanaman Lerak. Senyawa-senyawa buah lerak yang diyakini sebagai bahan aktif insektisida adalah saponin, alkaloid, steroid dan terpenoid [2]. Penelitian ini menggunakan granul ekstrak buah Lerak, karena granul adalah gumpalan-gumpalan dari partikel-partikel yang lebih kecil dan merupakan sediaan dasar farmasi yang selanjutnya dapat diproses menjadi sediaan jadi farmasi yang lebih setabil maka dapat disimpan dalam jangka waktu lama, seperti serbuk, tablet, kapsul, dan suppositoria. Granula juga lebih tahan terhadap pengaruh udara. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu diadakan penelitian lebih lanjut tentang Toksisitas Granula Ekstrak Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Ae. aegypti* Adapun tujuan

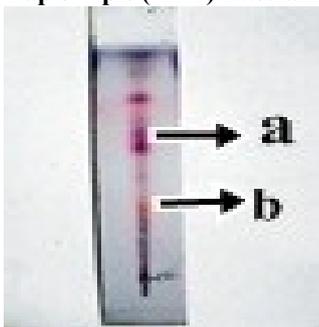
penelitian ini adalah menguji efek toksik granula ekstrak buah Lerak terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* dan menganalisis besarnya toksisitas LC_{50} dan LC_{90} granula ekstrak buah Lerak terhadap mortalitas larva nyamuk *Ae. aegypti* dengan waktu dedah 24 jam dan 48 jam.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, FKIP Universitas Jember yang dimulai pada bulan maret sampai juli 2014. Pemeliharaan larva nyamuk *Ae. aegypti* dan uji toksisitas bertempat di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Jember. Ekstraksi buah lerak dilakukan di Laboratorium Teknologi Pakan Ternak Politeknik Negeri Jember. Adapun urutan langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut: 1) pembuatan ekstrak buah lerak; 2) pembuatan granula ekstrak buah lerak; 3) pembuatan serial konsentrasi; 4) Uji kromatografi lapisan tipis ekstrak buah lerak; 5) penyiapan larva uji; 6) uji pendahuluan; 7) uji akhir; 8) pengamatan suhu dan kelembaban lingkungan tempat penelitian; 9) analisis data dengan menggunakan analisis probit.

HASIL PENELITIAN

Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Buah Lerak



Gambar 1. Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) ket. a. saponin
b. alkaloid

Hasil uji kromatografi lapis tipis (KLT), Ekstrak buah Lerak menghasilkan senyawa metabolit sekunder golongan triterpenoid. Senyawa saponin ini dapat diketahui pada lempeng silica tipis timbul noda berwarna ungu dan noda warna kuning yang menandakan adanya alkaloid setelah disemprot dengan pereaksi anisaldehyd asam sulfat dan dipanaskan.

Toksisitas granula ekstrak buah Lerak terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti*

Toksisitas granula ekstrak buah Lerak terhadap mortalitas larva nyamuk *Ae. aegypti* menunjukkan peningkatan seiring dengan meningkatnya waktu pendedahan dan konsentrasi (Tabel 1).

Tabel 1 Mortalitas (%) larva nyamuk *Ae. aegypti* dengan konsentrasi granula ekstrak buah Lerak pada waktu dedah 12 jam, 24 jam, 36 jam dan 48 jam.

Konsentra si (ppm)	Mortalitas (%)			
	12 jam	24 jam	36 jam	48 jam
0	0	0	0	0
100	3,33	5	6,67	8,33
500	5	6,67	11,67	15
1000	13,33	16,67	23,33	36,67
2000	15	25	41,67	90

Tabel 2 Analisis probit toksisitas granula ekstrak buah Lerak terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* pada waktu dedah 24 jam dan 48 jam.

perlakuan	Lethal Concentration (LC)			
	LC_{50} 24 jam	LC_{50} 48 jam	LC_{90} 24 jam	LC_{90} 48 jam
Konsentra si granula	4418,57	1079,59	32137,69	7852,18
Batas atas	17014,67	2093,47	476079,08	50797,79
Batas bawah	2229,54	659,24	10135,45	3455,79

Analisis probit granula ekstrak buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* (Tabel 2) untuk mengetahui lethal konsentrasi yang dapat mematikan 50% larva uji dan 90% larva uji. Apabila konsentrasi granula ekstrak buah Lerak lebih dari batas atas dimungkinkan akan mendapat kematian larva uji lebih dari 50% atau 90%, sedangkan bila konsentrasi granula ekstrak buah Lerak yang digunakan kurang dari batas bawah maka dimungkinkan tidak akan mendapat kematian larva uji sebesar 50% atau 90%.

Buah Lerak dapat disebut sebagai insektisida alami (bioinsektisida) karena terbukti bersifat toksik terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti*. Hal ini dikarenakan buah Lerak memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder golongan *saponin dan alkaloid* [4]. Sesuai dengan uji kromatografi kandungan senyawa saponin dan alkaloid ekstrak buah lerak pada (gambar 1) terdeteksi adanya kandungan saponin yang terlihat warna ungu dan warna kuning yang menunjukkan adanya alkaloid.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa mortalitas larva nyamuk *Ae. aegypti* dapat diketahui setelah diberi konsentrasi granula ekstrak buah Lerak pada waktu dedah 12 jam, 24 jam, 36 jam dan 48 jam (Tabel 1). Dari data hasil penelitian (Tabel 1) dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi granula ekstrak buah Lerak dan semakin lama waktu pengamatan maka mortalitas larva nyamuk *Ae. aegypti* semakin besar. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa granula ekstrak buah Lerak berpengaruh positif terhadap mortalitas larva nyamuk *Ae. Aegypti*.

Mortalitas larva nyamuk *Ae. aegypti* terjadi karena kandungan zat aktif yang terdapat pada tanaman Lerak.

Saponin merupakan komponen aktif insektisida yang terdapat pada tumbuhan Lerak. Saponin merupakan metabolit sekunder dan merupakan kelompok glikosida triterpen, terdiri dari satu atau lebih gugus gula yang berikatan dengan aglikon atau sapogenin [5]

Granula ekstrak buah Lerak berdasarkan cara masuknya ke dalam tubuh larva tergolong sebagai racun kontak dan racun perut bagi larva nyamuk *Ae. aegypti* granula ekstrak buah Lerak dimasukkan ke dalam air merupakan habitat larva *Ae. aegypti* sehingga racun dari granula ekstrak buah Lerak ini langsung bersentuhan dengan kutikula larva yang tipis pada beberapa bagian yang dekat dengan segmen tubuh yang berfungsi untuk memudahkan pergerakan larva *Ae. aegypti* dalam formulasi insektisida membasahi lemak atau lapisan lilin pada kutikula sehingga mengakibatkan bahan aktif mampu menembus tubuh larva nyamuk *Ae. Aegypti* [6].

Saponin sebagai bahan yang mirip deterjen mempunyai kemampuan untuk merusak membran tubuh larva. Saponin dapat meningkatkan penetrasi senyawa toksik karena dapat melarutkan bahan-bahan lipofilik dengan air. Saponin tidak hanya mengganggu lapisan lipoid dari epikutikula tetapi juga mengganggu lapisan protein endokutikula sehingga senyawa toksik dapat masuk dengan mudah ke dalam tubuh larva [7].

Granula ekstrak buah Lerak dapat bersifat sebagai racun perut bagi larva nyamuk *Ae. aegypti* karena makanan bagi larva terdapat di dalam air yang menjadi habitat larva. Habitat larva yang berada di air menyebabkan makanan yang terdapat di dalam air secara otomatis ikut tercemar oleh granula ekstrak buah Lerak, dan dapat masuk ke dalam tubuh larva ketika larva membuka mulut untuk menelan makanan. Makanan yang mengandung toksik granula ekstrak buah Lerak akan masuk ke dalam usus dan setelah mengalami pencernaan lalu akan dibawa oleh cairan hemolimfe.

Saponin memiliki rasa yang pahit dan tajam serta dapat menyebabkan iritasi lambung bila dimakan. Larva nyamuk yang mati memperlihatkan kerusakan dinding truktus digestivus. Hal ini sesuai dengan pernyataan Shashi dan Ashoke (1991) bahwa saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa *truktus digestivus* larva sehingga korosif dan akhirnya rusak. Hal tersebut akan menyebabkan menurunnya aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan. Pupa tidak terpengaruh oleh saponin karena mempunyai struktur dinding tubuh yang terdiri dari kutikula yang keras sehingga senyawa saponin tidak dapat menembus dinding pupa.[8]

Selain itu senyawa saponin yang termasuk dalam golongan triterpenoid dapat mengikat sterol bebas dalam pencernaan makanan, dimana sterol berperan sebagai prekursor hormon ekdison, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol bebas akan mengganggu proses pergantian kulit pada serangga. Golongan ini terdapat pada berbagai jenis tumbuhan dan dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan bila dikonsumsi serangga.[9]

Selain senyawa saponin dalam buah Lerak juga terkandung senyawa alkaloid. Alkaloid yang terkandung dalam buah Lerak diperkirakan dapat merangsang kelenjar endokrin untuk menghasilkan hormon ekdison; peningkatan hormon tersebut dapat menyebabkan kegagalan

metamorfosis. Akibat gagal molting, diduga tidak terbentuknya kutikula baru dengan sempurna, sehingga setelah kutikula lama lepas kutikula baru tidak melindungi tubuh larva. Kutikula baru yang tidak sempurna menyebabkan sel tubuh larva menjadi tidak terlindungi dan jika terpapar dengan toksikan maka terjadi kerusakan sel yang berlanjut pada kerusakan sistem organ dan kemudian menimbulkan kematian. Pengamatan pada nyamuk yang mati abnormal menunjukkan sebagian tubuh nyamuk ada yang tersangkut selubung pupa sehingga terjadi kegagalan ekslokasi [10]

Gejala keracunan larva nyamuk *Ae. aegypti* yang teramati pada percobaan ini adanya perubahan warna larva menjadi lebih pucat dari warna larva semula dan pergerakan larva menjadi semakin melemah dan akhirnya mengalami kematian. Larva yang mati memiliki karakteristik tidak memberi respon saat terjadi gelombang pada permukaan air dan ketika diganggu dengan lidi serta larva menjadi tenggelam pada dasar air.

Kematian larva *Ae. aegypti* dalam pengujian ini memperlihatkan tanda-tanda yaitu larva tidak bergerak bila disentuh menggunakan lidi, tubuhnya berwarna putih dan kaku, tenggelam didasar air, dan sebagian kepala terlepas atau seluruh badan hancur, hal ini sesuai dengan pernyataan menurut Watuguly dan Wilhelmus [11] larva yang mati ditandai oleh tidak adanya pergerakan, terapung di permukaan dalam keadaan memanjang, tubuh berwarna putih atau kuning pucat, terjadi inkoordinasi atau kaku dan sebagian kepala terlepas atau seluruh bagian hancur.

KESIMPULAN

Granula ekstrak buah Lerak memiliki efek toksik terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* LC₅₀ pada waktu dedah 24 jam dan 48 jam granula ekstrak buah Lerak yang dapat mematikan larva nyamuk *Ae. aegypti* berturut-turut adalah 4.418,57 ppm dan 1.079,59 ppm. Sedangkan LC₉₀ pada waktu dedah 24 jam dan 48 jam granula ekstrak buah Lerak yang dapat mematikan larva nyamuk *Ae. aegypti* berturut-turut adalah 32.137,69 ppm dan 7.852,18 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wahyono, sri. 2011. *Direktori Penelitian Asing Indonesia*. [online]. <http://international.ristek.go.id>. diakses pada tanggal 20 maret 2014.
- [2] Rahayu, Tutik. 2005. *Efektivitas Dekok Buah Lerak (Sapindus rarak De Candole) terhadap Larva Aedes aegypti*. <http://digilib.umm.ac.id> [23 januari 2014].
- [3] Borror, DJ, Charles, A.T, Norman F,J. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi VI*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 1992.
- [4] Nevi Y. 2009. *Perbedaan biokompatibilitas saponin dari buah sapindus rarak DC dengan larutan NaOCL 5% sebagai bahan irigasi saluran akar*. Proceedings RDM&E-III FKG-USU. Medan. Abstrak.

- [5] Chapagain. 2005. *Human Resources Capacity Building Through Appreciative Inquiry In Developmental Goals*. Dissertation. Human resources management. Madison university.
- [6] Sucipto, cecep. 2011. *Vektor Penyakit Tropis*. 2011. Pontianak: Gosyen publishing.
- [7] Andika. 2010. *Pengaruh Air Perasan Kulit Jeruk Manis Terhadap Tingkat Kematian Larva Aedes Aegypti L.* [online]. <http://eprints.uns.ac.id/pdf> [11 september 2014]
- [8] Aminah, N S, 2001. “*Evaluasi Tiga Jenis Tumbuhan sebagai Insektisida dan Repelan Nyamuk di Laboratorium*”, Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- [9] Dinata. 2010. *Pemberantasan Penyakit Bersumber Binatang*. [online].<http://www.litbang.depkes.go.id/lokaciamis/artikel/nyamuk-arda.htm>. [11 september 2014]
- [10] Aminah, Nunik Siti; Sigit Singgih H; Partosoedjono, Soetiyono; Chairul. 1995. *S. Rarak, D. Metel dan E. Prostata sebagai Larvasida Aedes aegypti L.*. Cermin dunia kedokteran No. 131, 2001: 7-9.
- [11] Watuguly T, Wilhelmus. *Uji toksisitas bioinsektisida ekstrak biji mahkota dewa (Phaleria papuana, Warb) terhadap mortalitas nyamuk Ae. aegypti L.* J Biotek Pertanian 2004; 6 (3): 101-14.