

UJI EKSTRAK BIJI MAHONI (*Swietenia macrophylla*) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti* VEKTOR PENYAKIT DEMAM BERDARAH

Assay of Mahogany (Swietenia macrophylla) Seed Extract on Larvae of Aedes aegyptias Dengue Hemorrhagic Fever Vector

Roni Koneri, Hanny Hesky Pontororing

Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Sam Ratulangi, Jalan Kampus Bahu, Manado 95115
(ronicaniago@yahoo.com)

ABSTRAK

Demam berdarah merupakan salah satu penyakit di daerah tropis yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti*. Penggunaan biji mahoni sebagai larvasida *Aedes aegypti* karena biji tumbuhan tersebut mudah didapatkan dan ramah lingkungan jika dibandingkan larvasida yang mengandung bahan kimia. Penelitian ini bertujuan menguji daya larvasida ekstrak biji mahoni (*Swietenia macrophylla*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah *dengue*. Metode yang digunakan adalah biji mahoni diekstrak secara maserasi-perkolasi dengan menggunakan pelarut etanol 95%. Uji toksisitas terhadap larva dilakukan dengan cara mencampurkan lima konsentrasi (0 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm dan 800 ppm) ekstrak etanol pekat biji mahoni ke dalam wadah larva. Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasinya yang diberikan, maka mortalitas larva akan meningkat. Uji Anova didapatkan nilai signifikansi $<0,05$, hal ini menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata jumlah kematian larva antar perlakuan. Nilai LC_{50} pada 6, 12, 18 dan 24 jam setelah aplikasi masing-masing sebesar 921,55 ppm, 358,09 ppm, 221,60 ppm dan 142,14 ppm. Hal ini berarti nilai LC_{50} di bawah 1000 ppm, sehingga dapat dinyatakan bahwa senyawa *allelokimia* yang terkandung dalam ekstrak etanol biji mahoni bersifat bioaktif. Hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak biji mahoni positif mengandung *flavanoid*, *alkoloid*, *saponin*, *steroid* dan *terpenoid*.

Kata kunci : Toksisitas, mortalitas, flavonoid, alkaloid

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever is a tropical disease transmitted by the mosquito Aedes aegypti. The use of mahogany seeds as Aedes aegypti larvicide for plant seeds are easily available and environmentally friendly when compared larvicide containing syntetic chemicals. This study aimed to test the larvicide effect of mahogany (Swietenia macrophylla) seed extract against Aedes aegypti larvae as the vector of dengue fever. The method used started with extraction of mahogany seeds by maceration-percolation using 95% ethanol. Toxicity test against larvae done by mixing by five concentrations (0 ppm, 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm and 800 ppm) concentrated ethanol extract mahogany seeds into a larvae container. The results showed that the higher the concentration provided, higher the larval mortality. The Anova test obtained significance value for <0.05 , which indicated differences in the average number of larvae mortality among treatments. LC_{50} values were at 6, 12, 18 and 24 hours after each application of 921.55 ppm, 358.09 ppm, 221.60 ppm and 142.14 ppm. This means LC_{50} values was below 1000 ppm, therefore, it can be stated that allelokimia compounds contained in the ethanol extract mahogany seeds as bioactive compounds. Phytochemical analysis showed that the mahogany seed extract contained flavonoids, alkaloid, saponin, steroids and terpenoid.

Keywords : Toxicity, mortality, flavonoid, alkaloid

PENDAHULUAN

Demam berdarah merupakan salah satu penyebab tingginya angka kematian di Indonesia. Penyakit ini telah menulari 200 juta orang dan membunuh satu juta orang tiap tahun diseluruh dunia. WHO memperkirakan terdapat 50 juta kasus DBD terjadi setiap tahunnya, sebanyak 500.000 kasus membutuhkan perawatan rumah sakit dan sedikitnya terdapat 22.000 kematian.¹ Angka kejadian DBD pada tahun 2011 di wilayah Provinsi Sulawesi Utara khususnya kota Manado sebesar 156 kasus dari total 1485 kasus di seluruh wilayah Provinsi Sulawesi Utara. Data ini mencatat Kota Manado menempati posisi teratas dibandingkan dengan kabupaten dan kota lainnya di Sulawesi Utara.²

Demam berdarah ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* yang telah terjangkit virus. Obat dan vaksin untuk mencegah penyakit demam berdarah belum ditemukan dan masih dalam proses penelitian yang belum membuahkan hasil. Cara yang paling tepat untuk pengendaliannya adalah dengan memutus siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor dengan menggunakan larvasida dan insektisida. Penggunaan insektisida sintetik dikenal sangat efektif, relatif murah, mudah dan praktis, tetapi dapat berdampak tidak baik terhadap lingkungan. Selain itu, serangga menjadi resisten terhadap insektisida.³⁻⁵ Melihat kerugian yang ditimbulkan oleh insektisida sintetik maka perlu suatu usaha untuk mendapatkan alternatif yang lebih efektif dalam mengendalikan nyamuk *Aedes aegypti*. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah penggunaan insektisida nabati untuk mengurangi masalah pencemaran lingkungan. Insektisida nabati mengandung bahan yang mudah dan cepat terdegradasi di alam serta mempunyai dampak yang kecil terhadap lingkungan sehingga tidak berbahaya. Oleh karena itu, insektisida nabati dapat digunakan sebagai alternatif pengganti insektisida sintetik yang mengandung bahan kimia yang dapat merugikan lingkungan.⁶

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk memperoleh insektisida nabati di Indonesia dan di negara lain. Namun, sebagian besar masih memiliki selektivitas dan efektivitas yang rendah, terutama penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan sumber daya alam Indonesia.

Banyak tanaman saat ini yang tidak dikenal secara luas ternyata memiliki manfaat dan nilai ekonomis yang cukup tinggi, khususnya tanaman-tanaman yang memiliki khasiat, sebagai obat tradisional maupun sebagai insektisida nabati. Senyawa kimia dalam tumbuhan merupakan hasil metabolisme sekunder dari tumbuhan itu sendiri. Senyawa metabolit sekunder sangat bervariasi jumlah dan jenisnya dari setiap tumbuh-tumbuhan. Beberapa dari senyawa tersebut telah diisolasi, sebagian diantaranya memberikan efek fisiologi dan farmakologis yang lebih dikenal dengan senyawa aktif. Senyawa tersebut adalah golongan *alkaloid, steroid, terpenoid, fenol, flavonoid, dan saponin*.^{7,8,9}

Lebih dari 2400 jenis tumbuhan yang termasuk ke dalam 255 famili dilaporkan mengandung bahan insektisida. Salah satu tanaman yang mengandung insektisida nabati dan berpotensi sebagai larvasida adalah mahoni (*Swietenia macrophylla*). Biji mahoni mengandung insektisida berupa senyawa *alkaloid, flavonoid, dan saponin*. Saponin terdapat pada berbagai jenis tumbuhan dan bersama-sama dengan substansi sekunder tumbuhan lainnya berperan sebagai pertahanan diri dari serangan serangga, karena saponin yang terdapat pada makanan yang dikonsumsi serangga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan.^{10,11}

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan insektisida biji mahoni dapat digunakan untuk mengendalikan hama *Lamprosema indicata* F dan *Spodoptera litura* F pada tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill.), pengendalian ulat grayak.^{9,12} Potensi biji mahoni terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* sangat menarik untuk diteliti. Penelitian ini sangat penting mengingat pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* akan dapat menekan jumlah penderita penyakit demam berdarah. Penelitian ini bertujuan menguji daya larvasida ekstrak biji mahoni (*Swietenia macrophylla*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah *dengue*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan larvasida nabati untuk memutuskan siklus hidup *Aedes aegypti*, sehingga populasinya dapat ditekan dan angka penderita penyakit demam berdarah dapat dikurangi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian uji toksisitas ekstrak biji mahoni dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA Unsrat. Analisis fitokimia ekstrak biji mahoni dilaksanakan di Laboratorium Kimia Bahan Alam Jurusan Kimia FMIPA Institut Teknologi Bandung. Hewan uji yang akan digunakan adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh dengan cara mengumpulkan larva dari lapangan dengan ovitrap. Larva yang terkumpul diidentifikasi. Larva tersebut dipelihara di laboratorium sampai menghasilkan telur dan larva. Larva *Aedes aegypti* yang diperoleh dari hasil rearing kemudian dipisahkan berdasarkan instar. Pembuatan ekstrak biji mahoni dilakukan dengan menggunakan etanol 95%, sehingga diperoleh ekstrak etanol 95% biji mahoni. Ekstraksi dimulai dengan mengambil biji mahoni. Biji mahoni dipisahkan dari buahnya, kemudian dikeringkan pada suhu kamar dan dipotong

dap kematian larva dianalisis dengan sidik ragam, dan jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji lanjut *Tukey's* pada taraf kepercayaan 95%.¹⁵ Data hasil pengamatan dan analisis disajikan dalam bentuk gambar dan tabel.

HASIL

Hasil uji mortalitas larva menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak biji mahoni memberikan efek mortalitas terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Hasil pengamatan didapatkan bahwa terdapat perbedaan pada setiap konsentrasi ekstrak biji mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) terhadap jumlah mortalitas dari larva nyamuk *Aedes aegypti*. Tingkat mortalitas tertinggi terjadi pada 24 jam setelah aplikasi dengan konsentrasi 800 ppm (Tabel 1).

Laju mortalitas larva terlihat bahwa pada awal pengamatan rendah dan meningkat sejalan dengan waktu pengamatan. Persentase mortalitas larva uji setelah 24 jam menunjukkan kematian

Tabel 1. Rata-Rata dan Standar Deviasi Persentase Mortalitas Larva setelah Perlakuan Ekstrak Biji Mahoni

Perlakuan Konsentrasi	Ulangan	Rerata dan Standar Deviasi Mortalitas Larva pada Jam Setelah Aplikasi			
		6 jam	12 jam	18 jam	24 jam
P0 (90 ppm)	5	0.00 ± 0.00a	0.00 ± 0.00a	0.00 ± 0.00a	0.00 ± 0.00a
P1 (200 ppm)	5	10.00 ± 0.00b	40.00 ± 0.00b	56.00 ± 5.48b	86.00 ± 5.48b
P2 (400 ppm)	5	14.00 ± 8.94b	42.00 ± 4.47b	86.00 ± 0.48c	98.00 ± 4.47c
P3 (600 ppm)	5	22.00 ± 8.37c	88.00 ± 10.95c	100.00 ± 0.00d	100.00 ± 0.00c
P4 (800 ppm)	5	4.00 ± 0.00d	100.00 ± 0.00d	100.00 ± 0.00d	100.00 ± 4.47c

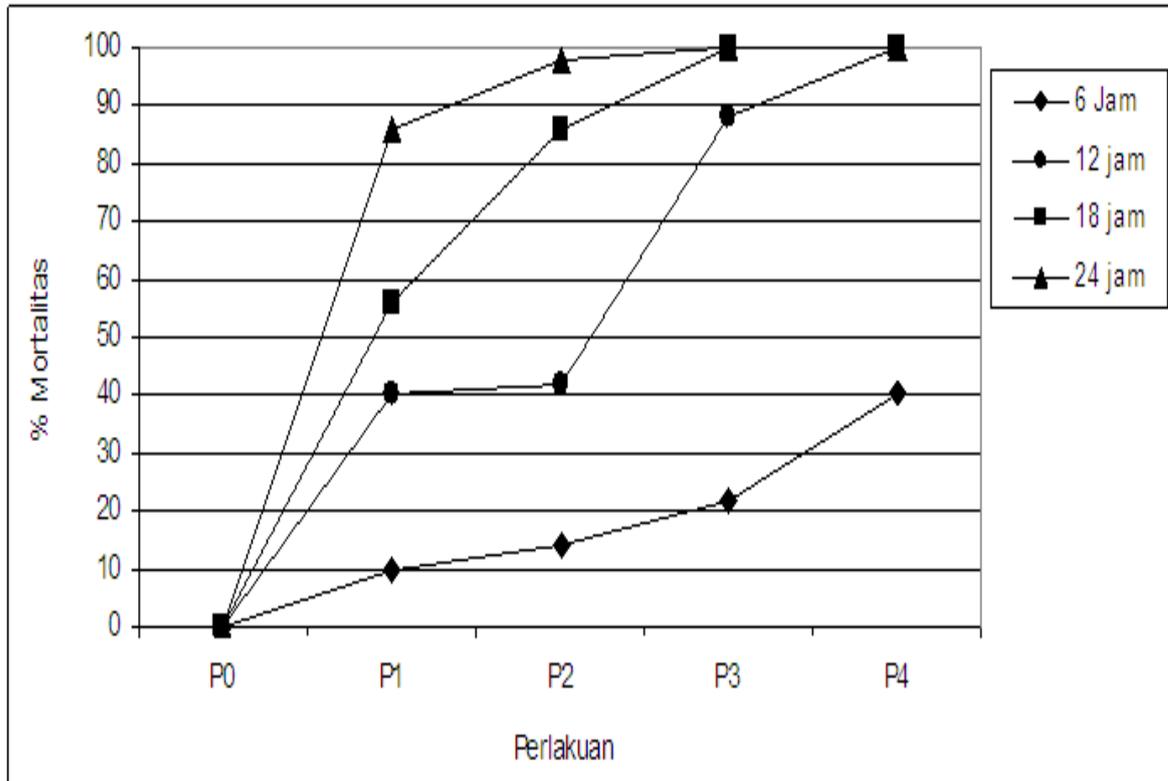
Ket : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05% menurut Uji Duncan.
Sumber : Data Primer

kecil-kecil. Selanjutnya biji dihaluskan dan dimaserasi dengan etanol selama 10 hari. Setelah itu disaring, kemudian diuapkan untuk menghilangkan pelarut.¹³ Pengujian LC_{50} ekstrak etanol biji mahoni terhadap larva dilakukan dengan mencampurkan lima konsentrasi (ppm) ekstrak etanol pekat biji mahoni (200 ppm; 400 ppm; 600 ppm; dan 800 ppm) ke dalam wadah larva, dan satu perlakuan kontrol (0 ppm). Perlakuan diberikan kepada 10 ekor larva. Mortalitas larva diamati selama 6, 12, 18 dan 24 jam. Analisis data uji toksisitas dilakukan dengan analisis probit untuk menghitung LC_{50} .⁸ Harga LC_{50} di bawah 1000 µg/ml dinyatakan sebagai senyawa bioaktif, apabila di atas 1000 µg/ml dinyatakan sebagai senyawa tidak bioaktif.¹⁴ Pengaruh perlakuan konsentrasi terha-

tinggi terjadi pada konsentrasi 800 ppm sebesar 100%. Perlakuan selanjutnya yang mengalami mortalitas tinggi, yaitu konsentrasi 400 ppm (98%) dan diikuti oleh perlakuan 200 ppm (86%), sedangkan pada kontrol (0 ppm) tidak terjadi mortalitas larva (Gambar 1).

Tingkat mortalitas tertinggi setelah 6, 12, 18 dan 24 jam aplikasi terjadi pada pemberian perlakuan 800 ppm, kemudian disusul oleh 600 ppm, 400 ppm dan 200 ppm. Perlakuan 0 ppm (kontrol) tidak terjadi mortalitas larva uji. Hasil analisis menggunakan anava satu arah pada taraf kepercayaan 0,05 menunjukkan rata-rata mortalitas larva uji setelah 6, 12, 18 dan 14 jam aplikasi terdapat perbedaan nyata antara perlakuan (Table 1).

Hasil uji Duncan pada taraf signifikan 0,05



Sumber : Data Primer

Gambar 1. Persentase Mortalitas Larva *Aedes aegypti* pada Lima Perlakuan setelah 6, 12, 18 dan 24 Jam setelah Aplikasi

menunjukkan P0 (0 ppm) berbeda nyata terhadap perlakuan P1, P2, P3 dan P4 pada semua waktu pengamatan. Pengamatan 6 jam setelah aplikasi diperoleh bahwa perlakuan P1 (200 ppm) berbeda nyata dengan P3 dan P4, demikian juga P2 dengan P3 dan P4, serta P3 dengan P4 (Tabel 1). Pengamatan 12 jam setelah aplikasi menunjukkan perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan P2, tetapi berbeda nyata dengan P3 dan P4. Perlakuan P2 berbeda nyata dengan P3 dan P4, demikian juga perlakuan P3 dengan P4 (Tabel 1). Pengamatan 18 jam setelah perlakuan menunjukkan bahwa P1 berbeda nyata dengan P2, P3 dan P4, tetapi P3 tidak berbeda nyata dengan P4 (Tabel 1). Pengamatan 24 jam dengan hasil yang diperoleh, yaitu P1 berbeda nyata dengan P2, P3 dan P4, sedangkan P2 tidak berbeda nyata dengan P3 dan P4. Perlakuan yang diberikan tidak berbeda nyata karena konsentrasi yang diberikan tidak berbeda jauh (Tabel 1).

Hasil pengamatan LC_{50} ekstrak biji mahoni terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* setelah 6

jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam setelah aplikasi. Hasil menunjukkan bahwa nilai LC_{50} pada semua perlakuan berkisar antara 142,14 ppm hingga 921,55 ppm (Tabel 2). Hal ini berarti nilai LC_{50} di bawah 1000 ppm, sehingga dapat dinyatakan bahwa senyawa *allelokimia* yang terkandung dalam ekstrak biji mahoni bersifat sebagai senyawa bioaktif.

Analisis fitokimia meliputi uji pengujian golongan *alkaloid*, *tripeptoid*, *steroid*, *flavonoid*, *tanin*, *saponin* dan *kuinon*. Hasil analisis menunjukkan bahwa ekstrak biji mahoni positif mengandung *flavonoid*, *alkoloid*, *saponin*, *steroid* dan *terpenoid*, sedangkan kandungan *tanin* dan *kuinon* dinyatakan negatif. Kandungan senyawa *allelokimia* tersebut jumlahnya beberapa berbeda-beda. Golongan *flavonoid* merupakan senyawa yang mempunyai kandungan terbesar dalam ekstrak biji mahoni, yaitu 0,394%/100 gr. Kandungan terbesar berikutnya adalah *alkoloid*, *saponin* dan *terpenoid*, sedangkan jumlah yang paling kecil

Tabel 2. LC₅₀ Ekstrak Biji Mahoni terhadap Larva *Aedes aegypti* pada Jam Setelah Aplikasi

Jam	LC ₅₀ (ppm)	Batas bawah (ppm)	Batas atas (ppm)
6 jam	921,55	787,22	1185,33
12 jam	358,09	314,25	401,51
18 jam	221,60	186,38	255,25
24 jam	142,14	112,19	169,32

Sumber: Data Primer

adalah golongan *steroid* (Tabel 3).

PEMBAHASAN

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat yang utama di Indonesia. Jumlah penderita dan luas daerah penyebarannya semakin bertambah seiring dengan meningkatnya mobilitas dan kepadatan penduduk. Menurut *World Health Organization* (WHO) salah satu ruang lingkup kesehatan masyarakat adalah pengendalian vektor penyakit. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa biji mahoni berpotensi sebagai pengendali larva *Aedes aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah.

Pemberian konsentrasi ekstrak biji mahoni berpengaruh terhadap larva uji, semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka laju kematian juga tinggi. Hal ini disebabkan oleh banyaknya bahan yang bersifat racun dalam biji mahoni yang mengenai kulit larva sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan menyebabkan kematian larva uji cepat terjadi.¹⁶ Respon tubuh dari serangga uji berbeda-beda untuk menerima perlakuan konsentrasi yang berbeda, karena faktor penentu yang dapat memengaruhi sifat racun dari insektisida yang diberikan pada serangga uji bergantung pada besar kecilnya konsentrasi yang diberikan terhadap larva uji.¹⁷

Uji toksisitas diperoleh nilai LC₅₀ pada semua perlakuan berkisar antara 142,14ppm hingga 921,55ppm. Hal ini berarti nilai LC₅₀ di bawah 1000 ppm, sehingga dapat dinyatakan bahwa senyawa *allelokimia* yang terkandung dalam ekstrak biji mahoni bersifat sebagai senyawa bioaktif. Harga LC₅₀ di bawah 1000 ppm dinyatakan sebagai senyawa bioaktif, apabila di atas 1000 ppm dinyatakan sebagai senyawa tidak bioaktif.¹⁴

Secara umum dapat dilihat bahwa semakin tinggi tingkat konsentrasi, semakin tinggi pula kandungan racun yang ada pada ekstrak biji mahoni. Hal ini ditandai dengan semakin banyaknya jumlah larva yang mati. Ekstrak biji mahoni dapat memengaruhi kemampuan larva untuk makan. Hubungan yang erat antara konsentrasi racun yang terkandung dalam ekstrak biji mahoni dengan mortalitas ini diduga berkaitan dengan beban racun yang terdapat dalam larva serangga. Larva yang mendapat konsentrasi racun yang tinggi bekerjanya lebih cepat dalam menekan aktivitas sistem saraf serangga, selain itu lebih cepat juga dalam memparalisis bahkan mematikan serangga apabila dibandingkan dengan larva-larva yang mendapat perlakuan dengan konsentrasi yang lebih rendah.¹⁸ Kecenderungan tersebut disebabkan semakin banyak racun yang terkandung dalam ekstrak yang masuk ke dalam tubuh serangga, maka semakin cepat racun tersebut memparalisis tubuh serangga.

Insektisida untuk membunuh serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh serangga, macam bahan kimia, konsentrasi dan jumlah (dosis) insektisida.¹⁹ Adapun tahapan-tahapan seekor serangga terkena racun adalah sebagai berikut: Langkah pertama dalam penilaian efek keracunan adalah pengamatan terhadap respon fisik dan tingkah laku binatang uji. Respon yang dihasilkan merupakan dasar bagi klasifikasi farmakologis bahan racun. Pada dosis median, secara khas racun saraf menimbulkan empat tahap simpton yaitu: (i) *eksitasi*, (ii) *konvulsi* (kekejangan), (iii) *paralysis* (kelumpuhan), dan (iv) kematian. Waktu antara aplikasi racun dengan timbulnya tahap pertama disebut periode laten (*latent period*). Periode laten sering dijumpai pada aplikasi racun-racun perut. Tahap *eksitasi*

Tabel 3. Hasil Analisis Fitokimia Biji Mahoni Sebanyak 100 gr

Parameter	Hasil	(%) W
Flavanoid	+	0,394
Tanin	-	-
Alkaloid	+	0,178
Saponin	+	0,033
Steroid	+	0,014
Kuinon	-	-
Terpenoid	+	0,028

Sumber: Data Primer

sering didahului dengan kegelisahan. Pada larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mendapatkan perlakuan terlihat mengalami paralisis dan selanjutnya terjadi kematian, ditandai dengan tubuh yang apabila disentuh terasa lunak dan lemas.²⁰

Biji mahoni memiliki kandungan senyawa *allelokimia*, seperti *flavonoid* dan *saponin*. Kandungan ini yang diduga menyebabkan kematian terhadap larva uji. Senyawa kimia pertahanan tumbuhan merupakan metabolit sekunder atau *allelokimia* yang dihasilkan pada jaringan tumbuhan, dan dapat bersifat toksik, menurunkan kemampuan serangga dalam mencernakan makanan bagi hewan yang memakannya. Senyawa kimia pertahanan tumbuhan antara lain meliputi *tanin*, *saponin*, *terpenoid*, *alkoloid*, dan *flavonoid*.^{11,21}

Saponin terdapat pada berbagai jenis tumbuhan dan bersama-sama dengan substansi sekunder tumbuhan lainnya berperan sebagai pertahanan diri dari serangan serangga karena *saponin* yang terdapat pada makanan yang dikonsumsi serangga dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan.^{10,11} *Saponin* dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa *traktus digestivus* larva sehingga dinding *traktus digestivus* menjadi korosif.^{9,22}

Alkoloid, *terpenoid* dan *flavonoid* merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga, dan juga bersifat toksik.²³ *Flavonoid* merupakan salah satu golongan fenol alam yang terbesar. Golongan *flavonoid* mencakup banyak pigmen yang paling umum dan terdapat pada seluruh dunia tumbuhan mulai dari fungus sampai *Magnoliophyta*. *Flavonoid* mempunyai sifat yang khas, yaitu bau yang sangat tajam, sebagian besar merupakan pigmen warna kuning, dapat larut dalam air dan pelarut organik, mudah terurai pada temperatur tinggi. *Flavonoid* bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan. *Flavonoid* mempunyai cara kerja, yaitu dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati.⁸ Posisi tubuh larva yang berubah dari normal bisa juga disebabkan oleh senyawa flavonoid akibat cara masuknya yang melalui siphon sehingga mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus

menyejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk mempermudah dalam mengambil oksigen.⁴

Alkoloid merupakan senyawa organik terbanyak ditemukan di alam. Hampir semua *alkaloid* di alam mempunyai keaktifan biologis dan memberikan efek fisiologis tertentu pada makhluk hidup. Fungsi *alkoloid* sendiri dalam tumbuhan sejauh ini belum diketahui secara pasti, beberapa ahli pernah mengungkapkan bahwa *alkoloid* diperkirakan sebagai pelindung tumbuhan dari serangan hama dan penyakit, pengatur tumbuh, atau sebagai basa mineral untuk mempertahankan keseimbangan ion. Senyawa *alkoloid* dapat menghambat pertumbuhan serangga. *Alkaloid* berupa garam sehingga dapat mendegradasi membran sel untuk masuk ke dalam dan merusak sel dan juga dapat mengganggu sistem kerja syaraf larva dengan menghambat kerja enzim *asetil kolinesterase*. Terjadinya perubahan warna pada tubuh larva menjadi lebih transparan dan gerakan tubuh larva yang melambat apabila dirangsang sentuhan serta selalu membengkokkan badan disebabkan oleh senyawa *alkaloid*.⁴

Tanin terdapat pada berbagai tumbuhan berkayu dan herba, berperan sebagai pertahanan dengan cara menghalangi serangga dalam mencernakan makanan. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan *tanin* yang tinggi akan memperoleh sedikit makanan yang bermanfaat bagi kehidupan, akibatnya terjadi penurunan pertumbuhan. Kadar senyawa *tanin* yang ada pada biji mahoni tersebut telah dapat memengaruhi kemampuan larva dalam mencernakan makanan. Senyawa *tanin* merupakan penghambat kerja enzim pencernaan makanan, sehingga kemampuan serangga dalam mencernakan makanan menjadi menurun.²¹

KESIMPULAN DAN SARAN

Biji mahoni (*S. macrophylla* King.) bersifat toksik terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. LC₅₀ ekstrak biji mahoni yang diujikan terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* pada 6, 12, 18 dan 24 jam setelah aplikasi masing-masing sebesar 921,55 ppm, 358,09 ppm, 221,60 ppm, dan 142,14 ppm. Hasil analisis fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak biji mahoni positif mengandung *flavonoid*, *alkoloid*, *saponin*, *steroid* dan *terpenoid*, sedangkan kandungan *tanin* dan *kui-*

non dinyatakan negatif.

Hasil penelitian didapatkan bahwa ekstrak biji mahoni efektif membunuh larva *Aedes aegypti*, maka diharapkan kepada Kementerian Kesehatan dan Dinas terkait untuk mempertimbangkan penggunaan ekstrak biji mahoni dalam mengendalikan dan memutus siklus hidup nyamuk *A. aegypti* sebagai vektor penyakit demam berdarah. Diharapkan kepada masyarakat dapat menggunakan ekstrak biji mahoni tersebut pada tempat berkembangnya larva nyamuk *A. aegypti*, sehingga angka penderita penyakit demam berdarah dapat berkurang.

DAFTAR PUSTAKA

1. Baturante, H., Ishak, H., Wahid, I. Populasi *Aedes* sp. dan Karakteristik Breeding Site pada Daerah Endemik di Kecamatan Bantimurung Kabupaten Maros dengan Aplikasi SIG, *Jurnal MKMI*. 2010;6(1):17-21.
2. Pongsilurang, CM., Sapulete, MR., dan W.P.J. Kaunang. Pemetaan Kasus Demam Berdarah Dengue di Kota Manado. *Jurnal Kedokteran Komunitas dan Tropik*. 2015; 3(2):66-72.
3. Widiyanti, NLM., Mulyadiharje, S. Uji Toksisitas Jamur *Metarhizium Anisopliae* terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Media Litbang Kesehatan*. 2004;14(3): 25-31.
4. Cania, E., Setyaningrum, E. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*. 2013;2(4): 53-60.
5. Harfriani, H. 2012. Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Sirsak dalam Membunuh Jentik Nyamuk. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2012; 7(2):164-169.
6. Yunita, EA., Suprapti, NH., Hidayat, JW. Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (*Eupatorium riparium*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Aedes aegypti*. *Bioma*. 2009;11(1): 11-17.
7. Copriady, J., Yasmi, Y., Hidayati. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Kumarin dari Kulit Buah Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC). *Jurnal Biogenesis*. 2005;2(1):13-15.
8. Wardani, RS., Mifbakhuddin, K. Yokorinanti. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tembelekan (*Lantana camara*) terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 2010; 6(2):30-38.
9. Septian, RE., Isnawati, Ratnasari E. Pengaruh Kombinasi Ekstrak Biji Mahoni dan Batang Brotowali terhadap Mortalitas dan Aktivitas Makan Ulat Grayak pada Tanaman Cabai Rawit. *LenteraBio*. 2013;2(1):107-112.
10. Applebaum, SW., Birk, Y. Saponin In: *Herbivore their in Interaction with Secondary Plant Metabolite*. Ed.:Rosenthal G.A & Janzen.D.A. NewYork.London: Academic Press; 1978.
11. Ishaaya, I. *Nutritional and Allelochemic Insect Plant Interaction Reting to Digestion and Food Intake*. Miller.Ed.: Miller, J.R. & Miller, T.A. *Insect-plantinteraction* New York. London: Sringer-Verlag; 1986.
12. Gultom, RM., Pangestiningasih, Y., Lubis, L. Pengaruh Beberapa Insektisida terhadap Hama *Lamprosema Indicata* F. dan *Spodoptera litura* F. pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) MERRIL.). *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2014;2(3):1159 – 1164.
13. Amri, S., Padmawinata, K., Soetarno, S. Isolasi dan Penentuan Struktur Kandungan Kimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Johar (*Cassia Siamea* Lamk.). 1995; Sekolah Farmasi ITB.
14. Lenny, S. Isolasi dan Uji Aktifitas Kandungan Kimia Utama Puding Merah dengan Metoda Uji Brine Shrimp. *USU Repository:Universitas Sumatera Utara*; 2006.
15. StatSoft. 2001. *Stastistica for Windows*, 6.0. Oklohama: Statsoft Inc. Tulsa; 2001.
16. Sinaga, R. Uji Efektivitas Pestisida Nabati Terhadap Hama *Spodoptera litura* pada Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum* L.). Medan: Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara; 1991.
17. Sastroutomo, ST. *Pestisida Dasar-Dasar dan Dampak Penggunaannya*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama; 1992.
18. Gunandini, DJ. *Plastisitas Fenotip pada Daur Hidup Nyamuk Aedes aegypti Terseleksi Malation* [Disertasi]. Bandung: Program Pascasarjana Institut Teknologi Bandung; 2002.
19. Adityo, R., Kurniawan, B., Mustofa, S. Uji Efek Fraksi Metanol Ekstrak Batang Kecombrang (*Etlingeraelatior*) sebagai Larvasida terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University*. 2013;2(5):

- 156-164.
20. Nyffeler, M., Dean, DA., Sterling, WL. Feeding Ecology of the Orbweaving Spider *Niphella Aurantia* (Araneae, Araneidae) in a Cotton Agroecosystem. *Entomophaga*. 1987; 32:367-376.
21. Howe, FH., Westley, LC. *Ecological of Plant and Animal*. New York: Oxford University Press; 1988.
22. Shashi, BM., Ashoke, KN. Tripenoid Saponins Discovered between 1987 and 1989. *Phytochemistry*. 1991; 30(5): 1357-85.
23. Smith, RF. *Physiology of Tree Resistance to Insect*. *Annual Review of Entomology*. 1997; (20): 75-91.