

Pemanfaatan Ekstrak Biji Bengkoang (*Pachyrrizus erosus*) Sebagai Larvisida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

The Using of "Bengkoang" Seed Extract (*Pachyrrizus erosus*) For Larvacide to Mosquitoes larvae, *Aedes aegypti*

Adrial ¹⁾, Arnes Aziz ¹⁾ dan Jefri Henki ²⁾

ABSTRAK

Pemakaian alkaloid tanaman merupakan salah satu alternatif untuk menanggulangi serangga vektor penular penyakit yang bersumber nyamuk (MBD= mosquito-borne disease).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari ekstrak biji bengkoang (*Pachyrrizus erosus*) sebagai larvisida terhadap larva *Aedes aegypti*. Pengujian dilakukan dengan menggunakan berbagai konsentrasi ekstrak (4 %, 2 %, 1 %, 0,5 % dan 0,25 %), masing-masing konsentrasi dilakukan 4 kali ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan untuk mematikan separuh dari populasi larva (LC 50) *Aedes aegypti* diperlukan konsentrasi ekstrak biji bengkoang (*P. erosus*) 0,25 % dan untuk mematikan 95 % (LC95) diperlukan konsentrasi 0,75 %. Efektifitas umur residu ekstrak biji *P. erosus* menunjukkan dengan pemberian konsentrasi 4 % mampu membunuh larva *Ae. aegypti* sampai 16 hari, sebaliknya dengan pemberian konsentrasi terendah yaitu 0,25 % hanya mampu membunuh larva sampai 8 hari.

Disimpulkan bahwa ekstrak biji Bengkoang (*P. erosus*) dapat berkehasiat sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti*.

Kata kunci : Ekstrak biji bengkoang, larvisida, larva *Ae. aegypti*.

ABSTRACT

The using alkaloidal plant is one alternative to control insect vector of mosquito-borne disease (MBD).

The study is directed to know the effect of "bengkoang" seed extract (*Pachyrrizus erosus*) as larvacide for *Aedes aegypti* larvae. The testing is done using various concentration of extract (4%, 2%, 1%, 0.5%, and 0.25%) respectively for repeat.

Needed 0.25% and 0.75% concentration of *P. erosus* to kill a half (LC50) and 95% (LC95) population of *Ae. aegypti* larvae, respectively. The effectiveness of residual age of the seed extract is showed with 4% administration which may kill *Ae. aegypti* larva to 16 day. On the contrary, administration at least 0.25% concentration only enable kill larvae 8 days.

The conclude that bengkoang seed extract (*P. erosus*) can benefit as larvacide for mosquitoes larvae, *Ae. aegypti*.

KEYWORDS : bengkoang seed extract, larvacide, *Aedes aegypti* larvae

¹⁾ Department of Parasitology, Andalas University, School of Medicine, Padang

²⁾ Students Andalas University, School of Medicine, Padang

PENDAHULUAN

Nyamuk merupakan salah satu golongan serangga yang dapat menimbulkan masalah pada manusia karena berperan sebagai vektor penyakit, seperti malaria, demam kuning, dengue, *encephalitis* dan filariasis yang hingga kini masih merupakan masalah kesehatan masyarakat. Pencegahan dari penyebaran agen penyakit tersebut, dapat dilakukan dengan salah satu cara diantaranya, yaitu dengan pemutusan rantai penularan oleh nyamuk vektor (Mardihusodo *et al.*, 1987).

Salah satu upaya yang telah dilakukan selama ini dalam pemutusan rantai penularan oleh nyamuk vektor adalah dengan menggunakan insektisida yang berasal dari senyawa kimia sintetik. Terdapat beberapa senyawa kimia sintetik sebagai insektisida yang telah menjadi senjata utama dalam pemberantasan serangga termasuk nyamuk, tetapi akibat samping yang tidak diharapkan karena dapat membahayakan lingkungan dan ada yang perlahan-lahan nyamuk menjadi resisten terhadap insektisida yang baru dikembangkan, ini juga merupakan masalah bersama.

Semua keterbatasan ini mendorong adanya penelitian dan pengembangan cara-cara pemberantasan lain, sebagai pilihan alternatif untuk mengatasi masalah tersebut. Insektisida atau pestisida yang aman terhadap lingkungan adalah pestisida yang secara selektif toksik terhadap serangga sasaran dan mudah mengalami biodegradasi di alam sehingga dapat digunakan pada manajemen program pengendalian serangga sasaran (Stark *et al.*, 1992).

Akhir-akhir ini telah banyak usaha yang dirintis oleh para peneliti untuk mengendalikan penyakit pada manusia yang bersumber nyamuk (MBD= *mosquito-borne disease*). Salah satu usaha tersebut adalah dengan menggunakan insektisida terutama dalam membunuh stadium nyamuk dewasa maupun larvanya dalam bentuk larvisida, baik yang bersifat sintesis maupun yang berasal dari tumbuhan.

Munculnya berbagai usaha penanggulangan populasi vektor penyakit diharapkan akan mengurangi matinya hewan bukan sasaran sekecil mungkin, maka perlu dicarikan cara lain seperti penggunaan insektisida alam organik yang berasal dari tumbuhan; walaupun umur residu sangat pendek karena setelah pemakaian akan terurai menjadi senyawa yang tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Insektisida organik yang berasal dari tanaman antara lain nikotin, piretroid, dimetrin dan rotenon.

Insektisida botanik atau insektisida hayati dari tumbuh-tumbuhan sebagai pengendalian serangga vektor khususnya sebagai larvisida telah dirintis oleh Cambell dan Sullivan tahun 1933. Mereka berhasil meneliti tumbuhan yang mengandung alkaloid, nikotin, anabasin, metilanabasin dan lupinin. Metilanabasin dan lupinin dapat membunuh larva *Culex pipiens*, *Cx. Territans*, *Cx. quinquefasciatus*. Hartnel pada tahun 1948 menemukan bahwa ekstrak aseton dari tumbuhan familia *Pinaceae*, *Cucurbitaceae*, *Umbelliferae*, *Leguminosae*, *Labiatae*, *Liliaceae*, *Compositae*, dan *Euphorbiaceae* beracun terhadap *Cx. quinquefasciatus*, sedangkan Amonhar dan

Reeves pada tahun 1970 membuktikan bahwa ekstrak *Allium sativum* dapat membunuh larva *Cx. peus*, *Cx. tarsalis*, *Ae. aegypti*, *Ae. triratus*, *Ae. sierrensis* dan *Ae. nigromaculis* (Lestari, dkk., 1996).

Menurut hasil pengamatan Pelletier (1970) diperkirakan 400 spesies tanaman dari 68 famili mengandung zat toksik yang dapat membunuh serangga. Schwarting (1963) dalam Natawigena (1982) menyatakan bahwa paling sedikit 600 sampai 800 spesies tanaman dari 100 famili yang mengandung zat toksik, terutama pada tanaman yang berbiji dan berbuah. Dari hasil analisis Hansberry *et al.*, (1947) secara *Meijer test* dan *Goodhe test* (520 mμ) ternyata *Pachyrrizus erosus* mengandung gugus rotenon (100%), eroson (100%) dan phachyrhizid (83%). Menurut Tarumingkeng (1977) wujud rotenon dapat berbentuk kristal berwarna putih sampai kuning dengan titik lebur 163°C dan detoksifikasi dapat terjadi dalam waktu 2 sampai 3 hari karena udara dan sinar matahari.

Di Sumatera Barat, khususnya di Kotamadya Padang tanaman bengkoang (*Pachyrrizus erosus*) banyak ditanam sebagai tanaman pertanian di lahan persawahan dan lahan kering sebagai salah satu sumber hasil pertanian rakyat. Sampai saat ini belum ada informasi dari daerah ini tentang pemanfaatan tanaman bengkoang sebagai larvisida terhadap nyamuk yang menjadi sumber penyakit pada manusia. Tertarik akan hal itu, maka perlu dilakukan penelitian tentang Pemanfaatan Ekstrak Biji Bengkoang (*Pachyrrizus erosus*) sebagai Larvisida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*.

Penggunaan toksin yang berasal dari tanaman ini diharapkan dapat digunakan untuk penanggulangan vektor maupun hama. Mengingat Indonesia merupakan daerah tropik yang kaya akan jenis tanaman, maka perlu dilakukan penelitian tentang toksisitas jenis biji tanaman yang mengandung racun sebagai dasar pengendalian serangga vektor penyakit.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan deskriptif analitik.

1. Tempat dan waktu penelitian

Biji tanaman Bengkoang (*P. erosus*) diperoleh dari daerah perkebunan bengkoang yang tersebar di sekitar Kotamadya Padang. Pembuatan ekstrak biji *P. erosus*, pemeliharaan larva nyamuk *Ae. aegypti* percobaan dan uji larvisida dilakukan di Laboratorium Parasitologi FK-UNAND. Penelitian dilakukan pada bulan September sampai bulan Oktober 2002.

2. Bahan dan alat penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari : larva (jentik) nyamuk *Ae. aegypti*, telur nyamuk *Ae. aegypti*, biji *P. erosus*, kloroform, kertas saring, alkohol 96%, makanan larva, dan air sumur.

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah : a. alat-alat untuk pemeliharaan nyamuk dari larva yaitu : baki tempat perindukan larva, kantong plastik tempat larva, gelas plastik ukuran 220 ml dan ukuran 80 ml tempat persediaan larva, dan pipet ukur; b. alat-alat untuk pembuatan ekstrak biji dan uji larvisida yaitu : lumpang, wadah plastik, ayakan mes 40, pipet, gelas erlemeyer, gelas ukur dan alat-alat tulis.

3. Jalannya penelitian

Kegiatan yang akan dilakukan dalam penelitian ini meliputi :

a. Pembuatan ekstrak dari bahan biji tanaman Bengkoang (*P. erosus*)

Biji tanaman Bengkoang berbentuk bulat, bergaris tengah 1 cm, berwarna putih dan mempunyai rasa pahit. ditimbang sebanyak 1,5 kg. Biji Bengkoang tersebut ditumbuk dengan mortir (lumpang), kemudian dilarutkan di dalam pelarut organik yaitu khloroform sehingga diperoleh bahan kristal dalam bentuk tepung yang berwarna kuning. Dari bahan ini diambil 500 mg dan dilarutkan ke dalam 100 ml alkohol, sebagai konsentrasi standar untuk perlakuan pengujian. Kemudian disiapkan 24 buah gelas plastik yang masing-masingnya di isi dengan 100 cc air. Ke dalam masing-masing gelas tersebut dimasukkan larva nyamuk *Ae. aegypti* instar III dan IV sebanyak 50 ekor.

b. Koleksi larva nyamuk *Ae. aegypti*

Koleksi larva *Ae. aegypti* dilakukan pada beberapa rumah di daerah Bandar Purus Kecamatan Padang Barat Kodya Padang oleh beberapa orang kolektor, yang sudah dilatih dan dibekali sebelumnya sebagai kolektor larva. Larva diambil dengan cara Dipping ataupun dengan Pipetting (WHO, 1975). Kemudian juga dilakukan koleksi telur dengan menggunakan perangkap telur (ovitrap), sesuai dengan cara-cara standar WHO (1975) dan telur ini ditetaskan di laboratorium.

c. Pemeliharaan larva sebagai bahan uji di laboratorium

Larva nyamuk (larva instar III dan IV) bahan uji dipelihara di laboratorium Parasitologi FK-UNAND. Larva dimasukkan kedalam beberapa baki plastik berukuran 30 x 20 x 5 cm dan berisi air serta diberi makanan berupa makanan larva (pelet makanan ikan/hati ayam kering). Setiap hari air didalam baki pemeliharaan diganti dengan air yang bersih.

d. Persiapan larvisida bahan uji

Ekstrak yang sudah didapatkan (dari biji) diencerkan dengan akuades untuk mendapatkan konsentrasi bahan uji. Pada penelitian ini digunakan 6 rangkaian konsentrasi (% v/v) yaitu 4%, 2%, 1%, 0.5%, 0.25% dan kontrol yang hanya mengandung zat pelarut yaitu larutan alkohol 1cc dalam 100 cc air. Percobaan dilakukan dengan 4 kali ulangan, sehingga jumlah keseluruhan larva pada setiap konsentrasi perlakuan sebanyak 200 ekor.

e. Perlakuan uji larvisida terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti*

Untuk memperoleh angka kematian digunakan angka kematian LC50 dan LC95. Untuk melihat perkembangan kehidupan larva menjadi stadium lebih lanjut maka

dilakukan pengamatan persentase larva yang tumbuh menjadi pupa dan dewasa. Kemudian untuk menentukan umur residu ekstrak biji Bengkoang (*P. erosus*) dilakukan pengujian larva setiap hari, tanpa mengubah konsentrasi larutan uji. Pengamatan dilakukan sampai diperoleh angka kematian 0% pada setiap konsentrasi bahan uji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan tentang pemanfaatan ekstrak biji *Pachyrrizus erosus* sebagai larvisida terhadap larva *Aedes aegypti* didapatkan hasil seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Efek ekstrak biji *P. erosus* sebagai larvisida terhadap larva *Ae. aegypti* pada kondisi laboratorium (suhu 28° - 29 °C dan RH 73 – 81 %).

| Konsentrasi Perlakuan | Jumlah larva yang di tes (ekor) | Jumlah larva yang mati (ekor) | % Kematian larva |
|-----------------------|---------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Kontrol | 200 | 4 | 2 |
| 4 % | 200 | 200 | 100 |
| 2 % | 200 | 198 | 99 |
| 1 % | 200 | 196 | 98 |
| 0.50 % | 200 | 189 | 94.5 |
| 0.25 % | 200 | 99 | 49.5 |

Dari Tabel 1. terlihat bahwa, pemberian ekstrak biji *P. erosus* terhadap larva nyamuk *Ae. aegypti* mematikan sepaah populasi larva (LC 50) pada tingkat konsentrasi ekstrak 0.25 %. Selanjutnya untuk mematikan 95 % populasi larva (LC 95), diperlukan konsentrasi 0.75 %. Hasil pengujian ekstrak biji *P. erosus* pada setiap perlakuan menunjukkan angka kematian larva yang berbeda pada setiap konsentrasi. Angka kematian dalam kontrol dari 200 larva 0 %, sedangkan pada perlakuan ekstrak 4 % mencapai angka kematian 100 % dalam waktu 20 menit setelah pemberian ekstrak. Hal ini juga terlihat pada perlakuan pemberian ekstrak 2 %, larva yang dapat bertahan hidup hanya 2 ekor. Sebaliknya pada perlakuan dengan pemberian konsentrasi ekstrak yang lebih rendah yaitu 1 %, kematian larva mencapai 98 %, sedangkan pada konsentrasi 0.50 % dari ekstrak biji *P. erosus* masih mampu mematikan larva sebesar 94.50 %. Akhirnya pada konsentrasi ekstrak paling rendah yaitu 0.25 % angka kematian yang diperoleh adalah 49.50 %. Hasil ini menunjukkan ekstrak biji *P. erosus* bekerja lebih cepat dibandingkan dengan ekstrak *Annona squamata* (Munif, 1985), karena larva *Ae. aegypti* dan *Culex fatigans* mengalami kematian setelah kontak 6 jam dengan ekstrak *A. squamata*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai toksisitas ekstrak biji *P. erosus* lebih tinggi daripada penelitian terdahulu tentang penggunaan ekstrak biji *A. squamata* sebagai larvisida terhadap larva *Ae. aegypti* dan *Cx. fatigans* (Munif, 1985).

Pengaruh ekstrak biji *P. erosus* terhadap perkembangan larva untuk setiap konsentrasi perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda-beda (Tabel 2) Pada Tabel 2

terlihat dengan pemberian ekstrak biji konsentrasi tinggi yaitu 4 %, 2 %, dan 1 % larva *Ae. aegypti* tidak dapat berkembang lebih lanjut, karena pada hari ke II pengamatan semua larva sudah mati. Begitu juga pada konsentrasi ekstrak lebih rendah yaitu 0.5 % larva hanya mampu hidup sampai hari ke IV. Pada konsentrasi paling rendah yaitu 0.25 %, persentase larva menjadi pupa pada hari ke II dan ke III hanya 38 %, namun kemudian mati dan yang mampu hidup menjadi nyamuk dewasa hanya 0.50 %. Dari hasil penelitian ini terlihat ekstrak biji *P. erosus* pada umumnya mampu mencegah (menghambat) perkembangan larva *Ae. aegypti* lebih cepat.

Penelitian terdahulu (Munif, 1985) tentang penggunaan ekstrak biji *A. squamasa*, larva yang menjadi dewasa 2 % untuk penggunaan konsentrasi ekstrak 0.50 % dan 8 % untuk konsentrasi ekstrak 0.25 %. Pada konsentrasi yang lebih tinggi, kedua jenis ekstrak (*P. erosus* dan *A. squamasa*) menyebabkan larva tidak dapat berkembang menjadi nyamuk dewasa. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya suatu zat yang terkandung dalam tanaman yang digunakan sebagai ekstrak dapat menghambat perkembangan serangga.

Penelitian Supavaran, *et al.* (1974) menunjukkan bahwa ekstrak tanaman-tanaman tertentu mengandung suatu zat yang dapat bersifat mencegah (menghambat) dari perkembangan insekta. Hal ini menunjukkan zat yang terkandung di dalam tanaman berfungsi sebagai pelindung terhadap serangan hama. Selain itu terhambatnya perkembangan larva *Ae. Aegypti* menjadi stadium dewasa oleh efek ekstrak biji *P. erosus*, juga disebabkan oleh kandungan senyawanya yaitu rotenon yang merupakan satu rotenoid yang paling toksik, akan tetapi sangat peka terhadap oksidasi terutama cahaya matahari sebagai katalisatornya (Sastrodihardjo, 1979). Selanjutnya dinyatakan bahwa rotenon tersebut daya kerja fisiologisnya bersifat toksik (racun) terhadap sistim syaraf dan sistim pernafasan insekta.

Tabel 2. Efek Ekstrak *P. eriosus* terhadap Pertumbuhan larva *Aedes spp.* pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Perlakuan.

| Perlakuan | Jumlah larva yang dites | Pengamatan perkembangan larva | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------------------|-------------------------------|---|------------|--------|-------------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|--------|
| | | Hari ke I | | Hari ke II | | Hari ke III | | Hari ke IV | | Hari ke V | | Hari ke VI | |
| | | % kematian | % | % kematian | % | % kematian | % | % kematian | % | % kematian | % | % kematian | % |
| Kontrol | 200 | 0 | 0 | 2 | 1 (20) | 4 | 2 (20) | 2 | 1 (20) | 6 | 3 (20) | 4 | 2 (20) |
| 4 % | 200 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 % | 200 | 99 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 % | 200 | 98 | 2 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.50 % | 200 | 94.50 | 2 | 2 | 2.50 | 0.50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0.25 % | 200 | 49.50 | 9 | 18 | 3 | 20 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Keterangan :

(.....) = % pupa yang mati

% = % larva menjadi dewasa

Efektifitas residu ekstrak biji *P. erosus* terhadap larva *Ae. Aegypti* menunjukkan umur residu yang bervariasi pada setiap konsentrasi perlakuan (Tabel 3). Pada konsentrasi ekstrak 4 % dan 2 % umur larva yang paling lama adalah 16 hari dan 13 hari. Hasil perkembangan pengujian pada hari pertama sampai hari ketiga masih memperlihatkan angka kematian mendekati 100 %, dan hari-hari berikutnya mulai menurun. Sampai hari ke 16 efektifitas residu dari ekstrak hanya mampu membunuh larva 1 % untuk konsentrasi perlakuan 4 % dan hari ke 13 hanya mampu membunuh larva 8 % untuk konsentrasi perlakuan 2 %. Pada pemberian ekstrak 1 % ternyata hanya menyebabkan kematian larva 100 % dalam kurun waktu 2 hari. Umur residu berkurang, setelah mencapai 12 hari hanya menyebabkan kematian larva sebesar 8 %. Efektifitas dari umur residu lainnya pada pemberian konsentrasi ekstrak 0.50 % tidak mampu membunuh larva sampai 100 %, melainkan hanya 94.50 pada hari pertama.

Tabel 3. Efektifitas residu dari ekstrak *P. erosus* terhadap larva *Ae. aegypti* pada kondisi laboratorium.

| Umur residu (hari) | % kematian pada beberapa konsentrasi perlakuan | | | | | |
|-----------------------|--|-----|-------|-----|--------|--------|
| | Kontrol | 4 % | 2 % | 1 % | 0.50 % | 0.25 % |
| 1 | 5 | 100 | 99 | 98 | 94.50 | 49.50 |
| 2 | 0 | 100 | 99.50 | 96 | 60 | 35 |
| 3 | 1 | 98 | 98 | 95 | 56 | 23 |
| 4 | 2 | 98 | 86 | 93 | 53 | 12 |
| 5 | 0 | 91 | 80 | 60 | 50 | 10 |
| 6 | 3 | 88 | 76 | 50 | 30 | 8 |
| 7 | 1 | 79 | 67 | 44 | 28 | 6 |
| 8 | 4 | 75 | 60 | 40 | 25 | 4 |
| 9 | 0 | 67 | 53 | 38 | 22 | 2 |
| 10 | 0 | 56 | 40 | 34 | 20 | 0 |
| 11 | 0 | 42 | 39 | 30 | 12 | - |
| 12 | 3 | 33 | 18 | 8 | 5 | - |
| 13 | 2 | 25 | 8 | 0 | 0 | - |
| 14 | 0 | 17 | 0 | - | - | - |
| 15 | 0 | 8 | - | - | - | - |
| 16 | 0 | 1 | - | - | - | - |

Umur residu yang dicapai hanya 12 hari dengan angka kematian larva 5 %. Selanjutnya efektifitas umur residu pada pemberian konsentrasi ekstrak 0.25 % hanya berumur 8 hari dengan angka kematian 2 %. Ternyata dari hasil penelitian ini pada pemberian konsentrasi ekstrak paling tinggi memberikan umur yang lebih lama (16 hari) dibandingkan dengan pemberian konsentrasi ekstrak terendah yaitu 0.25 %, yang hanya memberikan umur residu 8 hari. Menurut Sastrodihadjo (1979) dan Tarumingkeng (1977) detoksifikasi dari kandungan rotenon yang terdapat didalam ekstrak *P. erosus* dapat terjadi dalam waktu 2 sampai 3 hari karena sangat peka terhadap oksidasi terutama dengan sinar matahari sebagai katalisatornya. Lamanya umur residu dalam pengujian ini disebabkan penelitian dilakukan dalam kondisi laboratorium.

sehingga terhindar dari cahaya matahari. Selain itu toksisitas rotenon terhadap serangga juga sangat tergantung kepada spesies serangganya, cara pemberian dan formulasi yang digunakan (Sastrodihardjo, 1979; Tarumingkeng, 1977).

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data dan pembahasan dapat diambil kesimpulan sementara sebagai berikut :

1. Konsentrasi ekstrak biji *Pachyrhizus erosus* yang dibutuhkan untuk mematikan separuh larva *Aedes aegypti* (LC50) adalah 0.25 %.
2. Konsentrasi ekstrak biji *P. erosus* yang diperlukan untuk membunuh 95 % larva *Ae. aegypti* (LC95) adalah 0.75 %.
3. Pemberian ekstrak biji *P. erosus* konsentrasi 4 %, 2 %, 1 % dan 0.50 % larva *Ae. aegypti* tidak berkembang menjadi stadium lebih lanjut.
4. Pemberian konsentrasi rendah (0.25 %) ekstrak biji *P. erosus* hanya memberikan peluang larva menjadi dewasa 0.50 %.
5. Penggunaan ekstrak biji *P. erosus* mempunyai umur residu yang sebanding dengan tingginya konsentrasi.
6. Ekstrak biji *P. erosus* dapat berkhasiat sebagai larvisida terhadap larva *Ae. aegypti*.

B. Saran

1. Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap senyawa kimia tumbuh-tumbuhan yang bersifat sebagai larvisida terhadap nyamuk vektor.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut bagaimana formulasi yang tepat dari larvisida yang berasal dari tumbuh-tumbuhan supaya mudah untuk digunakan untuk tempat perindukan nyamuk vektor.

DAFTAR PUSTAKA

1. Fradin, M.S. 1998. Mosquitoes and Repellents: A Clinical Guide, *Annals of Internal Medicine*, June, 1 (128), 931-940.
2. Hansberry R., Clausen and I.B. Norton, 1947. Variation in the Chemical Composition and Insecticidal Properties of the Yam Bean (*Pachyrhizus*).
3. Lestari, E.W., Aminah, N.S., dan Supratman, S., 1996. Potensi Beberapa Agen Biologi untuk Pengendalian Vektor Penyakit, *MKMl*, XIV (2), 593-596.
4. Mardihusodo, S.J., Mardiyah, dan Bardlowi, C.A. 1987. Mengembangkan dan Meningkatkan Peran Serta Masyarakat dalam Upaya Pemberantasan Vektor Haemorrhagic Fever. *Berkala Ilmu Kedokteran*, XX (1), 9-19.

5. Mardihusodo, S.J., 1992. Daya Insektisidal Daun Biji *Annona muricata* Linn. Terhadap Larva Nyamuk di Laboratorium, *Berkala Ilmu Kedokteran*, XXV (3), 89-94.
6. Monzon, R.B., Alvior, J.P., Luczon, L.L., Moragles, A.S., and Mutuc, F.E., 1994. Larvicidal Potential of Five Philippines Plants Against *Aedes aegypti* (Linnaeus) and *Culex quinquefasciatus* (say), *Shouteast Asian J. Trop.Med. Public Health Dec.*, 25(4), 755-759.
7. Natawigena.H., 1982.Pestisida dan Kegunaannya. Armica, Bandung.
8. Pelletier, S.W., 1970. Chemistry of the Alkaloid. Van Nostrand Reinhold Company, New York- Cincinnati- Toronto-London-Melbourne.
9. Sastrodihardjo, 1979. Pengantar Entologi Terapan, Penerbit ITB Bandung.
10. Soedarto. 1990. Entomologi Kedokteran. EGC, Jakarta.
11. Stark, J.D., Wong, T.T.Y., Vargas, R.I, and Thalman, R.K. 1992. Survival, Longevity and Reproduction of Trephritid Fruit Parasitoids (Hymenoptera: Braconidae) Reared from Fruit Flies Exposed to Azadirachtin. *Journal of Economic Entomology*, 85 (4): 1125-1129.
12. Tarumingkeng, R.C., 1977. Toksikologi Insektisida. Bagian I.Penggolongan dan Sifat-sifat Pestisida. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.
13. WHO, 1997. Operational Manual on The Application of Insecticides for Control The Mosquito Vector of Malaria and Other Diseases, 13-27.
14. WHO. 1975. Division of Malaria and Other Parasitic Diseases. Manual on Practical Entomological Field Techniques For Malaria Control. WHO, Geneva

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pusat Lembaga Penelitian Universitas Andalas yang telah memberikan dana bagi terlaksananya penelitian ini melalui Dana SPP/DPP Universitas Andalas Padang dengan Surat Perjanjian (Kontrak) No : 16/LP-UA/SPP-DPP/K/V/2002. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Kepala Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas yang telah mengizinkan pemakaian fasilitas Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas dalam pelaksanaan penelitian, serta semua pihak yang telah membantu sehingga terlaksananya penelitian ini.