

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KISAMPANG (*MELICOPE DENHAMII*) DALAM KONSENTRASI RENDAH TERHADAP PERKEMBANGAN STADIUM LARVA-PUPA *Aedes aegypti* L.

The Influence of The Leaf Extract Kisampang (Melicope denhamii) in Low Concentration on The Stadium Larva of Aedes aegypti

Aminah Hajah Thaha

Email: aminah.hajathaha@gmail.com

Jurusan Ilmu Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar

ABSTRAK

Salah satu upaya untuk mengurangi penyebaran vektor *Dengue Hemmorrhagic Fever* (DHF) yaitu dengan penggunaan insektisida botani yang dapat mempengaruhi lama perkembangan dan tingkat kematian pradewasa *Aedes aegypti* L. Tanaman Kisampang (*Melicope denhamii*) merupakan salah satu alternatif untuk pencegahan DBD. Tanaman ini mengandung zat-zat aktif yaitu alkaloid dengan komponen utama evodiamine, rutaecarpine, minyak atsiri (essential oil), saponin, tanin, dan flavanoid serta senyawa lain yang diduga mempengaruhi tahap perkembangan serangga. Melalui penelitian ini diharapkan bahwa Kisampang dalam konsentrasi yang lebih rendah dari penelitian-penelitian sebelumnya. Ini mampu mempengaruhi tahapan perkembangan dan tingkat kematian nyamuk *Aedes aegypti* L. sehingga tanaman ini masih dapat berpotensi sebagai insektisida botani. Upaya ini diharapkan dapat mengurangi kepadatan vektor nyamuk hingga mencapai tingkat dimana penularan virus epidemik tidak terjadi lagi, sehingga tercapai peningkatan kesehatan masyarakat dan peningkatan produktifitas ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian juvenil hormon asal ekstrak daun Kisampang (*Melicope denhamii*) terhadap perkembangan pradewasa nyamuk *Aedes aegypti* L. pada konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, dan 100 ppm dalam pelarut aquades, metanol dan etanol, lima kali ulangan untuk masing-masing konsentrasi dan pelarut. Pengamatan dilakukan setiap 8 jam sekali. Hasil analisis uji statistik ANOVA dilanjutkan dengan uji Duncan. Ekstrak daun Kisampang (*Melicope denhamii*) mengandung zat-zat yang bersifat Juvenil Hormon (JH) sehingga berpengaruh terhadap konsentrasi Juvenil Hormon (JH) dalam tubuh *Aedes aegypti* L, terlihat dari perkembangan waktu yang abnormal dengan adanya penambahan dan pengurangan waktu meskipun tidak memperlihatkan nilai signifikan. Tingkat kematian pada stadium larva dan pupa disebabkan efek insektisida daun Kisampang yang lebih besar dibandingkan efek JH pada tanaman tersebut. Berdasarkan persentase rata-rata keberhasilan larva dan pupa menjadi dewasa melalui interaksi antara daun Kisampang dan pelarut. Pelarut metanol dan etanol persentase tersebut semakin kecil seiring dengan meningkatnya konsentrasi daun Kisampang dalam pelarut. Meskipun demikian nyamuk yang telah mencapai stadium dewasa secara otomatis telah terpapar ekstrak daun Kisampang yang berarti secara fisiologis tubuh nyamuk tersebut telah terganggu (abnormalitas).

Kata Kunci: ekstrak daun, kisampang, konsentrasi rendah, *Aedes aegypti*

ABSTRACT

One of many efforts to reduce the spread of a vector hemorrhagic dengue fever (DHF) namely by the use of an botany insecticide of botany which can affect the development and mortality rates of aedes aegypti premature l. Kisampang (Melicope denhamii) is one of the alternative for the prevention of dengue fever. These plants containing active substances which is an alkaloid with the main component for evodiamine, rutaecarpine, the volatile oil) essential oil, saponin, tannin, and flavanoid as well as other compound that allegedly affect stage of development insects. Through research is expected that kisampang in lower concentration than previous studies. It able to affecting the stage of development and the death rate of Aedes aegypti L. So that these plants can still be potential as an insecticide botany. This effort is expected to reduce mosquito vector density to reach the level of virus transmission of where the epidemic does not happen again, so that achieved an increase in public health and livestock productivity increase. This research aims to know the influence of the hormone origin juvenil leaves extract Kisampang (Melicope denhamii) pra mature to the development of Aedes aegypti L. On the concentration of 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, and 100 ppm in a solvent aquades, ethanol and methanol, five times for each test concentration and a solvent. Observation is conducted every 8 hours once. The results of the analysis statistical tests anova continued with duncan. Test. Extract leaves Kisampang (Melicope denhamii) containing substances having the character of juvenil hormones (JH) so it influences concentration juvenil hormones (JH) in the body of Aedes aegypti L, can be seen from the development of abnormal time with the additional and a reduction in the time though not show the value of significant. The death rate in stadium larva and pupa caused the effect of an insecticide leaves Kisampang larger compared by JH on the effects of such a plant. The death rate in the stadium the larva and pupa caused the effect of an insecticide leaves Kisampang greater than the effect of JH at the plant. Based on the percentage of an average of the success of the larva and pupa become adults through the interaction between the leaves kisampang and solvent. Methanol solvent and ethanol this percentage is getting smaller as increased concentration Kisampang leaves in a solvent. Nevertheless mosquito that had reached stadium adult automatically have been exposed to extract leaves kisampang which means that is physiologically the body of the mosquito has disturbed (abnormality).

Key words: *leaves extract, kisampang, low concentration, Aedes aegypti*

PENDAHULUAN

Serangga berperan sebagai vektor penularan berbagai macam penyakit. Salah satu spesies serangga yang dianggap penting dan berbahaya adalah nyamuk *Aedes aegypti* L. Spesies ini merupakan vektor penyakit *Equine Encephalitis*, *Septicaemia Haemorrhagica*, *Enzootic Hepatitis*, *Fillariasis*, dan *Yellow Fever* (Ross 1948), dan *Dengue Hemorrhagic Fever*

(Russel 1996). *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF)/Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan yang serius di Indonesia dan patut mendapatkan perhatian dari kita semua karena jumlah penderita dan angka kematian yang tinggi. DBD adalah demam virus akut secara mendadak dan terus menerus selama 2-7 hari yang tanpa/disertai renjatan. Penyakit ini juga menyebabkan gangguan pada pembuluh darah kapiler dan sistem pembekuan

darah sehingga terjadi manifestasi perdarahan seperti ptekia, epistaksis, dan perdarahan gusi. Selain itu juga terjadi trombositopeni (100.000/ μ l atau kurang) dan pembesaran hati (WHO 1975 dalam Soedarmo 1988). Pada keadaan yang lebih parah bisa terjadi gangguan sirkulasi darah dan penderita jatuh dalam keadaan shock akibat kebocoran plasma. Keadaan ini disebut juga sebagai *Dengue Shock Syndrome* (DDS). Menurut Untung (2004), telah banyak usaha penanggulangan yang direkomendasikan dan dilakukan baik oleh pemerintah maupun masyarakat, baik itu berupa pendekatan kimiawi, biologi, ataupun lingkungan. Salah satu cara yang sedang di upayakan oleh berbagai pihak adalah penggunaan insektisida botani. Indonesia merupakan salah satu negara didunia yang memiliki keanekaragaman hayati yang cukup banyak, sehingga peluang untuk memperoleh tanaman-tanaman yang berpotensi sebagai insektisida nabati menjadi lebih muda. Kisampang merupakan salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai alternatif insektisida nabati. Melalui penelitian ini diharapkan bahwa tanaman Kisampang dalam konsentrasi yang lebih rendah dari penelitian-penelitian sebelumnya, masih mampu mempengaruhi tahapan perkembangan dan tingkat kematian nyamuk *Aedes aegypti* L. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak daun Kisampang (*Melicope denhamii*) sebagai penghasil insektisida nabati dalam konsentrasi yang rendah terhadap perkembangan pradewasa nyamuk *Aedes aegypti* L.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Bagian Entomologi Departemen Parasitologi dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun Kisampang, air, etanol, metanol, aquadest, air gula, pellet ikan, marmut, dan larva dari instar III dari nyamuk *Ae.aegypti* L . Sedangkan alat yang digunakan berupa nampan plastik, kandang nyamuk, gelas plastik 250 ml, blender, gelas arloji, spoid, pipet tetes, kandang jepit marmut, botol kecil, cawan petri, kertas, dan timbangan (OHAUS GA 200).

Metode Pemeliharaan Nyamuk. Telur *Ae. aegypti* L. ditetaskan dalam nampan plastik yang berisi air. Telur akan menetas menjadi larva instar I, II, III, dan IV, diberi cadangan makan hati ayam. Larva yang telah menetas menjadi pupa dipindahkan ke dalam gelas plastik yang berisi air dan dimasukkan ke dalam kandang nyamuk. Nyamuk dewasa betina diberi makan berupa darah marmut, dengan cara memasukkan marmut yang telah dicukur punggungnya ke dalam kandang jepit dan dimasukkan ke dalam kandang nyamuk. Sedangkan nyamuk jantan diberi makanan berupa larutan gula yang dimasukkan ke dalam botol kecil yang dilengkapi kapas. Nyamuk betina akan meletakkan telurnya pada dinding bagian dalam gelas plastik yang telah ditemplei kertas. Telur yang telah menetas dan telah berkembang menjadi larva instar III digunakan untuk pengujian.

Pembuatan Ekstrak Daun Kisampang. Daun Kisampang yang baru dipetik dibersihkan dengan air sampai bersih, kemudian diangin-anginkan dan

ditimbang sebanyak 300 gram untuk dicampurkan ke dalam pelarut yang berbeda (aquades, metanol, dan etanol) dengan perbandingan percampuran 1 : 3 yang berarti tiap 1 gram daun Kisampang di campur dengan masing-masing 3 ml aquades, 3 ml metanol, dan 3 ml etanol. Daun yang telah ditimbang diblender dan disaring sehingga didapat ekstrak daun Kisampang dalam ketiga pelarut. Ekstrak dimasukkan ke dalam botol yang terpisah dan didiamkan selama 24 jam. Pengukuran berat kering ekstrak daun Kisampang dengan menggunakan cawan petri. Cawan petri kosong ditimbang sebagai A gram dan dimasukkan 5 ml ekstrak lalu dimasukkan dalam inkubator 37°C. Setelah ekstrak mengering, cawan petri ditimbang sebagai B gram.

Pengujian ini dilakukan dalam gelas uji bervolume 240 ml. Setiap gelas uji diisi air 200 ml (V2) dan X ml (V1) ekstrak daun Kisampang dalam pelarut sesuai dengan konsentrasi yang diinginkan, selanjutnya 20 ekor larva instar III dimasukkan ke dalam gelas uji dan ditambahkan pelet ikan sebagai persediaan makanan bagi larva.

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini meliputi jumlah persentase kematian larva, pupa, dan lama stadium larva menjadi pupa maupun pupa menjadi dewasa dengan tingkat konsentrasi yang berbeda. Pengamatan dilakukan setiap 8 jam sekali sejak larva instar III dikontakkan dengan larutan penguji. Analisis Data diperoleh dari pengamatan pada tiga perlakuan pelarut (aquades, metanol dan etanol). Masing-masing pelarut mendapat 10 taraf perlakuan dosis (10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 60 ppm, 70 ppm, 80 ppm, 90 ppm

dan 100 ppm) dengan lima ulangan pengamatan. Rancangan model yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan faktorial RAL (Rancangan Acak Lengkap). Data-data tersebut dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji Analisis Sidik Ragam (ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji Multiple Range Test (Duncan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kisampang (*Melicope denhamii*) Dalam Konsentrasi Rendah Terhadap Lama Perkembangan Stadium Larva Menjadi Pupa *Aedes aegypti* L.

Interaksi antara pelarut aquades, metanol, dan etanol serta berbagai konsentrasi yang telah dipaparkan ekstrak daun Kisampang, maka dilakukan analisis tiap pelarut pada berbagai tingkat konsentrasi sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, secara statistik diketahui bahwa lama perkembangan larva *Aedes aegypti* L. pada seluruh konsentrasi pelarut aquades tidak berbeda nyata dengan kontrol. Begitu pula pelarut metanol kecuali pada konsentrasi 80, 90, dan 100 ppm. Sedangkan pelarut etanol pada seluruh konsentrasi kecuali 100 ppm juga tidak berbeda nyata dengan kontrol. Ekstrak daun Kisampang juga berpengaruh terhadap lama perkembangan larva menjadi pupa. Hal ini terlihat pada seluruh konsentrasi pelarut aquades, pelarut metanol dengan konsentrasi 10, 40, dan 50 ppm serta pelarut etanol dengan konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50, dan 60 ppm, waktu perkembangan larva

Tabel 1. Lama Perkembangan Larva Menjadi Pupa Antar Perlakuan Dosis Pada Tiap Pelarut (Jam)

Konsentrasi (ppm)	Pelarut		
	Aquades	Metanol	Etanol
100	37.65 ^(fg)	54.69 ^(ab)	57.14 ^(a)
90	35.51 ^(g)	49.17 ^(abc)	47.64 ^(bcde)
80	37.83 ^(fg)	49.23 ^(abc)	40.95 ^(cdefg)
70	39.33 ^(efg)	48.71 ^(bcd)	40.56 ^(cdefg)
60	32.90 ^(g)	45.69 ^(cdef)	38.86 ^(fg)
50	33.55 ^(g)	38.30 ^(fg)	34.77 ^(g)
40	37.02 ^(fg)	36.94 ^(fg)	35.95 ^(g)
30	34.25 ^(g)	41.63 ^(cdefg)	35.29 ^(g)
20	37.69 ^(fg)	42.17 ^(cdefg)	35.23 ^(g)
10	37.93 ^(fg)	36.01 ^(g)	35.93 ^(g)
Kontrol	40.36 ^(defg)	40.36 ^(defg)	40.36 ^(defg)

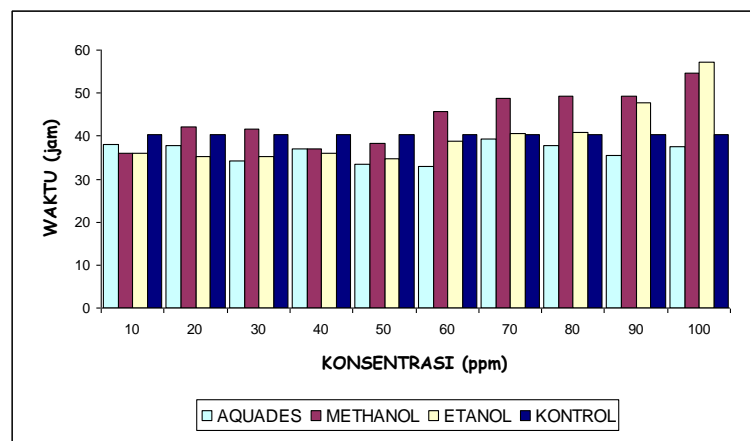
Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan uji beda nyata pada taraf 5%

menjadi pupa lebih cepat daripada kontrol. Berbeda halnya dengan perkembangan larva yang lebih lama dibandingkan kontrol yang nampak pada pelarut metanol dengan konsentrasi 20, 30, 60, 70, 80, 90, dan 100 ppm serta pelarut etanol dengan konsentrasi 70, 80, 90, dan 100 ppm.

Adanya variasi lama perkembangan stadium larva *Ae. aegypti* L. dipengaruhi oleh ekstrak daun Kisampang yang memiliki daya kerja sebagai pengatur pertumbuhan serangga (*Insect Growth Regulators*). Menurut

Mordue *et al.* (1980) bahwa komponen inilah yang akan mempengaruhi perkembangan serangga yang normal dan cara kerjanya menyerupai Juvenil Hormon (JH) pada serangga.

Daya polaritas masing-masing pelarut dan zat-zat aktif daun Kisampang juga mempengaruhi perkembangan larva menjadi pupa. Daya polaritas menyebabkan terbentuknya ikatan antara zat-zat aktif daun Kisampang dengan pelarut yang selanjutnya mempengaruhi titer JH dalam tubuh larva *Ae. aegypti* L. Dari Tabel 1 terlihat bahwa daya polaritas



Gambar 1. Lama Perkembangan Larva Menjadi Pupa Pada Tiap Pelarut.

pelarut aquades lebih kecil dibandingkan pelarut metanol dan etanol, sehingga kemampuan untuk melarutkan zat-zat aktif daun Kisampang lebih sedikit yang kemudian mempengaruhi titer JH dalam tubuh larva hingga mengalami deplesi dan merangsang terbentuknya pupa, dengan demikian perkembangan larva menjadi pupa dipercepat dibandingkan waktu normal perkembangan larva menjadi pupa. Berbeda halnya dengan perkembangan larva yang lebih lama dibandingkan kontrol. Penambahan waktu dapat disebabkan adanya kerja secara sinergis antara zat-zat aktif ekstrak yang terlarut dan JH dalam tubuh larva sehingga konsentrasi JH dalam tubuh larva bertambah. Pelarut metanol dan etanol merupakan pelarut organik yang baik untuk melarutkan sebagian besar zat-zat aktif tanaman terutama alkaloid (Depdikbud 1988).

Meskipun terdapat perbedaan lama perkembangan (jam) larva menjadi pupa pada tiap pelarut yang berbeda dengan kontrol tetapi secara statistik konsentrasi-konsentrasi tersebut tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hanya

pada konsentrasi tinggi (pelarut metanol pada konsentrasi 80, 90, dan 100 ppm serta pelarut etanol pada konsentrasi 100 ppm) yang berbeda nyata dengan kontrol. Dengan demikian diketahui bahwa efek JH dalam daun Kisampang dengan kisaran konsentrasi 10 ppm hingga 100 ppm pada ketiga pelarut tersebut sangat sedikit sehingga efek JH yang diharapkan tidak nyata terlihat.

Berdasarkan penelitian sebelumnya dengan menggunakan daun Kisampang terhadap nyamuk *Culex quenuifasciatus* L, diketahui bahwa adanya kemampuan hidup yang berbeda-beda dari masing-masing larva menyebabkan upaya mempertahankan hidup juga berbeda, baik dengan cara memperpanjang maupun mempercepat perkembangan (Apriyansyah 2003).

2. Persentase Kematian Larva *Aedes aegypti* L.

Pemaparan ekstrak daun Kisampang dalam ketiga pelarut juga berpengaruh terhadap kematian larva *Aedes aegypti* L. dan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Kematian Larva *Aedes aegypti* L. (%).

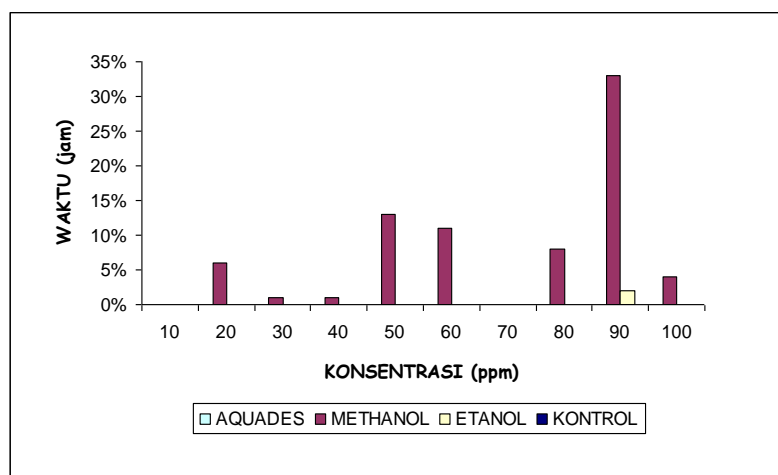
Konsentrasi (ppm)	Pelarut		
	Aquades	Metanol	Etanol
100	0 ^c	8 ^{bc}	0 ^c
90	0 ^c	66 ^a	4 ^c
80	0 ^c	16 ^{bc}	0 ^c
70	0 ^c	0 ^c	0 ^c
60	0 ^c	22 ^{bc}	0 ^c
50	0 ^c	26 ^b	0 ^c
40	0 ^c	2 ^c	0 ^c
30	0 ^c	2 ^c	0 ^c
20	0 ^c	12 ^{bc}	0 ^c
10	0 ^c	0 ^c	0 ^c
Kontrol	0 ^c	0 ^c	0 ^c

Keterangan: Huruf superskrip yang berbeda menunjukkan uji beda nyata pada taraf 5%

Tabel 2 memperlihatkan Interaksi antara ekstrak daun Kisampang dengan pelarut, dimana seluruh konsentrasi pada pelarut aquades dan pelarut etanol tidak berbeda nyata dengan kontrol. Begitu pula halnya dengan pelarut metanol pada kecuali pada konsentrasi 50 dan 90 ppm yang berbeda nyata dengan kontrol. Kematian larva (lebih besar dari kontrol) terlihat pada pelarut metanol dengan konsentrasi 20, 30, 40, 50, 60, 80, 90, dan 100 ppm serta pelarut etanol pada konsentrasi 90 ppm. Pelarut aquades tidak menunjukkan kematian pada seluruh konsentrasi juga pelarut metanol pada konsentrasi 10 dan 70 ppm serta pelarut etanol konsentrasi 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, dan 100 ppm. Kematian pada stadium larva ini disebabkan pengaruh JH pada tubuh serangga, yaitu tidak adanya kemampuan untuk melakukan pupasi (Arjentina 2001). Adanya kinerja JH dari luar (eksogenus) yang bersifat analog dengan JH dalam tubuh serangga akan menyebabkan ketidakseimbangan fisiologis dan perubahan atau pergantian metamorfosis yang kemudian menyebabkan kematian hewan (Cymborowski 1992). Sedangkan ketahanan dari tiap individu terhadap

toksistas zat-zat aktif dalam daun Kisampang dapat menyebabkan tingkat kematian larva yang rendah.

Pada Gambar 2 terlihat bahwa kematian larva meningkat dengan adanya peningkatan konsentrasi. Kematian larva tertinggi terlihat pada pelarut metanol pada konsentrasi 90 ppm bahkan menyebabkan kematian larva lebih dari 50%. Dari penelitian terdahulu ekstrak daun Kisampang dalam pelarut metanol mempunyai daya kerja yang tinggi terhadap kematian larva dibandingkan pelarut aquades dan etanol. Berdasarkan penelitian Panus (2003), diperoleh LC_{50} terhadap larva *Ae. aegypti* L. dengan menggunakan ekstrak daun Kisampang dicapai pada konsentrasi 0,0421%. Sedangkan pada penelitian Andesfha (2004) dengan menggunakan daun Legundi (*Vitex negundo*) pada konsentrasi 10 ppm pelarut etanol dan konsentrasi 40 ppm pelarut metanol mulai menunjukkan kematian larva *Ae. aegypti* L. diatas 50 %. Begitu pula pada penelitian Manalu (2004), pada konsentrasi 80 ppm mulai menunjukkan kematian larva *Ae. aegypti* L. sebesar 50%. Dengan demikian diketahui bahwa pada konsentrasi rendah daun Kisampang



Gambar 2. Persentase Kematian Larva *Aedes aegypti* L.

masih berpengaruh terhadap kematian larva *Ae. aegypti* L.

Adanya akumulasi zat-zat aktif daun Kisampang yang dapat bersifat toksik dalam tubuh larva juga dapat menyebabkan keracunan yang mengakibatkan kematian pada larva. Semakin banyak zat yang berdaya kerja insektisida, semakin besar pula kemungkinan larva tersebut mengalami keracunan. Menurut Sastrodihardjo (1979), zat-zat yang bersifat toksik ini dapat masuk melalui beberapa bagian tubuh serangga yaitu, dinding tubuh, jalur pernapasan, dan alat pencernaan.

Alkaloid merupakan salah satu zat aktif yang diduga dapat menyebabkan kematian pada serangga dengan mempengaruhi sistem syaraf pusat sehingga apabila terjadi toksisitas maka larva akan mengalami kejang-kejang yang berlanjut dengan kematian (Depdikbud 1988). Alkaloid pada tanaman kisampang mengandung bahan aktif (komponen utama) evodiamine dan rutaecarpine. Evodiamine menyebabkan kehilangan produksi panas dan pada saat yang bersamaan menghilangkan energi yang berada dalam makanan yang selanjutnya berakibat pada kehilangan berat badan (Anonim 2004). Sedangkan rutaecarpine merupakan zat yang menyebabkan hypotensi and vasorelaxasi (Wang 2002).

Minyak atsiri juga merupakan salah satu zat aktif yang terdapat pada tanaman Kisampang yang menghasilkan aroma yang cukup tajam sehingga nyamuk tidak menyukai tanaman ini. Menurut Aminah (1995), minyak atsiri pada daun urang aring bekerja sebagai larvasida pada nyamuk *Ae. aegypti* L.

Selain itu saponin juga dianggap salah satu zat yang dapat menyebabkan kematian larva karena sifat saponin yang dapat menghemolisis darah, mengikat kolesterol, dan toksik pada hewan berdarah dingin. Saponin dapat pula menurunkan tegangan permukaan mukosa traktus digestivus sehingga terjadi korosif dan selanjutnya kematian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Ekstrak daun Kisampang (*Melicope denhamii*) dalam ketiga pelarut (aquades, metanol, dan etanol) berpengaruh terhadap perkembangan larva-pupa *Aedes aegypti* L. yang menyebabkan waktu perkembangan abnormal yaitu penambahan dan pengurangan waktu perkembangan larva dan pupa dibandingkan kontrol.
2. Zat-zat aktif daun Kisampang (*Melicope denhamii*) berpotensi sebagai insektisida botani, hal ini terlihat pada tingkat kematian stadium larva *Aedes aegypti* L.

Saran dari penelitian ini adalah perlu penelitian lebih lanjut mengenai zat-zat yang bersifat insektisida maupun Juvenil Hormon (JH) yang berasal dari ekstrak daun Kisampang (*Melicope denhamii*) dalam pelarut terhadap perkembangan stadium pradewasa nyamuk *Aedes aegypti* L. serta pengaruh pemaparan tersebut pada generasi selanjutnya dengan uji yang lebih spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah NS. 1995. Evaluasi Tiga Jenis Tumbuhan Sebagai Insektisida

- dan Repelen Terhadap Nyamuk Di Laboratorium [Tesis]. Bogor: Program Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 2004. *Evodia Fruit (Evodia rutaecarpa)*. http://www.healthychoicesnm.com/prod_thermozin.htm. [6 Desember 2004].
- Cymborowski B. 1992. *Insect Endocrinology*. Warsawa: Polish Scientific Publishers.
- Depdikbud. 1988. *Tetumbuhan Sebagai Sumber Bahan Obat*. Pusat Penelitian Andalas.
- Mordue WGJ, Goldsworthy, J. Brady and W. M. Blaney. 1980. *Insect Physiology*. London: Billing & Sons Ltd. hlm 34 – 52.
- Ross HH. 1982. *A Text Book of Entomology*. Ed ke-4. New York: John Wiley & Sons. Inc. hlm 640-642.
- Russel RC. 1996. Departement of Medical Entomology. <http://www.medent.usyd.edu.au/photos/aedes%20aegypti.htm#charac>. [22 Juli 2004].
- Sastrodihardjo S. 1979. *Pengantar Entomologi Terapan*. Bandung: Penerbit ITB. hlm 20-21.
- Soedarmo SSP. 1988. *Demam Berdarah (Dengue) Pada Anak*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Wang GJ *et al.* 2002. Rutaecarpine on Calcium Channel Activities in Vascular Endothelial and Smooth Muscle Cells¹. <http://jpet.aspetjournals.org/cgi/content/full/289/3/1237>. [6 Desember 2004].