

EFEK LARVASIDA EKSTRAK ETANOL DAUN PEPAYA

(*Carica papaya*) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti*

Meidy Shadana¹, Suri Dwi Lesmana², M Yulis Hamidy³

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a dangerous viral disease because it can cause death in a very short time. The disease is caused by dengue viral with Aedes aegypti (Ae.aegypti) as the main vector. Various ways have been made to eradicate Ae.aegypti, one of which is the use of chemical larvicides. However, the use of this chemical larvicides has adverse effects, so it is necessary to find another alternative such using botanical larvicides. Papaya (Carica papaya) is a plant that is potentially as botanical larvicides. The aim of this research is to know the larvicide effect etanol extract of papaya leaf (Carica papaya) againts Ae.aegypti larvae. This is an experimental research by using various concentration are 400ppm, 800ppm, 1000ppm, 1200ppm, 1400ppm, 1600ppm, 1800ppm and a container of distilled water as a control. Test performed three repetitions with each concentration contains of 20 larvae. The level of larvae mortality was observed after 24 hours. Analysis of the research results using Probit regression analysis obtained LC_{50} 945.165ppm and LC_{90} 1495.219ppm.

Keywords: Larvicide effect, *Carica papaya*, *Aedes aegypti*

¹ Corresponding author. Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Riau

² Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

³ Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Riau

Email : shadanameidy@yahoo.com / 085271118119

Demam berdarah dengue (DBD) adalah penyakit virus yang berbahaya karena dapat menyebabkan kematian dalam waktu yang sangat singkat. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue dengan vektor utama adalah nyamuk *Aedes aegypti* (*Ae.aegypti*), sedangkan vektor potensialnya adalah *Aedes albopictus* (*Ae.albopictus*). Gejala klinis DBD berupa demam tinggi yang berlangsung terus menerus selama 2-7 hari dan manifestasi perdarahan yang biasanya didahului dengan terlihatnya tanda khas berupa bintik-bintik merah (*petechia*) pada badan penderita.¹

Penyakit ini masuk ke Indonesia tahun 1968 melalui pelabuhan Surabaya dan pada tahun 1980 DBD telah dilaporkan tersebar luas di seluruh provinsi di Indonesia.¹ Pada tahun 2010, penyakit DBD telah tersebar di 33 provinsi dan 440 Kabupaten/Kota. Kasus DBD terbanyak dilaporkan di daerah-daerah dengan tingkat kepadatan yang tinggi, seperti provinsi-provinsi di Pulau Jawa, Bali dan Sumatera. *Insidence rate* (IR) tahun 2010 telah mencapai 65,65/100.000 penduduk dengan *Case fatality rate* (CFR) 0,87%.²

Kota Pekanbaru merupakan salah satu daerah endemis demam berdarah dengue (DBD) di Provinsi Riau. Data Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru menunjukkan terdapat 202 kasus DBD pada tahun 2010 dengan kematian 1 orang (CFR = 0,49%). Pada tahun 2011, kasus penyakit DBD terjadi peningkatan yang signifikan dengan angka kesakitan 426 orang dengan kematian 5 orang (CFR = 1,17%) dan dinyatakan sebagai kejadian luar biasa (KLB). Tahun 2012 terdapat penurunan kasus yang signifikan, yakni sebanyak 157 kasus DBD dengan kematian 1 orang (CFR = 0,63%). Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru pada tahun 2012 mencatat bahwa dari 12 kecamatan yang ada, terdapat 39 kelurahan dengan status endemis, 17 kelurahan dengan status sporadis, dan 2 kelurahan dengan status bebas. Salah satu kecamatan dengan status endemis DBD adalah Kecamatan Payung Sekaki.³

Pada saat ini pemberantasan *Ae.aegypti* merupakan cara utama yang dilakukan untuk memberantas DBD, karena vaksin untuk mencegah dan obat untuk membasmi virusnya belum tersedia. Pemberantasan *Ae.aegypti* dapat dilakukan terhadap nyamuk dewasa atau jentiknyanya. Pemberantasan terhadap jentik dapat dilakukan dengan cara kimia, biologi, dan fisik. Salah satu pemberantasan

dengan cara kimia yang dapat dilakukan yaitu dengan cara larvasida yang dikenal dengan istilah abatisasi. Larvasida yang biasa digunakan adalah temefos. Temefos merupakan jenis insektisida yang tergolong ke dalam organofosfat.¹ Namun penggunaan insektisida dari bahan kimia ternyata menimbulkan banyak masalah baru diantaranya adalah pencemaran lingkungan seperti pencemaran air dan resistensi serangga terhadap insektisida sehingga perlu adanya insektisida yang lebih aman bagi lingkungan.⁴

Untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan insektisida kimia maka perlu dicari alternatif lain yang lebih aman. Salah satunya adalah dengan menggunakan insektisida alami. Dengan usaha ini diharapkan perkembangan siklus hidupnya akan terhambat sehingga tidak dapat berkembang sampai dewasa.⁵

Daun pepaya memiliki kandungan bahan aktif seperti enzim papain, alkaloid karpain, pseudo-karpain, glikosid, karposid, saponin, flavonoid, sakarosa, dekstrosa dan levulosa. Dari kandungan-kandungan tersebut, yang memiliki potensi sebagai insektisida adalah enzim papain, saponin, flavonoid dan alkaloid karpain. Senyawa-senyawa tersebut menimbulkan berbagai reaksi di dalam tubuh larva sehingga dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan dari larva.⁶

Etanol merupakan senyawa yang bersifat polar dan dapat digunakan untuk melarutkan berbagai senyawa organik yang tidak dapat larut dalam air. Penggunaan pelarut etanol akan memudahkan pemisahan dari bahan aktif yang terkandung di dalam daun pepaya.⁷

Penelitian Utomo M dkk pada tahun 2000 membuktikan bahwa serbuk biji pepaya dapat membunuh larva *Ae.aegypti* dengan tingkat kematian larva 50% pada dosis 80 mg/100ml air dan kematian mencapai 100% pada dosis 200mg/100ml air setelah pemaparan 24 jam.⁶ Penelitian Laviani Y mengenai daya bunuh ekstrak daun pepaya terhadap larva *Anopheles aconitus donitz* didapatkan LC₅₀ sebesar 883,293ppm yang berarti pada konsentrasi 883,293ppm ekstrak daun pepaya dapat membunuh 50% larva dalam waktu 24 jam dan diperoleh LC₉₀ sebesar 1456,793ppm artinya pada konsentrasi 1456,793ppm ekstrak daun pepaya dapat membunuh 90% larva dalam dalam 24 jam.⁸ Berdasarkan data tersebut,

peneliti tertarik untuk mengetahui efek larvasida ekstrak etanol daun pepaya terhadap larva *Ae.aegypti*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental untuk melihat daya bunuh ekstrak etanol daun pepaya terhadap larva nyamuk *Ae.aegypti* dan untuk mengetahui LC_{50} dan LC_{90} ekstrak etanol daun pepaya terhadap larva nyamuk *Ae.aegypti*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2013 sampai dengan bulan Februari 2014.

Daun pepaya sebanyak 4 kg dicuci hingga bersih, lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di dalam ruangan tanpa terkena sinar matahari langsung. Setelah daun pepaya kering, kemudian ditimbang kembali untuk memperoleh berat akhir daun yang sudah dalam kondisi kering. Daun pepaya yang sudah kering tersebut kemudian di haluskan dengan menggunakan *blender*.

Serbuk daun pepaya kemudian direndam (dimaserasi) ke dalam pelarut etanol dengan perbandingan 1:10, kemudian didiamkan selama 3x24 jam. Setelah 3 hari, campuran serbuk daun pepaya dan etanol tersebut disaring untuk memisahkan larutan ekstrak dengan ampas. Hasil penyaringan tersebut dimasukkan ke dalam labu evaporator untuk mendapatkan ekstrak pekat/kental. Ekstrak kental tersebut kemudian dimasukkan ke dalam botol steril dan ditutup dengan menggunakan aluminium foil.

Larva *Ae.aegypti* diambil dari Tempat Penampungan Air (TPA) di dalam dan di luar rumah penduduk di Kecamatan Payung Sekaki Pekanbaru. TPA tersebut mengandung air yang jernih dan tidak kontak langsung dengan tanah. Pengambilan larva menggunakan *single larva method* yang artinya di dalam sebuah tempat penampungan air jika ditemukan satu ekor larva *Ae.aegypti*, dianggap keseluruhan larva yang terdapat di tempat tersebut adalah larva *Ae.aegypti*. TPA disenter untuk melihat gerakan dari larva, karena larva *Ae.aegypti* bergerak cepat ketika diberi rangsang cahaya. Larva yang ditemukan diambil menggunakan gayung dan pipet ukur plastik. Larva yang dikumpulkan dari tiap TPA ditempatkan pada botol plastik kemudian masing-masing diberi

label sesuai TPA. Identifikasi jenis larva menggunakan mikroskop dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran UR.

Larva *Ae. aegypti* dipelihara di Laboratorium Parasitologi FK UR. Larva dimasukkan ke dalam baki plastik berukuran 30 x 20 x 5 cm yang berisi aquades. Larva akan dipelihara sampai tahap pupa yang dilakukan pada suhu kamar ($26 \pm 1^\circ\text{C}$), pH air 7 dan kelembaban relatif 75-80%. Setiap dua hari sekali air dalam wadah diganti dengan yang baru dan diberimakan. Larva diberi makan berupa pellet makanan ikan atau hati ayam kering. Perkembangan larva menjadi pupa membutuhkan waktu 7 – 9 hari.

Sesudah mencapai bentuk pupa, kemudian dipindahkan ke dalam baki yang berada di dalam kandang. Pupa akan menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2 – 5 hari. Setelah nyamuk dewasa berumur 2 – 3 hari akan terjadi perkawinan di antara nyamuk-nyamuk jantan dan nyamuk-nyamuk betina di dalam kandang. Peneliti memasukkan tangan ke dalam lobang yang terdapat di kandang dengan tujuan peneliti sebagai media untuk dihisap darahnya sesuai dengan pola waktu menggigit nyamuk *Ae. aegypti*. Darah digunakan nyamuk untuk pematangan telur. Larutan sukrosa berguna sebagai bahan makanan bagi nyamuk jantan dan betina.

Untuk mempermudah nyamuk betina bertelur, maka dimasukkan ke dalam kandang suatu bejana yang sudah berisi aquades dan kain kasa pada sisi bejana. Kain kasa berguna sebagai tempat bertelur nyamuk-nyamuk betina. Telur-telur dibiarkan menetas dan tumbuh sampai tahap larva instar 3 dan 4 yang kemudian digunakan dalam perlakuan percobaan.

Penelitian ini dibagi menjadi uji pendahuluan dan uji akhir. Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan kisaran konsentrasi bahan uji yang dapat membunuh larva yang kemudian digunakan sebagai patokan pada pengujian akhir. Pada penelitian ini dibuat 10 kisaran konsentrasi, yaitu 200ppm, 400ppm, 600ppm, 800ppm, 1000ppm, 1200ppm, 1400ppm, 1600ppm, 1800ppm, 2000ppm. Konsentrasi di atas dipilih berdasarkan penelitian sebelumnya.

Gelas plastik sebanyak 10 buah diisi dengan sejumlah konsentrasi yang telah dipilih. Satu gelas plastik sebagai kontrol diisi dengan air. Kemudian larva dimasukkan sebanyak 10 ekor tiap-tiap gelas plastik. Setelah 24 jam, dilakukan penghitungan jumlah larva *Ae. aegypti* yang mati pada masing-masing konsentrasi

larutan ekstrak, lalu dicatat. Pengujian ini dilakukan sebanyak dua kali. Larva yang dinyatakan mati adalah larva yang tenggelam atau tidak bergerak setelah digerak-gerakkan dengan batang pengaduk.

Kisaran pemilihan konsentrasi untuk uji akhir diambil berdasarkan hasil dari uji pendahuluan. Konsentrasi yang digunakan untuk uji akhir yaitu 400ppm, 600ppm, 800ppm, 1000ppm, 1200ppm, 1400ppm, 1600ppm, 1800ppm. Satu gelas plastik sebagai kontrol diisi dengan air. Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali dengan jumlah populasi 20 larva. Data hasil penelitian diolah dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

Analisis data untuk memperoleh LC_{50} dan LC_{90} ekstrak etanol daun pepaya terhadap larva *Ae.aegypti* ditentukan dengan analisis Probit. Analisis Probit merupakan suatu analisis respon organisme terhadap berbagai macam konsentrasi pasti suatu zat kimia untuk menghasilkan respon atau efek tertentu. Data yang akan dianalisis merupakan rerata persentase kematian dari tiga kali pengulangan pada setiap konsentrasi.

HASIL PENELITIAN

Data hasil uji pendahuluan ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap larva *Ae.aegypti* diperlihatkan pada tabel 4.1

No.	Konsentrasi (ppm)	Jumlah larva uji	Pengulangan		Rata-rata kematian	Persentasi kematian (%)
			I	II		
1.	0	10	0	0	0	0
2.	200	10	0	0	0	0
3.	400	10	0	1	0,05	5
4.	600	10	2	3	0,25	25
5.	800	10	4	6	0,50	50
6.	1000	10	6	7	0,65	65

7.	1200	10	7	7	0,7	70
8.	1400	10	7	8	0,75	75
9.	1600	10	9	9	0,9	90
10.	1800	10	10	10	1	100
11.	2000	10	10	10	1	100

Tabel 4.1 Jumlah dan presentase larva *Ae.aegypti* yang mati pada berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya

Hasil uji pendahuluan menunjukkan dengan konsentrasi 400ppm sudah mampu membunuh larva sebesar 5% dan dengan konsentrasi 1800ppm dapat membunuh larva 100%. Data ini kemudian dianalisis dengan Probit dan didapatkan LC_{50} sebesar 947,973ppm dan LC_{90} sebesar 1487,449ppm. Data ini kemudian dijadikan patokan untuk pemilihan konsentrasi pada uji akhir yaitu 400ppm, 600ppm, 800ppm, 1000ppm, 1200ppm, 1400ppm, 1600ppm, 1800ppm.

Data hasil uji akhir ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap larva *Ae.aegypti* diperlihatkan pada tabel 4.2

No.	Konsentrasi (ppm)	Jumlah larva uji	Pengulangan			Rerata kematian larva	Persentasi kematian larva (%)
			I	II	III		
1.	0	20	0	0	0	0	0
2.	400	20	2	2	1	0,083	8,3
3.	600	20	5	4	5	0,233	23,3
4.	800	20	9	8	9	0,433	43,3
5.	1000	20	12	11	11	0,567	56,7
6.	1200	20	15	15	14	0,733	73,3

7.	1400	20	16	15	15	0,767	76,7
8.	1600	20	19	19	18	0,933	93,3
9.	1800	20	20	20	20	1	100

Tabel 4.2 Jumlah dan presentase larva *Ae.aegypti* yang mati pada berbagai konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya pada uji akhir.

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa pada konsentrasi 1800ppm ekstrak etanol daun pepaya menunjukkan presentase jumlah kematian larva *Ae.aegypti* yang paling besar yaitu 100% dan konsentrasi 400ppm menunjukkan presentasi yang paling kecil yaitu 8.3%. Kontrol negatif tidak didapatkan adanya kematian larva. LC₅₀ dan LC₉₀ ekstrak etanol daun pepaya terhadap larva *Ae.aegypti* ditentukan melalui analisis Probit dan didapatkan LC₅₀ terletak pada konsentrasi 945,165ppm dan LC₉₀ terletak pada konsentrasi 1495,219ppm.

PEMBAHASAN

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya*) memiliki efek larvasida sehingga mampu membunuh larva *Ae.aegypti*. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya maka semakin tinggi presentasi kematian larva *Ae.aegypti*. Pada kontrol negatif tidak didapat adanya kematian larva karena tidak mengandung bahan uji ekstrak etanol daun pepaya. Pada penelitian ini tidak menggunakan kontrol positif yaitu dengan menggunakan *temephos* (abate) dikarenakan bahan tersebut sudah terbukti dan efektif sebagai larvasida sehingga tidak memerlukan pengujian.

Efek larvasida ini disebabkan oleh komponen senyawa aktif yang terkandung di dalam daun pepaya yaitu alkaloid, saponin, flavonoid, dan enzim papain.⁶ Senyawa alkaloid yang terdapat pada daun pepaya adalah alkaloid karpain. Senyawa alkaloid bekerja dengan cara menghambat aktifitas enzim *asetylcholinesterase* yang mempengaruhi transmisi impuls saraf sehingga menyebabkan enzim tersebut mengalami fosforilasi dan menjadi tidak aktif. Hal ini akan mengakibatkan terhambatnya proses degradasi *asetylcholine* sehingga terjadi akumulasi *asetylcholine* di celah sinap. Kondisi ini menyebabkan

terjadinya gangguan transmisi yang dapat menyebabkan menurunnya koordinasi otot, konvulsi, gagal nafas dan kematian.⁹

Saponin merupakan senyawa yang mirip dengan deterjen dan mempunyai kemampuan untuk merusak membran sel. Senyawa ini mampu berikatan dengan protein dan lipid yang menyusun membran sel sehingga menyebabkan terjadinya perubahan struktur dari protein dan lipid tersebut. Perubahan struktur ini akan mengakibatkan terjadinya penurunan tegangan permukaan dan terjadinya osmosis komponen intraseluler sehingga sel mengalami lisis.¹⁰

Flavonoid merupakan inhibitor kuat dari sistem pernapasan.¹¹ Salah satu turunan dari flavonoid adalah rotenon. Rotenon bekerja dengan cara menghambat enzim pernapasan antara NAD⁺ (koenzim yang terlibat dalam oksidasi dan reduksi pada proses metabolisme) dan koenzim Q (koenzim pernapasan yang bertanggung jawab membawa elektron pada rantai transportasi elektron) sehingga mengakibatkan terjadinya kegagalan fungsi pernapasan.¹²

Papain merupakan enzim proteolitik yang berproses dalam pemecahan jaringan ikat. Apabila enzim papain ini masuk ke dalam tubuh larva *Ae.aegypti* akan mempengaruhi proses metabolisme tubuh dimana terjadi suatu reaksi kimia yang dapat menyebabkan terhambatnya hormon pertumbuhan sehingga larva tidak dapat berkembang dengan baik dan lama kelamaan dapat menyebabkan kematian pada larva.⁶

Pada penelitian ini tidak dilakukan teknik isolasi untuk memisahkan senyawa-senyawa aktif tersebut sehingga tidak bisa dipastikan senyawa mana yang lebih berpotensi sebagai larvasida. Kemungkinan komponen senyawa aktif tersebut bekerja secara resultan sehingga menyebabkan kematian pada larva.

Hasil analisis Probit uji akhir ekstrak etanol daun pepaya terhadap larva *Ae.aegypti* diperoleh LC₅₀ terletak pada konsentrasi 945,165ppm dan LC₉₀ terletak pada konsentrasi 1495,219ppm. Artinya pada konsentrasi 945,165ppm ekstrak daun pepaya dapat membunuh 50% dari populasi larva dan pada konsentrasi 1495,219ppm ekstrak daun pepaya dapat membunuh 90% dari populasi larva. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Utomo M dkk pada tahun

2000 didapatkan bahwa serbuk biji pepaya dapat membunuh larva *Ae.aegypti* dengan tingkat kematian larva 50% pada dosis 80mg/100ml air dan kematian mencapai 100% pada dosis 200mg/100ml air setelah pemaparan 24 jam.⁶ Selain itu, penelitian oleh Laviani Y mengenai daya bunuh ekstrak daun pepaya terhadap larva *Anopheles aconitus donitz* didapatkan LC₅₀ sebesar 883,293ppm dan LC₉₀ sebesar 1456,793ppm.⁸

Terdapat sedikit perbedaan antara hasil penelitian dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain. Hal ini dapat terjadi karena beberapa faktor, diantaranya faktor biologi seperti lokasi tumbuhan asal, spesies, varietas pepaya yang sangat beragam di tiap-tiap daerah, cara penyimpanan bahan, umur tumbuhan, dan bagian tumbuhan yang digunakan. Selain faktor biologi, juga terdapat faktor kimia yang dapat mempengaruhi diantaranya jenis senyawa aktif, serta kualitas dan kuantitas senyawa aktif yang terkandung di dalam bahan. Selain itu, metode ekstraksi, perbedaan alat yang digunakan, ukuran bahan, kekerasan bahan, kekeringan bahan, pelarut yang digunakan, kandungan logam berat juga dapat mempengaruhi hasil akhir dari pengujian.¹³ Perbedaan spesies objek penelitian juga dapat mempengaruhi karena daya racun suatu insektisida umumnya berbeda antara satu spesies dengan spesies lainnya.¹⁴

Penelitian lain dengan menggunakan ekstrak etanol daun pepaya sebagai insektisida dilakukan oleh Alboneh F. Ia meneliti tentang uji potensi ekstrak etanol daun pepaya sebagai insektisida terhadap nyamuk *Ae.aegypti* dengan metode elektrik. Penelitian tersebut menggunakan 3 konsentrasi, yaitu 25%, 20%, dan 15%. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil semakin tinggi konsentrasi semakin besar tingkat kematian nyamuk *Ae.aegypti*, sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun pepaya memiliki potensi sebagai insektisida terhadap nyamuk *Ae.aegypti*.¹⁵

Pada penelitian ini menggunakan larva *Ae.aegypti* generasi pertama dengan tujuan agar larva tersebut berada dalam kondisi yang homogen seperti keadaan lingkungan, makanan, dan bebas dari kontaminasi zat-zat kimia. Larva generasi pertama tersebut di peroleh dari hasil pembiakan dimana larva-larva tersebut awalnya dikumpulkan dari berbagai TPA di kecamatan Payung Sekaki.

Lama perkembangbiakan larva dipengaruhi oleh suhu, ketersediaan makanan, dan kepadatan larva pada tempat perindukan. Suhu ruangan tempat dilakukannya penelitian telah diukur dan berkisar antara 26-28°C, ini berarti suhu pada saat penelitian memenuhi syarat dimana suhu optimal untuk perkembangbiakan larva yaitu pada rentang suhu 25-30°C. Pengukuran pH air tempat perindukan menggunakan kertas lakmus didapatkan pH air 7, sedangkan pH optimal yang diperlukan untuk perkembangan larva ialah 6,8-8,5, berarti pH air memenuhi syarat pH optimal untuk perkembangan larva.⁶

Makanan yang diberikan untuk larva berupa pelet ikan. Untuk makanan nyamuk, satu wadah yang berisi air gula dimasukkan ke dalam kandang. Setelah larva berubah menjadi nyamuk dewasa, akan terjadi perkawinan antara nyamuk jantan dan betina. Peneliti memasukkan tangan ke dalam kandang sebagai media untuk dihisap darahnya karena nyamuk betina membutuhkan protein yang ada pada darah untuk proses pematangan telur. Peneliti memasukkan tangan ke dalam kandang nyamuk sesuai dengan pola waktu menggigit nyamuk *Ae.aegypti*.

Pada penelitian ini digunakan larva instar 3 dan 4 karena pada tahap ini larva nyamuk sudah dalam ukuran tubuh yang besar dan toleransi terhadap daya racun ekstrak yang diberikan juga sudah besar, sehingga dapat dijadikan sebagai nilai tertinggi dibandingkan dengan larva instar 1 dan 2 yang masih rentan mengalami kematian.¹⁵

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak etanol daun pepaya memiliki efek larvasida terhadap larva nyamuk *Ae.aegypti*.
2. Konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya yang dibutuhkan untuk membunuh 50% dari populasi larva *Ae.aegypti* (LC₅₀) dalam rentang waktu 24 jam adalah 945,165ppm.

3. Konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya yang dibutuhkan untuk membunuh 90% dari populasi larva *Ae.aegypti* (LC₉₀) dalam rentang waktu 24 jam adalah 1495,219ppm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Riau dan Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau atas segala fasilitas kemudahan yang diberikan kepada penulis selama melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Staf Pengajar Departemen Parasitologi FKUI. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Edisi Keempat. Jakarta. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2008.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. *Modul Pengendalian Demam Berdarah Dengue*. Bakti Husada; 2012.
3. Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru. *Data demam berdarah dengue tahun 2010-2012 di Kota Pekanbaru*. Pekanbaru : Dinas Kesehatan Kota Pekanbaru; 2012.
4. Sudjari, Soemardini, Hadiyanto, B. *Efek Ekstrak Biji Sirsak (Annona muricata L) Sebagai Larvasida Culex sp.* Malang: Fakultas Kedokteran Brawijaya Malang.
5. Sulastri, *Pengaruh pemberian ekstrak daun sirsak (Annona muricata) terhadap kematian larva Anopheles aconitus*. [skripsi]; 2005.

6. Utomo, M, Amaliah, S, Suryati, Febria A. *Daya Bunuh Bahan Nabati Serbuk Biji Pepaya Terhadap Kematian Larva Aedes aegypti Isolat Laboratorium B2P2VRP Salatiga*. Prosiding Seminar Nasional UNIMUS; 2010.
7. Clark, J. *Kegunaan Alkohol*; 2007. Diunduh dari : http://www.chemistry.org/materi_kimia/sifat_senyawa_organik/alkohol1/kegunaan_alkohol/
8. Lafiani, Y. *Daya bunuh ekstrak daun pepaya (Carica papaya Linn) terhadap larva Anopheles aconitus Donitz* [skripsi]; Universitas Diponegoro; 2009.
9. Hadi, U. K., Soviana, S. *Ektoparasit: Pengenalan, Diagnosis dan Pengendaliannya*. Bogor. Lababoratorium Entomologi bagian Parasitologi dan Patologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB; 2002.
10. Widodo W,. *Tanaman Beracun Dalam Kehidupan Ternak*. Malang. Universitas Muhammadiyah Malang Press; 2005.
11. Patridina, Geneung. *Uji Potensi Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk Culex sp. Dengan Metode Elektrik* [skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya; 2012
12. Wirawan, A, I. *Insektisida pemukiman.hama permukiman Indonesia pengenalan, biologi dan pengendalian*. Bogor; Unit Kajian Pengendalian Hama Permukiman (UKPHP) Fakultas Kedokteran Hewan IPB. 2006
13. Depkes RI, Dirjen POM. “*Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*”.Jakarta. 2000: 2, 6-8, 13-38
14. Yasril. *Uji toksisitas ekstrak biji sirsak (Annona muricata) terhadap larva nyamuk Aedes aegypti* [thesis]. Jakarta: Program studi ilmu kesehatan masyarakat Universitas Indonesia; 2000.

15. Alboneh, F, H. *Uji Potensi Ekstrak Etanol Daun Pepaya (Carica papaya) Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk Aedes sp. Dengan Metode Elektrik.* Malang: Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya; 2012.

16. Sudrajat, Susanto, D., Rahmat, A. *Daya racun ekstrak daun sirih hutan (Piper aduncum LINN.) terhadap larva nyamuk Aedes aegypti L.* Jurusan Biologi FMIPA Universitas Mulawarman; 2010.