

[ARTIKEL PENELITIAN]

EFFECTIVENESS OF THE PEPAYA LEAF (*Carica papaya* Linn) ETHANOL EXTRACT AS LARVACIDE FOR *Aedes Aegypti* INSTAR III

Betta Kurniawan¹⁾, Rama Rapina²⁾, Asep Sukohar³⁾, Shinta Nareswari⁴⁾

¹⁾Medical Faculty Student of Lampung University, ²⁾Medical Faculty Lecturer of Lampung University

Abstract

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is an infectious disease caused by the dengue virus is transmitted to humans by the bite of *Aedes aegypti*. Therefore the use of natural insecticides, one of papaya (*Carica papaya* L.) which contains flavonoids, alkaloids and the enzyme papain which suspect the effect of larvicides. The study aims to determine the effectiveness of the ethanol extract of papaya (*Carica papaya* L.) as larvicides against *Aedes aegypti* larvae. This type of research is completely randomized experimental design. The total sample of 600 larvae were divided into 6 groups : 0% (negative control); 0.25%; 0.75%; 1% and Abate 1% (positive control). Each group contained 25 larvae with 4 repetitions. The data obtained were analyzed using the Kruskal-Wallis test, Mann Whitney and Post Hoc Test Simple Linear Regression. The results showed that the mean larve mortality was 67%, 71%, 85%, 95% at a concentration of 0.25%, 0.50%, 0.75% and 1% concentration. Ethanol extract of leaves of papaya (*Carica papaya* L.) effective as larvicides against third instar larvae of *Aedes aegypti*. LC_{50} value is 0.37% concentration and LT_{50} value is 1981 minutes.

Keywords: *Aedes aegypti*, dengue hemorrhagic fever, *Carica papaya* L, larvicides

Abstrak

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit menular disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan ke manusia dengan gigitan nyamuk *Aedes Aegypti*. Oleh karena itu digunakan insektisida alami, salah satunya daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang mengandung senyawa flavonoid, alkaloid dan enzim papain yang diduga memiliki efek larvasida. Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak ethanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental dengan rancangan acak lengkap. Jumlah sampel sebanyak 600 larva dibagi menjadi 6 kelompok yaitu 0% (kontrol negatif); 0,25%; 0,75%; 1% dan abate 1% (kontrol positif). Setiap kelompok berisi 25 larva dengan 4 kali pengulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan uji Kruskal-Wallis, Post Hoc Mann Whitney dan Uji Regresi Linear Sederhana. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata kematian larva adalah 67%, 71%, 85%, 95% pada konsentrasi 0,25%, 0,50%, 0,75% dan konsentrasi 1%. Ekstrak ethanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) efektif sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* instar III. Nilai LC_{50} adalah 0,37% konsentrasi dan nilai LT_{50} adalah 1981 menit.

Kata kunci: *Aedes aegypti*, demam berdarah dengue, *Carica papaya* L., larvasida

Korespondensi : Rama Rapina, Betta Kurniawan, Asep sukohar, Shinta Nareswari | ramarafina20@gmail.com

Pendahuluan

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit menular disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan ke manusia dengan gigitan nyamuk *Aedes Aegypti*.

Terdapat empat serotipe virus di Indonesia yaitu DEN1, DEN2, DEN3 dan DEN4. Demam Berdarah Dengue banyak ditemukan pada daerah tropis dan subtropis.¹Indonesia



menempati urutan kedua kasus DBD setelah Brazil di dunia.² Pemberantasan larva merupakan program pengendalian vektor di seluruh dunia. Insektisida yang paling umum digunakan sebagai larvasida adalah abate.³ Penggunaan insektisida kimiawi sering menimbulkan dampak kontaminasi residu pestisida dalam air, terutama air minum dan munculnya resistensi berbagai macam spesies nyamuk yang menjadi vektor penyakit. Untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan insektisida kimiawi maka dicari alternatif lain yang lebih aman, salah satunya yaitu insektisida alami.⁴

Daun pepaya memiliki kandungan senyawa seperti *Flavonoid*, *Alkaloid* dan enzim papain yang diduga memiliki potensi sebagai insektisida atau larvasida.⁵ Hal ini yang mendasari dilakukannya penelitian ekstrak daun pepaya sebagai salah satu larvasida potensial terhadap larva *Aedes aegypti* Instar III.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2014.

Alat yang digunakan dibagi menjadi 3 kelompok yakni pertama, alat untuk preparasi bahan uji terdiri dari nampan plastik, kain kasa, pipet larva dan gelas plastik. Kedua, alat untuk pembuatan larutan uji terdiri dari baskom, blender, toples, timbangan, gelas ukur, *rotary evaporator* dan saringan. Ketiga, alat untuk uji efektivitas terdiri dari pipet

larva, pipet tetes, batang pengaduk, gelas ukur, kontainer/gelas plastik dan kertas label. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari daun pepaya (*Carica papaya* L.), larva *Aedes aegypti* instar III, larutan ethanol 96%, abate 1%, aquades, pelet kelinci untuk makanan larva.

Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) yang di dapat dari lingkungan sekitar Bandar Lampung sebanyak 5 Kg dibuat ekstrak dengan melakukan pemekatan sehingga diperoleh hasil akhir berupa ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 100%.

Telur nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Ruang insektarium Loka Penelitian dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit Bersumber Binatang Ciamis, Pengandaran, Jawa Barat. Selanjutnya telur akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Kemudian telur yang sudah menetas menjadi larva dipisahkan untuk pengkolonisasi dan diberi makan pelet. Setelah usia larva mencapai instar III, larva dipindahkan dengan menggunakan pipet larva ke dalam gelas plastik yang berisi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dengan konsentrasi berbeda ditiap gelas.

Penelitian ini dibagi menjadi uji pendahuluan dan uji akhir. Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan kisaran konsentrasi yang akan digunakan pada uji akhir. Pada penelitian ini digunakan 11 konsentrasi, yaitu 0%, 0,1%, 0,2%, 0,3%, 0,4%, 0,5%, 0,6%, 0,7%, 0,8%, 0,9% dan 1%. Masing-masing perlakuan berisi 10 larva *Aedes aegypti* dengan 2 kali pengulangan



dan setelah itu dilakukan pengamatan dan dihitung jumlah larva yang mati. Selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis probit dan didapatkan nilai LC_{50} pada konsentrasi 0,4%. Konsentrasi pada uji akhir diambil berdasarkan hasil dari uji pendahuluan.

Pada uji akhir terdapat 6 kelompok yang masing-masing terdiri dari 25 larva yang dimasukkan ke dalam gelas plastik yang telah berisi ekstrak ethanol daun pepaya sebanyak 200 ml. Kelompok 1 (kontrol negatif) hanya diberikan aquades. Kelompok 2 adalah kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak ethanol daun pepaya 0,25%. Kelompok 3 adalah kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak ethanol daun pepaya 0,5%. Kelompok 4 adalah kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak ethanol daun pepaya 0,75%. Kelompok 5 adalah kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak ethanol daun pepaya 1%. Kelompok 6 (kontrol positif) adalah kelompok perlakuan dengan pemberian abate 1%. Kemudian dilakukan pengujian dan diamati pada interval waktu 5, 10, 20, 40, 60, 120, 240, 480, 1440, 2880 dan 4320 menit. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati setiap perlakuan pada interval waktu tersebut.

Data yang diperoleh pada penelitian tersebut dianalisis secara statistik menggunakan program pengolah data statistik. Untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan antara perlakuan yang

diberikan maka digunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) satu arah, tetapi bila sebaran data tidak normal, maka dilakukan uji alternatif yaitu *Kruskal-Wallis*. Apabila pada uji ANOVA didapatkan hasil yang signifikan yaitu $p < 0,05$ maka dilakukan analisis *Post-hoc*. Uji *Post-hoc* untuk ANOVA satu arah adalah *Bonferroni* sedangkan untuk uji *Kruskal-Wallis* adalah *Mann Whitney*.

HASIL

Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya

Kematian larva dimulai pada menit ke-10 pada konsentrasi 0,75% dan 1% dengan rerata kematian sebesar 1% dan 4%. Persentase kematian larva disajikan pada Tabel 1. Data yang diperoleh tersebut kemudian dihitung dengan menggunakan analisis statistik untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh dari masing-masing konsentrasi.

Penelitian ini menggunakan jumlah sampel sebanyak 25 larva pada tiap kelompok perlakuan sehingga uji normalitas dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk* dan diperoleh nilai $p > 0,05$ pada masing-masing konsentrasi yaitu 0,272 yang berarti distribusi data normal. Pada uji varians data nilai $p = 0,003$ dan nilai $p < 0,05$ yang berarti varians data tidak normal sehingga dilakukan transformasi data dan masih didapatkan nilai p tidak normal yaitu $p < 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji alternatif *Kruskal-Wallis* karena syarat uji parametrik *One way Anova* tidak terpenuhi (Distribusi data normal, Varians data sama).⁶ Pada



uji *Kruskal-Wallis* nilai $p=0,001$ dan nilai $p<0,05$ yang memiliki arti bahwa terdapat perbedaan bermakna dari jumlah larva mati pada berbagai konsentrasi.

Tabel 1. Persentase rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) mulai menit ke-5 sampai ke-4320

Konsentrasi (%)	Persentase rata-rata kematian larva (%) pada menit ke-										
	5	10	20	40	60	120	240	480	1440	2880	4320
0 (kontrol -)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,25	0	0	0	0	4	10	26	46	50	58	67
0,50	0	0	0	0	10	19	46	50	55	62	71
0,75	0	1	7	7	20	38	63	63	64	68	85
1	0	4	12	13	29	47	68	69	74	80	95
Abate 1% (kontrol +)	0	4	21	45	71	82	89	100	100	100	100

Selanjutnya dilakukan uji *post-hoc Mann Whitney* untuk *Kruskal-Wallis*. Data tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji statistik perbandingan antara kelompok/konsentrasi (analisis *post hoc Mann Whitney*)

(%)	0	0,25	0,50	0,75	1	Abate 1%
0	-					
0,25	0,013	-				
0,50	0,013	0,178	-			
0,75	0,013	0,019	0,019	-		
1	0,013	0,019	0,019	0,019	-	
Abate 1%	0,008	0,019	0,013	0,013	0,046	-

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa semua konsentrasi yang dibandingkan dengan konsentrasi 0% (kontrol negatif) memiliki nilai $p<0,05$ yang berarti bahwa memiliki perbedaan yang bermakna. Hal ini juga terlihat pada perbandingan konsentrasi dengan abate 1% (kontrol positif) nilai $p<0,05$ yang berarti memiliki perbedaan yang bermakna. Namun pada konsentrasi 0,25% dibandingkan dengan konsentrasi 0,50% nilai $p=0,178$ dan $p>0,05$ yang berarti tidak ada perbedaan bermakna.

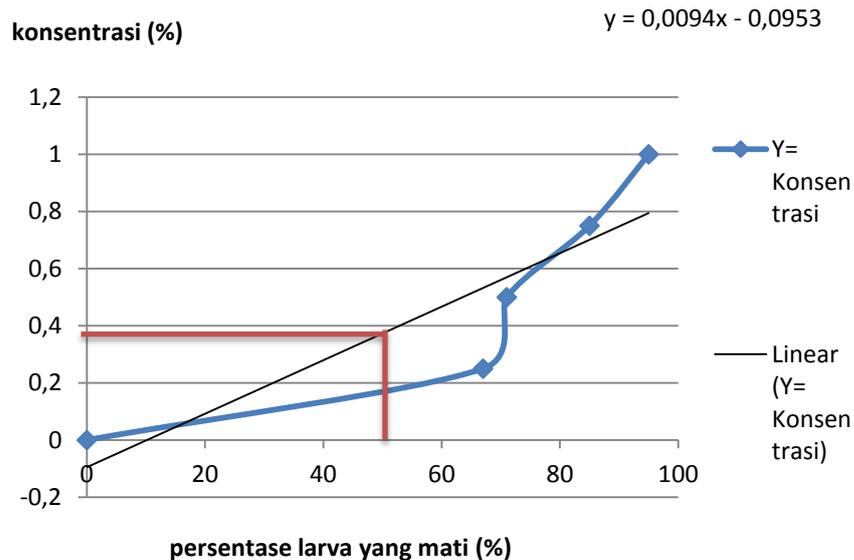


Lethal Concentration 50 (LC₅₀)

Hasil dari analisis probit didapatkan nilai LC₅₀ pada menit ke-1440 memiliki nilai konsentrasi diatas 1% yaitu 1,192% konsentrasi. Sedangkan nilai LC₅₀ pada konsentrasi dibawah 1% terjadi pada menit ke 2880 yaitu 0,079% konsentrasi dan pada menit ke-4320 yaitu 0,126% konsentrasi. Nilai

LC₅₀ dari menit awal (menit ke-10) hingga menit akhir (menit ke-4320) didapatkan nilai LC₅₀ yang semakin menurun.

Kemudian dilakukan uji Regresi Linear Sederhana untuk menentukan nilai LC₅₀ yang menyebabkan kematian dari total sampel. Hasil uji Regresi Linear Sederhana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Uji Regresi Linear Sederhana LC₅₀ total larva uji pada total sampel

Pada Gambar 1, nilai LC₅₀ ekstrak ethanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang dapat membunuh 50% dari total sampel berdasarkan Uji Regresi Linear sederhana adalah 0,37% konsentrasi.

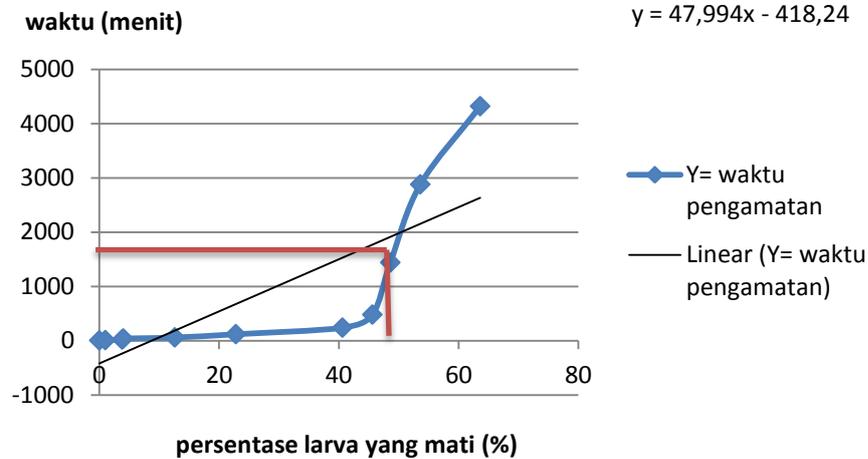
Lethal Time (LT₅₀)

LT₅₀ merupakan waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva pada konsentrasi tertentu. LT₅₀ Dihitung menggunakan analisis probit. Berdasarkan hasil analisis,

nampak penurunan nilai LT₅₀ dari konsentrasi terendah (0,25%) sampai konsentrasi tertinggi (1%) yaitu 1367,138 menit dan 222,313 menit.

Kemudian dilakukan uji Regresi Linear Sederhana untuk menentukan waktu yang diperlukan untuk membunuh 50% dari total sampel (LT₅₀) dari ekstrak ethanol daun pepaya (*Carica papaya* L.). Hasil uji Regresi Linear Sederhana disajikan pada Gambar 2.





Gambar 2. Hasil Uji Regresi Linear Sederhana LT_{50} dari total larva uji pada total perlakuan

Berdasarkan grafik, nilai LT_{50} ekstrak ethanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) dari total larva uji pada total sampel berdasarkan uji Regresi Linear Sederhana adalah 1981 menit.

PEMBAHASAN

Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya

Dalam penelitian ini digunakan berbagai konsentrasi dari ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang telah diuji pada masing-masing kelompok larva. Kematian larva uji bertambah seiring dengan bertambahnya konsentrasi dan waktu. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama pajanan waktu maka semakin tinggi juga kematian larva sesuai dengan teori menurut Hoedjo dan Zulhasril tahun 2004, khasiat insektisida untuk membunuh serangga bergantung pada bentuk,

cara masuk ke dalam tubuh serangga, macam bahan kimia, konsentrasi dan jumlah dosis insektisida.⁷

Pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa ekstrak ethanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki daya bunuh lebih lambat dari abate 1% namun pada konsentrasi 1% dari ekstrak daun pepaya didapatkan 95% kematian larva uji pada menit ke-4320, jumlah yang paling mendekati kematian larva pada kelompok abate 1% dengan besar kematian 100% yang menandakan bahwa ekstrak daun pepaya 1% dapat membunuh larva *Aedes aegypti* instar III dengan efektivitas tidak berbeda bermakna dengan abate 1%. Menurut WHO tahun 2005, konsentrasi larvasida dianggap efektivitas apabila dapat menyebabkan kematian larva uji antara 10-95%.⁸ Hal ini dibuktikan pada konsentrasi ekstrak daun



pepaya 1% dapat membunuh larva sebesar 95% pada menit ke-4320. Pada pengujian secara statistik (Tabel 2) menggunakan uji *Mann-Whitney* didapatkan nilai $p=0,046$ maka $p<0,05$ antara konsentrasi 1% dan abate yang berarti ada perbedaan bermakna antar kelompok secara statistik, hal ini membuktikan bahwa ekstrak daun pepaya memiliki efektivitas sebagai larvasida tidak berbeda dengan efektivitas abate berdasarkan uji statistik. Kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi diduga disebabkan oleh senyawa aktif yang kontak langsung dengan larva *Aedes aegypti*. Pada ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki senyawa *flavonoid*, *alkaloid* dan enzim papain yang berpotensi sebagai larvasida.^{5,9} Flavonoid berfungsi sebagai penghambat kuat sistem pernafasan dan toksis terhadap serangga.^{3,5,10,11} Alkaloid bekerja dengan cara mengganggu sistem kerja saraf larva, menghambat daya makan larva dan sebagai racun perut.^{5,10,12,13} Enzim papain mempengaruhi proses metabolisme tubuh dan hormon pertumbuhan sehingga larva menjadi tidak berkembang dan mengalami kematian.^{5,14,15}

Lethal Consentration 50 (LC₅₀)

Berdasarkan hasil yang diperoleh, terjadi penurunan nilai LC₅₀ dari pengamatan mulai dari menit ke-10 sampai dengan menit ke-4320 (6,485 sampai 0,126). Hal ini membuktikan bahwa semakin singkat waktu pajanan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang

diberikan terhadap larva *Aedes aegypti* Instar III maka konsentrasi yang diperlukan untuk membunuh 50% larva uji semakin tinggi, dan sebaliknya semakin lama pajanan ekstrak ethanol daun pepaya yang diberikan maka semakin kecil konsentrasi yang diperlukan untuk membunuh 50% larva uji pada penelitian.

Tingginya konsentrasi ekstrak daun pepaya menyebabkan waktu untuk mencapai 50% kematian larva uji semakin cepat dan menyebabkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pepaya tersebut maka semakin tinggi zat toksik yang terkandung didalamnya. Dari hasil analisis probit nilai LC₅₀ pada menit ke-2880 dengan sebesar 0,279% konsentrasi, menit ke-4320 sebesar 0,126% konsentrasi, hal ini sesuai dengan standar WHO (konsentrasi 1%). Nilai tersebut merupakan batas standar konsentrasi larvasida yang dapat digunakan, sehingga pada waktu tersebut ekstrak daun pepaya sesuai jika digunakan sebagai larvasida. Sedangkan pada menit ke-1440 sebesar 1,192% konsentrasi, sehingga tidak sesuai jika digunakan sebagai larvasida. Pada hasil uji Regresi Linear Sederhana LC₅₀ total sampel larva uji adalah 0,37% konsentrasi, hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi tersebut dapat membunuh 50% total sampel larva uji dan sesuai dengan standar konsentrasi WHO.

Lethal Time 50 (LT₅₀)

Berdasarkan hasil yang diperoleh didapatkan penurunan nilai LT₅₀ dari konsentrasi terendah



(0,25%) sampai konsentrasi tertinggi (1%). Hal ini menunjukkan semakin besar konsentrasi yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan racun yang terpajan pada larva uji, sehingga semakin cepat pula waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva uji. Berdasarkan hasil analisis probit, nilai LT_{50} pada konsentrasi 0,25%, 0,50%, 0,75% dan 1% tidak melebihi waktu pengamatan sehingga dapat digunakan sebagai larvasida. Hal ini sesuai dengan standar WHO, bahwa waktu pengamatan dilakukan 1-3 hari. Menurut Hoedjo tahun 2004 bahwa perubahan larva untuk menjadi nyamuk dewasa diperlukan waktu 1-3 hari, jika melebihi batas waktu tersebut kemungkinan larva telah berubah menjadi pupa atau fase yang tidak membutuhkan makan.⁷ Pada hasil uji Regresi Linear Sederhana LT_{50} total sampel larva uji adalah 1981 menit, hal ini menunjukkan bahwa nilai tersebut tidak melebihi waktu pengamatan sehingga dapat digunakan sebagai larvasida.

SIMPULAN

Ekstrak ethanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) efektif sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* instar III pada konsentrasi 1%. Nilai LC_{50} dari ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* Instar III adalah 0,37% konsentrasi. Nilai LT_{50} dari ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* Instar III adalah 1981 menit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ditjen PP dan PL. Pengendalian Demam Berdarah Dengue. Depkes RI. Jakarta. 2011.
2. World Health Organization. Global Strategy For Dengue Prevention and Control 2012-2020. World Health Organization, Regional Office for South-East Asia. 2012.
3. Hartini, dkk. Effect of Soursop Leaf (*Annona muricata*) Extract as Larvacide Against Instar III *Aedes aegypti* Larvae. 2014.
4. Ndione RD, dkk. Toxic Effects of Neem Products (*Azadirachta Indica* A Juss) on *Aedes aegypti* Linnaeus 1762 Larvae. In African Journal of Biotechnology. 2007
5. Shadana. Efek Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. Universitas Riau. 2014.
6. Dahlan SM. Statistik Untuk kedokteran dan Kesehatan; Deskriptif, Bivariat dan Multivariat Edisi 5. Jakarta:Salemba Medica. 2011.
7. Hoedjo R. Zulhasril. Insektisida dan Resistensi Parasitologi Kedokteran Edisi III. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. 2004
8. World Health Organization. Guidelines for Laboratory and Field Testing of Musquito Larvasides. WHO/CDS/WHOPES/GCDPP/2005/13. 2005
9. Ariesta dkk. Uji Efektivitas Larutan Daun Pepaya (*Carica papaya* L) Sebagai Larvasida Terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* di Laboratorium B2P2VRP. Universitas Dian Nuswantoro. 2013
10. Adhli dkk. Efek Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. Universitas Riau. 2013
11. Cania E dkk. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. Universitas Lampung. 2013.



12. Minarni dkk. Daya Larvasida Ekstrak Etil Asetat Daun Kemuning (*Murraya paniculata* L.) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. 2013
13. Febrianti dkk. Aktivitas Insektisidal Ekstrak Ethanol Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum* L.) Terhadap Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.). Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. 2012.
14. Verisman. Perbandingan Efektivitas Abate dengan papain dalam Menghambat Pertumbuhan Larva *Aedes aegypti*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. 2006.
15. Nechiyana dkk. Penggunaan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Untuk Mengendalikan Hama Kutu Daun (*Aphis gossypii* glover) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). Fakultas Pertanian Universitas Riau. 2011.

