

UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN PEPAYA (*Carica papaya* Linn) SEBAGAI BIOLARVASIDA *Ae. aegypti*

EFFECTIVENESS OF PAPAYA LEAF (*Carica papaya* Linn) ETHANOL EXTRACTS AS
Ae. aegypti BIOLARVACIDES

Muhammad Maulana¹, Nurul Hidayah^{2*}, Dyan Fitri Nugraha³, I Ketut Gunawan Kusuma⁴

^{1,3,4} Jurusan Farmasi Universitas Sari Mulia

² Jurusan Promosi Kesehatan Universitas Sari Mulia

^{1,2,3,4} Jl. Pramuka No. 2 Kota Banjarmasin, Indonesia

*Email : nurulhidayah@unism.ac.id

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a disease that can be caused by the dengue virus which belongs to the Arthropod-Borne Virus, genus Flavivirus, and family Flaviviridae. Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is transmitted through Aedes mosquito bites, especially Aedes aegypti. Overcoming this condition empirically by using 'Carica papaya Linn' which has potential as a Larvicide. This study aims to determine the effectiveness of the ethanol extract of papaya leaves (*Carica papaya* Linn) as a larvicide for the *Ae. aegypti* mosquito. This study is an experimental study using 525 test larvae. The test larvae were randomly selected and then divided into 7 groups. The treatment of each group consisted of a negative control group (Aquadest), a positive control (abate), a concentration of 0.2%, a concentration of 0.4%, a concentration of 0.6%, a concentration of 0.8%, and a concentration of 1%. There is a significant difference in the concentration of 0.2% when compared with positive controls and negative controls, the concentration of 0.2% is the lowest dose capable of killing *Ae. aegypti* larvae with a mortality percentage of 77.38% with a significance value ($p < 0.05$). The concentration of papaya leaf extract affected the mortality of *Ae. aegypti* larvae with the LC₅₀ value within 24 hours at a concentration of 0.194%. Concluded that the ethanol extract of papaya leaves (*Carica papaya* Linn) had an effect on the mortality of *Ae. aegypti*.

Keywords: Dengue Hemorrhagic Fever (DHF); *Carica papaya* Linn; *Ae. aegypti*

ABSTRAK

Demam Dengue (DD) adalah penyakit yang dapat disebabkan oleh virus dengue yang tergolong Arthropod-Borne Virus, genus Flavivirus, dan family Flaviviridae. Demam Dengue (DD) ditularkan melalui gigitan nyamuk dari larva *Aedes*, terutama *Ae. aegypti*. Mengatasi kondisi tersebut secara empiris dengan menggunakan *Carica papaya* Linn yang memiliki potensi sebagai salah satu alternatif biolarvasida pada fase pradewasa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* Linn) sebagai larvasida nyamuk *Ae. aegypti*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan hewan uji sebanyak 525 larva. Larva uji dipilih secara acak kemudian dibagi dalam 7 kelompok. Perlakuan tiap kelompok terdiri dari kelompok kontrol negatif (Aquadest), kontrol positif (temefos), konsentrasi 0,2%, konsentrasi 0,4%, konsentrasi 0,6%, konsentrasi 0,8%, dan konsentrasi 1%. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada konsentrasi 0,2% jika dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif, konsentrasi 0,2% adalah dosis terendah yang mampu membunuh larva *Ae. aegypti* dengan persentase kematian 77,38% dengan nilai signifikansi ($p < 0,05$). Konsentrasi ekstrak daun pepaya berpengaruh terhadap kematian larva *Ae. aegypti* dengan nilai LC₅₀ dalam rentang waktu 24 jam didapatkan pada konsentrasi 0,194%. Disimpulkan bahwa ekstrak daun pepaya berpengaruh terhadap kematian larva *Ae. Aegypti*.

Kata Kunci: Demam Dengue; *Carica papaya* Linn; *Ae. Aegypti*

PENDAHULUAN

Demam Dengue (DD) adalah penyakit yang dapat disebabkan oleh virus dengue yang tergolong *Arthropod-Borne Virus, genus Flavivirus*, dan family

Flaviviridae. Demam Dengue (DD) ditularkan melalui gigitan nyamuk dari larva *Aedes*, terutama *Ae. aegypti* (1). Penyakit DD bisa muncul sepanjang tahun dan dapat menyerang seluruh kelompok umur. Munculnya penyakit ini dikarenakan kondisi lingkungan dan perilaku masyarakat (2).

Demam Dengue (DD) yang terjadi di Indonesia dengan jumlah 68.407 kasus dan meninggal sebanyak 493 orang dengan *Incident Rate* (IR) 26,12 per 100.000 penduduk pada tahun 2020 mengalami penurunan yang signifikan dari tahun 2021 sebanyak 204.171 kasus serta IR 78,85. Provinsi dengan jumlah kasus tertinggi terjadi di 3 (tiga) provinsi di Jawa Timur dan Jawa Tengah, sedangkan untuk jumlah kasus terendah terjadi di Provinsi Maluku dengan jumlah 37 kasus.

Usaha yang dilakukan pemerintahan untuk menekan angka Demam Dengue yaitu dengan pengendalian secara kimiawi dengan menaburkan bubuk abate ke tempat penampungan air, ini merupakan salah satu cara mengendalikan dan memberantas jentik-jentik nyamuk secara kimiawi. Tidak hanya penaburan bubuk abate, pengendalian secara kimiawi yang biasa dilakukan di masyarakat adalah dengan melakukan *fogging* atau pengasapan dengan menggunakan malathion dan fenthion yang berguna untuk mengurangi kemungkinan penularan *Ae. aegypti* sampai batas tertentu (1).

Berdasarkan pernyataan tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun Pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai larvasida nyamuk *Ae. aegypti* yang ada di Kota Banjarmasin, Provinsi Kalimantan Selatan. Hal tersebut karena daun Pepaya (*Carica papaya* L.) sangat mudah didapatkan di daerah tersebut.

BAHAN DAN METODE

Alat yang dipakai pada penelitian ini antara lain, toples (tempat maserasi), kain, oven merek ESCO, spektro UV, *rotaryvaporator* merek Dragonlab, tempat penyimpanan, neraca analitik merek SIMATZU, gelas ukur 250 ml merek pyrex, cup plastik, pipet, kertas label, *stopwatch*, pH meter merek LUTRON dan termometer.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu, ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* Linn), larva *Ae. aegypti* instar III/IV, abate, aquadest, etanol 96%, HCL 2N, reagen mayer, reagen dragendorff, reagen wagner, reagen liebermann-burchard, H₂SO₄ P, aseton P, asam borat P, asam oksalat P, eter P, MgCl 10%, kloroform, dan asetat anhidrat.

Daun pepaya yang digunakan adalah daun pepaya muda berasal dari Banjarbaru tepatnya di kebun pepaya di Gg. Nangka 2, Guntung Paikat, Kec. Banjarbaru Selatan. Kondisi hasil daun pepaya yang sudah dilakukan ekstraksi menjadi bentuk dari ekstrak cair menjadi ekstrak kental. Daun pepaya sebelumnya dirajang kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan pada suhu ruang.

Tahapan Penelitian

1. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Pepaya

Daun pepaya ditimbang sebanyak 600 gram kemudian dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian dilarutkan dengan 6 L etanol 96%. Wadah maserasi ditutup dan disimpan selama 24 jam ditempat yang terlindung dari sinar matahari langsung sambil diaduk jika perlu. kemudian disaring, lalu dipisah antara ampas dan filtrat. Ampas diekstraksi kembali dengan etanol yang baru dengan jumlah yang sama. Hal ini dilakukan selama 3 × 24 jam. Filtrat etanol diperoleh kemudian dikumpulkan dan diuapkan cairan penyaringnya dengan *rotavapor* sampai diperoleh ekstrak etanol kental Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) (3).

2. Skrining Fitokimia

Identifikasi senyawa alkaloid dilakukan dengan cara Ekstrak diambil sebanyak 2 mL lalu diuapkan di atas cawan penguap. Residu yang dihasilkan dilarutkan dengan 5 mL HCl 2N. Larutan yang didapat dibagi ke dalam 5 tabung reaksi. Tabung pertama direaksikan dengan 3 tetes HCl 2N yang berfungsi sebagai blanko/penyetara. Tabung kedua direaksikan 3 tetes reagen Dragendorff, tabung ketiga direaksikan 3 tetes reagen Mayer, tabung keempat direaksikan 3 tetes reagen Hager, dan tabung kelima direaksikan 3 tetes reagen Wagner. Jika pengujian terbentuk endapan jingga pada tabung kedua, endapan putih pada tabung ketiga, endapan kuning pada tabung keempat, dan endapan merah kecoklatan pada tabung kelima menunjukkan adanya alkaloid. Larutan uji

memiliki senyawa alkaloid jika terbentuk endapan dengan menggunakan dua golongan larutan percobaan yang digunakan.

Pengujian identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan Ekstrak etanol daun pepaya sebanyak 1 mL diuapkan hingga kering, dibasahkan residu dengan aseton P, ditambahkan sedikit serbuk halus asam borat P dan serbuk halus asam oksalat P, dipanaskan di atas penangas air dan dihindari pemanasan berlebihan. Ditambahkan dengan 10 mL eter P. Diamati di bawah sinar UV 366 nm, larutan berfluoresensi kuning intensif menunjukkan adanya flavonoid (4).

Identifikasi senyawa steroid-triterpenoid dilakukan dengan reaksi Liebermann-Burchard. Ekstrak etanol daun pepaya sebanyak 2 mL diuapkan dalam cawan penguap. Residu dilarutkan dengan 0,5 mL kloroform, kemudian ditambahkan 0,5 mL asam asetat anhidrat. Selanjutnya ditambahkan 2 mL asam sulfat pekat melalui dinding tabung. Terbentuk cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan larutan menunjukkan adanya triterpenoid, sedangkan bila muncul cincin biru kehijauan menunjukkan adanya sterol (4).

Identifikasi senyawa tanin dilakukan dengan menambahkan Ekstrak etanol daun pepaya sebanyak 1 mL direaksikan dengan larutan besi (III) klorida 10%, jika terjadi warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin (5).

Identifikasi senyawa saponin dilakukan dengan menambahkan Ekstrak etanol daun pepaya sebanyak 10 mL dikocok di dalam tabung reaksi selama 10 detik, kemudian dibiarkan selama 10 detik. Saponin ditunjukkan dengan terbentuknya busa setinggi 1-10 cm yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit. Pada penambahan 1 tetes HCl 2N busa tidak hilang (4). Penentuan konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya

Penelitian ini menggunakan 7 kelompok uji dengan berbagai konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya yang dipakai adalah 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, dan 1%, satu wadah diisi 0,2% *temephos* (abate) sebagai kontrol positif, serta 1 wadah diisi air sebagai kontrol negatif. Penentuan konsentrasi tersebut berdasarkan

penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ishak, dkk (6).

3. Uji Larvasida

Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) diambil dan ditimbang dengan konsentrasi yang telah dibagi lalu dimasukkan dalam gelas ukur. Air dimasukkan ke dalam gelas ukur yang telah dimasukkan ekstrak sesuai dengan konsentrasinya hingga volume 100 ml kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing wadah plastik yang bervolume 200 ml. Masing-masing tempat uji plastik 200 ml tersebut dimasukkan 25 ekor larva *Ae. aegypti* instar III/IV dikarenakan pada fase ini larva sedang dalam masa aktif mengkonsumsi makanan untuk persiapan memasuki fase hibernasi atau pupa, termasuk kontrol. Pengukuran suhu dan pH air secara berkala dengan menggunakan termometer dan pH test, pada setiap konsentrasi uji. Jumlah larva yang mati dihitung pada menit ke 5, 10, 20, 40, 60, 120, 240, 480, dan 1440 sejak diberi perlakuan.

4. Analisis hasil

Keseluruhan analisis menggunakan statistik secara terkomputerisasi. Data normalitas diujikan menggunakan uji parametrik dengan *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene* dengan perbedaan signifikan ($p > 0,05$). Setelah data terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan *paired t-test*, *One Way ANOVA* dan *post hoc* menggunakan uji LSD dengan perbedaan signifikan ($p < 0,05$). Untuk data yang tidak terdistribusi secara normal dan homogen maka dapat diuji dengan uji non parametrik yaitu dengan uji *Wilcoxon* dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis* kemudian dianalisis *post hoc* menggunakan *Mann Whitney* untuk perbedaan signifikan yaitu ($p < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Skrining Fitokimia

Berdasarkan dari skrining fitokimia secara kualitatif yang dapat dilihat pada tabel 1 bahwa ekstrak etanol daun pepaya menunjukkan reaksi positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin, tetapi memberikan reaksi yang negatif pada steroid-triterpenoid.

Tabel 1. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya

Metabolit Sekunder	Hasil
Alkaloid	Positif
Flavonoid	Positif
Steroid-Triterpenoid	Negatif
Tanin	Positif
Saponin	Positif

Hasil Uji Larvasida Ekstrak Etanol Daun Pepaya

Tabel 2. Jumlah dan Persentase Larva *Ae. aegypti* yang Mati Setelah Pemberian Ekstrak Etanol Daun Pepaya Selama 24 Jam pada Uji Sesungguhnya

Kelompok Perlakuan	Jumlah Kumulatif Kematian Larva			Rata-rata Kematian (ekor)	Persentase Kematian (%)
	Pengulangan				
	I	II	III		
Konsentrasi 0,2%	18	19	21	58	77,32
Konsentrasi 0,4%	24	25	25	74	98,64
Konsentrasi 0,6%	25	24	25	74	98,64
Konsentrasi 0,8%	25	25	25	75	100
Konsentrasi 1%	25	25	25	75	100
Kontrol positif	25	25	25	75	100
Kontrol negative	0	0	0	0	0

Dari tabel 2 terlihat bahwa angka kematian tertinggi larva setelah 24 jam berada pada konsentrasi 1% dengan persentasi larva yang mati 100% (75 ekor) sedangkan angka kematian terendah berada pada konsentrasi 0,2% dengan persentasi kematian larva 77,33% (58 ekor). Pada konsentrasi 0,4% - 0,6% didapatkan persentase kematian 98,64% (74 ekor). Pada konsentrasi 0,8% - 1% didapatkan persentase kematian 100% (75 ekor). Pada kontrol positif yaitu abate, jumlah larva yang mati 100% (75 ekor). Secara angka setiap kelompok perlakuan terjadi peningkatan angka kematian larva seiring dengan peningkatan konsentrasi perlakuan.

Uji Kruskal-Wallis

Analisis uji Kruskal Wallis untuk mengetahui perbedaan rata-rata kematian larva *Ae. aegypti* pada kelompok uji dan kelompok kontrol. Hasil uji Kruskal Wallis memperlihatkan pada pengukuran setelah 24 jam terdapat perbedaan yang secara signifikan dengan nilai sig = 0,025 (<0,05) rata-rata kematian larva antar kelompok perlakuan ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) dengan kelompok kontrol menggunakan abate. Kemudian dilanjutkan uji post-hoc menggunakan uji Mann Whitney yang bertujuan untuk melihat kelompok mana yang mempunyai perbedaan signifikan dalam menyebabkan kematian larva *Ae. aegypti*.

Uji post-hoc menggunakan Mann Whitney

Tabel 3. Hasil Uji post-hoc *Mann Whitney*

Ekstrak Etanol Daun Pepaya		1	2	3	4	5	6	7
		Kontrol (+)	Kontrol (-)	0,2%	0,4%	0,6%	0,8%	1
1	Kontrol (+)		0,025	0,037	0,317*	0,317*	1*	1*
2	Kontrol (-)	0,025		0,037	0,034	0,034	0,025	0,025
3	0,2%	0,037	0,037		0,046	0,046	0,037	0,037
4	0,4%	0,317*	0,034	0,046		1*	0,317*	0,317*
5	0,6%	0,317*	0,034	0,046	1*		0,317*	0,317*
6	0,8%	1*	0,025	0,037	0,317*	0,317*		1*
7	1	1*	0,025	0,037	0,317*	0,317*	1*	

Keterangan: * Menandakan tidak ada perbedaan yang signifikan ($p,0,05$)

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa antara kontrol positif dengan konsentrasi 0,2% dari pengamatan selama 24 jam menunjukkan ada perbedaan yang bermakna, dan antara kontrol positif dengan konsentrasi 0,4% - 1% dari pengamatan selama 24 jam menunjukkan tidak ada perbedaan yang bermakna.

Tabel 4. Nilai LC₅₀ Kematian Larva *Ae. aegypti* Perlakuan Selama 24 Jam

Model	Waktu Pengujian	LC ₅₀ (%)
LC ₅₀ Ekstrak etanol daun pepaya	24 Jam	0,194

Tabel 4 menunjukkan estimasi konsentrasi yang dibutuhkan dalam mematikan larva 50%. Diperlukan konsentrasi 0,194% dalam mematikan 50% larva setelah 24 jam perlakuan.

PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan Ishak (6) menemukan bahwa ekstrak etanol daun pepaya pada konsentrasi 0,25%, 0,5%, 0,75%, 1%, 1,25%, dan 4% dapat membunuh larva nyamuk 53,33% selama kurun waktu 24 jam dengan hasil analisis fitokimia mengandung metabolit senyawa sekunder seperti *alkaloid, tannin, saponin dan flavonoid* yang mengandung tingkat toksisitas yang sangat tinggi untuk membunuh larva nyamuk. Penelitian ini menggunakan kelompok perlakuan yaitu ekstrak etanol daun pepaya dengan variasi konsentrasi 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8% dan 1% pengulangan sebanyak 3 kali. Pelarut etanol dipilih sebagai pelarut karena penyerapan kandungan metabolit sekunder akan terserap lebih baik dibanding dengan pelarut yang lain.

Berdasarkan hal tersebut, dapat diketahui bahwa penggunaan daun pepaya sebagai biolarvasida sudah pernah dilakukan sebelumnya, sehingga penelitian kali ini merupakan bentuk pengulangan. Akan tetapi, peneliti ini menggunakan konsentrasi dan lokasi pengambilan daun pepaya yang berbeda.

Penelitian ini juga menggunakan 2 kelompok kontrol. Kelompok kontrol positif yaitu temephos 0,01g/100ml atau yang biasa dikenal dengan abate dan kelompok kontrol negative yaitu aquades 100 ml. berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama 24 jam, temephos tetap memiliki efek larvasida paling baik dengan rata-rata % kematian larva uji sebesar 100%. Sedangkan aquadest tidak memiliki efek larvasida sehingga tidak menyebabkan kematian pada larva uji. Ini disebabkan karena aquadest atau air merupakan habitat larva nyamuk *Aedes sp* dan tidak memiliki kandungan zat toksik (6).

Kematian larva *Ae. aegypti* terdapat pada semua kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak

etanol daun pepaya (*Carica papaya L.*). Pada 1 jam pertama pada semua konsentrasi intervensi mengalami kematian larva, berdasarkan pengamatan yang dilakukan ketika larva *Ae. aegypti* dimasukkan ke dalam larutan ekstrak etanol daun pepaya terlihat larva mengalami kejang-kejang dan membengkakan badan. Kelompok perlakuan menggunakan ekstrak etanol daun pepaya menunjukkan kematian 77,32% setelah 24 jam pada konsentrasi 0,2%, 98,64% pada konsentrasi 0,4% - 0,6%, 100% pada konsentrasi 0,8% selama 24 jam dan 100% pada konsentrasi 1% selama 8 jam. Pada kelompok kontrol positif dengan abate 0,01gr/100ml mengalami kematian 100% setelah 4 jam pengukuran. Sementara kelompok kontrol negatif dengan aquadest tidak mengalami kematian. Kematian larva berbanding lurus dengan lama waktu dan besarnya konsentrasi yang diberikan. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya L.*) yang diberikan maka semakin tinggi dan cepat juga kematian larva uji akibat efek larvasida pada ekstrak tersebut.

Pada penelitian Cahyati (7) kandungan kimia yang terdapat dalam daun pepaya seperti flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan alkaloid berfungsi sebagai larvasida alami dan racun serangga, sehingga semakin tinggi konsentrasi dari sebuah larutan ekstraksi maka semakin banyak senyawa sekunder yang terlarut sehingga dapat membunuh larva *Aedes sp* yang ada dalam kontainer secara optimal. Dalam penelitian Basri (8) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi larvasida yang diberikan maka semakin tinggi pula rata-rata kematian larva *Aedes sp*.

Menurut Tandi (9), tannin akan mengakibatkan penurunan aktifitas enzim protease dalam mengubah asam-asam amino. Namun teori dasar pembentukan kompleks protein-tanin belum sepenuhnya diketahui. Tannin yang kompleks dan

bervariasi merupakan salah satu faktor kesulitan dalam mempelajari kompleks protein-tanin. Menurut Lapu dan Nganro (10) dengan terikatnya enzim dari tannin, maka akan menghambat kerja enzim, sehingga proses metabolisme sel terganggu dan larva akan kekurangan nutrisi. Sehingga akan berakibat menghambat pertumbuhan larva dan jika proses ini berlangsung secara terus menerus maka akan berdampak pada kematian larva. Selain itu tannin dapat mengganggu larva dalam proses mencerna makanan karena tannin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang dibutuhkan larva untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein dalam sistem pencernaan menjadi terganggu.

Alkaloid adalah golongan senyawa yang memiliki atom nitrogen basa dan tersebar luas di dunia tumbuhan. Sebagai larvasida, alkaloid memiliki mekanisme dengan cara menghambat daya makan larva dan sebagai racun perut (11). Keracunan pada larva ditandai dengan terjadinya gangguan pada sistem saraf pusat yang mengakibatkan terjadinya kerusakan saraf dan menyampaikan hasil integrasi ke otot yang merupakan reaksi terhadap racun yang masuk ke dalam tubuh, sehingga dapat mengakibatkan kematian (12). Alkaloid diduga menghambat kerja enzim ACHE yang akan membuat terjadinya penumpukan asetil kolin dan menyebabkan kekacauan pada sistem penghantaran impuls ke sel-sel otot. Hal ini berefek pada larva mengalami kekejangan secara terus-menerus dan akhirnya terjadi kelumpuhan dan jika kondisi ini berlanjut terus dapat menyebabkan kematian larva.

Flavonoid berfungsi sebagai inhibitor pernafasan (merusak jaringan pernafasan di syphon) sehingga menghambat sistem pernafasan nyamuk yang dapat mengakibatkan nyamuk *Ae. aegypti* mati (13). Menurut Cania dan Setiya Ningrum (14), flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat pernafasan atau sebagai racun pernafasan. Flavonoid mempunyai cara kerja yaitu dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernafasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada saraf serta kerusakan pada sistem pernafasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Posisi tubuh larva yang berubah dari normal juga disebabkan oleh senyawa flavonoid yang masuk melalui syphon dan mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus mensejajarkan

posisinya dengan permukaan air untuk memudahkan dalam mengambil oksigen.

Kandungan saponin merupakan senyawa terpenoid yang memiliki aktifitas mengikat sterol bebas dalam sistem pencernaan, sehingga menurunnya jumlah sterol bebas dan mempengaruhi proses pergantian kulit pada larva. Saponin terdapat pada seluruh bagian tanaman pepaya seperti akar, daun, batang, dan bunga. Senyawa aktif pada saponin memiliki kemampuan membentuk busa jika dikocok dengan air dan menghasilkan rasa pahit yang dapat menurunkan tegangan permukaan sehingga dapat merusak membran sel serangga (15).

Mekanisme kerja *saponin* dengan cara mendenaturasi (merusak) protein dan enzim di dalam sel. *Saponin* bisa berpindah melalui membran luar serta dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga larva mengalami gangguan dan kestabilan membran sel berkurang. Keadaan ini membuat sitoplasma bocor keluar dari sel sehingga mengalami kematian (6).

Proses penyerapan senyawa kimia tersebut sering terjadi pada saluran pencernaan bagian tengah (*midgut*) yang merupakan organ pencernaan larva yang utama. Saluran ini merupakan organ penyerap nutrisi dan sekresi enzim-enzim pencernaan. Hal ini dikarenakan saluran bagian tengah (*midgut*) mempunyai struktur yang tidak memiliki kutikula, sedangkan saluran bagian depan (*foregut*) dan saluran akhir (*hindgut*) memiliki lapisan kutikula. Jika saluran pencernaan bagian tengah rusak, aktivitas enzim akan terganggu dan proses pencernaan tidak maksimal hingga mengakibatkan metabolisme tubuh larva menjadi tidak terkendali (6).

Penggunaan ekstrak etanol daun pepaya memiliki potensi yang baik jika dimanfaatkan sebagai biolarvasida dengan kandungan senyawa metabolik yang dapat menghambat dan mematikan larva *Ae. aegypti*. Hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa penggunaan ekstrak etanol daun pepaya menyebabkan kematian pada larva *Ae. aegypti* sebesar 100% yang terdapat pada semua kelompok perlakuan dengan konsentrasi 0,2%, 0,4%, 0,6%, 0,8%, dan 1%. Perbedaan kematian hanya terlihat dari lamanya waktu paparan konsentrasi, semakin besar konsentrasi ekstrak yang diberikan semakin cepat tingkat kematian larva uji.

Selanjutnya dilakukan Analisis Probit dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mendapatkan nilai LC_{50} dapat dilihat pada tabel 4. Dari tabel 4, hasil Analisis Probit terhadap angka mortalitas larva (*Ae. aegypti*) diperoleh nilai LC_{50} sebesar 0,194%. Ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 0,194% dalam waktu 24 jam mampu membunuh 50% larva uji.

Berdasarkan uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk Test didapatkan bahwa p-value (0,000) $< \alpha$ (0,05) hal tersebut berarti bahwa data yang diperoleh tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal (syarat uji One Way Anova) maka penelitian ini dilanjutkan dengan uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui perbedaan perbedaan signifikan pada hasil dengan angka p $< 0,05$ dan dilanjutkan dengan analisis *post hoc* menggunakan *Mann Whitney* untuk mengetahui perbedaan signifikan tiap kelompok uji. Berdasarkan uji Kruskal-Wallis menunjukkan pada pengukuran setelah 24 jam terdapat perbedaan secara signifikan ($< 0,05$) rerata kematian larva antar kelompok perlakuan ekstrak etanol daun pepaya dengan kelompok kontrol menggunakan temephos. Kemudian dilakukan uji *post-hoc* menggunakan uji *Mann Whitney* untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan dalam menyebabkan kematian larva *Ae. aegypti*. Berdasarkan uji *Mann Whitney* pada tabel 8 menunjukkan perbedaan yang bermakna signifikan rata-rata kematian larva pada konsentrasi 0,2% terhadap kontrol positif temephos atau yang sering dikenal sebagai abate merupakan salah satu cara yang sering digunakan untuk memutus perkembangbiakan larva nyamuk. Kandungan aktif yang terdapat pada temephos adalah *Tetramethyl Thiodi*, *P-Phenylene*, *Phosphorothioate* 1% dan ingredient 99% . Penggunaan dalam waktu lama ini dapat menimbulkan terjadinya resistensi. Dan berdasarkan laporan resistensi Larva *Ae. aegypti* terhadap temephos sudah ditemukan di beberapa negara (16). Maka dari itu, penelitian larvasida alami dengan menggunakan ekstrak etanol daun pepaya ini dapat menjadi cara alternatif sebagai pengganti temephos (abate), meskipun penelitian ini harus dikembangkan atau dikaji lebih mendalam dari segi perubahan fisik warna ekstrak serta bau yang dihasilkan dari ekstrak etanol daun pepaya. Namun dapat dikatakan pemberian ekstrak etanol daun pepaya sebagai alternatif larvasida yang lebih aman

dikarenakan merupakan tumbuhan alami sehingga tidak berbahaya bagi kesehatan manusia dan ramah lingkungan.

Dari hasil penelitian mengenai efektivitas larvasida ekstrak daun pepaya terhadap larva *Ae. aegypti* dapat disimpulkan bahwa daun pepaya memiliki efek larvasida terhadap larva *Ae. aegypti*. Konsentrasi ekstrak daun pepaya berpengaruh terhadap kematian larva *Ae. aegypti* dengan nilai LC_{50} dalam rentang waktu 24 jam didapatkan pada konsentrasi 0,194%.

KESIMPULAN

Konsentrasi ekstrak daun pepaya berpengaruh terhadap kematian larva *Ae. aegypti* dengan nilai LC_{50} dalam rentang waktu 24 jam didapatkan pada konsentrasi 0,194%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terkait dengan penelitian ini dan kepada pihak laboratorium Fakultas Kesehatan Universitas Sari Mulia Banjarmasin, laboratorium FMIPA Universitas Lambung Mangkurat, laboratorium Litbangkes Tanah Bumbu yang telah memberikan fasilitas untuk menunjang pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Infodatin. 22 April- Hari Demam Dengue Situasi DD di Indonesia. 2017.
2. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia 2016. Keputusan Menteri kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 2017.
3. Mahatrinny, N. N., Payani, N. P. S., Oka, I. B. M., & Astuti, K. W. *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (Carica papaya L.) Yang Diperoleh dari Daerah Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali, Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 12. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, Jimbaran-Bali. 2014.
4. Departemen Kesehatan RI. Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hal.1033. 2015.
5. Robinson, T. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Bandung: Penerbit ITB, pp. 152-196. 2016.

6. Ishak, N. I. Efektivitas ekstrak kulit buah limau kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai larvasida *Aedes aegypti* Instar III Effectiveness of Lime Skin Extract (*Citrus Amblycarpa*) as Natural Larvacide *Aedes Aegypti* Instar III", *Jurnal MKML*, 15(3), pp. 302-310. 2019.
7. Cahyati, W.H, dan Sulastrri. *Dosis Konsentrasi Tawas (Al₂(SO₄)₃) Terhadap Kematian Larva Ae. aegypti*. *Jurnal Care*. Vol.4, No.2: 1-7. 2016.
8. Basri, L. 'Pemanfaatan Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum Burmanii*) Sebagai Larvasida Alami Untuk Nyamuk *Ae. aegypti*', 3(4), Pp. 306- 310. 2018.
9. Tandi, E., J. Pengaruh Tanin terhadap Aktivitas Enzim Protease. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Fakultas Peternakan UNH. 2016.
10. Lapu., dan Nganro. Pengaruh in Vitro Ekstrak Daun Mimba (*Azadiractha indica*) terhadap Bakteri Patogen Udang Windu *Vibrio alginolyticus* Biosains. 6(2): 49-53. 2015.
11. Kurniawan, B. R. Rapina, A. Sukohar dan S. Nareswari. *Efektivitas Ekstrak Ethanol Daun Pepaya (Carica Papaya) sebagai Larvasida Ae. aegypti Instar III*. *Journal Majority*. 4 (5): 76-84. 2015.
12. Kaihena, M., Lalihatu, V., dan Naindatu, M. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles sp.* Dan *Culex*. *Molluca Medica*, 4(1): 88-105. 2018.
13. Gautar, Kumar dan Poonia. Larvicidal activity and GC-MS analysis of flavonoids of *Vitex negundo* and *Andrographis paniculata* against two vector mosquitoes *Anopheles stephensi* and *Aedes aegypti*. *J Vector Borne* 50 (9): 171-178. 2018.
14. Dinata, A. Atasi Jentik DD dengan Kulit Jengkol. <http://www.pikiran-rakyat.com/prprint.php?mib=beritadetail&id=54735>. 2018.
15. Mulyana. *Ekstraksi senyawa aktif alkaloid, kuinone, dan saponin dari tumbuhan kecubung sebagai larvisida dan insektisida terhadap nyamuk Ae. aegypti* [Skripsi]. Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 29 hlm. 2015.
16. Ridha, R., Nisa, K. *Ae. aegypti Larvae Are Tolerant Of Temepos In Banjarbaru City, South Borneo*. *Journal of Vektora*. Vol.III no.2. 2018.