

Efek Larvasida Ekstrak Biji Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti* L.

¹Arimaswati, ²La Ode Muhammad Sawaluddin, ²Hittah Wahi Sudrajat

¹Fakultas Kedokteran Universitas Halu Oleo

²Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Halu Oleo,

Email: arimaswati82@gmail.com

ABSTRACT

The larvacide Effects of Pawpaw's Seed Extract (Carica papaya L) Againsts Third Instar Larvae of Aedes aegypti L. (Biolarvacide Alternative Study). The aim of this research was to determine the Larvacide Effects of Pawpaw's Seed Extract (C.papaya L) towards Third Instar Larvae of A. aegypti L. The research was conducted at the laboratory of Biology Education Department and laboratory of Chemistry Education Department, FKIP Halu Oleo University. Independent Variable (X) in the research is Pawpaw's Seed Extract (C.papaya L) with concentration level are control or was not gived extract (X₀), 0.125% (X₁), 0.250% (X₂), 0.375% (X₃), 0.500% (X₄), and 0.625% (X₅) and Dependent variable (Y) is the mortality of Third Instar Larvae of Aedes aegypti L. The method in the research was used experimental method with Completely Randomized Design (CRD), 3 times repetitions, each group containing 20 larvae, so the total of sample were 360 larvae. The data analyze tecnic was used descriptive analyze to knowing the larvacide effect of Seed Extract (Carica papaya L) against the mortality of Third Instar Larvae of Aedes aegypti L., varians analyze and BJND test with a significant value 95% ($\alpha = 0.05$) and probit analyze to calculate LC₅₀ value or lethal concentration 50%. The result of the descriptive analyzed shows in the control group there are not mortality of larvae. The highest concentration Pawpaw's Seed Extract (Carica papaya L) was gived mortality of larvae is 0.625% (X₅) or 100% (20 larvae) and low concentration is 0.125% (X₁) or 45% (9 larvae). The result of sidik ragam analyze showing that the value of $F_{hitung} > F_{tabel}$, there was a significant influence of the Pawpaw's Seed Extract (Carica papaya L) for the mortality of Third Instar Larvae of Aedes aegypti L. The result of probit analyzed is LC₅₀ value was gived 50% mortality of larvae is 0.154%.

Keywords : Pawpaw's Seed Extract (*Carica papaya* L), Larvacide, Third Instar Larvae of *Aedes aegypti* L.

PENDAHULUAN

Demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan oleh vektor nyamuk betina *Aedes aegypti* L. (*A. aegypti* L.). Menurut *World Health Organisation* (WHO), penyakit ini paling banyak terjadi di daerah tropis dan sub-tropis yang meliputi Asia, Afrika, Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Lebih dari 70% dari populasi penduduk dunia pada tahun 2013 berisiko terjangkit penyakit DBD dan sekitar 70% terdapat di Asia Tenggara, termasuk Indonesia (WHO, 2009).

Berdasarkan data Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI), angka kejadian DBD di Indonesia pada tahun 2014 masih cukup tinggi, sampai pertengahan bulan Desember tercatat penderita DBD di 34 provinsi di Indonesia sebanyak 71.668 orang dan 641 diantaranya meninggal dunia (Kemenkes RI, 2016). Hal ini dirasakan pula oleh masyarakat Sulawesi Tenggara khususnya di kota Kendari dengan kasus penyakit DBD yang mengalami peningkatan seiring dengan datangnya musim penghujan. Genangan air yang ada selama musim hujan merupakan habitat potensial nyamuk *A. aegypti* L. Berdasarkan

data profil kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2014, distribusi DBD tertinggi terjadi di Kota Kendari sebanyak 114 kasus dari 419 kasus DBD yang tersebar di dua belas Kabupaten/ Kota (Dinas Kesehatan Prov. Sulawesi Tenggara, 2016).

Oleh karena itu, pencarian metode baru yang efektif untuk menekan angka kejadian DBD sangat penting dan mendesak. Sampai sekarang satu-satunya usaha pencegahan dan pengendalian DBD adalah dengan memerangi larva atau nyamuk yang menjadi vektor penularan (Mirnawaty *et al.*, 2012). Sebagaimana metode yang dikembangkan oleh WHO untuk memerangi penyakit DBD yaitu dengan memberantas sumber penularannya (Suirta *et al.*, 2007). Hal ini dilakukan karena vaksin untuk mencegah demam berdarah masih dalam taraf penelitian dan obat yang efektif untuk DBD belum ditemukan.

Salah satu pemberantasan vektor penularan penyakit DBD yang dapat dilakukan yaitu dengan cara larvasida yang dikenal dengan istilah abatisasi. Larvasida yang biasa digunakan adalah temefos. Namun, penggunaan larvasida dari bahan kimia ternyata menimbulkan banyak masalah baru diantaranya adalah terjadi pencemaran lingkungan seperti pencemaran air dan resistensi serangga terhadap larvasida. Sehingga perlu adanya larvasida yang lebih aman bagi lingkungan yaitu larvasida alami (biolarvasida) (Shadana, 2011). Jenis larvasida ini mudah terurai (*biodegradable*) di alam, sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan ternak, karena residunya akan terurai dan mudah hilang (Adriyani, 2006 dalam Mirnawaty *et al.*, 2012).

Pepaya merupakan salah satu tumbuhan yang banyak terdapat di Indonesia dan berpotensi sebagai larvasida alami (biolarvasida). Berdasarkan penelitian Ardianto (2014) ekstrak daun dan kulit buah pepaya (*C. papaya* L.) yang mengandung senyawa papain, eugenol, saponin, flavonoid dan tanin dapat membunuh larva *A. aegypti* L. Selain itu, kandungan senyawa metabolik sekunder ternyata juga dimiliki oleh biji buah pepaya. Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak kental metanol biji buah pepaya diketahui mengandung senyawa metabolik sekunder golongan triterpenoid, flavonoid, alkaloid dan saponin (Sukadana *et al.*, 2008).

Senyawa metabolik sekunder ini diyakini dapat menghambat pertumbuhan larva nyamuk *A. aegypti* L.. Berdasarkan penelitian Wardani *et al.* (2010), saponin dan alkaloid dapat bertindak sebagai *stomach poisoning* atau racun perut bagi larva *A. aegypti* L. Selain itu, flavonoid dapat bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan larva nyamuk *A. aegypti* L. Sedangkan menurut Dinata (2008), senyawa tanin dapat menurunkan kemampuan larva nyamuk *A. aegypti* L. Dalam mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan yaitu protease dan amilase. Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penulis melaksanakan penelitian dengan judul “**Efek Larvasida Ekstrak Biji Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti* L. (Studi Alternatif Biolarvasida)**” untuk mengetahui apakah ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) juga bersifat larvasida terhadap larva instar III *A. aegypti* L.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2016 bertempat di Laboratorium Jurusan Pendidikan Biologi dan Laboratorium Jurusan Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Halu Oleo (UHO), Kendari, Sulawesi Tenggara. Variabel bebas (X) yaitu konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*C. papaya* L.). Variabel terikat (Y) yaitu kematian larva Instar III *A. aegypti* L. Sampel penelitian ini adalah larva *A. aegypti* L. yang telah mencapai stadium instar III. Besar sampel sebanyak 20 ekor larva untuk masing-masing kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Sehingga total sampel yang digunakan sebanyak 360 larva. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan menggunakan rancangan RAL (Rancangan Acak Lengkap) yaitu 1 kelompok kontrol (200 ml air) (X_0) dan 5 kelompok perlakuan yaitu Ekstrak Biji Buah Pepaya (*C. papaya* L.) dengan konsentrasi 0.125% (X_1), 0.250% (X_2), 0.375% (X_3), 0.500% (X_4), 0.625% (X_5) dan pengulangan sebanyak 3 kali.

Material

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah biji buah pepaya (*C. papaya* L.) dan larva instar III *A. aegypti* L. Limbah biji buah pepaya (*C. papaya* L.) berasal dari buah pepaya varietas Cibinong yang telah matang (usia 4-5 bulan) berwarna kuning kemerah-merahan dengan bentuk bulat lonjong dan diperoleh di perkebunan pepaya Ranomeeto, Konawe Selatan dan Kecamatan Abeli. Larva instar III *A. aegypti* L. diperoleh melalui langkah kerja yaitu

dengan memasang *ovitrap* di daerah endemis DBD di Kota Kendari yaitu Kelurahan Kambu. Setelah nyamuk bertelur di dalam *ovitrap*, kemudian telur diamankan dan dibawa ke Laboratorium Pengembangan Unit Biologi, FKIP Universitas Halu Oleo untuk ditetaskan hingga menjadi larva. Larva dibiarkan hingga mencapai stadium instar III dengan terus memberi makan selama masa pertumbuhannya menggunakan makanan ikan (*fish food*). Larva yang sesuai dengan kriteria larva instar III diamati morfologi a menggunakan mikroskop.

Pembuatan ekstrak biji buah pepaya

Pembuatan ekstrak biji buah pepaya (*C. papaya* L.) dilaksanakan dengan langkah-langkah sebagai berikut: biji buah pepaya (*C. papaya* L.) yang telah dikumpulkan dikering dengan cara dianginkan terlebih dahulu tanpa terkena sinar matahari langsung untuk menghilangkan *pulp* (selaput pembungkus biji). Selanjutnya biji buah pepaya dibungkus menggunakan koran bekas untuk segera dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50°C selama 3 x 24 jam. Biji buah pepaya (*C. papaya* L.) yang telah kering dihaluskan menggunakan blender. Kemudian biji buah pepaya (*C. papaya* L.) yang telah halus dengan massa 200 gram dimaserasi menurut metode Harborne (2006) dalam Rasyid (2012: 362) yaitu simplisia biji buah pepaya (*C. papaya* L.) yang telah halus dimaserasi di dalam gelas kimia menggunakan pelarut etanol teknis 96% (perbandingan 5 : 1) dengan cara diaduk menggunakan batang pengaduk selama 1 jam kemudian gelas kimia ditutup

menggunakan *aluminium foil* dan didiamkan selama 24 jam.

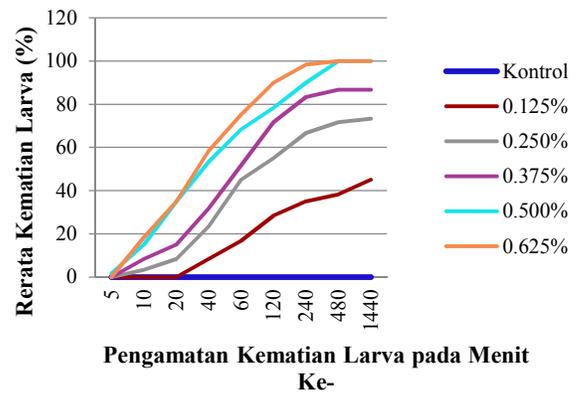
Hasil maserasi tahap pertama disaring menggunakan corong yang dialasi kertas saring *Whatman* no.42. Selanjutnya ampas bahan dari hasil maserasi pertama dimaserasi kembali menggunakan pelarut etanol 96% (perbandingan 4 : 1). Hasil dari penyaringan (filtrat) maserasi tahap I dan II dimasukkan ke *rotary evaporator* dengan suhu 60°C agar etanol menguap selanjutnya dilakukan melakukan perhitungan konsentrasi induk dari ekstrak yang dibutuhkan. Ekstrak 0,125% diperoleh dengan cara melarutkan 0,25 ml ekstrak dengan air sampai volume 200 ml, demikian pada konsentrasi ekstrak 0,250%, 0,375%, 0,500%, dan 0,625%. Konsentrasi yang telah diencerkan dituangkan kedalam masing-masing gelas plastik (kontainer) untuk diberikan perlakuan terhadap larva Instar III *A. aegypti* L.. Masing-masing kontainer (gelas plastik) yang sudah diisi dengan berbagai ekstrak dimasukkan larva sebanyak 20 ekor larva instar III *A. aegypti* L. dengan menggunakan pipet termasuk kontrol tanpa diberi makanan. Jumlah larva yang mati dihitung pada jam ke-24 sejak diberikan perlakuan yaitu dengan waktu pengamatan pada menit ke 5, 10, 20, 40, 60, 120, 240, 480 dan 1440. Larva yang masih hidup setelah digunakan sebagai penelitian, dimatikan menggunakan deterjen sebelum dibuang.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan Analisis Deskriptif dan menggunakan Analisis *Variance* (ANOVA) serta Analisis Sidik Ragam pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Selanjutnya dilakukan uji lanjut

menggunakan uji Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) karena nilai Koefisien Keragaman (KK) yang didapatkan dalam penelitian ini >10% (Hanafiah, 2010 : 41). Selain itu dilakukan analisis probit untuk menentukan nilai LC₅₀ atau *Lethal Concentration* 50%.

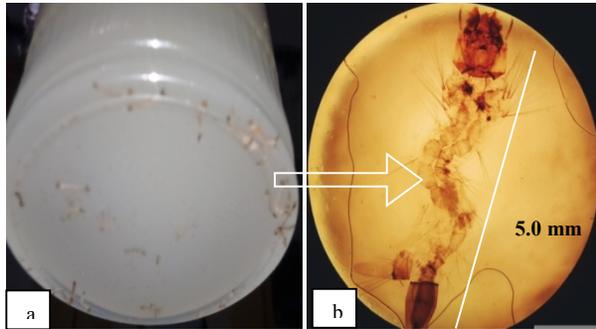
HASIL

a. Deskripsi Hasil Penelitian



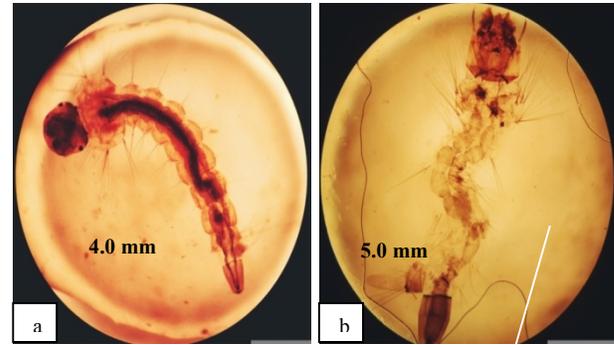
Gambar 1. Histogram Rerata Kematian Larva Instar III *Ae. aegypti* L. Berbagai Interval Waktu dan Konsentrasi

Histogram pada gambar 4.1 tersebut menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol sama sekali tidak ditemukan kematian pada larva instar III *A. aegypti* L., sedangkan jumlah kematian larva instar III *A. aegypti* L. pada masing-masing kelompok perlakuan semakin tinggi seiring dengan lamanya waktu pemaparan dan bertambahnya konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*C.papaya* L.). Hal ini berarti bahwa lamanya waktu pemaparan dan bertambahnya konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*C.papaya* L.) berbanding lurus dengan jumlah kematian larva instar III *A. aegypti* L.



Gambar 2. a). Kondisi Kematian Larva Instar III *A. aegypti* L. pada Kelompok Perlakuan., b). Salah Satu Larva Instar III *A. aegypti* L. yang Telah Mati.

Berdasarkan gambar 2., bagian (a) menunjukkan bahwa adanya kematian larva instar III *A. aegypti* L. yang sangat nampak pada salah satu kontainer kelompok perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*C.papaya* L.) 0,625% dengan jumlah kematian larva sebanyak 20 ekor (100%). Kematian larva tersebut ditandai dengan kondisi larva yang tidak bergerak lagi ketika dirangsang dengan spatula dan tenggelam di dasar kontainer. Bagian (b) merupakan salah satu larva instar III *A. aegypti* L. yang telah mati dengan ciri-ciri adanya kerusakan secara morfologis terutama kerusakan pada siphon (corong udara). Selain itu, kematian larva juga ditandai dengan terjadinya perubahan warna pada tubuh larva menjadi lebih transparan seperti dijelaskan pada gambar 3.



Gambar 3. a). Kondisi Larva Instar III *A. aegypti* L. Sebelum Perlakuan., b) Kondisi Larva Instar III *A. aegypti* L. Setelah Perlakuan.

b. Pengujian Hipotesis

Tabel 1. Hasil Analisis Sidik Ragam Pengaruh Pemberian Konsentrasi Ekstrak Biji Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Kematian Larva Instar III *A. aegypti* L.

Sumber Keragaman	JK	d b	KT	F _{hit}	F _{tab} (α = 0,05)
Perlakuan	352,96	5	70,59	196,76*	3,11
Galat	4,30	12	0,35		
Total	357,26	17			

Keterangan : * = berbeda nyata
 KK = Koefisien Keragaman 17,93 %
 JK = Jumlah Kuadrat
 db = Derajat Bebas
 KT = Kuadrat Tengah

Berdasarkan Tabel 1., hasil Analisis Sidik Ragam dengan taraf kepercayaan 95% (α = 0,05) menunjukkan bahwa pemberian

konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*C.papaya* L.) memberikan pengaruh secara nyata (signifikan) terhadap kematian larva instar III *A. aegypti* L. yang ditandai dengan nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan terhadap kematian

larva instar III *A. aegypti* L., maka digunakan uji lanjut Beda Jarak Nyata Duncan (BJND) pada taraf kepercayaan 95% karena nilai koefisien keragaman $> 10\%$. Hasil analisis uji lanjut BJND disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Lanjut BJND Pengaruh Pemberian Konsentrasi Ekstrak Biji Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Kematian Larva Instar III *A. aegypti* L.

t	Rerata	Beda Real pada Jarak P					BJND (0,05)
		2	3	4	5	6	
X ₀	0.00	-	-	-	-	-	A
X ₁	3.60	3.60*	-	-	-	-	B
X ₂	7.39	7.39*	3.79*	-	-	-	C
X ₃	9.29	9.29*	5.69*	1.90*	-	-	D
X ₄	11.71	11.71*	8.11*	4.32*	2.42*	-	E
X ₅	12.52	12.52*	8.92*	5.13*	3.23*	0.82 ^{tn}	E
P _{0,05} (p,12)		3.08	3.23	3.33	3.36	3.40	
BJND _{0,05} = (P.sy)		1.01	1.06	1.09	1.10	1.12	

Keterangan: tn = tidak berbeda nyata
* = berbeda nyata

Hasil analisis uji lanjut BJND menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*C.papaya* L.) memberikan pengaruh yang nyata (signifikan) terhadap kematian larva instar III *A. aegypti* L., dimana rerata lima perlakuan yaitu X₀, X₁, X₂, X₃ dan X₄ berbeda nyata atau X₅ terhadap X₀, X₁, X₂ dan X₃ juga berbeda nyata. Sedangkan rerata perlakuan X₄ tidak berbeda nyata terhadap X₅. Berdasarkan

Tabel 2., diketahui bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan X₄ karena pengaruh yang diberikan tidak berbeda nyata dengan X₅. Dengan demikian konsentrasi pada X₄ sudah dianggap paling efektif karena telah mampu membunuh seluruh larva uji dilihat dari persentase rerata jumlah kematian larva setelah 24 jam pengamatan sebesar 100% (20 ekor). Selain itu, kisaran konsentrasi optimum adalah X₁-X₃.

Selanjutnya dilakukan analisis probit untuk mengetahui nilai LC_{50} (*lethal concentration* 50) atau dosis konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*C. papaya* L.) yang direkomendasikan dalam membunuh larva instar III *A. aegypti* L hingga 50% dari total larva uji. Hasil analisis probit disajikan pada tabel 3 yaitu pada kolom *probability* dan *estimate*, diketahui bahwa dosis konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) yang direkomendasikan untuk membunuh larva instar III *A. aegypti* L. sebesar 50% dari total larva uji selama 24 jam pengamatan yaitu 0,154%. Sedangkan kisaran konsentrasi paling rendah dan paling tinggi untuk membunuh larva instar III *A. aegypti* L. sebesar 50% sebagaimana direkomendasikan secara statistik, tertera pada kolom *lower bound* dan *upper bound* yaitu 0,043% dan 0,213%.

Tabel 3. Nilai *Lethal Concentration* dan *Confidence Limits* Ekstrak Biji Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Kematian Larva Instar III *A. aegypti* L. Selama 24 Jam Perlakuan

Probability	Confidence Limits		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
0.45	.133	.008	.195
0.5	.154	.043	.213
0.7	.241	.175	.303
0.8	.294	.237	.376
0.85	.326	.269	.427
0.9	.367	.305	.495
0.95	.427	.353	.601

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek larvasida ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap larva instar III *A. aegypti* L. Ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) diperoleh melalui metode maserasi menggunakan pelarut etanol dikarenakan kandungan zat bioaktif paling tinggi diperoleh dari ekstrak etanol dibandingkan pelarut yang lain. Selain itu, etanol juga memiliki toksisitas yang paling rendah serta bersifat semi polar sehingga dapat melarutkan zat bioaktif yang bersifat polar maupun non polar. Sebagaimana dinyatakan oleh Rosmayanti (2014), bahwa penggunaan pelarut etanol dengan konsentrasi tinggi yaitu 96% akan mempercepat proses pengeluaran senyawa metabolik sekunder dari ekstrak simplisia yang digunakan.

Penggunaan larva instar III *A. aegypti* L. sebagai sampel dalam penelitian ini, disebabkan oleh beberapa kriteria antara lain pada stadium larva instar III sudah terbentuk alat-alat tubuh yang lengkap, lebih tahan terhadap kondisi lingkungan eksternal dan struktur dinding tubuhnya belum mengalami pengerasan sehingga sesuai dengan perlakuan yang diberikan. Selain itu, penggunaan larva instar III *A. aegypti* L. sebagai sampel penelitian dalam pengujian *bioassay* atau pengujian larvasida merupakan rekomendasi dan menjadi standar WHO (2005).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki efek larvasida terhadap larva instar III *A. aegypti* L. yang ditandai dengan adanya kematian larva selama 24 jam pengamatan. Konsentrasi ekstrak biji

buah pepaya (*Carica papaya* L.) tertinggi yaitu 0,625% dan 0,500% menunjukkan persentase rerata jumlah kematian larva instar III *A. aegypti* L. lebih besar yaitu 100% (20 ekor) dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak yang lebih rendah, yaitu 0,375% sebanyak 17,33 ekor (86,67%), 0,25% sebanyak 14,33 ekor (71,67%) dan 0,125% sebanyak 9 ekor (45%). Sedangkan pada kelompok kontrol tidak ditemukan adanya larva instar III *A. aegypti* L. yang mengalami kematian.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*C.papaya* L.) maka semakin tinggi efek larvasidanya. Hal ini karena semakin pekat konsentrasi larutan maka semakin banyak senyawa metabolik sekunder ekstrak biji buah pepaya (*C.papaya* L.) yang terkandung dalam larutan, yang berarti semakin banyak pula racun yang dikonsumsi larva instar III *A. aegypti* L., sehingga kematiannya semakin tinggi. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian Wardani *et.al* (2010: 36), bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang diberikan maka semakin banyak pula kandungan minyak atsiri, flavonoid, alkaloid dan saponin yang diterima atau kontak langsung dengan larva pada media penelitian dan menyebabkan kematian larva instar III *A. aegypti* L.

Kematian larva instar III *A. aegypti* L. dalam penelitian ini disebabkan oleh senyawa metabolik sekunder yang terdapat pada ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) yaitu saponin, alkaloid, flavonoid dan tanin. Sebagaimana berdasarkan hasil penelitian Suirta *et al*, (2007) menyatakan senyawa aktif biji

mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) yang mengandung senyawa metabolik sekunder yaitu tanin, flavonoid dan saponin menyebabkan kematian larva nyamuk *A. aegypti* L.

Saponin dimanfaatkan sebagai larvasida karena dapat menghambat bahkan membunuh larva *A. aegypti* L. dengan cara merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme serangga (larva). Saponin merupakan senyawa metabolik sekunder yang dihasilkan spesies tanaman yang berbeda, terutama tanaman dikotil seperti pepaya (*Carica papaya* L.) dan berperan sebagai bagian dari sistem pertahanan tanaman. Sebagaimana diungkapkan oleh Novizan (2002) dalam Haditomo (2010:9), bahwa senyawa saponin terkandung dalam tanaman pepaya (*C.papaya* L.) terutama banyak ditemukan pada bagian bijinya. Kandungan saponin pada ekstrak biji buah pepaya (*C.papaya* L.) bekerja sebagai racun perut dimana zat tersebut dapat masuk ke tubuh larva melalui mulut (sistem pencernaan) kemudian meracuni larva tersebut. Selain itu, saponin juga berpengaruh sebagai racun kontak yang terlihat pada gangguan fisik larva bagian luar (kutikula), yaitu mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh larva dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh. Mekanisme kerja saponin sebagai larvasida juga diungkapkan oleh Taufiq *et al.* (2015) yaitu dengan cara mendenaturasi protein dan enzim di dalam sel. Saponin dapat berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini

menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel.

Alkaloid juga dapat dimanfaatkan sebagai larvasida melalui cara kerja yang unik yaitu sebagai racun kontak (*contact poisoning*). Alkaloid berupa garam sehingga bisa mendegradasi membran sel kemudian masuk ke dalam dan merusak sel. Selain itu, alkaloid masuk ke dalam tubuh larva melalui absorpsi dan mendegradasi membran sel kulit. Sebagaimana diungkapkan oleh Cania and Setyaningrum (2013), cara kerja alkaloid yaitu dengan mendegradasi membran sel kemudian masuk ke dalam untuk merusak sel serta mengganggu kerja saraf larva dengan menghambat kerja enzim asetilkolin esterase.

Senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak biji buah pepaya (*C. papaya* L.) juga dapat dimanfaatkan sebagai larvasida dengan cara mempengaruhi kerja sistem pernapasan larva atau sebagai racun pernapasan (*fumigan*). Hal ini dinyatakan oleh Hapsari (2012) bahwa flavonoid masuk ke dalam tubuh larva melalui *siphon* yang berada dipermukaan air dan menimbulkan kelayuan pada saraf, serta menyebabkan kerusakan pada *siphon* akibatnya larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati. Cara kerja flavonoid juga diungkapkan oleh Volk dan Wheeler (1988) dalam Adityo *et.al.* (2013:162) bahwa senyawa flavonoid dapat merusak membran sitoplasma yang dapat menyebabkan pecahnya metabolit penting dan menginaktifkan sistem enzim. Hal ini mengakibatkan fosfolipida tidak mampu mempertahankan bentuk membran sitoplasma. Akibatnya membran sitoplasma akan pecah dan larva akan mengalami

hambatan pertumbuhan dan bahkan kematian.

Mekanisme kerja flavonoid sebagai antilarva (larvasida) menurut Taufiq *et al.* (2015) dapat dibagi menjadi tiga yaitu menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi. Mekanisme antilarva flavonoid dalam menghambat sintesis asam nukleat adalah cincin A dan B yang memegang peran penting dalam proses interkelasi atau ikatan hidrogen dengan menumpuk basa pada asam nukleat yang menghambat pembentukan DNA dan RNA. Letak gugus hidroksil di posisi 2', 4' atau 2', 6'' dihidroksilasi pada cincin B dan 5,7 dihidroksilasi pada cincin A berperan penting pada aktivitas antilarva flavonoid. Hal ini menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel larva dan lisosom. Mekanisme antilarva flavonoid dengan cara menghambat fungsi membran sel dan menghambat ikatan enzim ATPase dan fosfolipase. Mekanisme antilarva flavonoid dengan cara menghambat metabolisme energi yaitu dengan menghambat penggunaan oksigen oleh larva. Flavonoid menghambat sitokrom C reduktase sehingga proses metabolisme dan biosintesis makromolekul terhambat.

Selain senyawa saponin, alkaloid dan flavonoid, tanin juga berfungsi sebagai larvasida terutama sebagai racun perut (*stomach poisoning*) karena dapat menghambat aktivitas enzim dengan jalan membentuk ikatan kompleks dengan protein pada enzim dan substrat yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan serta merusak dinding sel pada larva. Sebagaimana diungkapkan oleh Arivia *et al.*

(2013) bahwa tanin berperan sebagai pertahanan tumbuhan dengan cara menghalangi larva dalam mencerna makanan yaitu dengan menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) serta mengganggu aktivitas protein usus.

Penggunaan ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) sangat berpotensi dimanfaatkan sebagai biolarvasida karena memiliki kandungan senyawa metabolik sekunder berupa saponin, alkaloid, flavonoid dan tanin yang dapat menghambat bahkan mematikan larva instar III *A. aegypti* L. melalui 3 cara yaitu sebagai racun perut (*stomach poisoning*), racun kontak (*contact poisoning*) serta sebagai racun pernapasan (*fumigan*). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa penggunaan ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) menyebabkan kematian larva instar III *A. aegypti* L. yang terdapat pada semua kelompok perlakuan. Data penelitian ini mengungkapkan bahwa penggunaan ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) dengan konsentrasi terendah yaitu 0,125% (0,25 ml) sudah mampu menimbulkan kematian larva dengan rata-rata sebanyak 9 ekor (45%). Selain itu penggunaan ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) dengan konsentrasi tertinggi yaitu 0,625% (1,25 ml) mampu membunuh seluruh jumlah larva (20 ekor) pada waktu pengamatan ke 480 menit atau 8 jam pengamatan dari total waktu pengamatan selama 24 jam (1440 menit).

Berdasarkan hasil Analisis Sidik Ragam, menunjukkan bahwa pemberian ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh secara nyata (signifikan) terhadap kematian larva Instar III *A. aegypti*

L. Selanjutnya dari hasil uji lanjut BJND dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) semakin mempertegas bahwa pemberian konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) juga berpengaruh secara nyata (signifikan) terhadap kematian larva Instar III *A. aegypti* L. Dari hasil uji lanjut BJND diperoleh perlakuan terbaik untuk membunuh larva instar III *A. aegypti* L. yaitu konsentrasi 0,5%. Perlakuan ini dikatakan sangat efektif karena mampu membunuh larva instar III *A. aegypti* L. lebih dari 90% dari total larva uji. Sebagaimana menurut WHO (2005) konsentrasi larvasida dapat dikatakan efektif apabila mencapai presentase mortalitas (kematian) larva uji sebesar 10-95%. Sedangkan kisaran konsentrasi optimum ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) antara X_2 - X_3 yaitu 0,25% dan 0,375% karena sudah mampu membunuh larva uji lebih dari 50% yaitu sebanyak 14,33 ekor (71,67%) dan 17,33 ekor (86,67%).

Selanjutnya analisis probit dilakukan untuk mengetahui dosis ekstrak yang tepat dalam membunuh 50% dari total larva uji yang digunakan. Berdasarkan hasil analisis probit dalam menentukan nilai LC_{50} (*Lethal Concentration 50*) diperoleh bahwa dosis konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) yang direkomendasikan untuk membunuh larva instar III *A. aegypti* L. sebesar 50% dari total larva uji selama 24 jam pengamatan yaitu 0,154%. Sedangkan konsentrasi paling rendah dan paling tinggi untuk membunuh 50% larva instar III *A. aegypti* L. yaitu 0,043% dan 0,213%.

SIMPULAN

Ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki efek larvasida terhadap larva instar III *A. aegypti* L. Peningkatan pemberian konsentrasi ekstrak biji buah pepaya (*C. papaya* L.) berbanding lurus positif dengan jumlah kematian larva instar III *A. aegypti* L. Kematian larva instar III *A. aegypti* L. ditemukan pada semua kelompok perlakuan yaitu kematian larva tertinggi terdapat pada konsentrasi 0,500% dan 0,625% yaitu sebanyak 20 ekor (100%), konsentrasi 0,375% dan 0,250% berturut-turut sebanyak 17,33 ekor (86,67%) dan 14,33 ekor (71,67%). Kematian larva instar III *A. aegypti* L. terendah terdapat pada konsentrasi 0,125% yaitu sebanyak 9 ekor (45%). Sedangkan pada kelompok kontrol tidak ditemukan adanya kematian larva instar III *A. aegypti* L. Nilai LC₅₀ ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) yang direkomendasikan untuk membunuh larva instar III *A. aegypti* L. yaitu 0,154%.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan kandungan zat kimia di dalam biji buah pepaya (*C. papaya* L.) yang paling besar peranya sebagai larvasida. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan formulasi ekstrak biji buah pepaya (*C. papaya* L.) dalam bentuk bubuk agar penggunaannya lebih mudah dan praktis. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui efek larvasida ekstrak biji buah pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap nyamuk *A. aegypti* L. dewasa atau terhadap jenis nyamuk lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Adityo, K., dan Mustofa. 2013. Uji Efek Fraksi *Metanol* Ekstrak Batang Kecombrang (*Etlintera elatior*) Sebagai Larvasida Terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti*. *MAJORITY (Medical Journal of Lampung University)*. 2337-3776).
- Ardianto. 2014. Aktivitas larvasida ekstrak etanol daun dan kulit pepaya terhadap larva *Aedes aegypti* L. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*. 2 (2) : 1-14.
- Arivia, K., dan Zuraida. 2013. Efek Larvasida Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe vera*) Terhadap Larva *Aedes aegypti* Instar III. *MAJORITY (Medical Journal Of Lampung University)*: 137-146.
- Cania dan Setyaningrum. 2013. Uji Efektifitas Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal Of Lampung University*. 2(4): 52-53.
- Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara. 2016. *Profil Kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara Tahun 2014*. Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Tenggara.
- Dinata, A. 2008. *Ekstrak Kulit Jengkol Atasi Jentik DBD*. <http://artikel.prianganonline.com/index.php?act=artikel&aksi=lihat&id=274>. Diakses tanggal 5 Januari 2016.

- Haditomo. 2010. Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Aedes aegypti* L. Skripsi. Surakarta. Universitas Sebelas Maret.
- Hapsari. 2012. Efektivitas Ekstrak Buah Belimbing (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. 1-8.
- Kemenkes RI. 2016. *Demam Berdarah Biasanya Mulai Meningkat Di Januari*.
<http://www.depkes.go.id/article/view/15011700003/demam-berdarah-biasanya-mulai-meningkat-di-januari.html>. Diakses tanggal 2 Februari 2016.
- Mirawaty, S., dan Jaya. 2012. Uji Efektivitas Kulit Langsung (*Lansium domesticum*) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik. *Jurnal Akademika Kimia*. 1(4) : 148.
- Rosmayanti. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Biji Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai Larvasida pada Larva *Aedes aegypti* L. Instar III/IV. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Jakarta. UIN Syarif Hidayatullah.
- Shadana. 2011. *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Jakarta. Agro Media Pustaka.
- Suirta, P., dan Gumati. 2007. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Aktif Larvasida dari Biji Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) Terhadap Larva Nyamuk Demam Berdarah (*Aedes aegypti*). *Jurnal Kimia*. 1(1): 47-54.
- Sukadana, S., dan Juliarti. 2008. Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenoid dari Biji Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Kimia*. 2(1): 16.
- Taufiq, Yuniarni, dan Hazar. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Biji Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap *Escheriachia coli* dan *Salmonella typhi*. Prosiding Penelitian Spesia Unisba. ISSN 2460-6472.
- Wardani, M., dan Yokoniranti, K. 2010. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Tembelekan (*Lantana camara*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 6(2): 30-38.
- World Health Organization. 2005. *Guidelines For Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvacides*. Geneva.
- World Health Organization. 2009. *Dengue Guidelines For Diagnosis, Treatment, Prevention and Control*. Diakses tanggal 3 Februari 2016.