

**AKTIVITAS EKSTRAK RIMPANG TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza Roxb.*) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP *Aedes aegypti* DI KECAMATAN KELAPA LIMA KOTA KUPANG**

**Deswandi W. S. Berri<sup>1</sup>, Julianty Almet<sup>2\*</sup>, Diana Agustiani Wuri<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang

<sup>2</sup>Laboratorium Parasitologi Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana, Kupang.

<sup>3</sup>Laboratorium Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Universitas Nusa Cendana, Kupang

\*Korespondensi e-mail: yannti.almet@yahoo.com

**ABSTRACT**

*Dengue hemorrhagic fever (DHF) is a disease that is transmitted to humans through the bite of the Aedes aegypti mosquito. So far, the control of Aedes aegypti vector is done using synthetic larvicide, which is abate, but the use of abate can cause residues, environmental pollution, poisoning and resistance of eradicated vectors so that natural larvaside is needed, namely the temulawak rhizome (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) for vector control. This study aims to determine whether temulawak rhizome extract is effective or not in killing Aedes aegypti larvae. This research method includes larva collection, identification and maintenance of mosquitoes, determining sample size, making extracts and testing effectiveness. This study uses a control and experimental group with 3 repetitions at 15, 30, 45, 60 and 1440 minutes (24 hours). The control group is positive control using abate and negative control using aquades while the experimental group uses temulawak rhizome extract (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) With concentrations of 0.6%, 0.8%, 1%, 1.2% and 1.5%. The results of this study showed that temulawak rhizome extract (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) Was effective as larvicide because at all concentrations at 24 hours it was able to kill 100% of Aedes aegypti larvae.*

*Keywords: Aedes aegypti, Dengue Haemorrhagic Fever (DHF), Larvicide, Temulawak Rhizome (Curcuma xanthorrhiza Roxb.).*

**PENDAHULUAN**

Penyakit demam berdarah dengue (DBD) merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (Rahayu *et al.*, 2017). Di Indonesia pada tahun 2018 kasus DBD

berjumlah 65.602 kasus, dengan jumlah kematian sebanyak 467 orang. DBD sering muncul sebagai kejadian luar biasa (KLB) karena angka kesakitan dan kematian yang relatif tinggi di atas 1%. Berdasarkan data dari Kementerian kesehatan

Indonesia 2019 KLB tertinggi terjadi di 3 Provinsi dengan angka kesakitan/IR DBD tertinggi yaitu Kalimantan Timur, Kalimantan Tengah dan Bengkulu sedangkan 3 provinsi dengan CFR /angka kematian tertinggi adalah Maluku, Maluku Utara dan Kalimantan Utara (Kemenkes RI, 2019).

Menurut profil kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur 2017 DBD merupakan kejadian luar biasa/KLB (Dinkes NTT, 2017). Di kota Kupang penyakit DBD sering muncul sebagai KLB dengan angka kesakitan dan kematian yang relatif tinggi. Angka kesakitan DBD tahun 2013-2017 mengalami fluktuasi, dimana pada tahun 2013 sebesar 73 kasus, dan meningkat pada tahun 2016 menjadi 94,7 kasus (Dinkes Kota Kupang, 2017). Di Indonesia khususnya Provinsi NTT terdapat banyak tumbuhan yang memiliki bahan aktif sebagai insektisida nabati atau alami. Salah satunya yaitu temulawak yang mengandung berbagai macam bahan aktif seperti minyak atsiri, kurkuminoid, germacrene, xanthorhizol, Alpha-Beta-curcumena, flavonoid dan saponin yang dapat menyebabkan gangguan pada sistem pernapasan dan pencernaan larva hingga mengalami kematian sehingga dapat dimanfaatkan sebagai larvasida alami. selanjutnya Khater (2012) melaporkan bahwa minyak atsiri

dapat mengakibatkan toksisitas langsung pada serangga dan dapat berfungsi sebagai insektisida nabati/alami. Oleh karena itu dapat dilakukan suatu usaha pemutusan mata rantai penularan penyakit DBD dengan menggunakan larvasida alami yaitu dengan memanfaatkan temulawak (Ahdiyah *et al.*, 2015). Penggunaan larvasida alami memiliki keuntungan yaitu penguraian yang cepat oleh sinar matahari, udara, dan toksisitas larvasida alami pada mamalia lebih rendah, keadaan tersebut menyebabkan larvasida alami sangat baik untuk pengendalian vektor (Putri *et al.*, 2017). Sejauh ini salah satu pengendalian vektor umumnya dilakukan menggunakan pestisida sintetik yaitu abate/temefos karena dianggap efektif, praktis, manjur dan menguntungkan. Akan tetapi penggunaan pestisida sintetik dapat menimbulkan residu, pencemaran lingkungan, keracunan dan resistensi dari vektor yang diberantas (Ahdiyah *et al.*, 2015 : Prasetyowati *et al.*, 2016). Dan sampai saat ini kerugian yang ditimbulkan oleh kasus nyamuk ini masih dilaporkan sehingga peneliti tertarik dan menganggap perlu melakukan penelitian dengan judul “Aktivitas Ekstrak Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Sebagai Larvasida Terhadap *Aedes aegypti* Di Kecamatan Kelapa Lima Kota Kupang”.

## METODOLOGI

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2020. Pengambilan sampel dilakukan di rumah masyarakat yang berlokasi di Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang. Proses identifikasi, pembuatan ekstrak dan pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana.

### Alat penelitian

Alat yang di gunakan dalam penelitian ini adalah : Wadah plastik bervolume 300 ml, baskom, *Rotatory evaporator*, gelas ukur untuk pengenceran larutan, botol, aspirator, pipet plastik, pipet ukur, lidi, pengaduk, kapas, pot urine, blender, beker glass, neraca, arloji, kertas saring, kertas label, lembar observasi dan mikroskop.

### Bahan penelitian

Bahan yang di gunakan dalam penelitian ini adalah rimpang temulawak 5 kg, nyamuk *Aedes aegypti*, larva *Aedes aegypti*, ethanol 96%, aquadest, chloroform, dan tikus putih. Tikus putih dicukur bulunya pada bagian dorsal dengan ukuran 2x2 cm. Sebelum di cukur diberikan anastesi lokal agar tidak membuat tikus merasakan sakit. Bulu dicukur menggunakan alat cukur hanya sampai menjadi tipis dan kelihatan bagian kulitnya. Kemudian di masukan kedalam kandang tikus dan

selanjutnya di masukan ke dalam kandang rearing dan diberikan pakan dan air minum selama pemeliharaan nyamuk, sehingga tetap dalam keadaan sehat. Tikus hanya dimasukan 2 x sehari pada jam 9-10 pagi kemudian dikeluarkan kembali dan dimasukan kembali pada jam 16:00-17:00 lalu di keluarkan kembali. Hal ini bertujuan untuk memenuhi kesejahteraan hewan coba. Setelah perlakuan menggunakan tikus selesai maka dilakukan eutanasia untuk menghindari penggunaan kembali hewan coba pada penelitian atau percobaan yang lain.

### Koleksi larva

Koleksi larva dilakukan dengan cara larva diambil dari berbagai tempat atau habitat nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan bionomiknya yaitu penampungan air bersih seperti drum dan bak air yang ada di dalam rumah atau disekitar rumah, menggunakan saringan teh, cedokan plastik dan botol aqua yang telah di lubangi kemudian dimasukan ke dalam wadah yang telah di siapkan berupa baskom. (Depkes, 2010). Larva yang diperoleh disimpan dalam kandang kemudian dipelihara dan diberi makan hati ayam sampai menjadi nyamuk dewasa untuk menghasilkan kembali larva instar 3 yang akan digunakan sebagai larva uji.

## **Identifikasi dan pemeliharaan nyamuk**

Identifikasi dilakukan dengan cara yang pertama melihat langsung ciri khas nyamuk *Aedes aegypti* yaitu lyre form atau garis-garis putih yang terdapat di bagian abdomen dan kaki. Berikutnya nyamuk dewasa diambil menggunakan aspirator lalu ditempatkan dalam toples yang terdapat kapas yang sudah dibasahi dengan chloroform dengan tujuan untuk membius/memingsankan nyamuk. Setelah terbius nyamuk diambil menggunakan pinset lalu samping kiri nyamuk direkatkan menggunakan kuteks bening pada kertas segitiga yang sebelumnya kertas tersebut telah ditusuk dengan jarum pin. Selanjutnya Identifikasi dilakukan dibawa mikroskop dengan melihat ciri morfologi nyamuk *Aedes aegypti* berdasarkan kunci identifikasi Rueda (2004) yaitu nyamuk *Aedes aegypti* terdiri dari 3 bagian kepala, thorax, abdomen dan memiliki antena, probosis, kaki dan sayap, kemudian terdapat chirikhas yang membedakan dari nyamuk lain yaitu 2 garis melengkung dan 2 garis lurus dibagian punggung thorax serta *lyre form* atau garis-garis putih yang terlihat sangat jelas di bagian kaki dan abdomen, dan dapat dilihat dengan mata telanjang.

Pemeliharaan nyamuk dilakukan dengan memasukan nyamuk dan tikus putih ke dalam kandang rearing. Tikus putih sebelumnya suda dimasukan ke dalam kandang kecil dan suda

dicukur bulunya pada bagian dorsal. Di kandang rearing terdapat wadah plastik berisi air dan wadah yang berisi kapas yang telah dicelupkan air gula. Selama pemeliharaan nyamuk, tikus putih diberi pakan berupa pelet dan air minum. Selanjut dilakukan pengamatan untuk melihat telur nyamuk di permukaan wadah hingga menghasilkan larva. Kemudian larva diberikan hati ayam sebagai makanannya, hingga diperoleh larva instar 3 yang akan digunakan sebagai larva uji.

## **Pembuatan ekstrak temulawak**

Ekstraksi dilakukan dengan cara maserasi. Rimpang temulawak disortir lalu dicuci sampai bersih, diiris tipis-tipis dan dijemur sampai kering. Setelah itu temulawak diblender sehingga menjadi bubuk. Kemudian dilakukan ekstraksi menggunakan larutan ehtanol dengan cara bubuk temulawak dimasukan ke dalam pelarut etanol 96% dan dibiarkan terendam selama  $\pm 3$  hari kemudian disaring menggunakan kertas saring. Selanjutnya dilakukan proses evaporasi menggunakan *Rotary evaporator* sampai ekstrak menjadi kental lalu proses evaporasi dihentikan dan hasil evaporasi disimpan di dalam botol ekstrak.

## **Uji efektivitas**

Penelitian ini menggunakan kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Kelompok kontrol terdiri dari kontrol positif yang mendapat perlakuan abate dan kontrol negatif yang mendapat

perlakuan aquades. Kelompok eksperimen terdiri dari 5 macam konsentrasi ekstrak rimpang temulawak, yaitu 0,6%, 0,8%, 1%, 1,2%, dan 1,5%. Jumlah total larva nyamuk *Aedes aegypti* yang digunakan dalam penelitian ini adalah 525 ekor larva. Pada penelitian ini digunakan Ekstrak ethanol rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) dengan konsentrasi 0,6%, 0,8%, 1%, 1,2% dan 1,5% dengan volume yang akan dilarutkan yaitu 1,2 ml, 1,6 ml, 2 ml, 2,4 ml dan 3 ml. Uji efektivitas ini dilakukan untuk menentukan nilai LC50 (Lethal Concentration), LT50 (Lethal Time) dan konsentrasi yang paling efektif sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*. Dengan menggunakan pipet, larva dimasukkan kedalam cup test yang berisi berbagai konsentrasi ekstrak rimpang temulawak.

Perlakuan menggunakan ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) diberikan pada kelompok eksperimen sebanyak 200 ml pada tiap ulangan. Pada kelompok kontrol positif diberikan perlakuan dengan aquades yang diberi abate dengan volume 200 ml pada tiap ulangan. sedangkan pada kelompok kontrol negatif (konsentrasi 0%) diberikan perlakuan menggunakan aquades dengan volume 200 ml pada tiap ulangan. Masing-masing perlakuan berisi 25 larva *Aedes aegypti* dengan jumlah pengulangan sebanyak 3 kali pada semua interval waktu. Jumlah larva

uji dan jumlah pengulangan berdasarkan acuan WHO, *Guideline For Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvacides*. Perlakuan pada kelompok-kelompok sampel dilakukan 24 jam dan dibagi setiap interval waktu 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 1440 menit (24 Jam). Kemudian lakukan pengamatan dan hitung jumlah larva yang mati pada setiap interval waktu.

### Analisis data

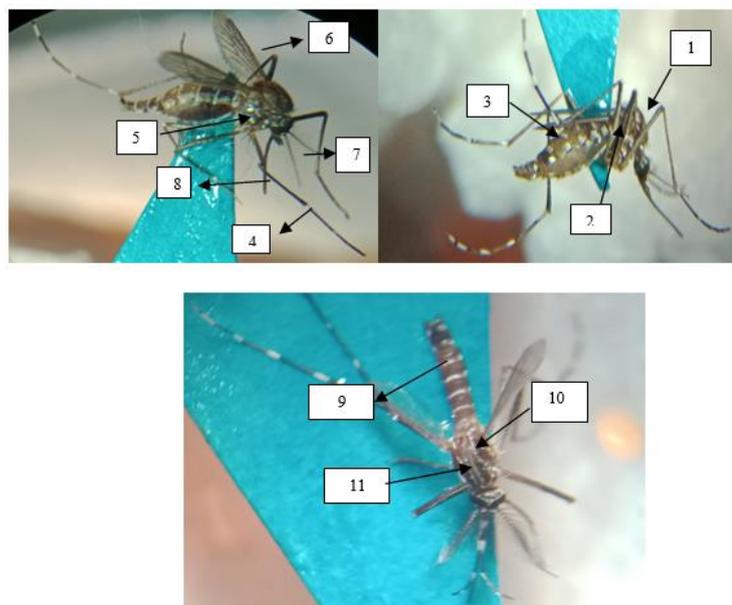
Dalam penelitian ini menggunakan 2 pengujian yaitu yang pertama Uji *shapiro-wilk* adalah uji yang dilakukan menggunakan spss untuk mengetahui normalitas data. Jika data tidak memenuhi syarat maka dilanjutkan dengan uji *kruskal-wallis*, dan *post-hoc mann-whitney*. Selanjutnya adalah probit Uji ini dilakukan untuk mengetahui nilai LC50 pada tiap waktu pengamatan dan LT50 pada masing-masing konsentrasi perlakuan. Lethal Concentration digunakan untuk mengukur daya racun dari jenis larvasida. Pada uji efektivitas ditunjukkan LC50 yang berarti berapa persen konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian 50% dari hewan percobaan sedangkan Lethal Time atau LT50 adalah waktu yang diperlukan untuk membunuh 50% dari hewan percobaan. Nilai ini ditentukan dengan analisis probit (Dahlan, 2011).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Identifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Berdasarkan hasil penelitian maka didapatkan nyamuk dewasa yang kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop *stereo* dan berdasarkan hasil identifikasi maka didapatkan hasil bahwa nyamuk tersebut merupakan nyamuk *Aedes aegypti*. Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang mengalami metamorfosis sempurna dengan siklus hidup dimulai dari telur, larva, pupa dan dewasa. Nyamuk betina menghisap darah menggunakan probosis yang ada pada bagian kepala. Nyamuk jantan tidak menghisap darah dan memperoleh sumber energi dari nektar bunga

ataupun tumbuhan (Soegijanto, 2006). Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki tubuh yang tersusun atas tiga bagian yaitu, kepala toraks dan abdomen. Dengan memiliki dua garis lurus dan dua garis melengkung berwarna putih pada bagian punggung thoraks (Ginancar, 2008). Sedangkan nyamuk *Aedes albopictus* hanya memiliki satu garis lurus (Rueda, 2004). Nyamuk memiliki probosis hitam dengan antena yang pendek, Tubuh nyamuk berwarna hitam memiliki bercak dan garis-garis putih atau *lyre form* yang terdapat pada abdomen dan juga tampak sangat jelas pada bagian kaki dari nyamuk (Achmadi, 2011).



Gambar 1. Nyamuk *Aedes aegypti*

Keterangan : 1. Kepala, 2. Thorax, 3. Abdomen, 4. Kaki, 5. Mesepimeron, 6. Sayap, 7. Antena, 8. Probosis, 9. Lyre form, 10. Garis melengkung, 11. Garis lurus

**Hasil Uji Efektivitas**

Berikut merupakan tabel hasil uji efektivitas ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*

*roxb*) yang menunjukkan mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

Tabel 1. Jumlah kematian larva

Konsentrasi %	Pengulangan	Waktu (Menit-Jam)				
		15	30	45	60	1440 (24 Jam)
0,6	1	0	0	1	2	25
	2	0	0	2	3	25
	3	0	0	1	2	25
0,8	1	0	0	2	4	25
	2	0	0	4	5	25
	3	0	0	3	5	25
1	1	0	0	3	5	25
	2	0	1	5	7	25
	3	0	2	4	6	25
1,2	1	0	0	4	6	25
	2	0	2	6	8	25
	3	0	3	5	8	25
1,5	1	0	2	5	7	25
	2	0	4	8	10	25
	3	0	4	7	9	25
Kontrol +	1	0	1	2	3	25
	2	0	3	4	5	25
	3	0	2	3	6	25
Kontrol -	1	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0

Berdasarkan hasil dari penelitian ini terlihat adanya kematian larva uji, yaitu pada kelompok kontrol positif yang menggunakan abate dan kelompok perlakuan yang diberikan ekstrak rimpang temulawak. Kematian larva uji pada masing-masing kelompok menunjukkan jumlah kematian yang bertambah seiring lamanya waktu terpajan dan bertambahnya konsentrasi. Kematian larva pada menit ke-15 sampai 1440/24 jam di setiap pengulangan dapat dilihat pada

tabel 2 diatas. Pada konsentrasi 0,6% di menit ke-15 dan 30 menunjukkan tidak ada larva yang mati, kematian larva dimulai pada menit ke-45 dengan jumlah 1 sampai 2 ekor, pada menit ke-60 larva mengalami kematian dengan jumlah 2 sampai 3 ekor. Pada konsentrasi ini kematian larva tertinggi terjadi di menit ke-1440/24 jam dengan jumlah 25 ekor disetiap pengulangan. Berdasarkan hasil tersebut jika dibandingkan dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Amalia (2016) tentang daya

bunuh air perasan daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap kematian larva *Aedes aegypti*, yang menunjukkan pada konsentrasi terendah yaitu 6% di menit ke-45 tidak ada larva yang mengalami kematian. Maka dapat dikatakan penelitian dengan menggunakan ekstrak ethanol rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) lebih efektif karena pada konsentrasi terendah yaitu 0,6% di menit ke-45 menunjukkan adanya larva yang mengalami kematian.

Hasil dari konsentrasi 0,8% di menit ke-15 dan 30 menunjukkan tidak ada larva yang mengalami kematian, pada menit ke-45 terlihat adanya larva yang mengalami kematian dengan jumlah 2 sampai 4 ekor, sedangkan pada menit ke-60 larva mengalami kematian dengan jumlah 4 sampai 5 ekor. Hasil ini menunjukkan terjadinya peningkatan kematian larva dibandingkan dengan konsentrasi 0,6% pada waktu yang sama. Seiring bertambahnya waktu, kematian larva semakin meningkat sehingga dapat dilihat pada menit ke-1440/24 jam semua larva mengalami kematian.

Hasil dari konsentrasi selanjutnya yaitu 1% di menit ke-15 menunjukkan tidak ada larva yang mengalami kematian. Sedangkan di menit ke-30 menunjukkan adanya larva yang mengalami kematian dengan jumlah 0 sampai 2 ekor, hal ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 1% di menit ke-30 ekstrak rimpang temulawak bekerja lebih efektif dalam membunuh larva

dibandingkan dengan konsentrasi 0,6% dan 0,8%. Pada konsentrasi 1% ini juga menunjukkan kematian larva tertinggi terjadi pada menit ke-1440/24 jam dengan jumlah 25 ekor di setiap pengulangan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Sulistiyani (2015) tentang efektivitas ekstrak ethanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica Val*) sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* instar III yang menunjukkan pada konsentrasi 1% di menit ke-5 sampai 10 tidak ada larva yang mengalami kematian, kematian larva dimulai pada menit ke-20.

Hasil dari konsentrasi 1,2% di menit ke-15 menunjukkan tidak ada larva yang mengalami kematian, hal ini sama dengan konsentrasi-konsentrasi sebelumnya. Kematian larva dimulai pada menit ke-30 dengan jumlah 0 sampai 3 ekor, sedangkan pada menit ke-1440 atau 24 jam semua larva mengalami kematian. Selanjutnya pada konsentrasi tertinggi yaitu 1,5% di menit ke-15 menunjukkan tidak ada larva yang mengalami kematian, hal ini sama dengan konsentrasi-konsentrasi sebelumnya dimana pada menit ke-15 larva tidak mengalami kematian. Pada konsentrasi ini kematian larva dimulai pada menit ke-30 dengan jumlah 2 sampai 4 ekor dan kematian tertinggi terjadi pada menit ke-1440/24 jam dengan jumlah 25 ekor.

Hasil dari kelompok kontrol yaitu kontrol positif yang menggunakan abate, di menit ke-15

menunjukkan tidak ada larva yang mengalami kematian hal ini sama dengan kelompok perlakuan dimana pada menit ke-15 tidak ada larva yang mengalami kematian. Kematian larva dimulai pada menit ke-30 dengan jumlah 1 sampai 3 ekor, pada menit ke-45 terjadi peningkatan kematian larva dengan jumlah 2 sampai 4 ekor kemudian pada menit ke-60 kematian larva semakin meningkat menjadi 3 sampai 6 ekor. Pada kontrol ini kematian larva tertinggi juga terjadi pada menit ke-1440/24 jam dengan jumlah 25 ekor di setiap pengulangan. Sedangkan pada kelompok kontrol negatif yang menggunakan aquades tidak ada larva yang mengalami kematian.

Peningkatan rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* terjadi seiring dengan bertambahnya waktu dan peningkatan konsentrasi ekstrak

etanol rimpang temulawak yaitu semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula rata-rata kematian larva *Aedes aegypti*. Hal ini terjadi karena zat-zat aktif temulawak membutuhkan waktu untuk bekerja dimana semakin pekat konsentrasi larutan maka semakin banyak zat yang terkandung dalam ekstrak etanol rimpang temulawak, yang berarti semakin banyak racun yang terpajan dan masuk kedalam tubuh larva nyamuk *Aedes aegypti*, sehingga kematian larva *Aedes aegypti* juga semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Murdani (2014) yang menyimpulkan semakin pekat konsentrasi larutan berarti semakin banyak kandungan bahan aktif yang dapat mengganggu proses metabolisme.

Tabel 2. Jumlah persentase (%) rata-rata kematian larva *Aedes aegypti*

Konsentrasi(%)	Persentase rata-rata kematian larva(%) pada menit ke-				
	15	30	45	60	1440 (24 Jam)
Aquades	0	0	0	0	0
0,6 %	0	0	5,3	9,3	100
0,8%	0	0	12	18,6	100
1 %	0	4	16	24	100
1,2 %	0	6,6	20	29,3	100
1,5%	0	13,3	26,6	34,6	100
Abate 1 %	0	8	12	18,6	100

Berdasarkan tabel 3 diatas terjadi perbandingan kematian larva antara kelompok perlakuan dan kontrol positif, dimana pada konsentrasi 1%, 1,2% dan 1,5% persentase (%) rata-rata kematian larva di menit ke-45 dan 60 lebih

tinggi daripada kontrol positif yang menggunakan abate dan berarti kelompok perlakuan memiliki daya bunuh terhadap larva yang lebih dari abate. Semakin tinggi konsentrasi dan semakin lama waktu pajanan terlihat kematian larva semakin

meningkat, sehingga pada konsentrasi dan pengulangan pada menit ke-1440/24 jam larva mengalami kematian dengan jumlah 100% yang sama dengan abate 1%. Berdasarkan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa ekstrak rimpang temulawak memiliki efek sebagai larvasida dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* karena pada konsentrasi terendah yaitu 0,6% sudah mampu membunuh 100% larva. Hal ini sesuai dengan standar WHO (2005), yang mengatakan bahwa konsentrasi dianggap memiliki efek jika kematian larva uji terjadi sebesar 10-95%. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sulistiyani (2015) mengenai efektivitas ekstrak ethanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica val*) sebagai larvasida *Aedes aegypti* instar III menunjukkan bahwa pada konsentrasi yang paling tinggi yaitu 1% dimenit ke-1440/24 jam hanya mampu membunuh 73% larva sehingga dapat dikatakan bahwa penelitian menggunakan ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) ini lebih efektif dalam membunuh larva karena pada konsentrasi terendah yaitu 0,6% sudah mampu membunuh 100% larva uji. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ekstrak rimpang temulawak sangat efektif sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti* dibandingkan dengan larvasida sintentik yaitu abate yang telah mengalami resistensi, sesuai yang dilaporkan oleh Prasetyowati *et al.*, (2016) Hasil uji kerentanan

terhadap nyamuk *Ae. aegypti* dari wilayah penelitian di Jakarta Timur, Jakarta Barat dan Jakarta Selatan menunjukkan hasil semua wilayah penelitian resisten terhadap insektisida golongan organofosfat (temephos 0,02 ppm dan malathion 0,8 %). Berdasarkan hasil uji efektivitas maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak rimpang temulawak pada semua konsentrasi sangat efektif sebagai larvasida karna pada waktu 24 jam mampu membunuh 100% larva dan hal ini berada dibawah standar WHO yaitu maksimal waktu yang efektif untuk membunuh larva uji adalah 4320 menit (WHO 2005). Semua konsentrasi ekstrak rimpang temulawak efektif sebagai larvasida namun larvasida alami ekstrak rimpang temulawak memiliki kekurangan yaitu bau yang tajam dan warna kuning yang pekat sehingga dapat merubah warna air dan jika semakin tinggi konsentrasi maka semakin tajam baunya dan semakin pekat warnanya. Berdasarkan faktor bau dan warna maka konsentrasi yang paling baik dan tepat untuk digunakan adalah konsentrasi terendah yaitu 0,6% karena baunya yang tidak terlalu tajam dan warnanya tidak terlalu mencolok.

Temulawak dapat bermanfaat sebagai larvasida karena memiliki berbagai komponen kimia seperti Kurcuminoid, flavonoid, saponin, tanin, dan minyak atsiri yang dapat membunuh larva. Menurut Cania dan Endah (2013), flavonoid dapat menyerang sistem pernafasan larva

kemudian dapat masuk ke dalam tubuh larva melalui siphon yang akan menyebabkan terganggunya syaraf serta kerusakan pada sistem pernafasan, sehingga larva kesulitan untuk bernapas dan akhirnya mengalami kematian. Flavonoid menyebabkan kelemahan syaraf dengan cara menghambat kerja enzim asetilkolinesterase. Asetilkolin yang dibentuk oleh sistem saraf pusat berfungsi menghantarkan impuls dari sel saraf ke sel otot. Setelah penghantaran impuls, proses dihentikan oleh enzim asetilkolinesterase yang memecah asetilkolin menjadi asetil ko-A dan kolin. Flavonoid akan menyebabkan penumpukan asetilkolin sehingga adanya gangguan penghantaran impuls ke otot yang berakibat pada kekejangan otot, terjadi paralisis, dan berakhir pada kematian (Lisqorina, *et al.*, 2015).

Kematian larva uji pada berbagai konsentrasi juga dapat terjadi karena zat saponin yang dimiliki oleh rimpang temulawak yang memiliki kemampuan dalam menghemolisis darah, dan dapat bersifat toksik pada beberapa organisme (Karjono *et al.*, 2010). Saponin dapat merusak membran tubuh larva, zat ini dapat merusak lapisan lipoid epikutikula dan lapisan protein endokutikula, kemudian terjadi peningkatan penetrasi senyawa toksik ke dalam tubuh larva. Saponin masuk ke dalam tubuh larva melalui saluran pencernaan dan dapat menyebabkan selaput mukosa saluran pencernaan larva menjadi

korosif, sehingga penyerapan makanan terganggu dan larva dapat mengalami kematian (Wati, 2010).

Hasil uji efektivitas diatas kemudian dianalisis menggunakan uji statistik. Uji yang dilakukan pertama adalah uji normalitas *Shapiro-Wilk* untuk menghitung sebaran data dari data hasil penelitian. Uji normalitas menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh berupa nilai signifikan  $p < 0,05$  pada konsentrasi 0,6%, 0,8%, 1%, dan 1,2% yang memiliki arti bahwa data tidak terdistribusi normal. Sedangkan pada konsentrasi 1,5% diperoleh nilai signifikan  $p > 0,05$  yang berarti data terdistribusi normal. Distribusi data dianggap normal apabila pada semua konsentrasi memiliki nilai  $p > 0,05$  (Dahlan, 2011). Berdasarkan hasil tersebut data tidak memenuhi syarat uji one way anova, sehingga harus dilakukan alternatif pengujian dengan *kruskal wallis*. Uji *Kruskal-Wallis* adalah uji nonparametrik yang merupakan uji alternatif jika data tidak berdistribusi normal dengan kelompok lebih dari 2, dan tidak berpasangan. Uji ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan jumlah mortalitas larva pada tiap konsentrasi. Hasil dari uji non-parametrik *Kruskal-Wallis* yaitu nilai  $p < 0,05$  yang memiliki arti bahwa terdapat perbedaan yang bermakna dari jumlah larva yang mati antar konsentrasi. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rosmayanti (2014) tentang uji efektivitas biji sirsak (*Annona*

*muricata* L) sebagai larvasida pada larva *Aedes aegypti* instar III/IV dimana pada uji *kruskal-wallis* juga memiliki nilai signifikan  $p < 0,05$ . Untuk mengetahui kelompok uji mana yang memiliki perbedaan secara signifikan atau kelompok mana yang paling bermakna dalam menyebabkan kematian larva maka dilakukan uji *Mann-Whitney*. Hasil uji *Mann-Whitney* menunjukkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti terdapat perbedaan pada setiap kelompok atau rata-rata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* berbeda signifikan. semua konsentrasi yang dibandingkan dengan abate memiliki nilai  $p < 0,05$  yang berarti memiliki perbedaan bermakna dalam membunuh larva *Aedes aegypti*, dan jika dilihat dari uji efektivitas maka abate lebih efektif dari konsentrasi 0,6% dan 0,8% akan tetapi abate tidak lebih efektif dari konsentrasi 1%, 1,2% dan 1,5%. Perbedaan bermakna juga terlihat pada semua konsentrasi yang dibandingkan dengan aquades (kontrol negatif) memiliki nilai  $p < 0,05$  yang berarti memiliki perbedaan yang bermakna dengan hasil aquades tidak efektif. Perbandingan antar konsentrasi perlakuan juga didapatkan nilai  $p < 0,05$  yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna antar konsentrasi dalam menyebabkan kematian larva.

Untuk menentukan nilai LC50 dan LT50 maka dilakukan uji probit. LC50 adalah konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh 50% populasi dari larva uji. LC50

digunakan untuk menilai toksisitas dari larvasida. Nilai LC50 ditentukan berdasarkan jumlah kematian larva uji yang didapatkan pada masing-masing konsentrasi. Sedangkan LT50 adalah lama waktu yang dapat menyebabkan kematian sebesar 50% dari total larva uji. LT50 digunakan untuk menentukan apakah suatu larvasida efektif untuk digunakan pada menit ke 1440/24 jam. Hasil uji probit menunjukkan bahwa nilai LC50 adalah 1,069%. Hal tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak rimpang temulawak yang dapat membunuh 50% larva uji adalah 1,069%, hal ini menunjukkan bahwa uji probit memiliki kesamaan dengan hasil uji efektivitas dimana pada konsentrasi 1% pada menit ke-1440/24 jam sudah mampu membunuh 100% larva. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Gunawan (2011) mengenai efek potensial larvasida kombinasi daun kemangi dan biji jarak terhadap *Aedes aegypti*. Yang memiliki LC50 diatas 1% yaitu 1,031%. Semakin rendah nilai LC50 suatu zat, berarti zat tersebut mempunyai aktivitas yang lebih tinggi dalam membunuh hewan coba. Hal tersebut dikarenakan zat tersebut perlu konsentrasi yang lebih rendah untuk mematikan hewan coba dalam waktu yang sama (Haditomo, 2010). Sedangkan nilai lethal time 50 (LT50) adalah 293,786 atau sama dengan 4 jam 53 menit. Yang berarti waktu yang dapat membunuh 50% larva uji adalah 4 jam 53 menit. Jika dibandingkan dengan penelitian yang

dilakukan oleh Sulistiyani (2015) mengenai efektivitas ekstrak ethanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica Val*) sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* instar 3 yang memiliki LT50 2121,4 menit atau 35,35 jam maka dapat disimpulkan bahwa LT50 pada penelitian ini lebih baik dikarenakan membutuhkan waktu lebih sedikit untuk membunuh 50% larva uji dan nilai tersebut berada dibawah standar WHO yaitu maksimal waktu yang efektif untuk

membunuh larva uji adalah 4320 menit (WHO 2005). Berdasarkan penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi dan semakin lama waktu perlakuan dapat menambah jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti*. Dan hal ini menunjukan bahwa ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthoriza Roxb*) efektif sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthoriza Roxb*) efektif sebagai larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* karena pada waktu tertinggi di semua konsentrasi mampu membunuh semua larva. Nilai Lethal Concentration dari ekstrak rimpang temulawak (*Curcuma xanthoriza Roxb*). Konsentrasi terbaik adalah konsentrasi terendah karena memiliki bau yang tidak terlalu tajam dan warna yang tidak mencolok. Dan

berdasarkan hasil penelitian maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi yang lebih rendah untuk mengatasi bau dan warna dari larvasida ekstrak rimpang temulawak kemudian perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang cara mengaplikasikan larvasida alami ekstrak rimpang temulawak di masyarakat untuk mengetahui keamanannya dan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang identifikasi zat aktif dari temulawak.

### DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi. 2011. *Atlas Entomologi Kedokteran*. EGC. Jakarta
- Ahdiyah I dan Purwani KI. 2015. Pengaruh Ekstrak Daun Mangkakan (*Nothopanax scutellarium*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex sp.* *Jurnal Sains Dan Seni ITS* 4 (2) : 2337-3520.
- Amalia, R. 2016. "Daya Bunuh Air Perasan Daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*". Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Cania E. dan Endah S. 2013. Uji efektivitas larvasida ekstrak

- daun legundi (*vitex trifolia*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University* 2(4): 52-60.
- Dahlan SM. 2011. *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan; Deskriptif, Bivariat dan Multivariat Edisi 5*. Jakarta: Salemba Medica.
- [Depkes] Departemen Kesehatan RI. 2010. Pemberantasan Nyamuk Penular Demam Berdarah Dengue, Jakarta
- [Dinkes] Dinas Kesehatan Kota Kupang. 2017. *Profil Kesehatan Kota Kupang Tahun 2017*, Kupang.
- [Dinkes] Dinas Kesehatan Provinsi NTT. 2017. *Profil Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2017*, Kupang.
- Ginancar G. 2008. *Demam Berdarah: A Survival Guide*. Cet. 1. B-First, Yogyakarta. PT. Bentang Pustaka.
- Gunawan E. 2011. "Efek Potensial Larvasida Kombinasi Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* Linn) dan Biji Jarak (*Ricinus communis* Linn)". Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Karjono *et al.*, 2010. *Herbal Indonesia Berkhasiat Bukti Ilmiah dan Cara Racik*. Depok. Trubus Swadaya.
- [Kemenkes] Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. *Profil Kesehatan Indonesia 2018*. Jakarta.
- Khater HF. 2012. Prospects of Botanical Biopesticides in Insect Pest Management. *Pharmacologia* 3(12): 641-656.
- Lisqorina LP, Diana N. 2015. Uji aktivitas ekstrak etanol daun senggani sebagai larvasida *Aedes aegypti*. *Majalah Kedokteran Andalas*, Vol. 37, No.2, Hal. 94-105, Andalas University Press.
- Murdani, R. 2014. Keefektifan Daya Bunuh Ekstrak Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. [Skripsi Ilmiah]. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Prasetyowati, H., Hendri, J., Wahono, T. 2016. Status resistensi *Aedes aegypti* (Linn.) terhadap organofosfat di tiga kotamadya DKI Jakarta. *BALABA: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara* 12(1): 23-30.
- Putri, R., Wargasetia, T. L., Tjahjani, S. 2017. Efek larvasida ekstrak etanol daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) terhadap larva nyamuk *Culex* sp. *Global Medical and Health Communication* 5(2): 103-107.

- Rahayu Y, Budi IS, Yeni. 2007. Analisis partisipasi kader jumentik dalam upaya penanggulangan demam berdarah dengue (DBD) di wilayah kerja puskesmas indralaya. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat* 8(3): 200-207.
- Rosmayati K. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Biji Sirsak (*Annona muricata L*) Sebagai Larvasida Pada Larva *Aedes aegypti* Instar III/IV. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah:Jakarta.
- Soegijanto S. 2006. *Demam Berdarah Dengue*. Edisi 2. Surabaya: Airlangga University Press.
- Soegijanto, Soengeng. 2004. *Demam Berdarah Dengue*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Sulistiyani A. 2015. “Efektivitas Ekstrak Ethanol Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica Val*) Sebagai Larvasida Terhadap Larva *Aedes aegypti* instar III”. Skripsi. Universitas Lampung.
- WHO 2005. Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue. Panduan Lengkap. Alih bahasa: Palupi Widyastuti. Editor Bahasa Indonesia: Salmiyatun. Cetakan I. Jakarta, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Hlm. 58 – 77.
- World Health Organization. 2005. *Guidelines for laboratory and field testing of mosquito larvicides* (No. WHO/CDS/WHOPES/GCD PP/2005.13). World Health Organization.