

PERBANDINGAN EFEKTIVITAS AIR PERASAN KULIT JERUK MANIS DAN TEMEPHOS TERHADAP KEMATIAN LARVA AEADES AEGYPTI

Comparative Efficiency of the Juice of Sweet Orange Peel and Temephos on Aedes aegypti Larvae Efficacy

Syamsuar Manyullei, Hasanuddin Ishak, Ranti Ekasari

Bagian Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin
(manongkoki@yahoo.com)

ABSTRAK

Penggunaan larvasida merupakan salah satu cara untuk mengurangi jumlah larva *Aedes aegypti* yang dapat berkembang menjadi vektor penular penyakit DBD. Larvasida kimia yang paling sering digunakan adalah *temephos*, selain itu adapula larvasida alami yang dapat digunakan, yaitu air perasan kulit jeruk manis. Penelitian ini bertujuan membandingkan efektivitas larvasida kimia, yaitu *temephos* dan air perasan kulit jeruk manis. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental murni dengan rancangan penelitian *post-test only with control group design*. Jumlah sampel yang digunakan sebesar 1450 larva *Aedes aegypti* instar III-IV. Replikasi dilakukan sebanyak 10 kali menggunakan analisis probit diawali dengan uji pendahuluan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa air perasan kulit jeruk manis dengan konsentrasi 2,81% (LC_{95}) dapat membunuh 84,4% larva dengan LT_{95} sebesar 1568,54 menit. Namun, *temephos* dapat membunuh larva sebesar 91,6% dengan dosis 0,69 mg/L (LD_{95}) serta nilai LT_{95} dari *temephos* adalah 1379,23 menit. Ada hubungan yang signifikan ($p=0,000$) antara pemberian kedua jenis larvasida dalam mematikan larva *Aedes aegypti*. Tidak terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan antara air perasan kulit jeruk manis dan *temephos* untuk mematikan larva *Aedes aegypti* baik dari segi rata-rata kematian ($p=0,075$) maupun dari segi rata-rata lama waktu kematian larva ($p=0,161$).

Kata kunci : *Aedes aegypti*, air perasan kulit jeruk manis, *temephos*

ABSTRACT

Larvaciding is one of the way to eliminate Aedes aegypti larvae that can become a vector of dengue fever. The most common larvacide is temephos. On the other hand, there is natural larvacide that can be used by community which is the juice of sweet orange peel. This research was made to compare the efficiency of chemical larvacide which is temephos and natural larvacide which is the peel. The kind of this research was true experiment with post-test only with control group design. This research used 1450 larvae of Aedes aegypti instare III-IV. Replication was done 10 times using probit analysis preceded by preceding test. The result of this research shown that the peel with 2,81% concentration (LC_{95}) could eliminate 84.4% larvae with value of LT_{95} was 1568.54 seconds. Whereas, temephos could eliminate 91,6% larvae with 0,69 mg/L (LD_{95}) and the value of temephos LT_{95} was 1379,23 seconds. There is a significant relation ($p=0,000$) between giving two kinds of larvacide to eliminate Aedes aegypti larvae. The conclusion was there was no significant difference efectivity between the peel and temephos to kill Aedes aegypti larvae based on mean of mortality ($p=0,075$) and mean of mortality time ($p=0,161$).

Keywords: *Aedes aegypti*, the juice of sweet orange peel, *temephos*

PENDAHULUAN

Penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan penyakit yang menjadi perhatian dunia karena sering menimbulkan kejadian luar biasa dengan kematian yang besar. Selain itu, penyakit DBD juga menempati posisi penting dalam deretan penyakit infeksi yang masih merupakan masalah kesehatan masyarakat. *World Health Organization* (WHO) melaporkan bahwa DBD terjadi terutama di kalangan anak-anak dengan insidensi penyakit DBD meningkat 30 kali lipat dalam 50 tahun terakhir. Diperkirakan 2,5 milyar penduduk dunia menetap di lebih dari 100 negara endemik serta daerah dengan virus *dengue* dapat ditularkan yang artinya lebih dari 40% populasi dunia berisiko terinfeksi DBD. Terdapat 50 juta orang terinfeksi DBD setiap tahunnya dengan 500.000 kasus DBD serta 22.000 kejadian kematian akibat DBD.¹

Penyakit DBD masih merupakan masalah kesehatan terutama di Indonesia. Hal ini terjadi karena masih banyak daerah berstatus endemik. Daerah endemik DBD pada umumnya merupakan sumber penyebaran penyakit ke wilayah lain. Setiap Kejadian Luar Biasa (KLB) DBD dimulai dengan peningkatan jumlah kasus di wilayah tersebut.² Data Dinas Kesehatan Kota Makassar, memperlihatkan bahwa Angka Bebas Jentik (ABJ) yang meskipun meningkat dari tahun 2009 sebesar 78%, pada tahun 2010 menjadi 79,96%, di tahun 2011 dan 2012 berturut-turut sebesar 87% serta 90%. Namun, pada tahun 2013 ABJ turun menjadi 77,02%, yang mana masih terdapat wilayah ABJ-nya di bawah 95%. Beberapa contoh wilayah kerja puskesmas dengan ABJ di bawah 95% adalah Pampang, Pattingalloang, Baranglompo, Sudiang Raya, Sudiang, dan lain-lain. Padahal pencapaian ABJ adalah 95% karena ABJ akan berpengaruh terhadap penularan penyakit DBD.³

Untuk menanggulangi hal tersebut maka dilakukan kegiatan pengendalian vektor penyakit DBD. Salah satu cara pengendalian vektor yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan insektisida sebagai larvasida untuk mengurangi tingkat kepadatan larva nyamuk *Aedes aegypti*.⁴ Larvasida yang paling umum digunakan adalah *temephos* atau yang lebih dikenal dengan nama abate. Di Indonesia, penggunaan *temephos* telah

dimulai sejak tahun 1976 dan pada tahun 1980, *temephos* 1% ditetapkan menjadi bagian dari program pemberantasan massal vektor penyakit DBD sebesar 10 gram/100 liter air.⁵

Penggunaan *temephos* yang terlalu lama dikhawatirkan akan mengakibatkan kerentanan pada vektor penyakit DBD. Selain itu, *temephos* sebagai larvasida kimia memiliki efek samping, yaitu dapat menyebabkan mual, pusing, dan gangguan saraf lain apabila dosis yang diberikan terlalu tinggi.⁶ Selain *temephos*, ada beberapa alternatif larvasida lain yang dapat mengontrol kepadatan larva *Aedes aegypti*. Salah satu alternatif larvasida organik, yaitu air perasan kulit jeruk manis (*citrus aurantium* sub spesies *sinensis*). Penelitian Wati, menyatakan bahwa air perasan kulit jeruk manis berpengaruh terhadap tingkat kematian larva *Aedes aegypti* instar III dengan LC_{50} sebesar 0,946% dan LC_{99} sebesar 4,064%. *Lethal concentration* (LC) merupakan konsentrasi yang digunakan dalam air untuk membunuh larva sesuai dengan persentase yang telah ditentukan.⁷ Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbandingan efektivitas antara air perasan kulit jeruk manis dan *temephos* terhadap kematian larva *Aedes aegypti*.

BAHAN DAN METODE

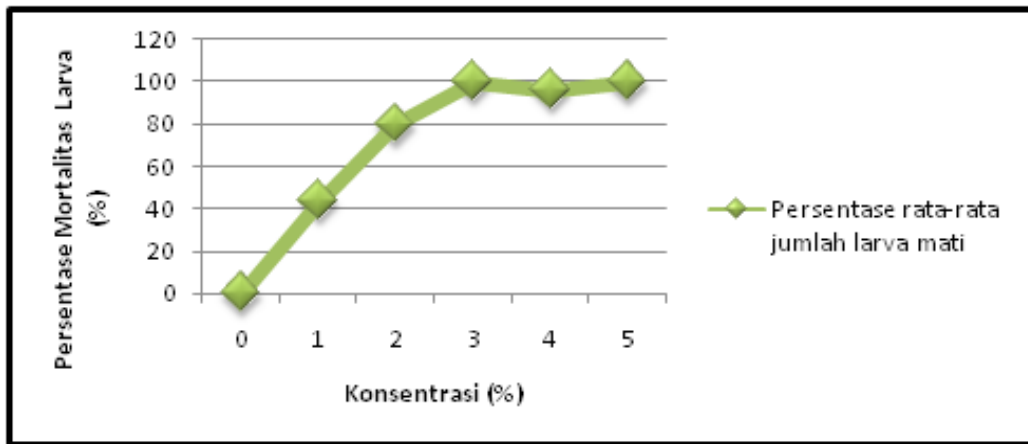
Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental murni. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada bulan Desember 2014 – Januari 2015. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh larva *Aedes aegypti* F1. Sampel dalam penelitian ini adalah 1450 larva *Aedes aegypti* F1 instar III-IV. Penelitian dilakukan dengan 10 kali replikasi dengan variasi waktu tiap replikasi sebesar 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit, 120 menit, 240 menit, 480 menit, dan 1440 menit pada uji sebenarnya dengan didahului oleh uji pendahuluan tanpa replikasi selama 1 x 24 jam. Pengumpulan data diperoleh dari hasil pencatatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung. Data yang diperoleh dari kelompok perlakuan dianalisa menggunakan analisis komputer, terdapat tiga analisis statistik yang digunakan, yaitu analisis probit, uji ANOVA, dan uji *t sample independent*. Data disajikan dalam bentuk tabel dan gambar disertai narasi.

HASIL

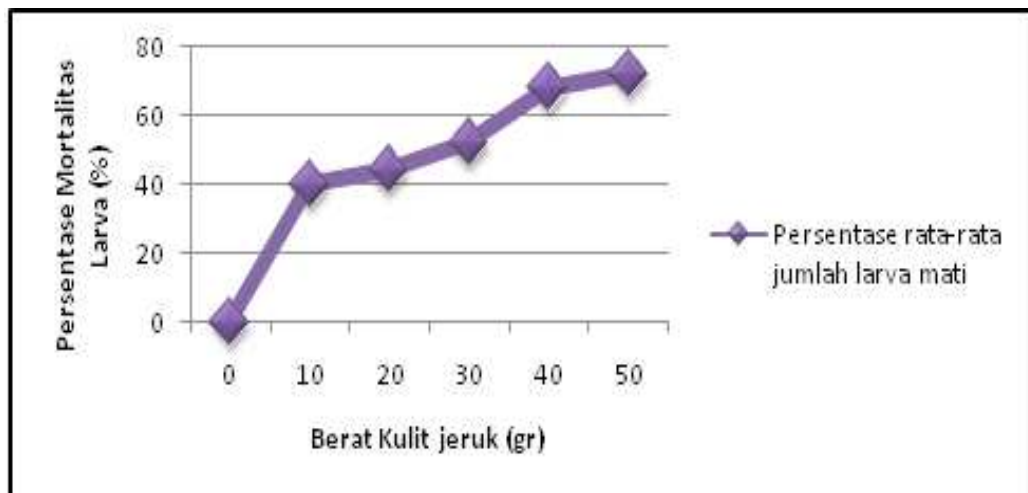
Penambahan konsentrasi air perasan kulit jeruk manis mempengaruhi tingkat mortalitas larva *Aedes aegypti* kecuali pada konsentrasi 4% yang mengalami penurunan dari 100% kematian menjadi 96% kemudian naik kembali menjadi 100% pada konsentrasi 5% (Gambar 1) nilai LC_{50} adalah 1,15% dan nilai LC_{95} adalah 2,81%. Nilai LC_{95} merupakan nilai yang digunakan untuk melaksanakan uji sebenarnya dimana 2,81% berarti penambahan 28,1 ml air perasan kulit jeruk manis pada 981,9 ml air (Tabel 1). Kematian larva *Aedes aegypti* pada waktu 1440 menit selama 10 kali replikasi berfluktuatif dan nilai yang pa-

ling rendah terdapat pada replikasi ke-III sebesar 68% (17), sedangkan kematian larva *Aedes aegypti* yang paling tinggi terdapat pada replikasi ke-II sebesar 96% (24). Adapun rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* adalah sebesar 84,4% dengan rata-rata suhu 27,8°C dan pH 5,9. Didapatkan pula bahwa nilai dari LT_{50} untuk air perasan kulit jeruk manis adalah 744,84 menit dan nilai dari LT_{95} adalah sebesar 1568,54 menit (Tabel 2).

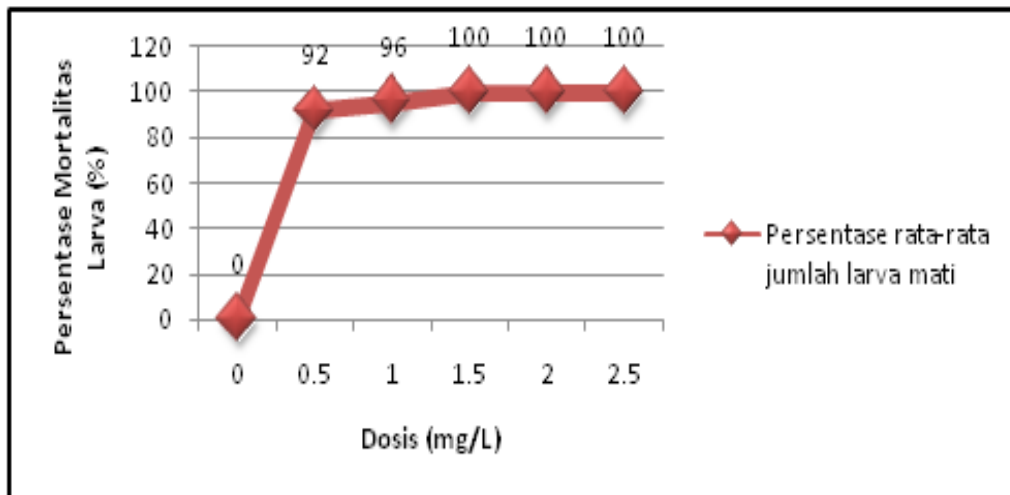
Uji pendahuluan terhadap kulit jeruk manis dilaksanakan sebagai uji tambahan untuk mengetahui kulit jeruk juga memiliki daya bunuh terhadap larva *Aedes aegypti*. Penambahan konsentrasi kulit jeruk manis mempengaruhi tingkat



Gambar 1. Rata-Rata Kematian Larva Aedes aegypti Akibat Pemberian Air Perasan Kulit Jeruk Manis pada Uji Pendahuluan tahun 2015



Gambar 2. Rata-Rata Kematian Larva Aedes aegypti Akibat Pemberian Kulit Jeruk Manis pada Uji Pendahuluan tahun 2015



Gambar 3. Rata-Rata Mortalitas Larva *Aedes aegypti* Akibat Pemberian Temephos 1% pada Uji Pendahuluan tahun 2015

Tabel 1. Hasil Analisis Probit Nilai LC setelah Pemberian Larvasida terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* selama 1 x 24 jam pada Uji Pendahuluan

Air Perasan Kulit Jeruk Manis			
LC (%)	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
LC ₅₀	1,15	0,53	1,51
LC ₉₀	2,45	2,06	3,21
LC ₉₅	2,81	2,36	3,84
LC ₉₉	3,51	2,87	5,05
Kulit Jeruk Manis			
LD (gr)	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
LD ₅₀	28,51	22,47	35,22
LD ₉₀	63,43	52,25	86,23
LD ₉₅	73,34	59,73	101,66
LD ₉₉	91,91	73,57	130,78
Temephos			
LD (mg/L)	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
LD ₅₀	0,33	0,05	0,43
LD ₉₀	0,61	0,51	0,79
LD ₉₅	0,69	0,07	0,91
LD ₉₉	0,84	0,69	1,13

Sumber : Data Primer, 2015

kematian larva *Aedes aegypti* dengan tingkat kematian larva terus naik sejalan dengan penambahan dosis. Namun, variasi dosis yang digunakan belum mampu membunuh larva sebesar 100% sehingga nilai LD₉₅ yang akan digunakan pada uji sebenarnya berada di luar selang variasi konsentrasi yang digunakan (Gambar 2) dengan ni-

lai LD₅₀ adalah 28,51 gr dan nilai LD₉₅ adalah 73,34 gr. Nilai LD₉₅ merupakan nilai yang digunakan untuk melaksanakan uji sebenarnya dengan 73,3 gr ditaburkan pada 1000 ml air (Tabel 1).

Kematian larva *Aedes aegypti* berfluktuatif selama 10 kali replikasi yang paling rendah ter-

Tabel 2. Hasil Analisis Probit Nilai LT Pemberian Larvasida terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* selama 1 x 24 jam setelah 10 kali Replikasi pada Uji Sebenarnya

Air Perasan Kulit Jeruk Manis			
LT (menit)	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
LT ₅₀	744,84	698,05	698,05
LT ₉₀	1386,61	1299,14	1299,14
LT ₉₅	1568,54	1468,06	1468,06
LT ₉₉	1909,81	1784,32	1784,32
Kulit Jeruk Manis			
LT ₅₀	634,76	594,28	681,01
LT ₉₀	1087,21	1014,88	1172, 89
LT ₉₅	1215,47	1133,18	1313,25
LT ₉₉	1456,07	1354,69	1576, 98
Temephos			
LT ₅₀	741,40	697,73	790, 24
LT ₉₀	1238,35	1164,15	1324, 51
LT ₉₅	1379,23	1295,27	1477,07
LT ₉₉	1643,49	1540,71	1763,78

Sumber : Data Primer, 2015

dapat pada replikasi ke-VIII sebesar 84% (21), sedangkan kematian larva *Aedes aegypti* yang paling tinggi terdapat pada replikasi ke-II hingga ke-V sebesar 100% (25). Adapun rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* setelah pemberian kulit jeruk manis adalah sebesar 94,4% dengan rata-rata suhu air sebesar 28,3°C dan pH sebesar 6,2. Didapatkan pula bahwa nilai LT₅₀ sebesar 634,76 menit dan LT₉₅ sebesar 1215,47 menit (Tabel 2).

Penambahan konsentrasi *temephos* mempengaruhi tingkat kematian larva *Aedes aegypti* dengan tingkat mortalitas larva terus naik sejalan dengan penambahan konsentrasi *temephos* dengan tingkat kematian terendah berada pada pemberian konsentrasi 0,5 mg/L dengan persentase kematian 92% (23) dan kematian tertinggi pada konsentrasi 1,5 mg/L, 2 mg/L, dan 2,5 mg/L dengan persentase kematian 100% (25) (Gambar 3). Nilai LD₅₀ adalah 0,33 mg/L dan nilai LD₉₅ adalah 0,69 mg/L. Nilai LD₉₅ merupakan nilai yang digunakan untuk melaksanakan uji sebenarnya dengan 0,69 mg/L ditaburkan pada 1000 ml air. Kematian larva *Aedes aegypti* pada uji sebenarnya berfluktuatif dengan nilai terendah terdapat pada replikasi ke-VII sebesar 76% (19) sedangkan mortalitas larva *Aedes aegypti* tertinggi terdapat pada replikasi ke-II, III, dan IV sebe-

sar 100% (25). Adapun rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* setelah pemberian *temephos* 1% dengan dosis 0,69 mg/L adalah sebesar 91,6% dengan rata-rata suhu air sebesar 28,3°C dan rata-rata pH sebesar 7,7. Didapatkan pula bahwa nilai LT₅₀ dari *temephos* 1% dengan dosis 0,69 mg/L adalah sebesar 741,4 menit dan nilai LT₉₅ adalah sebesar 1379, 23 menit (Tabel 2).

Hasil analisis menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara pemberian *temephos* maupun air perasan kulit jeruk manis terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dengan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Namun, setelah dilakukan uji *independent-t-sample* diketahui bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara pemberian air perasan kulit jeruk manis dan *temephos* terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dari segi rata-rata kematian maupun dari segi waktu kematian. Adapun didapatkan hasil *independent-t-sample* berdasarkan rata-rata kematian dengan nilai $p=0,075$ serta perbedaan berdasarkan lama waktu kematian didapatkan nilai $p=0,161$. Hal ini berarti tidak ada perbedaan rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* serta lama waktu yang signifikan antara kedua jenis larvasida (*temephos* dan air perasan kulit jeruk manis) untuk membunuh larva *Aedes aegypti*.

PEMBAHASAN

Larva *Aedes aegypti* yang digunakan merupakan larva turunan F1 dari larva yang diambil di kontainer dalam rumah warga Kelurahan Pampang, Kecamatan Panakukkang, Kota Makassar. Jumlah kontainer untuk pengambilan larva tidak ditentukan, pengambilan larva dilakukan terus-menerus hingga peneliti menganggap bahwa larva yang didapatkan sudah cukup untuk kemudian dikembangkan dan menghasilkan telur yang cukup untuk pelaksanaan uji eksperimen. Pelaksanaan uji digunakan kelompok kontrol, pada kelompok ini merupakan kelompok yang tidak diberikan perlakuan apapun dalam hal ini air yang berguna sebagai media larva *Aedes aegypti* tidak diberikan campuran larvasida. Adapun hasil dari kelompok kontrol menunjukkan bahwa semua larva *Aedes aegypti* masih hidup. Hal ini menandakan bahwa kondisi larva *Aedes aegypti* yang dijadikan sebagai sampel penelitian dalam kondisi sehat. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurhaeni, yakni tidak terdapat kematian pada kelompok kontrol karena tidak ada pemberian larvasida dalam kelompok tersebut.⁸

Pada penelitian ini, kulit jeruk manis yang digunakan adalah kulit jeruk yang sudah berwarna oranye, pertimbangan ini didasarkan karena jeruk manis yang dijual mayoritas berwarna oranye sehingga peneliti menarik kesimpulan bahwa jeruk manis berwarna oranye dengan merk sunkis neval adalah jeruk manis yang mayoritas dikonsumsi masyarakat karena rasanya yang manis dibandingkan merk jeruk manis lain. Variasi konsentrasi yang digunakan adalah 1%, 2%, 3%, 4%, 5% pada uji pendahuluan pemberian air perasan kulit jeruk manis. Terjadi penurunan pada variasi konsentrasi 4% karena siklus perpindahan instar IV larva menjadi pupa yang sulit diprediksi. Kemungkinan larva yang digunakan sebentar lagi menjadi pupa sehingga peluang larva untuk terkontaminasi larvasida menjadi kecil karena imunitas pupa jauh lebih tinggi daripada larva. Hal ini yang menjadi alasan sehingga terjadi ketidaknormalan data pada peningkatan konsentrasi. Selain itu, tidak meningkatnya kematian juga diakibatkan karena wadah yang digunakan untuk pengujian cukup lebar sehingga konsentrasi air perasan kulit jeruk manis yang dimasukkan tidak tersebar merata. Hal ini menyebabkan larva

Aedes aegypti masih memiliki ruang yang tidak terpapar oleh pemberian air perasan kulit jeruk manis. Hasil yang didapatkan, yaitu rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* setelah pemberian air perasan kulit jeruk manis adalah sebesar 84,4%.

Persentase berbeda dengan persentase harapan yang telah dihitung menggunakan analisis probit yang diperkirakan bahwa konsentrasi 2,81% air perasan mampu membunuh 95% larva *Aedes aegypti*. Sama halnya dengan uji sebenarnya pada *temephos* dan penelitian dari Nugroho, bahwa tidak selamanya perkiraan konsentrasi yang digunakan betul-betul dapat membunuh larva sesuai dengan nilai LC-nya.¹⁰ Hal ini terjadi karena kondisi larva pada uji pendahuluan berbeda dengan kondisi sebenarnya pada 10 kali replikasi sehingga tingkat kematian larva tersebut tidak sama.

Air perasan kulit jeruk manis juga terbukti lebih efektif untuk membunuh larva *Aedes aegypti* dibandingkan dengan air perasan belimbing wuluh dan mengkudu. LC₉₀ air perasan belimbing wuluh adalah sebesar 3,35%⁹ dan LC₁₀₀ air perasan buah mengkudu sebesar 25,751%⁶ sedangkan LC₉₅ air perasan kulit jeruk manis adalah sebesar 2,81%. Berdasarkan penelitian Amusan, ekstrak kulit jeruk manis juga lebih efektif dalam membunuh larva dibandingkan dengan ampas daun teh.¹⁰ Semakin rendah nilai LC suatu zat maka zat tersebut mempunyai aktivitas yang lebih tinggi untuk membunuh hewan coba.⁷

Kematian larva dipengaruhi oleh kandungan yang ada dalam kulit jeruk manis. Sehingga setelah melakukan pemerasan, kandungan tersebut keluar dan bercampur dalam air, kandungan tersebut, yaitu saponin yang dapat menekan aktivitas larvasida,¹¹ tanin yang berfungsi mengendapkan protein yang dibutuhkan larva untuk perkembangannya, flavonoid yang menyebabkan kerusakan siphon pada larva sehingga larva tidak bisa bernapas, sitronela yang mengakibatkan larva kehilangan cairan terus-menerus dan limonoid yang dapat menyebabkan larva kejang.⁷

Kondisi air setelah pemberian air perasan kulit jeruk manis dari segi fisiknya berubah. Warna air berubah menjadi keruh dan berbau, perubahan warna disebabkan oleh pemberian air perasan kulit jeruk manis yang pada dasarnya telah berwarna kekuning-kuningan sehingga ketika

dicampurkan dengan air bersih maka warna air akan berubah menjadi keruh. Adapun bau yang muncul juga berasal dari bau kulit jeruk manis yang telah diperas sehingga semua sari-sari serta bau limonoidnya yang khas tercium. Sedangkan berdasarkan parameter kimia air bersih yaitu derajat keasaman (pH) dapat diketahui pula bahwa air perasan kulit jeruk manis menyebabkan pH medianya yang awalnya diperbolehkan oleh Permenkes No. 415/Menkes/Per/IX/1990 yaitu 6,5 – 8,5 berubah menjadi asam (5,3 – 6,7)¹², sehingga air yang menjadi media berubah kategorinya dari air bersih menjadi air yang tidak bersih. Namun, air perasan kulit jeruk manis juga memiliki kelebihan dalam penggunaannya, yaitu tidak mencemari lingkungan karena mudah terurai serta tidak mudah menimbulkan resisten pada larva.⁷

Pemberian kulit jeruk manis merupakan uji tambahan yang dilakukan untuk melihat kulit jeruk tanpa pemerasan juga memiliki kemampuan untuk membunuh larva *Aedes aegypti* mengingat kandungan yang dimiliki oleh kulit jeruk seperti yang dijelaskan pada pembahasan mengenai air perasan kulit jeruk manis sebagai larvasida. Berdasarkan uji pendahuluan dengan pemberian dosis sebesar 10 gr, 20 gr, 30 gr, 40 gr, dan 50 gr. Setelah itu dilakukan uji sebenarnya dengan menggunakan dosis dari analisis probit LD₉₅, yaitu 73, 3 gr. Seperti halnya dengan air perasan kulit jeruk manis, persentase mortalitas larva selama 10 kali replikasi juga bersifat fluktuatif.

Hal ini diakibatkan luas permukaan ketika memotong kulit jeruk manis berbeda-beda sehingga peluang menguapnya kandungan kulit jeruk manis yang dapat membunuh larva semakin kecil apabila pemotongan kulit jeruk manis terlalu lebar. Hasil dari uji sebenarnya menunjukkan bahwa pemberian kulit jeruk manis sebagai larvasida sebanyak 10 kali replikasi rata-rata dapat membunuh 94,4% larva *Aedes aegypti*. Rata-rata kematian ini adalah yang tertinggi dibandingkan dengan *temephos* dan air perasan kulit jeruk manis. Hal ini disebabkan pemotongan kulit jeruk berbeda-beda besarnya sehingga kondisi pada uji pendahuluan berbeda dengan kondisi yang sebenarnya. Selain itu, kulit jeruk dalam bentuk padatan dapat mengganggu pergerakan larva sehingga dapat membuat larva stress dan mati mengingat jumlah kulit jeruk yang dimasukkan

dalam satu liter air cukup banyak dibandingkan kulit jeruk yang dibutuhkan untuk air perasan. Selain itu, LT₉₅ kulit jeruk manis juga lebih cepat dari larvasida *temephos* 1% dan air perasan kulit jeruk manis yaitu sebesar 1215,47 menit untuk membunuh 95% larva *Aedes aegypti*. Sama halnya dengan air perasan kulit jeruk manis, kulit jeruk tanpa perasan ini juga mengubah kategori air menjadi tidak bersih karena air lebih berasa, berwarna dan berbau dibandingkan dengan pemberian air perasan kulit jeruk manis.

Temephos 1% adalah larvasida kimia yang digunakan untuk membunuh larva dengan variasi dosis 2 mg/L, 4 mg/L, 6 mg/L, 8 mg/L, dan 10 mg/L. Setelah melakukan uji pendahuluan dengan variasi konsentrasi tersebut didapatkan hasil bahwa semua larva yang diuji mengalami kematian pada semua konsentrasi, hal ini berarti bahkan dengan 2 mg/L masih efektif untuk membunuh larva *Aedes aegypti*, dengan hasil ini maka nilai LD₉₅ tidak dapat dihitung. Berdasarkan hal tersebut, peneliti memutuskan untuk menurunkan variasi dosis agar nilai LD₉₅ dapat dihitung. Adapun variasi konsentrasi untuk uji pendahuluan kedua, yaitu 0,5 mg/L, 1,0 mg/L, 1,5 mg/L, 2,0 mg/L, dan 2,5 mg/L.

Berdasarkan hasil uji dosis diketahui bahwa nilai LD₉₅ adalah 0,69 mg/L. Dosis ini jauh lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Lauwrens yang menyimpulkan bahwa dosis *temephos* baru dapat membunuh pada dosis 100 mg/L. Hal ini disebabkan larva yang digunakan telah rentan terhadap pemberian *temephos*. Berdasarkan dosis LD₉₅, dilakukanlah uji sebenarnya bahwa rata-rata kematian larva pada dosis 0,69 mg/L dengan 10 kali replikasi sebesar 91,6%. Hal ini tidak sama dengan perhitungan analisis probit yang diperkirakan bahwa dosis 0,69 mg/L yang merupakan nilai LD₉₅ dari *temephos* 1% dapat membunuh 95% larva *Aedes aegypti*. Hal ini terjadi karena kondisi larva yang berbeda tiap replikasi dari kondisi larva *Aedes aegypti* pada uji pendahuluan. Kemungkinan larva instar IV telah berubah menjadi pupa pada saat rentan waktu pengamatan dimana pada fase pupa, *Aedes aegypti* memiliki imunitas yang lebih tinggi sehingga telah kebal dengan pemaparan *temephos*.

Hal ini sejalan dengan penelitian Nugroho, mengenai pemberian serbuk serai untuk mem-

bunuh larva *Aedes aegypti*. Ditentukan LD₉₀ dari serbuk serai adalah 730 mg/100 ml, tetapi pada uji sebenarnya sebanyak 8 kali replikasi menunjukkan bahwa konsentrasi tersebut hanya dapat membunuh 82% larva *Aedes aegypti*.¹³ Besar wadah, yaitu talenan dengan volume air 1000 ml juga mempengaruhi kesehatan larva dimana larva merasa bebas bergerak karena ruang gerak yang luas dengan air yang dangkal sehingga mudah untuk mengambil makanan dan melakukan pernapasan. Itulah mengapa persentase kematian larva selama 10 kali replikasi juga berfluktuasi.¹³ Selain itu, dosis yang diberikan juga sangat jauh dari dosis yang disosialisasikan pada program abatesasi nasional yaitu 10 gram/100 liter air. Hal ini dikarenakan telah dilakukan uji dosis untuk menggunakan 0,69 mg/L sebagai dosis percobaan. Dosis 0,69 mg/L juga masih lebih tinggi dari dosis yang disarankan WHO, yaitu 0,02 mg/L. Hal ini terjadi karena dosis yang disarankan oleh WHO tersebut tidaklah efektif untuk penggunaan larvasida di Indonesia.¹⁴

Temephos 1% bersifat mematikan larva *Aedes aegypti* karena merupakan senyawa fosfat organik yang mengandung gugus *phosphorotioate* yang bersifat *anticholinesterase* yang bekerja untuk menghambat enzim *cholinesterase* sehingga menimbulkan gangguan aktivitas saraf karena *acetylcholine* mengalami penimbunan pada ujung saraf tersebut.¹² Adapun kondisi air yang diakibatkan oleh pemberian *temephos* memenuhi persyaratan parameter fisik air, yaitu tidak berwarna, berasa, dan berbau serta salinitasnya sebagai air tawar juga memenuhi syarat. Derajat keasaman (pH) air juga memenuhi kriteria Permenkes No.416/Menkes/Per/IX/1990, yaitu 6,5-8,5 dengan pH air berkisar 7,4 -8,5.⁹ Hal ini berarti pemberian *temephos* sebagai larvasida dalam air tidak mengganggu beberapa parameter fisik dan kimia air sehingga air tersebut aman digunakan oleh masyarakat. Namun, perlu diperhatikan bahwa apabila *temephos* digunakan secara berlebihan dan masuk ke dalam organ tubuh manusia maka akan mengakibatkan overstimulasi saraf sehingga masyarakat yang mengonsumsinya dapat mengalami pusing, mual, dan kebingungan.⁶

Rata-rata kematian akibat pemberian *temephos* adalah sebesar 91,6% sedangkan pemberian air perasan kulit jeruk manis hanya mencapai

84,4%. Hal ini berarti rata-rata kematian akibat pemberian *temephos* lebih tinggi daripada air perasan kulit jeruk manis. Hal ini terjadi karena *temephos* merupakan larvasida kimia yang telah diuji standarisasinya. Berbeda dengan air perasan kulit jeruk manis yang kandungan penyebab kematian larva *Aedes aegypti* masih belum diketahui. Sehingga tidak ada penjelasan spesifik mengenai kandungan yang terkandung dalam air perasan kulit jeruk manis yang benar-benar membunuh.

Namun, ketika nilai rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* antara pemberian *temephos* dan air perasan kulit jeruk manis dibandingkan menggunakan uji *independent-t-sample* untuk melihat kemampuan membunuh larva *Aedes aegypti* berbeda secara signifikan ternyata didapatkan hasil bahwa kedua larvasida tersebut tidak memiliki perbedaan daya bunuh yang signifikan dengan nilai $p=0,075$. Hal ini terjadi karena dosis yang digunakan pada kedua larvasida merupakan sama-sama dari nilai LC₉₅/LD₉₅ sehingga daya bunuh dari kedua larvasida hampir sama. Lama waktu membunuh larva *Aedes aegypti* dari kedua larvasida tersebut hampir sama dan tidak berbeda secara signifikan berdasarkan uji statistik. Sehingga air perasan kulit jeruk manis dapat menjadi alternatif larvasida alami yang digunakan masyarakat setelah dilakukan percobaan lain mengenai cara agar pemberian air perasan kulit jeruk manis tidak mengubah kriteria air bersih yang menjadi media penempatannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah tidak terdapat perbedaan efektivitas yang signifikan antara air perasan kulit jeruk manis dan *temephos* untuk mematikan larva *Aedes aegypti*, tetapi ada hubungan yang signifikan antara pemberian ke dua jenis larvasida untuk mematikan larva *Aedes aegypti* apabila dibandingkan dengan kelompok kontrol. Rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* akibat pemberian air perasan kulit jeruk manis (2,81%) sebesar 84,4% dengan LT₉₅ sebesar 1568,54 menit sedangkan rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* akibat pemberian *temephos* (0,69 mg/L) sebesar 91,6% dengan LT₉₅ sebesar 1379,23 menit.

Disarankan kepada pemerintah khususnya

Dinas Kesehatan Kota Makassar, perlu memberikan promosi kesehatan yang baik kepada masyarakat mengenai dosis penggunaan *temephos*. Kepada masyarakat untuk dapat mengurangi dosis penggunaan *temephos* mengingat *temephos* dapat bekerja dengan konsentrasi di bawah 10 gram/100 liter air.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Impact of dengue. [Online] 2009 [diakses tanggal 14 November 2014]. Available at: <http://www.who.int/csr/disease/dengue/impact/en/>.
2. Wati, W,E, Dwi, A, Sri, D. Beberapa Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Demam Berdarah Dengue (DBD) di Kelurahan Ploso Kecamatan Pacitan tahun 2009. *Jurnal Vektora*. 2009; 3(1):22-34.
3. Dinkes Kota Makassar. Angka Bebas Jentik Kota Makassar. Makassar:Dinas Kesehatan Kota Makassar; 2013.
4. Hidayatulloh, N, Betta, K, Ari, W. Efektivitas Pemberian Ekstrak Ethanol 70% Akar Ke-combrang (*Etlingera elatior*) terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti* sebagai Biolarvasida Potensial. *Medical Journal of Lampung University*. 2013; 95-104.
5. Direktorat Kesehatan dan Gizi Masyarakat. Laporan Kajian Kebijakan Penanggulangan (Wabah) Penyakit Menular (Studi Kasus DBD). Badan Perencanaan Pembangunan Nasional; 2006.
6. EPA. *Temephos facts*. United States: Environmental Protection Agency; 2001.
7. Wati, W,E, Adwi, S, Sri, D. Beberapa Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Demam Berdarah Fengue (DBD) di Kelurahan Ploso Kecamatan Pacitan tahun 2009. [Skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2010.
8. Nurhaeni. Perbandingan Efektifitas Abate dan Air Perasan Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2011.
9. Zuldarisman, M. Efektivitas Air Perasan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* dan Larva *Anopheles subpictus*. [Skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin; 2013
10. Amusan, A,A,S, Idowu, A,B, Arowolo, F,S. Comparative Toxicity Effect of Bush Tea Leaves (*Hyptis suaveolens*) and Orange Peel(*Citrus Sinensis*) Oil Extract On Larvae Of The Yellow Fever Mosquito *Aedes aegypti*. *Tanzania Health Research Bulletin* 7. 2005; 174-178.
11. Milind,P, Chaturvedi,D. Orange : Range of Benefits. *International Research Journal of Pharmacy*. 2012; 3(7).
12. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Nomor: 416/Men/Kes/Per/IX/1990 tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Menteri Kesehatan Republik Indonesia; 1990.
13. Nugroho, S, Dwi Astuti & Sri Darnoto. Efektivitas Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) untuk Membunuh Larva Nyamuk *Anopheles aconitus* Instar III. 2008; 1(2): 91-96.
14. WHO. Instructions for Determining the Susceptibility or Resistance of Mosquito larvae to Insecticides. English: World Health Organization; 1981.
15. Aradilla, A,S. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba (*Azadirachta indica*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. [Laporan Akhir Penelitian]. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro, Semarang; 2009.