

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN JERUK BALI (*Citrus maxima*) SEBAGAI
LARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran
Pada Fakultas Kedokteran
Universitas Kristen Duta Wacana



Disusun Oleh

Fino Prasetya

41090004

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

YOGYAKARTA

2013

ABSTRACT

Background. Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a major health problem in Southeast Asia, including Indonesia. Vaccine for dengue disease has not been found. The main thing to do is break the chain distribution of the mosquito vector *Aedes aegypti*. Conventional larvicidal resistance found in different countries. New larvicides necessary needed to break the life cycle of *Aedes aegypti* mosquito. Leaves of grapefruit (*Citrus maxima*) contain chemicals compound that can be potentially as larvicides.

Research Objectives. To determine the larvicide effect ethanol leave extract of *Citrus maxima* against *Aedes aegypti* larvae. To determine the relation between concentrations ethanol leave extract of *Citrus maxima* with larvae mortality.

Method. This research using experimental *cross-sectional* approach. The research is divided into 5 treatment groups with 2 control group. Each group consisted of 25 larvae in 100 mL solution, then be repeated 3 times. Larvae mortality counted after 24 hours of exposure, and the data were analyzed using probit analysis.

Results. LC_{50} and LC_{90} values ethanol leave extract of *Citrus maxima* respectively were 7.913,33 ppm and 20.069,53 ppm and the difference amount 12.156,2. Larvae response to ethanol leave extract of *Citrus maxima* is heterogeneous insignificant With probit equation line $Y = 3,17 X - 7,36$.

Conclusion. Ethanol leave extract of *Citrus maxima* has larvicidal activity against larvae instar III / IV of *Aedes aegypti* but it is make physical change in water. The increasing ethanol leave extract of *Citrus maxima* concentration result in increasing larvae mortality.

Keywords. DBD, larvicidal effect, *Aedes aegypti* Larva instars III-IV, ethanol leaves extract of *Citrus maxima*, Lethal Concentration.

INTISARI

Latar Belakang. Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan masalah kesehatan utama di Asia Tenggara termasuk Indonesia. Vaksin untuk penyakit DBD belum ditemukan sehingga hal utama yang dapat dilakukan adalah dengan memutus mata rantai persebaran vektor yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. Ditemukan resistensi larvasida konvensional diberbagai negara. Diperlukan larvasida baru untuk memutus siklus hidup nyamuk *aedes aegypti*. Daun jeruk bali (*Citrus maxima*) memiliki kandungan kimia yang dapat berpotensi sebagai larvasida.

Tujuan Penelitian. Untuk mengetahui efek larvasida ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) terhadap larva *Aedes aegypti* dan mengetahui hubungan antara peningkatan konsentrasi ekstrak etanol Daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) dengan mortalitas larva.

Metode penelitian dan Subyek Penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental *cross-sectional*. Penelitian dibagi dalam 5 grup perlakuan dengan 2 grup kontrol. Setiap grup terdiri dari 25 ekor larva dalam 100 mL larutan uji, kemudian dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Angka kematian larva dicatat setelah 24 jam pemaparan. Pengolahan data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis Probit.

Hasil. Nilai LC_{50} dan LC_{90} ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) secara berturut-turut adalah 7.913,33 ppm dan 20.069,53 ppm dengan selisih LC_{50} dan LC_{90} sebesar 12.156,2. Respon larva terhadap ekstrak etanol Daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) bersifat heterogen insignificant dengan garis regresi Probit $Y = 3,17 X - 7,36$

Kesimpulan. Ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) memiliki efek larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* instar III/IV namun menimbulkan perubahan fisik pada air. Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) berbanding lurus dengan peningkatan mortalitas larva *Aedes aegypti* instar III/IV.

Kata Kunci. DBD , Efek larvasida, Larva *Aedes aegypti* Instar III-IV, Ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) , *Lethal Concentration*.

Lembar Pengesahan

Skripsi dengan judul :

PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN JERUK BALI (*Citrus maxima*)
SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* telah
diajukan dan dipertahankan oleh :



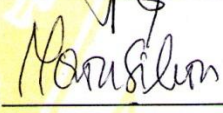
FINO PRASETYA

41090004

dalam Ujian Skripsi Program Studi Pendidikan Dokter
Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana
dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh
gelar Sarjana Kedokteran pada tanggal 29 Juli 2013

Nama Dosen

Tanda Tangan

1. dr.Lisa Kurnia Sari, M.Sc. Sp.PD : 
(Dosen Pembimbing I / Ketua Tim)
2. Dra. L. Endang Budiarti, M.Pharm., Apt : 
(Dosen Pembimbing II)
3. dr. Maria Silvia Merry, M.Sc : 
(Dosen Penguji)

Yogyakarta, 1 Agustus 2013

Disahkan Oleh :

Dekan,

Wakil Dekan bidang Akademik,



Prof. dr. J. Willy Siagian, Sp. PA



dr. Sugianto, Sp.S., M.Kes., Ph.D

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa sesungguhnya skripsi dengan judul :

**PENGARUH EKSTRAK ETANOLDAUN JERUK BALI (*Citrus maxima*)
SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian syarat untuk menjadi Sarjana pada Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, adalah bukan hasil tiruan atau duplikasi dari karya pihak lain di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya sudah dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapat bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari karya pihak lain, maka saya bersedia dikenai sanksi yaitu pencabutan gelar.

Yogyakarta, Kamis 29 Juli 2013



METERAI
TEMPEL
6000 DJP

(FINO PRASETYA)

41090004

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : FINO PRASETYA

NIM : 41090004

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

PENGARUH EKSTRAK ETANOLDAUN JERUK BALI (*Citrus maxima*)
SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Karya Tulis Ilmiah selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, Kamis 29 Juli 2013

Yang menyatakan,



Fino Prasetya

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan kasih-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) Sebagai Larvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*” dapat tepat pada waktunya. Adapun tujuan dari penulisan skripsi untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana kedokteran di Universitas Kristen Duta Wacana.

Tak lupa juga penulis hendak menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan moral dan materi, sehingga skripsi ini dapat selesai. Ucapan terima kasih ini khusus penulis tujukan kepada :

1. Prof. dr. J.W Siagian, Sp. PA selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan sekaligus sebagai dosen pembimbing akademik yang telah membimbing penulis berkuliah di FK UKDW.
2. dr.Lisa Kurnia Sari, M.Sc. Sp.PD selaku dosen pembimbing materi yang telah memberikan masukan dan informasi selama penulisan skripsi.
3. Dra. L. Endang Budiarti, M.Pharm., Apt selaku dosen pembimbing metodologi yang telah memberikan petunjuk dan saran bagi penulis dalam penyusunan skripsi.
4. dr. Maria Silvia Merry, M.Sc selaku dosen yang telah menguji penulis dalam ujian skripsi.

5. dr. Tri Baskoro T. S., MSc., PhD. Yang sudah membimbing penulis pada saat di lab parasitologi FK UGM.
6. Ibu Kuswati yang mengarahkan dan membantu pengujian di lab parasitologi FK UGM.
7. Laboratorium Parasitologi FK UGM yang sudah bersedia menjadi tempat penelitian bagi penulis.
8. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran UKDW baik dari SMF Bethesda, FK UNSRAT, FK UGM yang telah mendidik, berbagi informasi dan membimbing selama masa perkuliahan.
9. Seluruh staf non akademik FK UKDW staf MEU, Skills Lab dan Konsorsium yang telah memberikan informasi dan bertugas selama masa perkuliahan.
10. Keluarga Silverius Triyana dan Hartini Sulandari dengan penuh kasih mereka telah mendidik, membesarkan saya, serta memberi dukungan moral dan materi selama masa perkuliahan dan buat adiku terkasih Henry yang sudah memberi pinjaman laptop.
11. Keluarga besarku yang memberi dukungan dan doa, Om Joko dan Tante Atik yang memberi dukungan financial selama ini.
12. Teman perempuan saya Yustika Ria Agustine, Terimakasih sudah memberi dukungan, doa, dan tenaga bantuan.
13. Teman – teman Blacklist dan Parkour yang memberi semangat untuk maju dan doa dalam masa – masa sulit Endarto, Adven, dan Nico.

14. Teman - temanku seperjuangan yang tak kenal lelah dan tetap semangat buat crew D'uller Nicko, Andyka, Rio, Oktav, Raymond, Hendi, Dhamas, Oik, Kandar, Engky, dan Anita seluruh teman-teman angkatan pertama FK UKDW 2009.
15. Teman – teman Orvins yang selalu memberikan dukungan Simon, Pekik, Yussy, mas Andan, Beni, Maria, Dewi, Hanum, Arum, dan khususnya Wahyu yang sudah bersedia bangun pagi-pagi untuk membantu sebagai editor.
16. Trio Larva Brother Hendi dan Pepe yang solid sampai akhir bersama dalam susah dan senang mengerjakan karyatulis ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan kritik maupun saran yang membangun untuk perbaikan skripsi ini. Akhirkata, penulis berharap skripsi ini berguna bagi FK UKDW,serta dapat memberikan sumbangan yang bermanfaat bagi pembacanya.

Yogyakarta, Kamis 29 Juli 2013

Penyusun,



Fino Prasetya

DAFTAR SINGKATAN

ASEAN	Association of Southeast Asian Nations
cm	centimeter (satuan panjang)
DBD	Demam Berdarah Dengue
Depkes RI	Departemen Kesehatan Republik Indonesia
KLB	Kejadian Luar Biasa
LC ₅₀	Lethal Concentration 50
LC ₉₀	Lethal Concentration 90
m	meter (satuan panjang)
mg	milligram (satuan massa)
mL	milliliter (satuan volume)
mm	millimeter (satuan panjang)
ppm	part per million
RNA	Ribonucleic Acid
WHO	World Health Organisation
%	Persen

DAFTAR ISI

ABSTRACT	i
INTISARI	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR SINGKATAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar belakang.....	1
B. Rumusan masalah	6
C. Tujuan penelitian.....	6
1. Tujuan umum	6
2. Tujuan khusus.....	6
D. Manfaat penelitian.....	7

E. Keaslian penelitian.....	8
BAB II.....	9
TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Tinjauan pustaka	9
1. Demam Berdarah Dengue	9
2. Virus <i>Dengue</i>	10
3. <i>Aedes aegypti</i>	11
4. <i>Citrus maxima</i>	20
B. Kerangka Teori	26
C. Hipotesis.....	27
BAB III	28
METODE PENELITIAN.....	28
A. Rancangan penelitian	28
1. Populasi penelitian	28
2. Sampel.....	28
B. Prosedur penelitian.....	29
C. Variabel dan definisi operasional.....	30
1. Variabel yang terdapat pada penelitian:	30
2. Definisi operasional tiap variable:.....	30
D. Jalanya penelitian.....	31
1. Bahan dan alat	31
2. Persiapan larva <i>Aedes aegypti</i>	32

3. Pembuatan ekstrak ethanol daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>).....	32
4. Penelitian pendahuluan.....	33
5. Pengujian akhir.....	34
E. Pengolahan Data	35
1. Perhitungan presentase kumulatif kematian larva.....	35
2. Analisa data	35
F. Jadwal penelitian.....	37
1. Waktu pelaksanaan.....	37
3. Alur penelitian.....	38
BAB IV	39
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Hasil	39
B. Pembahasan.....	46
BAB V.....	51
KESIMPULAN DAN SARAN.....	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran.....	51
Daftar Pustaka	52
RIWAYAT HIDUP.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Virus Dengue	10
Gambar 2. Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	12
Gambar 3. Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	15
Gambar 4. Telur <i>Aedes aegypti</i>	16
Gambar 5. Larva <i>Aedes aegypti</i>	17
Gambar 6. Pupa <i>Aedes aegypti</i>	18
Gambar 7. <i>Aedes aegypti</i> dewasa.....	19
Gambar 8. <i>Citrus maxima</i> / Pomelo /Jeruk Bali	20
Gambar 9. Daun <i>Citrus maxima</i> (metha <i>et al</i> , 2011).....	21
Gambar 10. Daerah asal Jeruk Bali (Orwa <i>et al</i> , 2009)	23
Gambar 11. Garis regresi probit larva <i>Aedes aegypti</i> yang diuji dengan ekstrak etanol daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>).....	44
Gambar 12. Garis regresi <i>Aedes aegypti</i> yang diuji dengan ekstrak etanol daun jeruk bali (<i>Citrus maxima</i>) dalam bentuk grafik sederhana	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Pengujian Pendahuluan.....	40
Tabel 2 Hasil Pengujian Akhir.....	41
Tabel 3 Hasil Analisis Probit	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Pengujian Pendahuluan	57
Lampiran 2 Hasil Pengujian Akhir	58

INTISARI

Latar Belakang. Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan masalah kesehatan utama di Asia Tenggara termasuk Indonesia. Vaksin untuk penyakit DBD belum ditemukan sehingga hal utama yang dapat dilakukan adalah dengan memutus mata rantai persebaran vektor yaitu nyamuk *Aedes aegypti*. Ditemukan resistensi larvasida konvensional diberbagai negara. Diperlukan larvasida baru untuk memutus siklus hidup nyamuk *aedes aegypti*. Daun jeruk bali (*Citrus maxima*) memiliki kandungan kimia yang dapat berpotensi sebagai larvasida.

Tujuan Penelitian. Untuk mengetahui efek larvasida ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) terhadap larva *Aedes aegypti* dan mengetahui hubungan antara peningkatan konsentrasi ekstrak etanol Daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) dengan mortalitas larva.

Metode penelitian dan Subyek Penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental *cross-sectional*. Penelitian dibagi dalam 5 grup perlakuan dengan 2 grup kontrol. Setiap grup terdiri dari 25 ekor larva dalam 100 mL larutan uji, kemudian dilakukan replikasi sebanyak 3 kali. Angka kematian larva dicatat setelah 24 jam pemaparan. Pengolahan data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis Probit.

Hasil. Nilai LC_{50} dan LC_{90} ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) secara berturut-turut adalah 7.913,33 ppm dan 20.069,53 ppm dengan selisih LC_{50} dan LC_{90} sebesar 12.156,2. Respon larva terhadap ekstrak etanol Daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) bersifat heterogen insignificant dengan garis regresi Probit $Y = 3,17 X - 7,36$

Kesimpulan. Ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) memiliki efek larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* instar III/IV namun menimbulkan perubahan fisik pada air. Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) berbanding lurus dengan peningkatan mortalitas larva *Aedes aegypti* instar III/IV.

Kata Kunci. DBD , Efek larvasida, Larva *Aedes aegypti* Instar III-IV, Ekstrak etanol daun Jeruk Bali (*Citrus maxima*) , *Lethal Concentration*.

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Indonesia termasuk daerah endemik untuk penyakit Demam Berdarah Dengue. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dan endemis di sebagian kabupaten/kota di Indonesia. Hampir setiap tahun terjadi Kejadian Luar Biasa (KLB) di beberapa daerah yang biasanya terjadi pada musim penghujan. Jumlah kasus demam berdarah di Indonesia tercatat masih tinggi, bahkan paling tinggi dibanding negara lain di ASEAN. Angka kematian akibat Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia tahun 2011 cenderung berkurang, namun angka kejadian orang tertular penyakit yang diperantarai nyamuk ini selalu naik turun (Pramudiarja, 2011). Angka kejadian DBD 2009 di asia tenggara ada 257.843 kasus (WHO, 2009) dan naik menjadi 293.868 kasus ditahun 2010 (WHO, 2011). Indonesia pada tahun 2008 menjadi kontributor utama selain Sri Lanka dalam kasus DBD.

Anti virus dan vaksin untuk mencegah penyakit Demam Berdarah Dengue belum tersedia sampai saat ini. Banyak penelitian dilakukan untuk memperoleh vaksin dan anti virus namun masih belum mencapai tahap sempurna karena memiliki 4 serotip yang berbeda. Penelitian yang dilakukan Wilder A *et al* (2010) pada *Update on dengue: epidemiology, virus evolution, antiviral drugs, and vaccine development* beberapa kandidat vaksin dengue kini masih dalam tahap percobaan sehingga surveilan dan kontrol vektor populasi masih tetap menjadi

ujung tombak penanggulangan Demam Berdarah Dengue sampai vaksin dengue ditemukan.

Virus Dengue merupakan virus RNA rantai tunggal. Virus dengue memiliki 4 serotip yaitu DENV1, DENV2, DENV3, DENV4. Virus ini menimbulkan gejala demam tinggi, sakit kepala, rasa sakit di belakang bola mata, nyeri pada persendian, otot dan tulang. Penanganan yang terlambat akan menyebabkan syok sampai kematian. Penyakit ini ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Kedua jenis nyamuk ini terdapat hampir di seluruh pelosok Indonesia kecuali ketinggian lebih dari 1000 meter di atas permukaan laut. Masa inkubasi penyakit ini diperkirakan lebih kurang 7 hari. Sampai saat ini DBD lebih banyak menyerang anak-anak tetapi dalam kurun waktu terakhir ini terlihat adanya kecenderungan kenaikan proporsi penderita DBD pada orang dewasa. Faktor lingkungan memainkan peranan bagi terjadinya kasus DBD. Lingkungan yang terdapat banyak air tergenang dan barang-barang bekas merupakan tempat ideal bagi vektor DBD untuk berkembang biak (Siregar, 2004). Cara yang tepat untuk menanggulangi penyakit ini secara tuntas adalah memberantas vektor. Pengendalian vektor bisa dilakukan dengan cara kimia, biologi, dan mekanik. Pengendalian dengan cara biologi dengan memelihara ikan yang dapat memakan larva nyamuk. Cara kimia dengan menggunakan *fogging* / pengasapan maupun abatisasi. Cara mekanik ialah dengan mengubur kaleng bekas, menguras tempat air, mengubur barang bekas serta tidak menggantung pakaian. (Kementerian Kesehatan RI, 2011)

Pengendalian secara kimia vektor DBD menggunakan bahan kimia yaitu larvasida dari golongan organofosfor (temefos) dalam bentuk *sand granules* yang dilarutkan dalam tempat perindukan (abatisasi). Pemakaian insektisida kimia secara terus menerus dan tidak terkendali akan menimbulkan dampak negatif berupa terjadinya resistensi vektor. Menurut penelitian telah terjadi resistensi terhadap temefos pada *Aedes aegypti* di Cuba yang meningkat drastis dari tahun 2006-2008 (Bisset *et al.*, 2011). Peningkatan resistensi terhadap insektisida konvensional juga didapatkan pada negara Brazil, Columbia, dan Prancis (Lima *et al.*, 2011; Ocampo *et al.*, 2011; Marcombe *et al.*, 2011).

Insektisida alternatif diperlukan untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan oleh insektisida kimia. Insektisida tersebut diharapkan lebih memiliki efek larvasida dan mudah terdegradasi. Karena adanya resistensi dan adanya dampak negatif terhadap lingkungan maka telah diupayakan banyak bentuk kehidupan organik diteliti efektifitasnya sebagai larvasida termasuk ikan, bakteri, dan tanaman (Chandra *et al.*, 2008; Fillinger *et al.*, 2003).

Banyak larvasida dari tanaman yang dikembangkan untuk menggantikan adanya larvasida kimia. Ekstrak sederhana dari akar, batang, dan daun *Annona squamosa* (sirkaya), *Uvaria faulknerae*, *U. Kirkii* and *Uvariadendron pycnophyllum* (spesies tanaman dari Tanzania) memiliki nilai *Lethal Concentration* 50% (LC_{50}) antara 10 sampai 100 ppm terhadap larva *Anopheles gambiae* s.s. Giles (Kihampa *et al.*, 2009). Evaluasi biolarvasida juga telah dilakukan di India. Dua biolarvasida (*Bacticide* dan *VectoBac*) telah dievaluasi mengenai keefektifannya pada kondisi operasional *urban malaria*

control programme tahun 2001 (Hag *et al.*, 2004). Keuntungan Biolarvasida tidak memberi dampak buruk bagi organisme air dan kemungkinan kecil nyamuk akan resisten terhadap biolarvasida. Larvasida konvensional akan berangsur-angsur ditinggalkan dengan adanya biolarvasida.

Tanaman mempunyai sejarah panjang sebagai komponen penting terhadap obat tradisional dan makanan sejak zaman mesir dan cina kuno. Secara alami mengandung komponen aktif kimia dengan skala luas yang dapat mengganggu semua proses biologis dari nyamuk yang nantinya akan berdampak pada siklus hidup nyamuk. Banyak tanaman obat telah di ujicoba sebagai pestisida, repelan, sebagai material mentah, minyak esensial, maupun bahan aktif (Fallatah dan Khater, 2010). Salah satu tanaman yang memiliki potensial sebagai larvasida ialah mengandung fitofarmaka (Shaalane *et al.*, 2005; Pohlit *et al.*, 2011). Ekstrak akar *Hemidesmus indicus* memiliki efek larvasida terhadap larva *Culex quinquefasciatus* (Khanna dan Kannabiran, 2007). Kematian larva *Culex quinquefasciatus* mencapai seratus persen pada konsentrasi larutan 5% dari 5 variasi konsentrasi (1%, 2%, 3%, 4%, 5%). Tanaman tersebut mengandung saponin, fitosterol, fenol, flavanoid, dan tanin, dengan saponin sebagai kandungan terbesar (Khanna dan Kannabiran, 2007). *Persea gratissima Gaertn* juga memiliki efek larvasida pada *Anopheles sp.* Pengulangan dilakukan sebanyak empat kali dengan 6 dosis ekstrak daun alpukat yang dicobakan (5.000, 10.000, 20.000, 40.000, 80.000, 160.000 ppm). Konsentrasi 160.000 ppm menunjukkan efek larvasida yang paling efektif sebesar 100 %. Beberapa bahan aktif dalam

daun alpokat yang diperkirakan memiliki efek toksik terhadap larva *Anopheles sp.* adalah alkaloid, saponin, dan flavonoida (Ciptadani, 2009).

Banyak tanaman yang mengandung fitofarmaka salah satunya tanaman bergenus *Citrus* (Okwu *et al.*, 2006; Okwu *et al.*, 2007). Tanaman bergenus *Citrus* telah banyak diteliti dan diujicoba sebagai larvasida baik dari biji maupun kulit buah (Astariniet *al.*, 2010; Akramet *al.*, 2010; Warikoo *et al.*, 2012). *Citrus maxima* merupakan salah satu tanaman yang mengandung fitofarmaka yang berpotensi sebagai larvasida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* (Astariniet *al.*, 2010; Akram *et al.*, 2010; Shaalanet *al.* 2005; Pohlit *et al.*, 2011) walaupun demikian ujicoba menggunakan daun *Citrus maxima* belum pernah dilakukan. Menurut Okwu *et al.* (2007) kandungan fitofarmaka paling banyak berada pada daun *Citrus maxima*. Hal ini yang menjadi alasan peneliti untuk melakukan ujicoba dengan menggunakan daun *Citrus maxima*. Kandungan flavonoid, alkaloid, dan saponin diperkirakan yang membunuh larva *Aedes aegypti* (Lahtinen *et al.*, 2004; Dhandapani & Kadarkarai, 2011) paling banyak berada pada daun *Citrus maxima* dibandingkan dengan kulit buahnya (Okwu *et al.*, 2007).

B. Rumusan masalah

Rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah ekstrak etanol daun jeruk bali (*Citrus maxima*) memiliki efek larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*?
2. Apakah peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun jeruk bali (*Citrus maxima*) sebanding dengan peningkata LC_{50} larva *Aedes aegypti*?

C. Tujuan penelitian

1. Tujuan umum

- a. Mengetahui efektifitas larvasida ekstrak etanol daun jeruk bali (*Citrus maxima*) terhadap larvanyamuk *Aedes aegypti*.
- b. Mengetahui hubungan peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun jeruk bali (*Citrus maxima*) terhadap peningkatan mortalitas larvanyamuk *Aedes aegypti* dalam 24 jam.

2. Tujuan khusus

- a. Mencari nilai LC_{50} ekstrak etanol daun jeruk bali (*Citrus maxima*) terhadap larvanyamuk *Aedes aegypti*.
- b. Mengetahuikonsentrasi ekstrak etanol daun jeruk bali (*Citrus maxima*) yang dibutuhkan agar menyebabkan kematian larva *Aedes aegypti* dalam 24 jam.

D. Manfaat penelitian

1. Secara teoritis karya tulis ini memberikan informasi ilmiah kepada para akademisi tentang pengaruh dan mekanisme ekstrak daun jeruk bali (*Citrus maxima*) terhadap mortalitas *Aedes aegypti*.
2. Secara aplikatif karya tulis ini memberikan sumbangan informasi cara alternatif kepada peneliti berikutnya untuk menguji kemampuan larvasida daun jeruk bali menggunakan pelarut berbeda.
3. Manfaat bagi Peneliti ialah mengembangkan potensi, cara berpikir, dan menulis karya ilmiah dibidang kedokteran
4. Manfaat bagi ilmu kedokteran ialah menambah pustaka pada bidang entomologi dan penyakit dalam.

E. Keaslian penelitian

Judul	Penulis	Nilai LC	Perbedaan dengan penelitian ini	Jenis penelitian
Minyak atsiri dari kulit buah <i>citrus grandis</i> , <i>citrus aurantium (l.)</i> dan <i>citrus aurantifolia</i> (rutaceae) Sebagai senyawa antibakteri dan insektisida	Astarini <i>et al.</i> , 2010	<i>C. aurantium</i> (L.), <i>C. aurantifolia</i> dan <i>C. grandis</i> 299,95; 719,87 dan 955,64 ppm.	Variabel Bebas dan Variabel terikat	Eksperimental
potential of citrus seed extracts against dengue fever mosquito, <i>aedes albopictus</i> (skuse)(culicidae: diptera)	Akramet <i>al.</i> , 2010	LC ₅₀ lower 119.993 and upper 137.258 ppm setelah 24 jam paparan	Variabel bebas dan variabel terikat	Eksperimental
Larvicidal and irritant activities of hexane leaf extracts of <i>Citrus sinensis</i> against dengue vector <i>Aedes aegypti</i> L.	Warikoo <i>et al.</i> 2012, India	LC ₅₀ : 446.84 ppm LC ₉₀ : 1 370.96 ppm	Variabel bebas dan variabel terikat	Eksperimental

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Ekstrak etanol daun jeruk bali memiliki daya larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* dengan nilai LC_{50} 7913,33 ppm dan nilai LC_{90} 20069,53 ppm.
2. Kematian larva meningkat sesuai dengan konsentrasi ekstrak etanol daun jeruk bali (*Citrus maxima*) dengan persamaan garis regresi $Y = 3,17 X - 7,36$.

B. Saran

1. Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut mengenai efek larvasida daun jeruk bali dan bagian lain dari tanaman ini dengan menggunakan pelarut, metode ekstraksi, dan jenis larva uji yang berbeda.
2. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk melakukan evaluasi aplikasi ekstrak etanol daun jeruk bali (*Citrus maxima*).

Daftar Pustaka

- Akram, Waseem., Khan, Hafiz Azhar Ali., Hafeez, Faisal., Bilal, Hazrat., Kim, Yeon Kook., Lee, Joong Jin. 2010. Potential Of Citrus Seed Extracts Against Dengue Fever Mosquito, *Aedes albopictus* (Skuse) (Culicidae: Diptera). Pakistan Journal of Botany no 43. Pp 3343-3348.
- Aradila, Ashry Sikka. 2009. Uji efektivitas larvasida ekstrak ethanol daun mimba (*Azadirachta indica*) terhadap larva *aedes aegypti*. Diunduh dari: http://eprints.undip.ac.id/8088/1/Ashry_Sikka.pdf. pp 15-21. [diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Astarini, N.P.F., Burhan, R.Y.P., Zetra, Yulfi. 2010. Minyak Atsiri Dari Kulit Buah *Citrus grandis*, *Citrus aurantium* (L.) Dan *Citrus aurantifolia* (Rutaceae) Sebagai Senyawa Antibakteri Dan Insektisida. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Bisset, J.A., Rodriguez, M.M., Ricardo, Y., Ranson, H., Perez, O., Vazquez, A. 2011. Temephos resistance and esterase activity in the mosquito *Aedes aegypti* in Havana, Cuba increased dramatically between 2006 and 2008. Department of Vector Control, Institute of Tropical Medicine Pedro Kourí, Marianao 13, Havana, Cuba. Pp 233-239. Diunduh dari: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21501201>. [diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Cahyati, Widya Hary dan Suharyo. 2006. Dinamika *Aedes aegypti* sebagai Vektor Penyakit. Kemas - Volume 2 / No. 1 / Juli – Desember. Semarang. Pp 38-47.
- Chandra, G., Bhattacharjee, I., Chatterjee, S.N., Ghosh, A. 2008. *Mosquito control by larvivorous fish*. Department of Zoology, University of Burdwan, India. Pp 13-27. Diunduh dari : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18316849> . [diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Ciptadani, Reitine. 2009. Uji Potensi Ekstrak Daun Alpokat (*Persea Gratissima Gaertn*) Sebagai Larvasida Terhadap Larva *Anopheles Sp*. Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Dhandapani, Abirami., Kadarkarai, Murugan. 2011. Hptlc Quantification Of Flavonoids, Larvicidal And Smoke Repellent Activities Of

- Cassia Occidentalis L.* (Caesalpinaceae) Against Malarial Vettore *Anopheles StephensiLis* (Diptera:Culicidae) Journal of Phytology, 3(2). Pp 60-72. Diakses pada tanggal:<http://journalphytology.com/index.php/phyto/article/viewFile/6157/3142>. [diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Fallatah, S.A., Khater, E.I. 2010. Potential of Medicinal Plants in Mosquito Control. J Egypt Soc Parasitol. 2010 Apr;40(1):1-26.
- Fillinger, U., Knois, B.G., Becker, N.2003.Efficacyandefficiencyo newBacillu thuringiensi varisraelensi andBacillusphaericu formulationsagainst Afrotropica anopheline in Western Kenya. International Centre of Insect Physiology and Ecology (ICIPE), MbitaPoint,Kenya.Pp37-47.Diunduhdari: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12535249> . [diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Ginanjari, Genis. 2008. Demam Berdarah A *Survival Guide*. Mizan Publika. Pp 3-31.
- Hag, S., Bhatt, R.M., Vaishnav, K.G., Yadav, R.S. (2004). Field evaluation of biolarvicides in Surat city, India. Malaria Research Centre, Gujarat, India. Pp 61-66.
- Hidayat, Akhmad. 2008. Uji Larvasida Infus Bawang Merah (*Allium ascalonicum L.*) Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* di Laboratorium. UGM. Yogyakarta.
- Ikawati, Anita. 2010. Efek larvasida ekstrak ethanol kulit jeruk lemon (*Citrus limon*) terhadap larva *Aedes sp.* Diunduh dari: <http://edu.ub.ac.id/index.php/EN/post/detail/slug/efek-larvasida-ekstrak-ethanol-kulit-jeruk-lemon-citrus-limon-/id/35> . [diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Khanna, V.G., Kannabiran, K. 2007. Larvicidal effect of *Hemidesmus indicus*, *Gymnema sylvestre*, and *Eclipta prostrata* against *Culex quinquefasciatus* mosquito larvae. African journal of Biotechnology 6 (3). Pp 307-311.
- Kihampa, Charles., Joseph, Cosam C., Nkunya, Mayunga H.H., Magesa, Stephen M., Hassanali, Ahmed., Heydenreich, Matthias., Kleinpeter, Erich .2009. Larvacidal and IGR Activity of Extract of Tanzanian Plants Against Malaria Vector Mosquitoes. J Vector Borne Dis 46, June 2009, pp. 145–152.

- Kundusen, Sriparna., Gupta, Malaya., Mazumder, U.K., Haldar, P.K., Saha, Prerona., Bhattacharya, Sanjib., Kar, Biswakanth., Bala, Asia .2011. Antitumor Activity of *Citrus maxima* (Burm.) Merr. Leaves in Ehrlich's Ascites Carcinoma Cell-Treated Mice.ISRN Pharmacology Volume 2011 (2011). Article ID 138737. 4 pages.
- Lahtinen, Maria., Salminen, J.-P., Kapari, L., Lempa, K., Ossipov, V., Sinkkonen., Valkama, E., Haukioja, E., Pihlaja, K.2004. Defensive Effect Of Surface Flavonoid Aglycones Of *Betula pubescens* Leaves Against First Instar *Epirrita autumnata* Larvae. *Journal of Chemical Ecology*, Vol. 30, No. 11, November. Pp 2257 – 2268.Diunduh dari: <http://users.utu.fi/haukioja/Lahtinen-jce-04.pdf> .[diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Lima, E.P., Pavia, M.H., de Araujo, A.P., da Silva, E.V., da Silva, U.M., de Oliveria, L.N., Santana, A.E., Barbosa, C.N., de Pavia Neto, C.C., Goulart, M.O., Wilding, C.S., Ayres, C.F., de Melo Santos, M.A. 2011. *Insecticide resistance in Aedes aegypti populations from Ceará, Brazil*. Universidade Federal do Ceará-Avenida da Universidade, 2853, CEP 60020-181, Benfica, Fortaleza/CE, Brasil. 5 pages. Diunduh dari: <http://www.biomedcentral.com/content/pdf /1756-3305-4-5.pdf>. [diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Marcombe, S., Darriet, F., Agnew, P., Etiene, M., Yp-Tcha, M.M., Yebakima, A., Corbel, V. 2011.*Field efficacy of new larvicide products for control of multi-resistantAedesaegypti populations in Martinique (French West Indies)*.Laboratoire de Lutte Contre les Insectes Nuisibles, Institut de Recherche pour le Développement, Montpellier, France. Pp 118-126. Diunduh dari: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21212213>. [diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Maurya, Prejwitta., Mohan, Lalit., Sharma, Preeti., Batbayan, Lata., Srivastava, C.N. 2007.Larvicidal efficacy of *Aloe barbadensis* and *Cannabis sativa* against the malaria vector *Anopheles stephensi* (Diptera: Culicidae). *Entomological Research* Volume 37, Issue 3, pages 153–156.
- Metha, Swapnil., Vaghela, Rakesh., Vasava, Bhupendra., Desai, Tusharbindu., Patel, Vishal., Pandya, Devpang. 2011. Pharmacognostic and Phytochemical Characterization ofLeaves of *Citrus maxima*. *International Journal of Innovative Pharmaceutical Research*.2(4). Pp 175-178.

- Ocampo, C.B., Salazar-Terreros, M.J., Mina, N.J., McAllister, J., Brogdon, W. 2011. *Insecticide resistance status of Aedes aegypti in 10 localities in Colombia*. Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas, Carrera, Cali, Colombia. Pp37-44. Diunduh dari :<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21300017> . [diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Okwu, DE and Emenike, IN.2006. Evaluation of The Phytonutrients and Vitamin Content of Citrus Fruits. *International Jurnal of Molecular Medicine and Advance Sciences* 2(1). Pp 1-6.
- Okwu, DE., Awurum, AN., Okoronkwo, JI .2007. Phytochemical Composition and in Vitro Antifungal Activity Screening of Extracts from Citrus Plants against *Fusarium Oxysporum* of Okra Plant (*Hibicus esculentus*). *African Corp Science Proceeding* Vol 8. Pp. 1755-1758.
- Orwa, C. ; Mutua, A. ; Kindt, R. ; Jamnadass, R. ; Anthony, S. 2009. *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0*. World Agroforestry Centre, Kenya Diunduh dari: http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Citrus_maxima.pdf . [diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Pohlit, A.M.; Lopes, N.P.; Gama, R.A.; Tadei, W.P. & Neto, V.F.D. 2011. *Patent Literature on Mosquito Repellent Inventions which Contain Plant Essential Oils*. *Planta Med.* Vol.77.
- Pramudiarja, A.N Uyung.2011.*kematian akibat DBD berkurang tapi jumlah Kasus Naik Turun*. DetikHealth, 23 Desember. Diunduh dari:<http://www.health.detik.com> [diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Shalan, E.A., Canyon, D., Younes, M.W., Abdel-Wahab, H., Mansour, A.h.2005. A review of botanical phytochemicals with mosquitocidal potential. *Zoology Department, Aswan Faculty of Science, South Valley University, Aswan, Egypt*. Pp 1149-1166. Diunduh dari : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15964629> . [diakses pada tanggal 20 august 2012].
- Siregar, Fазiah A .2004. *Epidemologi dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue (DBD) di Indonesia*. Universitas Sumatra Utara.

Soegijanto, Soengeng .2006. Demam Berdarah Dengue. Penerbit Airlangga University Press. Edisi kedua.

Subdirektorat Pengendalian Arbovirosis. 2011.*Informasi Umum Demam Berdarah Dengue*. Kementerian Kesehatan. Diunduh dari: http://www.pppl.depkes.go.id/_asset/_download/INFORMASI_U MUM_DBD _2011.pdf. [diakses pada tanggal 20 august 2012].

Tennyson, Samuel., Ravindran, K.J., Arivoli, S. 2012. Bioefficacy of botanical insecticides against the dengue and chikungunya vector *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). Department of Zoology, Madras Christian College, Chennai 600 059, Tamilnadu, India. Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine (2012)S1842-S1844.

Vincent, Kim. 2012. Probit Analysis. Diunduh dari: San Francisco State University,US. Diunduh dari: <http://userwww.sfsu.edu/efc/classes/biol710/probit/ProbitAnalysis.Pdf>. [diakses 20 august 2012].

Wariko, Radhika., Ray, Ankita., Sandhu, J.K., Samal, Roopa., Wahab, Naim., Kumar, Sarita. 2012. Larvicidal And Irritant Activities of Hexane Leaf Extracts of *Citrus sinensis* Against Dengue Vector *Aedes aegypti* L.Department of Zoology, Acharya Narendra Dev College, University of Delhi, New Delhi-110019, India. Pp 152-155.

Wilder, Smith A., Ooi, E.E., Vasudevan, S.G., Gubler, D.J. 2010.*Update On Dengue: Epidemiology, Virus Evolution, Antiviral Drugs, And Vaccine Development*. Department of Medicine, National University of Singapore. Pp 157-164.

WHO. 2005. *Guidelines For Laboratory And Field Testing Of Mosquito Larvicides*.

WHO. 2009. Dengue Bulletin. Volume 33, December.

WHO. 2011. Dengue Bulletin. Volume 35, December.