

**EFEK LARVISIDA LARUTAN SENYAWA SITRAL
TERHADAP LARVA INSTAR III *Aedes aegypti***

Naskah Publikasi

Untuk Memenuhi Sebagai Syarat
Memperoleh Derajat Sarjana Kedokteran
Program Studi Pendidikan Dokter



Disusun oleh :

Nur Fitriyani

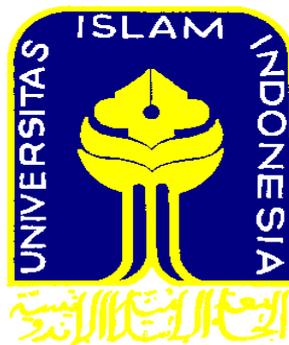
13711115

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2017

**LARVICIDAL EFFECT OF CITRAL SOLUTION AGAINST
THIRD-INSTAR LARVAE OF *Aedes aegypti***

A Publication Paper
Submitted as Fulfillment
to Obtain the Medical Degree
Medical Education Program



by :

Nur Fitriyani

13711115

**FACULTY OF MEDICINE
ISLAMIC UNIVERSITY OF INDONESIA
YOGYAKARTA
2017**

KARYA TULIS ILMIAH

**EFEK LARVISIDA LARUTAN SENYAWA SITRAL TERHADAP LARVA
INSTAR III *Aedes aegypti***

Disusun dan diajukan oleh :



Nur Fitriyani

13711115

Telah diseminarkan tanggal : 3 Maret 2017

Dan telah disetujui oleh :

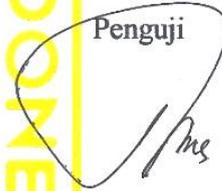
Pembimbing Utama



dr. Novyan Lusiyana, M.Sc

Tanggal : 3 Maret 2017

Penguji



dr. Siti Isti'annah, M.Sc.

Tanggal : 16 Maret 2017



Ketua Prodi Pendidikan Dokter



dr. Erlina Marfianti, M.Sc., Sp.PD.

Disahkan oleh :

Dekan



dr. Linda Rosita, M.Kes., Sp.PK.

INTISARI

Efek Larvisida Larutan Senyawa Sitral terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti*

Nur Fitriyani¹, Novyan Lusiyana²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia, ²Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia

LATAR BELAKANG :Insidensi demam berdarah masih cukup tinggi di dunia. Tidak terkecuali di Indonesia. Karena hal ini, diperlukan upaya preventif. Salah satu upaya preventif yang banyak dilakukan adalah pemakaian temefos. Namun, beberapa Negara dilaporkan telah mengalami resisten terhadap temefos sehingga diperlukan upaya alternatif. Salah satu upaya alternatif yang saat ini sedang berkembang adalah pemanfaatan minyak atsiri. Minyak atsiri memiliki senyawa aktif yang memiliki efek larvisida salah satunya adalah sitral.

TUJUAN :Mengetahui apakah larutan senyawa sitral memiliki efek larvisida terhadap larva instar III *Ae. aegypti*.

METODE :Eksperimental murni dengan *post test only with control group design*. Sampel sebanyak 25 ekor larva instar III *Ae. Aegypti* yang memenuhi kriteria inklusi. Sampel dibagi dalam 7 kelompok, 1 kelompok kontrol positif, 1 kelompok kontrol negatif dan 5 kelompok perlakuan variasi konsentrasi berturut-turut 0,004%; 0,0045%; 0,005%; 0,0055% dan 0,006%. Setiap kelompok akan dinilai setelah 24 jam perlakuan. Setiap kelompok dilakukan 4 kali replikasi. Hasil penelitian selanjutnya dianalisis menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan uji probit.

HASIL :Rerata kematian larva pada kelompok kontrol negatif, kontrol positif, kelompok perlakuan 0,004%; 0,0045%; 0,005%; 0,0055%; 0,006% adalah berturut – turut 0%, 100%, 40%, 67%, 68% dan 92%. Uji *Kruskal-Wallis* pada kelompok penelitian bermakna ($p=0,000$). Analisis probit menunjukkan LC_{50} dan LC_{90} berturut-turut 0,004% dan 0,006%

KESIMPULAN :Larutan senyawa sitral memiliki efek larvisida terhadap larva instar III *Ae.aegypti*.

KATA KUNCI :Senyawa sitral, larvisida, larva instar III *Ae.aegypti*, DBD

ABSTRACT

Larvicidal Effect of Citral Solution Against Third-Instar Larvae of *Aedes aegypti*

Nur Fitriyani¹, Novyan Lusiyan²

¹Student of Islamic University of Indonesia, ²Departement of Parasitology Islamic University of Indonesia

BACKGROUND : The incidence of dengue fever is still quite high in the world. Not least in Indonesia. Because of this, the necessary preventive measures. One preventive measure that often do is using temephos .But, some countries reportedly are resistant to temephos. It's a necessary to find the alternative choices. One of the alternative choices is currently being developed is the use of essential oils. Essential oils have active compounds that have the effect of larvicide one of which is citral.

OBJECTIVE :Knowing whether citral compound solution has larvicidal effect against third instar larvae of *Ae. aegypti*.

METHODS :Pure experimental with posttest only control group design. The sample size of each group is 25 third instar larvae of *Ae. aegypti* that met the inclusion criterias. The samples were divided into 7 groups, one positive control group , one negative control group and the treatment group 5 consecutive variations in the concentration of 0.004%; 0.0045%; 0.005%; 0.0055% and 0.006%. Each group will be assessed after 24 hours of treatment. Each group performed four times replication. The results of subsequent studies were analyzed using Kruskal-Wallis test and probit test.

RESULT : Mean larval mortality in the negative control group, positive control group, treated group of 0.004%; 0.0045%; 0.005%; 0.0055%; 0.006% were 0%, 100%, 40%, 67%, 68% and 92%. Kruskal-Wallis test in the study group was significant ($p = 0.000$). Probit analysis showed LC_{50} and LC_{90} respectively 0.004% and 0.006%.

CONCLUTION :Citral solution has larvicidal effect against third-instar larvae *Ae.aegypti*.

KEYWORDS :Citral compounds, Larvicide, Third-instar larvae *Ae.aegypti*, Dengue fever

PENDAHULUAN

Insidensi penyakit Demam Berdasra Dengue (DBD) masih cukup tinggi. Menurut WHO, insidensi DBD meningkat sepanjang 50 tahun terakhir. Mayoritas penderita penyakit ini adalah anak dibawah usia 15 tahun ¹. Indonesia merupakan salah satu negara dengan insidensi yang masih cukup tinggi. Sebanyak lebih dari dua setengah miliar penduduk di Indonesia dilaporkan berisiko terjangkit DBD dan sekitar 50 juta penduduk Indonesia positif terjangkit DBD ².

Insidensi DBD yang terus meningkat dapat menimbulkan wabah sehingga perlu dilakukan tindakan pencegahan. Salah satu bentuk pencegahan adalah dengan pemakaian insektisida.

Insektisida yang biasa digunakan sehari – hari dapat

berbentuk padat maupun cair. Salah satu insektisida yang sering digunakan adalah temefos. Temefos merupakan bahan kimia yang dapat mencegah terjadinya perkembangbiakan larva. Namun, penggunaan temefos jangka panjang dapat menimbulkan resistensi ³.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka perlu adanya suatu cara atau zat yang lebih ramah lingkungan dan potensi resistensi nya kecil. Bioinsektisida dapat digunakan sebagai pengganti temefos.

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati. Beberapa tumbuhan bahkan telah terbukti bermanfaat bagi kehidupan. Salah satu manfaatnya adalah sebagai insektisida. Suatu tumbuhan dapat memiliki efek insektisida karena minyak atsiri yang terkandung di dalamnya.

Minyak atsiri tersusun dari berbagai macam senyawa aktif. Senyawa aktif pada satu tumbuhan akan berbeda dengan jenis tumbuhan lainnya. Persentase senyawa – senyawa aktif yang terkandung dalam suatu tumbuhan pun beragam sehingga akan ada beberapa senyawa aktif yang dominan. Salah satu senyawa aktif dominan yang sering ditemui adalah sitral.

Sitral merupakan senyawa aktif yang memiliki bau yang harum. Namun, cara mendapatkan sitral dari suatu tumbuhan tidaklah sederhana. Sehingga, saat ini banyak perusahaan yang tertarik membuat sitral sintetis untuk dapat digunakan sebagai pengganti sitral alami.

Sitral sintetis lebih mudah didapatkan. Selain mudah didapatkan, harga sitral sintetis jauh lebih murah jika dibandingkan

dengan sitral alami yang harus lebih dulu diambil dari suatu tumbuhan.

Namun, saat ini belum banyak penelitian yang membahas mengenai manfaat sitral sintetis terutama mengenai kesamaan manfaat sitral alami dan sitral sintetis. Sehingga, penelitian ini bertujuan untuk melihat apakah senyawa sitral sintetis memiliki efek toksik terhadap larva *Ae. aegypti*. Insektisida yang mampu stadium larva tentu akan lebih efektif karena dapat membunuh stadium awal perkembangan vektor.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental murni dengan *post test only with control group design*. Penelitian ini dilakukan selama 10 minggu di Laboratorium Parasitologi Fakultas

Kedokteran Universitas Islam Indonesia.

Subyek yang digunakan pada penelitian ini adalah larva instar III *Ae. aegypti*. Subyek akan dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Kelompok perlakuan adalah kelompok dengan uji variasi konsentrasi sementara kelompok kontrol adalah kelompok yang dijadikan pembanding. Kelompok perlakuan terdiri dari 5 kelompok uji dengan variasi konsentrasi dan kelompok kontrol terdiri dari 2 kelompok yaitu kelompok kontrol positif dan kontrol negatif. Jumlah subyek masing – masing kelompok adalah sebanyak 25 ekor larva. Total besar sampel yang dibutuhkan berdasarkan perhitungan adalah sebanyak 700 ekor larva dengan 4 kali replikasi. Adapun kriteria inklusi

adalah merupakan larva instar III *Ae. aegypti* dan bergerak aktif.

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap diantaranya adalah pembuatan larutan senyawa sitral, pemeliharaan larva, uji pendahuluan dan uji utama. Tahap pembuatan larutan senyawa sitral adalah pembuatan larutan dengan mencampurkan sitral dengan pelarut karena sifat sitral yang sukar larut air. Tahap selanjutnya adalah tahap pemeliharaan larva. Pemeliharaan larva dilakukan di Laboratorium Parasitologi FK UII. Selanjutnya adalah uji pendahuluan. Uji pendahuluan dibagi dalam uji kelarutan sitral, uji toksisitas pelarut dan uji variasi konsentrasi. Setelah uji pendahuluan, dilakukan uji utama dengan konsentrasi yang dipilih dari uji pendahuluan. Berdasarkan hasil uji pendahuluan, didapatkan

konsentrasi 0,004 %; 0,0045 %; 0,005 %; 0,0055 % dan 0,006 % yang akan digunakan pada uji utama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Uji Pendahuluan

Hasil uji kelarutan sitral menunjukkan bahwa *tween* 80 yang paling baik menghomogenisasi

senyawa sitral. Setelah itu, dilakukan uji toksisitas pelarut dan menunjukkan bahwa tidak ada kematian larva setelah pemberian *tween* 80 sebanyak 2 %.

Setelah pelarut *tween* 80 terpilih, dilakukan uji pendahuluan dengan hasil sebagai berikut (Tabel 1) :

Tabel 3. Hasil Uji Pendahuluan Variasi Konsentrasi

Variasi Konsentrasi (%)	Mortalitas (%)
0,003	0
0,004	40
0,005	60
0,01	88
0,02	100
0,025	100

Berdasarkan hasil uji pendahuluan maka ditetapkan konsentrasi pada uji utama adalah 0,004%; 0,0045%; 0,005%; 0,0055%; dan 0,006 %.

Uji Utama

Hasil dari uji utama yang dilakukan adalah sebagai berikut (Tabel 4) :

Tabel 2. Persentase Mortalitas pada Uji Utama

Replikasi	Variasi Konsentrasi Larutan Senyawa Sitral					Kontrol (+) <i>Temephos</i> 0,02 ppm	Kontrol (-)
	0,004%	0,0045%	0,005%	0,0055%	0,006%		
I	20 %	68 %	56 %	48 %	84 %	100 %	0 %
II	52 %	52 %	68 %	76 %	92 %	100 %	0%
III	48 %	60 %	72 %	76 %	92 %	100 %	0%
IV	40 %	56 %	72 %	72 %	100 %	100 %	0%
Rata-rata mortalitas	40 %	59 %	67 %	68%	92 %	100 %	0 %

PEMBAHASAN

Data hasil pengamatan kemudian dianalisis menggunakan SPSS. Uji normalitas menunjukkan nilai $p > 0,005$ sehingga persebaran tidak normal. Selanjutnya dilakukan uji *Kruskal-Wallis* dengan hasil nilai $p = 0,000$. Karena nilai $p < 0,005$ maka terdapat perbedaan jumlah kematian larva antar kelompok variasi konsentrasi. Karena uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan adanya perbedaan, selanjutnya data dianalisis menggunakan uji *Mann-Whitney*. Hasil uji *Mann-Whitney* pada data hasil pengamatan menunjukkan nilai $p > 0,005$ pada konsentrasi 0,004 %; 0,0045 % dan 0,005 % sehingga pada konsentrasi tersebut tidak terdapat perbedaan jumlah kematian larva yang bermakna.

Data hasil pengamatan kemudian dianalisis probit untuk mengetahui estimasi nilai LC_{50} dan LC_{90} . Hasil analisis probit menunjukkan estimasi nilai LC_{50} sebesar 0,004 % dan LC_{90} sebesar 0,006 %. Larutan senyawa sitral mampu mematikan larva sebanyak 50 % pada konsentrasi sebesar 40 ppm.

Penelitian ini dilakukan pada suhu ruangan $22^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$. Kelembaban ruangan berkisar antara 60 % - 80 %. Pada penelitian ini, jumlah subjek penelitian adalah 25 ekor larva tiap kelompok uji dan volume air yang digunakan sekitar 100 ml.

Sitral merupakan senyawa monoterpena dan bersifat tidak larut air³. Untuk dapat larut dalam air, sitral memerlukan pelarut atau surfaktan. Setelah dilakukan uji

pendahuluan didapatkan bahwa tween 80 yang mampu melarutkan sitral paling baik dan tidak memiliki efek toksik terhadap larva. Hal ini sesuai dengan penelitian Maheswaran et al (2008) yang menunjukkan bahwa tidak didapatkan adanya kematian larva pada kelompok kontrol negatif yang hanya diberikan tween 80⁴.

Sitral terbukti memiliki efek larvisida karena pada kelompok yang diberikan senyawa sitral sintetik terdapat kematian larva yang bervariasi. Hasil ini menjadi lebih valid dikarenakan adanya kontrol negatif yang menunjukkan tidak adanya kematian larva.

Menurut penelitian Lee dan Ahn (2013), terdapat hubungan antara aktivitas larvisida dengan kejadian inhibisi asetilkolinesterase. Pada penelitian ini, aktivitas inhibisi

AChE diekstraksi dari kepala larva instar III. Hasilnya menunjukkan bahwa larva instar III *Ae. aegypti* yang dipaparkan sitral memiliki IC₅₀ sebesar 14,27 mM⁵.

Adapun kemungkinan mekanisme lain yang dapat menyebabkan kematian larva adalah sebagai racun perut. Menurut penelitian Osman et al (2016), monoterpenoid dapat masuk sebagai racun perut dan racun kontak dibuktikan dari gambaran perubahan histopatologi usus serangga⁶.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa larutan senyawa sitral memiliki efek larvisida terhadap larva instar III *Ae. aegypti* dan memiliki nilai LC₅₀ dan LC₉₀.

Adapun saran untuk penelitian yang akan datang adalah diperlukan

pengukuran kadar asetilkolinesterase dan pemeriksaan histopatologi untuk mengetahui secara pasti efek yang menyebabkan kematian larva, diperlukan penelitian lanjutan terhadap jenis nyamuk yang berbeda, diperlukan penelitian menggunakan pelarut lain, diperlukan penelitian untuk melihat kestabilan senyawa sitral jika dilarutkan dalam air dan diperlukan pengujian lanjutan untuk membandingkan efektifitas antara larutan senyawa sitral alami dan sintetik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada dr. Linda Rosita, M.Kes, Sp.PK, selaku dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia, dr. Erlina Marfianti, M.Sc, Sp.PD, selaku ketua program studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Islam

Indonesia, dr. Noviyan Lusiyana, M.Sc dan dr. Siti Isti'anah, M.Sc selaku dosen pembimbing dan dosen penguji yang telah dengan sabar membimbing saat proses pembuatan KTI dan keluarga yang senantiasa mendukung, menyemangati dan mendoakan saya serta semua pihak yang baik secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah publikasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bar, A., Andrew, J., 2013. Morphology and Morphometry of *Aedes aegypti* Larvae, *Annual review and research in biology*, 3(1) : 1-21.
2. Garna, H., 2012, *Buku Ajar : Divisi Infeksi dan Penyakit Tropis*, Sagung seto, Jakarta.
3. Istiana.,Heriyani, F., Isnaini., 2012. Resistance status of *Aedes aegypti* larvae to temephos in West Banjarmasin, *Epidemiology and Zoonosis Journal*, 4:2, 53-58.

4. Maheswaran, R., Satish, S., Ignacinuthu, S., 2008. Larvacidal Activity of *Ceucasaspera* (Willd) against the Larvae of *Culex quinquefasciatus* say. and *Aedes aegypti* L. *Journal of Integratif Biology*. 2 : 3, 215 – 217.
5. Lee, D. C., Ahn, Y. J., 2013. Laboratory and Simulated Field Bioassay to Evaluate Larvacidal Activity of *Pinus densiflora* Hydrodistillate, Its Constituents and Structurally Related Compounds against *Aedes albopictus*, *Aedes aegypti* and *Culex pipiens pallens* Relation to Their Inhibitory Effects on Acetylcholinesterase Activity, *Insects Journal*. 4: 217-229.
6. Osman, S.E.S., Swidan, M.H., Kheirallah, D.A., Nour, F.E., 2016. Histological Effects of Essential Oils, Their Monoterpenoids dan Insect Growth Regulators on Midgut, Integumentum of Larvae and Ovaries of Khapra Beetle, *Trogoderma granium* Everts. *Journal of Biological Science*. 16 (3) : 93 – 101.

