



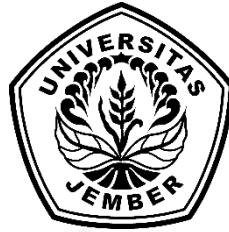
**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN MENIRAN
(*Phyllanthus niruri* L.) SEBAGAI LARVASIDA
NYAMUK *Culex quinquefasciatus* INSTAR III**

SKRIPSI

Oleh

**Izza Alimatus Shalikhah
NIM 142010101063**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN MENIRAN
(*Phyllanthus niruri* L.) SEBAGAI LARVASIDA
NYAMUK *Culex quinquefasciatus* INSTAR III**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Dokter (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked)

Oleh

Izza Alimatus Shalikhah
NIM 142010101063

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga dapat terselesaikan skripsi yang merupakan bagian dari perjalanan hidup ini. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita menuju jalan yang terang di muka bumi ini.

Dengan segala ketulusan skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT atas segala rahmat-Nya yang telah diberikan kepada saya;
2. Nabi Muhammad SAW sebagai suri tauladan terbaik dalam hidup saya;
3. Ayah Drs. H. Muhaimin Ali dan Ibu Hj. Julaikah sebagai orang tua saya yang tidak pernah putus mendoakan saya;
4. Guru-guru, romo Kyai dan Nyai, Ustadz dan Ustadzah saya, mulai dari Taman Kanak-Kanak hingga Perguruan Tinggi yang telah mendidik saya;
5. Keluarga besar angkatan 2014 Elixir Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
6. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

MOTTO

Barang siapa yang keluar dalam menuntut ilmu maka ia adalah seperti berperang di jalan Allah hingga pulang.*)

atau

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.**)

atau

Dan tidaklah Allah menjadikannya melainkan sebagai kabar gembira agar hatimu menjadi tenteram karenanya. Dan kemenangan itu hanyalah dari sisi Allah.

Sungguh Allah maha perkasa dan bijaksana***)

*) H.R Tirmidzi

**) Qur'an Surat Asy-Insyirah ayat 5-8

***) Qur'an Surat Al-Anfal ayat 10

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Izza Alimatus Shalikhah

NIM : 142010101063

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Meniran (*Phyllanthus Niruri* L.) Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex quinquefasciatus* Instar III” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 19 Januari 2018

Yang menyatakan,

Izza Alimatus Shalikhah

NIM 142010101063

SKRIPSI

**PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN MENIRAN
(*Phyllanthus niruri* L.) SEBAGAI LARVASIDA
NYAMUK *Culex quinquefasciatus* INSTAR III**

Oleh

Izza Alimatus Shalikhah

NIM 142010101063

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : dr. Yudha Nurdian, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : dr. Cicih Komariah, Sp.M.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Meniran (*Phyllanthus niruri* L.)
Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex quinquefasciatus* Instar III” telah diuji dan
disahkan pada:

hari, tanggal : Jumat, 19 Januari 2018

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Tim penguji:

Ketua,

Anggota I,

Dr. dr. Yunita Armiyanti, M. Kes
NIP 19740604 200112 2 002

dr. Ida Srisurani Wiji Astuti, M.Kes
NIP 19820901 200812 2 001

Anggota II,

Anggota III,

dr. Yudha Nurdian, M.Kes
NIP 19711019 199903 1 001

dr. Cicih Komariah, Sp.M
NIP 19740928 200501 2 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember

dr. Enny Suswati, M. Kes.
NIP 197002141999032001

RINGKASAN

PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN MENIRAN (*Phyllanthus niruri* L.) SEBAGAI LARVASIDA NYAMUK *Culex quinquefasciatus* INSTAR III;
Izza Alimatus Shalikhah; 2018; 50 halaman; Jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Culex quinquefasciatus merupakan nyamuk yang menjadi vektor berbagai penyakit, misalnya filariasis limfatik, *Japanese encephalitis*, dan demam *West Nile* (Bhattacharya *et al.*, 2016; WHO, 2017). Penyakit yang ditularkan oleh *Cx. quinquefasciatus* yang menjadi masalah besar di Indonesia adalah penyakit filariasis dan *Japanese encephalitis*, untuk meminimalkan penularan penyakit tersebut maka dilakukan upaya pengendalian terhadap nyamuk *Cx. quinquefasciatus*. Umumnya, pengendalian yang dipakai dengan menggunakan insektisida. Penggunaan insektisida dapat menimbulkan berbagai efek yang merugikan sehingga diperlukan pemberantasan secara alamiah misalnya menggunakan biopestisida dengan memanfaatkan tanaman sebagai upaya alternatif yang ramah lingkungan. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai larvasida alami adalah tanaman meniran (*Phyllanthus niruri* L.). Tanaman meniran mempunyai beberapa kandungan yang diketahui memiliki aktivitas sebagai larvasida, antara lain alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Daun meniran diharapkan dapat menjadi salah satu larvasida alami untuk melawan perkembangan nyamuk *Cx. quinquefasciatus*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh larvasida dari ekstrak daun meniran (*P. niruri* L.) terhadap larva *Cx. quinquefasciatus* instar III dan mengetahui nilai *lethal concentration* 50 (LC₅₀) ekstrak daun meniran (*P. niruri* L.) terhadap larva *Cx. quinquefasciatus* instar III dalam 24 jam. Jenis penelitian ini adalah penelitian *true experimental* yang dilakukan secara in-vitro dengan *Post Test Only Control Group Design*. Sampel pada penelitian ini adalah larva *Cx. quinquefasciatus* instar III yang dipilih secara random, dengan kelompok kontrol positif diberikan *temephos*, kontrol negatif diberikan air ledeng + DMSO, dan kelompok perlakuan diberikan ekstrak etanol daun meniran dengan

konsentrasi 0,0625%, 0,125%, 0,25%, 0,5% dan 1%. Setelah 24 jam perlakuan, dilakukan observasi jumlah kematian larva *Cx. quinquefasciatus*.

Berdasarkan hasil analisis data didapatkan hasil uji regresi linier dengan nilai R^2 sebesar 0,636 yang berarti pengaruh ekstrak daun meniran terhadap jumlah kematian larva sebesar 63,6%. Hasil dari uji probit didapatkan nilai LC_{50} sebesar 0,156%.



PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Ekstrak Etanol Daun Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex quinquefasciatus* Instar III”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. dr. Enny Suswati, M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember yang telah memberikan bimbingan dan bantuan dalam menempuh pendidikan kedokteran di Universitas Jember;
2. dr. Yudha Nurdian, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Utama dan dr. Cicih Komariah, Sp.M. selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu, pikiran, serta perhatiannya untuk membimbing penelitian dan penulisan skripsi ini;
3. Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes selaku Ketua Tim Penguji dan dr. Ida Srisurani Wiji Astuti, M.Kes selaku anggota I Tim Penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji skripsi ini;
4. Ayah Drs. H. Muhaimin Ali dan Ibu Hj. Julaikah yang selalu mencintai, mendukung, mendoakan, menasehati dan memberi semangat penulis;
5. Adik saya Nur Kholifatul Aliyah dan Saidah Nur Khabibah yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini;
6. Moh. Lutfi Hasbullah dan Afifatun Hasanah selaku teman seperjuangan saya saat melakukan penelitian ini guna memenuhi tugas skripsi;
7. Sahabat-sahabat saya Anis Rahmawati, Herlin Karismaningtyas, Ferry Fitriya yang telah memberikan motivasi, dukungan dan telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini;
8. Teman-teman terdekat saya Herlinda Puji, Desy Pratiwi, Afifatun Hasanah, Aristanti Endahingtyas, Saskia Mediawati, Systriana Esi, Ariani Widiastini,

Faradila Praginta, Aprilia Tiyan yang telah memberikan motivasi dan dukungannya dalam penyelesaian skripsi ini;

9. Analis laboratorium Entomologi Departemen Penyakit Tropis Universitas Airlangga Surabaya yang telah membantu penyelesaian skripsi ini;
10. Seluruh civitas Fakultas Kedokteran Universitas Jember yang telah membantu dalam urusan skripsi ini;
11. Seluruh angkatan 2014 yang telah berjuang bersama-sama demi gelar sarjana;
12. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

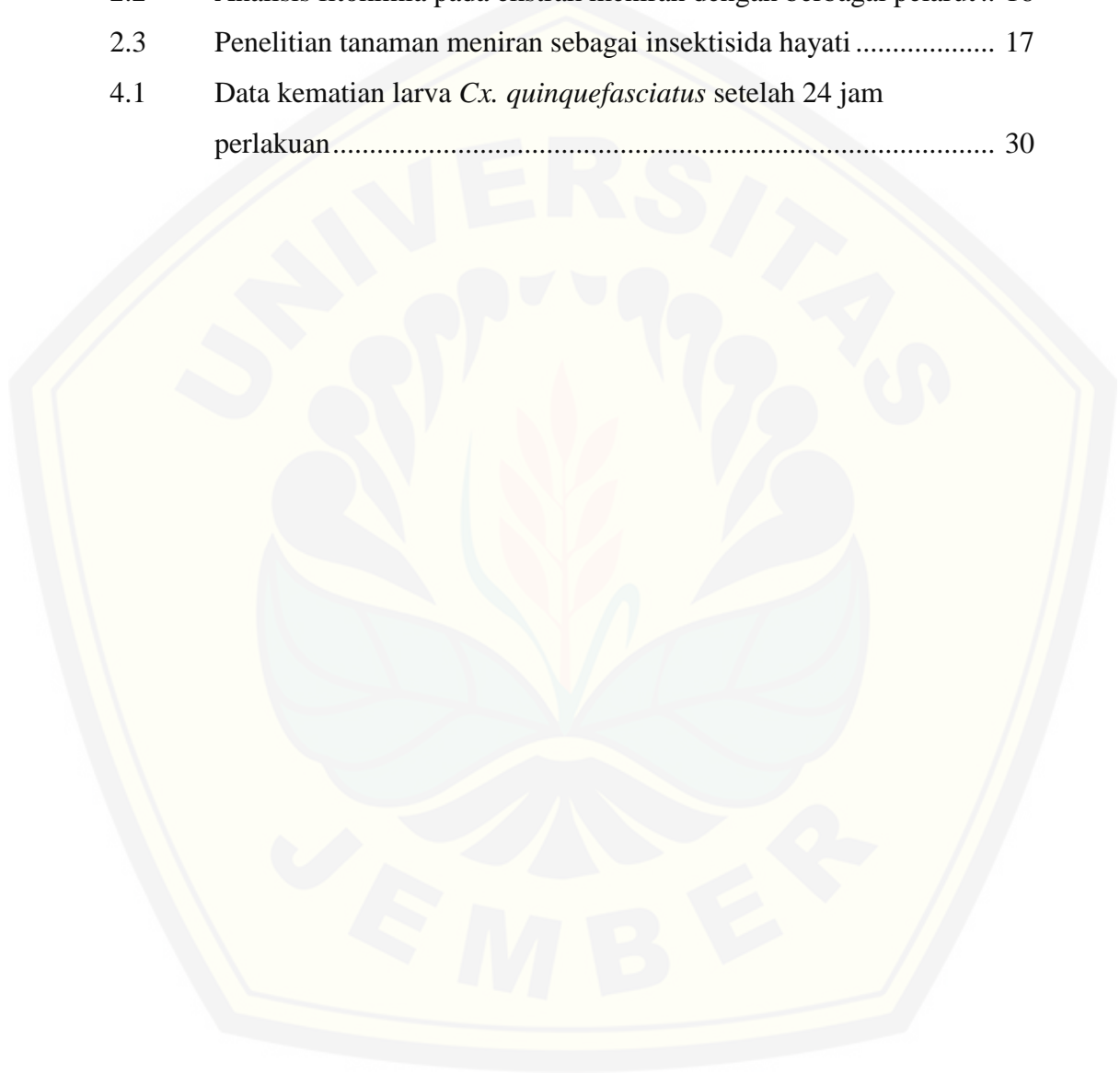
	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN BIMBINGAN.....	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1 Manfaat Keilmuan.....	4
1.4.2 Manfaat Aplikatif	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Nyamuk <i>Culex quinquefasciatus</i>	5
2.1.1 Taksonomi	5
2.1.2 Morfologi	5
2.1.3 Siklus Hidup	8
2.1.4 Habitat dan Perilaku Hidup	9
2.1.5 Peran <i>Cx. quinquefasciatus</i> sebagai vektor	10

2.2	Larvasida	10
2.2.1	Jenis Larvasida	11
2.2.2	Kekurangan Larvasida Kimiawi	12
2.3	Tanaman Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.)	12
2.3.1	Taksonomi	12
2.3.2	Morfologi	12
2.3.3	Habitat	13
2.3.4	Fitokimia Tanaman Meniran	14
2.3.5	Analisis Fitokimia Berbagai Pelarut.....	16
2.3.6	Mekanisme Kerja Meniran Sebagai Larvasida	16
2.4	Penelitian Tanaman Meniran Sebagai Insektisida	
	Hayati	17
2.5	Ekstraksi	17
2.6	Kerangka Teori	19
2.7	Kerangka Konsep	20
2.8	Hipotesis	21
BAB 3.	METODE PENELITIAN	22
3.1	Jenis Penelitian	22
3.2	Rancangan Penelitian	22
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	23
3.4	Populasi dan Sampel Penelitian	23
3.5	Variabel Penelitian	24
3.6	Definisi Operasional	24
	3.6.1 Ekstrak Daun Meniran	24
	3.6.2 Larva <i>Cx. quinquefasciatus</i>	24
	3.6.3 Jumlah Kematian Larva Nyamuk	
	<i>Cx. quinquefasciatus</i>	24
	3.6.4 <i>Lethal Concentration 50</i>	25
3.7	Alat dan Bahan Penelitian	25
	3.7.1 Alat Penelitian	25
	3.7.2 Bahan Penelitian	25

3.8	Prosedur Penelitian	26
3.8.1	Pembuatan Ekstrak Daun Meniran	26
3.8.2	Pembuatan Larutan Larvasida	26
3.8.3	Pembagian Kelompok Penelitian	27
3.8.4	Pemindahan Larva Pada Tabung Penelitian	27
3.8.5	Observasi Larva	28
3.8.6	Pengolahan Data	28
3.9	Analisis Data	28
3.10	Alur Penelitian	29
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1	Hasil Penelitian	30
4.1.1	Uji Efektivitas	30
4.1.2	Hasil Analisis Data	31
4.2	Pembahasan	32
BAB 5.	KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1	Kesimpulan	36
5.2	Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1	Macam-macam senyawa dalam meniran 15
2.2	Analisis fitokimia pada ekstrak meniran dengan berbagai pelarut .. 16
2.3	Penelitian tanaman meniran sebagai insektisida hayati 17
4.1	Data kematian larva <i>Cx. quinquefasciatus</i> setelah 24 jam perlakuan..... 30

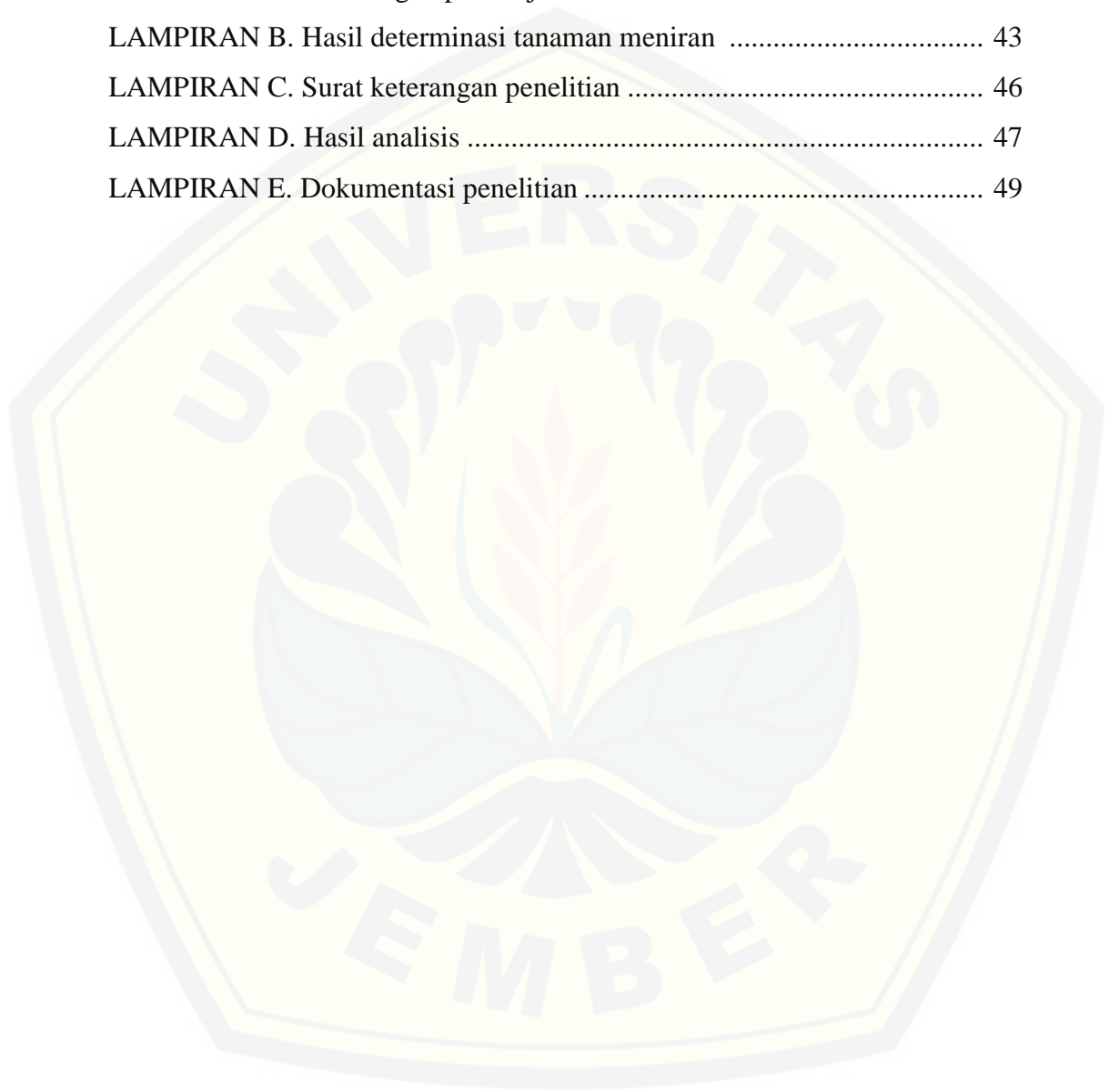


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1	Telur <i>Cx. quinquefasciatus</i> 6
2.2	Larva <i>Cx. quinquefasciatus</i> 7
2.3	Pupa <i>Cx. quinquefasciatus</i> 7
2.4	Nyamuk <i>Cx. quinquefasciatus</i> dewasa 8
2.5	Siklus hidup nyamuk <i>Cx. quinquefasciatus</i> 9
2.6	Tanaman meniran 13
2.7	Kerangka teori 20
2.8	Kerangka konsep..... 21
3.1	Skema rancangan penelitian 23
3.2	Alur penelitian 31
4.1	Grafik persentase kematian larva..... 33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A. Keterangan persetujuan etik	41
LAMPIRAN B. Hasil determinasi tanaman meniran	43
LAMPIRAN C. Surat keterangan penelitian	46
LAMPIRAN D. Hasil analisis	47
LAMPIRAN E. Dokumentasi penelitian	49





BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Culex quinquefasciatus merupakan nyamuk yang menjadi vektor berbagai penyakit, misalnya filariasis limfatik, *Japanese encephalitis*, dan demam *West Nile* (Bhattacharya *et al.*, 2016; WHO, 2017). Penyakit yang ditularkan oleh *Cx. quinquefasciatus* yang menjadi masalah besar di Indonesia adalah penyakit filariasis dan *Japanese encephalitis*. Penyakit ini tersebar luas di pedesaan dan perkotaan serta dapat menyerang semua golongan tanpa mengenal jenis kelamin dan usia. Dapat dikatakan bahwa kedua penyakit tersebut merupakan penyakit yang terabaikan (Kemenkes RI, 2016).

Filariasis di Indonesia merupakan penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena perkembangan jumlah penderita filariasis yang terus bertambah. Tahun 2015, penyakit filariasis telah ditemukan dengan total penderita sebanyak 13.032 kasus yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia dan di Jawa Timur terdapat 193 penderita (Kemenkes RI, 2016). Kasus *Japanese encephalitis* di Indonesia pada tahun 2016 yang dilaporkan adalah sebanyak 326 kasus dengan kejadian tertinggi di Provinsi Bali (Kemenkes RI, 2017).

Pengobatan filariasis yang dilakukan hanya dapat membunuh mikrofilaria namun tidak memiliki efek pada cacing dewasa. Pengobatan hanya dapat membantu mengontrol penularan infeksi dari satu orang ke lainnya, dengan demikian filariasis kronis dapat menimbulkan cacat permanen seperti pembesaran kaki, tangan, dan organ kelamin (Kemenkes, 2016). Hal ini sama dengan penyakit *Japanese encephalitis*, hingga saat ini belum ada obat untuk mengatasi infeksi *Japanese encephalitis*. Pengobatan hanya bersifat suportif, seperti istirahat, pemberian kebutuhan cairan harian, pemberian obat penurun demam dan pemberian obat pengurang nyeri (Kemenkes RI, 2017; Nadhiva dan Nurdian, 2017). Oleh karena itu, pengendalian nyamuk *Cx. quinquefasciatus* perlu dilakukan untuk meminimalkan penularan filariasis dan *Japanese encephalitis*.

Berbagai upaya telah dilakukan untuk menanggulangi ancaman kejadian luar biasa yang diakibatkan oleh nyamuk vektor. Salah satunya adalah dengan

meningkatkan pemahaman pentingnya memberantas sarang nyamuk, namun upaya penggerakan masyarakat untuk secara mandiri menjaga lingkungannya masing-masing terhadap ancaman KLB tersebut belum menunjukkan hasil yang signifikan untuk menurunkan densitas larva nyamuk (Nurdian, 2003; Nurdian dan Lelono, 2007; Nurdian *et al.*, 2007; Nurdian dan Lelono, 2008).

Umumnya pengendalian yang dipakai adalah dengan menggunakan insektisida untuk membunuh nyamuk dewasa melalui penyemprotan di dalam dan di luar rumah. Cara alternatif untuk mengontrol nyamuk *Cx. quinquefasciatus* ini dengan pemberian larvasida. Larvasida yang sering digunakan adalah *temephos*. *Temephos* mengandung bahan aktif 1% berupa organofosfat *phosphorothioate* dan *tetramethyl thiodi P-phenylene* serta bahan inaktif 99%. Organofosfat yang digunakan secara terus menerus ini dapat berpengaruh terhadap kesehatan manusia, merugikan lingkungan, efek residu, menyebabkan sifat resisten pada vektor sasaran, dan dapat mengakibatkan kematian hewan-hewan yang bukan target. (Adrianto *et al.*, 2014; Arrivoli *et al.*, 2016). Hal diatas maka diperlukan upaya pemberantasan nyamuk vektor secara alamiah, misalnya menggunakan biopestisida dengan memanfaatkan tanaman sebagai upaya alternatif yang ramah lingkungan.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai larvasida alami adalah tanaman meniran (*Phyllanthus niruri* L.). Beberapa kandungan senyawa pada tanaman ini adalah tanin, saponin, flavonoid, alkaloid, terpen, coumarin, dan lignan (Lee *et al.*, 2016). Beberapa golongan senyawa yang diketahui memiliki aktivitas sebagai larvasida, antara lain alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin (Susanti *et al.*, 2015). Alkaloid mampu mengganggu sistem kerja saraf dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase pada larva sehingga menyebabkan kematian. Flavonoid masuk ke tubuh larva melalui sistem pernafasan yang kemudian akan menimbulkan kerusakan pada sistem pernafasan sehingga larva tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Tanin dan saponin dapat mengganggu proses pencernaan makanan (Hagerman, 2002; Cania dan setyaningrum, 2013; Widawati, 2013).

Insiden kasus infeksi filariasis limfatik dan *Japanese encephalitis* yang tinggi di Indonesia serta belum tersedianya obat yang efektif untuk membasmi kedua penyakit tersebut memerlukan upaya pemberantasan alternatif yang ramah lingkungan, *biodegradable*, dan tidak menimbulkan resistensi pada nyamuk vektor sasaran. Selain hal tersebut, *Culex* sebagai nyamuk vektor masih jarang dieksplorasi dibandingkan nyamuk vektor yang lain, misalnya *Anopheles* (Armiyanti dan Nurdian, 2004) dan *Aedes* (Nurdian, 2003; Hayuningtyas dan Nurdian, 2005; Nurdian dan Lelono, 2008). Hal ini menginspirasi peneliti untuk meneliti *Culex* sebagai nyamuk vektor.

Hasil penelitian Purwadyo (2005) sebelumnya tentang pemanfaatan ekstrak daun meniran (*P. niruri* L.) sebagai larvasida pada larva *Cx. quinquefasciatus* mendapatkan bahwa ekstrak tersebut dapat mematikan larva nyamuk *Cx. quinquefasciatus*, namun penelitian tersebut tidak meneliti tentang LC_{50} ekstrak meniran terhadap larva *Cx. quinquefasciatus*. Oleh karena itu, peneliti ingin melanjutkan penelitian tersebut untuk lebih mengeksplorasi efek ekstrak meniran terhadap larva *Cx. quinquefasciatus* dengan judul penelitian “Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Meniran (*Phyllanthus niruri* L.) Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex quinquefasciatus* Instar III”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa masalah, yaitu sebagai berikut.

- a. Bagaimanakah pengaruh larvasida ekstrak daun meniran (*P. niruri* L.) terhadap kematian larva *Cx. quinquefasciatus* instar III?
- b. Berapakah nilai *lethal concentration* 50 (LC_{50}) ekstrak daun meniran (*P. niruri* L.) terhadap larva *Cx. quinquefasciatus* instar III dalam 24 jam?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui pengaruh larvasida dari ekstrak daun meniran (*P. niruri* L.) terhadap kematian larva *Cx. quinquefasciatus* instar III.
- b. Mengetahui nilai *lethal concentration* 50 (LC₅₀) ekstrak daun meniran (*P. niruri* L.) terhadap larva *Cx. quinquefasciatus* instar III dalam 24 jam.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yaitu manfaat keilmuan dan manfaat aplikatif yang diuraikan sebagai berikut.

1.4.1 Manfaat Keilmuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sumber informasi tentang efektivitas ekstrak daun meniran (*P. niruri* L.) dan sebagai dasar pengembangan penelitian selanjutnya bagi pengembangan ilmu kesehatan, khususnya dalam bidang parasitologi dan kesehatan masyarakat.

1.4.2 Manfaat Aplikatif

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan kepada masyarakat dan diaplikasikan oleh masyarakat untuk membasmi nyamuk *Cx. quinquefasciatus* yang ramah lingkungan dan tidak membahayakan kesehatan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyamuk *Cx. quinquefasciatus*

Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* adalah nyamuk vektor penyakit filariasis limfatik dan *Japanese encephalitis*. Nyamuk vektor ini berkontribusi sebagai patogen karena mengkonsumsi darah dari manusia, unggas, dan ternak. Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* ini dapat ditemukan di seluruh dunia yang beriklim tropis ataupun iklim sedang (Arensburger *et al*, 2010).

2.1.1 Taksonomi

Menurut Mishra (2014) taksonomi nyamuk *Cx. quinquefasciatus* dalam klasifikasi serangga adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Animalia.
Filum	: Arthropoda.
Kelas	: Insekta.
Subkelas	: Pterygota.
Ordo	: Diptera.
Subordo	: Nematocera.
Famili	: Culicidae.
Subfamili	: Culicinae.
Genus	: <i>Culex</i> .
Spesies	: <i>Cx. quinquefasciatus</i> .

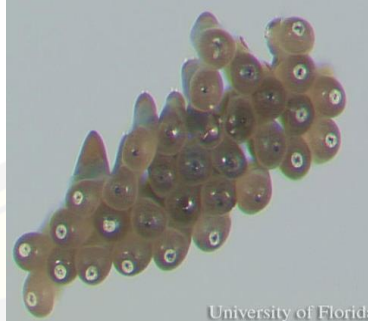
2.1.2 Morfologi

Morfologi nyamuk *Cx. quinquefasciatus* adalah sebagai berikut.

a. Telur

Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* mempunyai telur yang berbentuk lonjong seperti peluru berujung tumpul yang tersusun berkelompok membentuk seperti rakit (*raft*). Dalam satu kelompok bisa terdapat 100-200 butir telur nyamuk (Gambar 2.1). Telur berwarna putih ketika baru diletakkan di atas air, setelah 12-

24 jam berkontak dengan air berubah menjadi coklat kehitaman (Sembel, 2009; WHO, 2013; Mishra, 2014).



Gambar 2.1 Telur *Cx. quinquefasciatus* (Sumber: Hill, 2016)

b. Larva

Tubuh larva terdiri dari bagian caput, toraks, dan abdomen (Gambar 2.2). Bagian caput memiliki sepasang antena yang bercabang. Bagian toraks tidak terdapat spina/duri. Bagian abdomen terdapat 8 segmen dan sifon dengan kumpulan rambut yang membentuk sudut dengan permukaan air yang menjadi ciri khas larva genus *Culex*. Sifon memiliki lebih dari 1 pasang hair tuft, pecten pada sifon tanpa duri samping. Sifon 4 kali lebih panjang dibandingkan dengan spesies larva lainnya.

Larva tumbuh dalam empat tahap, yang dikenal sebagai instar pertama, kedua, ketiga dan keempat. Larva instar I yaitu pada hari ke 1-2 setelah telur menetas dengan ukuran 1-2 mm. Larva instar I memiliki ciri duri-duri pada toraks (*spinae*) dan corong pernafasan pada larva masih belum jelas. Larva instar II yaitu pada hari ke 2-3 setelah telur menetas dengan ukuran 2,5-3,5 mm. Larva instar II memiliki *spinae* yang belum jelas namun corong pernafasan mulai menghitam. Larva instar III yaitu pada hari ke 3-4 setelah telur menetas dengan ukuran 4-5 m. Larva instar III terdapat *spinae* yang mulai tampak jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman. Larva instar IV merupakan stadium akhir larva yaitu pada hari ke 4-7 setelah telur menetas dengan ukuran 5-6 mm yang memiliki kaput berwarna hitam.

Perkembangan dan pertumbuhan larva berbeda-beda tergantung temperatur tempat larva hidup dan suplai nutrisi. Larva pada kebanyakan nyamuk menggantungkan dirinya pada permukaan air untuk mendapatkan oksigen dari

udara. Larva pada nyamuk genus *Culex* menggantungkan tubuhnya dengan cara agak tegak lurus pada permukaan air (Sembel, 2009; WHO, 2013; Manimegalai dan Sukanya, 2014).



Gambar 2.2 Larva *Cx. quinquefasciatus* (Sumber: Hill, 2016)

c. Pupa

Pupa terlihat seperti bentuk koma karena terdapat bagian kepala dan dada bergabung menjadi *cephalothoraks* dengan perut melengkung dibawahnya (Gambar 2.3). Pupa sering naik ke permukaan air untuk bernafas melalui sepasang terompot pernafasan di bagian toraks. Fase ini, pupa tidak perlu makanan karena tidak mempunyai mulut fungsional (Sambel, 2009; WHO, 2013).



Gambar 2.3 Pupa *Cx. quinquefasciatus* (Sumber: Hill, 2016)

d. Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa terdiri dari tiga bagian yaitu bagian kepala, toraks dan abdomen dengan berbagai macam ukuran bervariasi yaitu 4-10 mm. Ciri-ciri nyamuk *Cx. quinquefasciatus* dewasa adalah berwarna coklat dengan bintik-bintik putih di bagian dorsal abdomen serta ujung abdomen berbentuk tumpul berwarna coklat muda. Sayap berbentuk simetris, sempit panjang dengan ujung runcing dan kaki yang berwarna lebih gelap dibandingkan tubuhnya. Bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, antena dan sepasang palpus yang berfungsi sebagai pendeteksi tingkat kelembapan lingkungan, dan juga probocis (mulut) yang digunakan sebagai penghisap makanan yang dibutuhkan. Palpi lebih pendek dari

probocis. Bagian probocis dan kaki berwarna hitam polos tanpa bintik putih (Gambar 2.4).

Antena pada nyamuk *Cx. quinquefasciatus* jantan dan betina pun berbeda. Nyamuk jantan lebih lebat dibandingkan betina. Antena ini digunakan untuk mencari nyamuk betina dengan cara mendeteksi bau, selain itu terdapat perbedaan lain antara jantan dan betina yaitu panjang *palpus* dan *proboscis* dimana pada nyamuk jantan lebih panjang. Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* menghisap cairan tumbuhan (nektar) baik jantan maupun betina. Gula pada nektar digunakan sebagai sumber energi bagi nyamuk saat terbang. Nyamuk betina selain menghisap nektar juga menghisap darah yang digunakan untuk proses perkembangan ovarium dan telur (WHO, 2013; Mishra 2014; Manimegalai dan Sukanya, 2014).



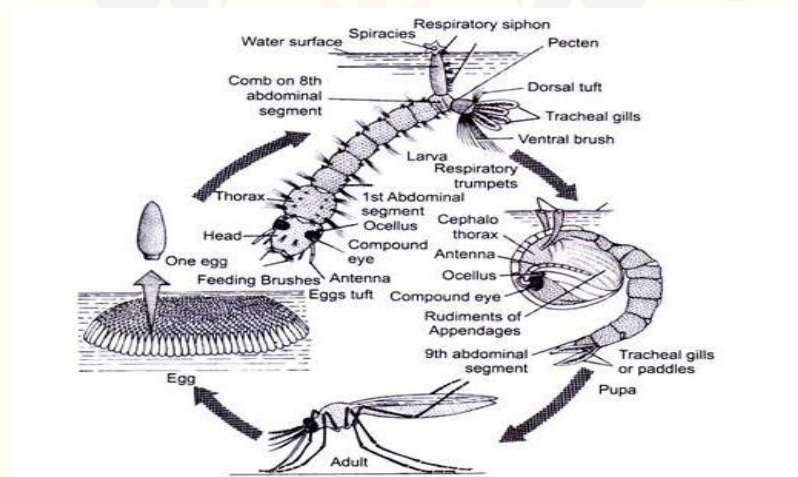
Gambar 2.4 Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* dewasa (Sumber: Hill, 2016)

2.1.3 Siklus Hidup

Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* mempunyai siklus hidup yang terdiri dari empat siklus yaitu telur, larva, pupa dan nyamuk dewasa. Daur hidup nyamuk *Cx. quinquefasciatus* dari telur hingga menjadi dewasa membutuhkan waktu sekitar 10-14 hari. Nyamuk betina dapat bertelur hingga 100-200 butir telur yang menetas di atas air kotor dan diletakkan bergerombol seperti rakit. Satu siklusnya nyamuk *Cx. quinquefasciatus* betina dapat bertelur tiga hari sekali. Telur tersebut akan menetas menjadi larva setelah 2-3 hari setelah berada di air dan akan mengalami masa pertumbuhan dari larva instar I sampai instar IV yang berlangsung kurang lebih 7-9 hari. Larva *Cx. quinquefasciatus* dalam

perkembangannya, setiap berganti stadium larva akan mengalami pergantian kulit (Manimegalai dan Sukanya, 2014; Mishra, 2014; Bhattacharya dan Basu, 2016).

Larva instar IV akan menjadi bentuk pupa. Perubahan ini dapat terjadi ketika suhu lingkungan 27-30⁰C. Pupa tidak membutuhkan makanan namun bentuk pupa ini sangat aktif bergerak terutama jika diganggu. Pupa membutuhkan waktu 2-3 hari untuk berkembang sempurna, setelah berkembang sempurna kulit pupa akan pecah dan keluarlah nyamuk dewasa. Nyamuk dewasa yang baru keluar dari pupa berhenti sejenak diatas permukaan air untuk mengeringkan tubuhnya terutama sayap-sayapnya dan sesudah mampu mengembangkan sayapnya, nyamuk dewasa terbang mencari makan. Masa telur hingga menjadi pupa berada di lingkungan air, dan berada di darat dan udara setelah menjadi nyamuk dewasa (Sembel, 2009; Manimegalai dan Sukanya, 2014). Berikut ini siklus hidup nyamuk *Cx. quinquefasciatus* (Gambar 2.5).



Gambar 2.5 Siklus hidup nyamuk *Cx. quinquefasciatus* (Sumber: Biologi discussion, 2017)

2.1.4 Habitat dan Perilaku Hidup

Terdapat tiga macam tempat yang diperlukan dalam kelangsungan hidup nyamuk *Cx. quinquefasciatus*. Ketiga tempat tersebut merupakan suatu sistem yang saling terkait satu dengan yang lainnya, yaitu tempat berkembang biak, tempat untuk istirahat, dan tempat untuk mencari darah. Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* lebih menyukai meletakkan telurnya di selokan-selokan yang berisi air bersih ataupun selokan air pembuangan domestik yang kotor (air

organik), serta ditempat-tempat penggenangan air domestik atau air hujan diatas permukaan tanah. Tempat yang disukai untuk beristirahat adalah tempat yang gelap, sejuk, dan lembab (Sembel, 2009; Sholichah, 2009).

Telur, larva, dan pupa nyamuk *Cx. quinquefasciatus* banyak terdapat di air yang keruh dan kotor, seperti selokan terbuka, comberan, genangan air, septik teng, limbah pembuangan mandi dan sungai yang penuh sampah. Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* dapat berkembang biak di berbagai musim, akan tetapi jumlahnya bisa menurun pada saat musim hujan karena jentik-jentiknya terbawa arus. Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* ini merupakan nyamuk yang menghisap darah baik manusia ataupun hewan. Nyamuk tersebut aktif pada malam hari setelah matahari terbenam dan istirahat pada siang hari. Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* akan beristirahat setelah menggigit selama 2-3 hari, oleh karena itu nyamuk *Cx. quinquefasciatus* dikenal sebagai *nocturnal mosquito* yang sering masuk kedalam rumah-rumah terutama pada tengah malam (Sembel, 2009; WHO, 2013).

2.1.5 Peran *Cx. quinquefasciatus* sebagai vektor

Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* berperan sebagai vektor penyakit menular, seperti filariasis limfatik, *Japanese encephalitis*, dan demam *West Nile*. Penyakit filariasis limfatik dapat terjadi apabila manusia digigit nyamuk yang didalamnya mengandung mikrofilaria *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, dan *Brugia timori*. Penyakit ini dapat menyebabkan cacat permanen yaitu pembesaran pada kaki dan kelamin. Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* juga dapat menularkan penyakit yang disebabkan oleh virus yaitu *Japanese encephalitis* dan demam *West Nile*. Kedua penyakit tersebut terdapat efek neurotoksik sehingga gejala berat dapat berupa penurunan intelegensia, keterbelakangan mental, gangguan bicara, dan gangguan gerakan tubuh, namun penyakit ini memiliki gejala ringan seperti pusing, demam dan mual sehingga jarang dilaporkan (WHO, 2017).

2.2 Larvasida

Larvasida adalah suatu zat kimiawi maupun biologi yang digunakan untuk membunuh stadium larva nyamuk. Larvasida kimiawi contohnya

organofosfat, *mosquito larvicidal oils*, *insect growth regulator* (IGR), dan larvasida biologi contohnya *Bacillus thuringiensis israelensis* (Bti) dan *Bacillus Sphaericus* (Bs). Larvasida dapat digunakan untuk nyamuk biasanya bertelur seperti di bak mandi, tempat penampungan air, genangan, jamban, lubang pohon untuk membantu mengurangi populasi nyamuk dewasa. Larvasida *cx. quinquefasciatus* dapat diberikan di selokan yang berisi air bersih ataupun selokan air pembuangan domestik yang kotor (WHO, 2013).

2.2.1 Jenis Larvasida

Terdapat berbagai macam jenis larvasida yang digunakan untuk pemberantasan menurut WHO (2013) adalah sebagai berikut.

- a. Organofosfat yang memiliki mekanisme kerja menghambat kolinesterase sehingga menghambat transmisi dari impuls saraf. Contoh organofosfat yang marak digunakan adalah *temephos* dengan merk dagang abate, karena biayanya yang murah dan dapat diterima oleh masyarakat.
- b. *Mosquito larvicidal oils* yang diaplikasikan dipermukaan air. Metode ini hanya berlangsung beberapa jam tetapi sangat efektif membunuh larva. Minyak dapat membentuk lapisan tipis di permukaan air dengan tujuan menghalangi larva menuju permukaan air, sehingga larva tidak mendapat oksigen dan makanan yang menyebabkan kematian larva.
- c. *Insect growth regulator* (IGR) yang memiliki mekanisme kerja menghambat hormon serangga sehingga dapat mengganggu proses perkembangan dan pertumbuhan serangga dan menggagalkan perkembangan ke tahap nyamuk dewasa. Contohnya adalah methoprene dan pyriproxifen.
- d. Mikroba yang dapat berperan untuk pengendalian larva nyamuk adalah *Bacillus thuringiensis subsp. israelensis* (Bti) dan *Bacillus sphaericus* (Bs). Larva ketika menelan bakteri, toksin dari bakteri tersebut akan mengganggu pencernaan pada larva dengan mengikat sel reseptor pada larva.

2.2.2 Kekurangan Larvasida Kimiawi

Penggunaan larvasida mempunyai kekurangan, menurut WHO (2013) adalah sebagai berikut.

- a. Pemberian larvasida hanya memberikan kontrol sementara dan harus diulang.
- b. Beberapa larvasida dapat membahayakan organisme lain, termasuk musuh alami larva nyamuk.
- c. Larvasida bisa menjadi racun bagi manusia apabila salah penggunaannya.
- d. Potensi organofosfat yang karsinogenik bagi manusia.
- e. Penggunaan secara terus menerus dapat mencemari lingkungan.

2.3 Tanaman Meniran (*P. niruri* L.)

Meniran (*P. niruri* L.) merupakan tanaman liar yang berasal dari Asia tropik yang tersebar diseluruh daratan Asia termasuk di Indonesia. Tanaman meniran kini telah tersebar ke Benua Afrika, Amerika, dan Australia. Saat ini meniran telah dikembangkan menjadi aneka produk herbal yang berkhasiat obat (Kardinan, 2004).

2.3.1 Taksonomi

Menurut Kardinan (2004) klasifikasi/taksonomi tanaman meniran (*P. niruri* L.) yaitu sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae.
Divisi	: Spermatophyta.
Subdivisi	: Angiospermae.
Kelas	: Dicotyledoneae.
Ordo	: Euphorbiales.
Famili	: Euphorbiaceae.
Genus	: <i>Phyllanthus</i> .
Spesies:	: <i>Phyllanthus niruri</i> L.

2.3.2 Morfologi

Tanaman meniran (*Phyllanthus niruri* L.) merupakan tanaman yang

memiliki tinggi 30-50 cm, tumbuh tegak dan bercabang-cabang serta memiliki akar tunggang yang berwarna putih. Setiap cabang atau ranting terdiri dari 8-25 helai daun dengan ukuran 0,5-2 x 0,25-0,5 cm. Batang memiliki warna hijau muda atau hijau tua, berbentuk bulat, dan diameternya \pm 3mm. Tanaman ini memiliki buah yang berbentuk kotak, bulat pipih dan licin, diameter \pm 2 mm dan berwarna hijau. Tanaman meniran memiliki biji yang kecil, keras, berbentuk seperti ginjal serta berwarna coklat (Kardinan, 2004). Utami dan Puspaningtyas (2013) mendeskripsikan bahwa tanaman meniran mempunyai bunga yang terdapat pada ketiak daun menghadap ke arah bawah, berwarna putih menggantung, benang sari dan putik tidak terlihat jelas, mahkota bunga kecil dan berwarna putih. Daun bersirip genap, tepi daun rata (*Entire*), ujung daunnya tumpul, dan setiap satu tangkai daun terdiri atas daun majemuk yang mempunyai ukuran kecil dan berbentuk lonjong (Gambar 2.6).



Gambar 2.6 Tanaman meniran (sumber: Kardinan, 2004)

2.3.3 Habitat

Tanaman meniran (*P. niruri* L.) merupakan tanaman yang tumbuh terutama di daerah tropis dan subtropis. Tanaman ini dapat tumbuh subur dalam hutan hujan dan dapat menyebar dengan cepat ke seluruh Negara tropis dan subtropis termasuk Indonesia (Nguang *et al.*, 2017). Tanaman meniran tumbuh didaerah dataran rendah hingga dataran tinggi dengan ketinggian 1000 meter diatas permukaan laut. Tanaman ini dapat tumbuh secara liar di tempat lembab dan berbatu, seperti ditepi sungai, pantai, lahan bekas sawah, semak, hutan ladang, atau tumbuh disekitar pekarangan rumah, baik didaerah pedesaan maupun di perkotaan (Kardinan, 2004).

2.3.4 Fitokimia Tanaman Meniran

Tanaman meniran (*P. niruri* L.) merupakan tanaman yang banyak memiliki senyawa kimia (Tabel 2.1) yang meliputi tanin, saponin, flavonoid, alkaloid, terpen, coumarin, dan lignan (Lee *et al.*, 2016). Kandungan tersebut didalamnya terdapat beberapa senyawa aktif. Alkaloid adalah senyawa organik yang bersifat basa dan berbentuk kristal. Unsur-unsur penyusun alkaloid adalah oksigen, hidrogen, nitrogen, dan karbon. Alkaloid bersifat alkali yang disebabkan adanya nitrogen dalam lingkaran pada struktur kimia. Tumbuhan dikotil adalah sumber utama alkaloid. Sifat lain dari alkaloid yaitu sukar larut dalam air, tetapi larut dalam pelarut organik. Alkaloid mempunyai rasa yang pahit dan bersifat toksik bagi tubuh (Sumardjo, 2009).

Flavonoid memiliki sejumlah gugus hidroksil yang tidak tersubstitusi. Flavonoid termasuk dalam senyawa polar. Pelarut polar seperti etilasetat, metanol, etanol, atau campuran dari pelarut tersebut dapat digunakan untuk membuat ekstrak flavonoid dari jaringan tumbuhan. Angiospermae merupakan tumbuhan yang paling banyak mengandung flavonoid dibandingkan dengan gymnospermae (Rijke, 2005).

Terpenoid adalah suatu senyawa yang memiliki perbandingan atom hydrogen dan karbon dan atom karbon. Terpenoid sebagian besar memiliki kerangka karbon yang dibangun oleh dua atau lebih unit C₅ yang disebut isoprene. Terpenoid disebut juga minyak atsiri karena merupakan komponen-komponen tumbuhan yang mempunyai bau dan dapat diisolasi dari bahan nabati dengan penyulingan. Berdasarkan mekanisme biosintesisnya terpenoid dapat dikelompokkan menjadi beberapa senyawa, salah satunya ada triterpenoid (Lenny, 2006).

Tanin merupakan senyawa fenolik kompleks yang mempunyai berat molekul 500-3000. Tanin dibagi menjadi dua kelompok atas dasar aktivitasnya terhadap senyawa hidrolitik terutama asam dan atas dasar tipe strukturnya, yaitu tanin yang dapat dihidrolisis (*hydrolyzable tannin*) dan tanin terkondensasi (*condensed tannin*). Tanin terhidrolisis adalah turunan dari asam galat (asam 3,4,5-trihidroksil benzoat) Tanin terkondensasi adalah polimer flavonoid.

Proantosianidin didasarkan pada sistem cincin heterosiklik yang diperoleh dari biosintesis poliketida (A) dan fenilalanin (B) (Hagerman, 2002).

Saponin merupakan senyawa aktif permukaan yang apabila dicok dengan air dapat menimbulkan busa. Saponin memiliki berat molekul yang tinggi, yang isolasinya cukup sulit dan membutuhkan kemurnian. Saponin merupakan racun kuat bagi hewan berdarah dingin karena mempunyai sifat yang dapat mengiritasi mukosa. Saponin dapat larut dalam air dan etanol tetapi tidak dapat larut dalam eter (Sumardjo, 2009).

Lignan adalah polimer alami yang mempunyai fungsi utama sebagai perekat pada lapisan tumbuhan. Lignan memiliki gugus fungsi seperti karbonil, metoksi, hidroksi. Lignan memiliki kadar air yang rendah dikarenakan sifat lignan yang hidrofobik (tahan air) sehingga sifat ini menyebabkan lignin tidak mudah mengikat air. Lignan dapat diekstraksi dengan etanol dan aseton (Suhartati, 2016).

Coumarin adalah senyawa yang sangat reaktif beserta turunannya. Coumarin memiliki sifat yang khas yaitu dikenal dengan baunya yang wangi. Senyawa coumarin merupakan senyawa kristal dan tidak berwarna. Sifat kelarutan coumarin sangat bervariasi, ada yang sedikit larut dalam pelarut polar, ada yang larut dalam pelarut polar, ada pula yang dapat larut dalam pelarut non polar (Rashamuse, 2008). Macam-macam komponen senyawa kimia dalam tanaman meniran dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1 Macam-macam senyawa dalam meniran

No	Senyawa	Komponen
1.	Alkaloid	4-metoxy-norsecurinine, nirurine, norsecurinine
2.	Flavonoid	Quercetin, rutina, astragalin, isoquercitrin, kaempferol-4'-rhamnopyranoside, nirurin, fisetin-4-O-glucoside, gallicocatechin, niruriflavone, quercetol
3.	Coumarin	Ellagic acid, ethyl brevifolin carboxylate, methyl brevifolin carboxylate
4.	Tanin	Geraniin, Repandusinic acid, Corilagin
5.	Saponin	Diosgenin
6.	Lignan	Phyllanthin, Hypophyllanthin, Niranthin, Nirtetralin, Phyltetralin, Hinokinin, Lintetralin, Isolintetralin, 2,3-desmethoxy seco-isolintetralin, Linnanthin, Nirphyllin, Phyllnirurin, Demethylenedioxyneranthin
7.	Triterpene	Limonene, p-Cymene, Lupeol acetate, Lupeol, Phyllanthenol, Phyllanthenone, Phyllantheol 3,7,11,15,19,23-hexamethyl

Sumber: (Lee *et al.*, 2016)

2.3.5 Analisis Fitokimia Berbagai Pelarut

Analisis fitokimia dengan pelarut yang tepat merupakan salah satu langkah penting untuk upaya mengungkap potensi sumber daya tumbuhan. Penelitian ini menggunakan etanol sebagai pelarut karena ekstrak yang dihasilkan lebih spesifik dan dapat bertahan lama (Marjoni, 2016). Penelitian Alegantina (2015) didapatkan, hasil skrining tanaman meniran (*P. Niruri* L.) menggunakan pelarut etanol dapat menarik senyawa tanin, steroid, alkaloid dan flavonoid. Hasil dari analisis fitokimia terhadap pelarut heksana, kloroform, methanol, dan etanol dapat dilihat pada Tabel 2.2 sebagai berikut.

Tabel 2.2 Analisis fitokimia pada ekstrak meniran dengan berbagai pelarut

No	Penapisan Fitokimia	Heksana	Kloroform	Metanol	Etanol
1	Tanin	-	-	+	+
2	Saponin	+	-	-	-
3	Steroid	+/-	+/-	+/-	+
4	Triterpenoid	+/-	+/-	+/-	-
5	Alkaloid	+	-	+	+
6	Flavonoid	+	-	-	+

Sumber: (Masruroh, 2014; Alegantina, 2015).

2.3.6 Mekanisme Kerja Meniran sebagai Larvasida

Golongan senyawa yang diketahui memiliki aktifitas sebagai larvasida, antara lain alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin (Susanti *et al.*, 2015). Senyawa-senyawa bioaktif ini dapat mempengaruhi perkembangan dan pertumbuhan larva nyamuk. Alkaloid dapat mendegradasi dinding sel dan mengganggu sistem kerja saraf larva nyamuk dengan menghambat kerja enzim asetilkolinesterase yang akan mengganggu transmisi rangsang sehingga terjadi penurunan koordinasi otot dan menyebabkan kematian. Flavonoid masuk ke tubuh larva melalui sistem pernafasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan saraf dan kerusakan pada sistem pernafasan sehingga larva tidak bisa bernafas dan akhirnya mati. Flavonoid selain mengganggu sistem pernafasan juga dapat menembus kutikula larva kemudian merusak membran sel larva (Cania dan setyaningrum, 2013). Tanin

dapat mengikat protein dalam sistem pencernaan makanan yang mengakibatkan terganggunya proses penyerapan protein sehingga dapat mengganggu larva nyamuk dalam mencerna makanan (Hagerman, 2002). Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva sehingga dinding traktus digestivus larva menjadi korosif (Widawati, 2013).

2.4 Penelitian Tanaman Meniran sebagai Insektisida Hayati

Penelitian sebelumnya tentang tanaman meniran belum banyak diteliti. Meniran yang banyak diteliti adalah kandungannya sebagai immunosupresan, hepatoprotektor, dan anti kanker (Kardinan, 2004). Tanaman meniran yang telah diteliti dan sudah terbukti sebagai insektisida hayati tertera pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Penelitian tanaman meniran sebagai insektisida hayati

Nama Peneliti, Tahun	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Andy Purwadyo, 2005	Daya Larvasida Ekstrak Herba Meniran (<i>Phyllanthus niruri</i> L.) Terhadap Larva <i>Culex fatigans</i> .	Meniran memiliki senyawa saponin, tanin, flavonoid, alkaloid yang efektif sebagai larvasida.
M. Sudjak Saenong, 2016	Tumbuhan Indonesia Potensial sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (<i>Sitophilus</i> spp.)	Meniran memiliki setabolit sekunder: minyak atsiri, tanin, saponin, flavonoid dan beberapa kelompok asam seperti asam sianida, asam oleanolat, dan asam galoyonat yang efektif sebagai insektisida hayati.
Udaiyan Suresh, Kadarkarai Murugan, et al., 2015	<i>Tackling the growing threat of dengue: Phyllanthus niruri-mediated synthesis of silver nanoparticles and their mosquitocidal properties against the dengue vector Aedes aegypti</i> (Diptera: Culicidae)	Meniran digunakan sebagai agen pengurang dan pestabil selama proses mensistesis nanopartikel perak yang efektif dalam membunuh nyamuk vektor dengan cara mengurangi ion Ag^+ .

2.5 Ekstraksi

Ekstrak adalah suatu produk hasil pengambilan zat aktif melalui proses ekstraksi menggunakan pelarut, dimana pelarut yang digunakan diuapkan kembali sehingga zat aktif ekstrak menjadi pekat. Bentuk dari ekstrak yang dihasilkan dapat berupa ekstrak kental atau ekstrak kering tergantung jumlah pelarut yang diuapkan. Ekstraksi merupakan suatu cara untuk memperoleh sediaan yang

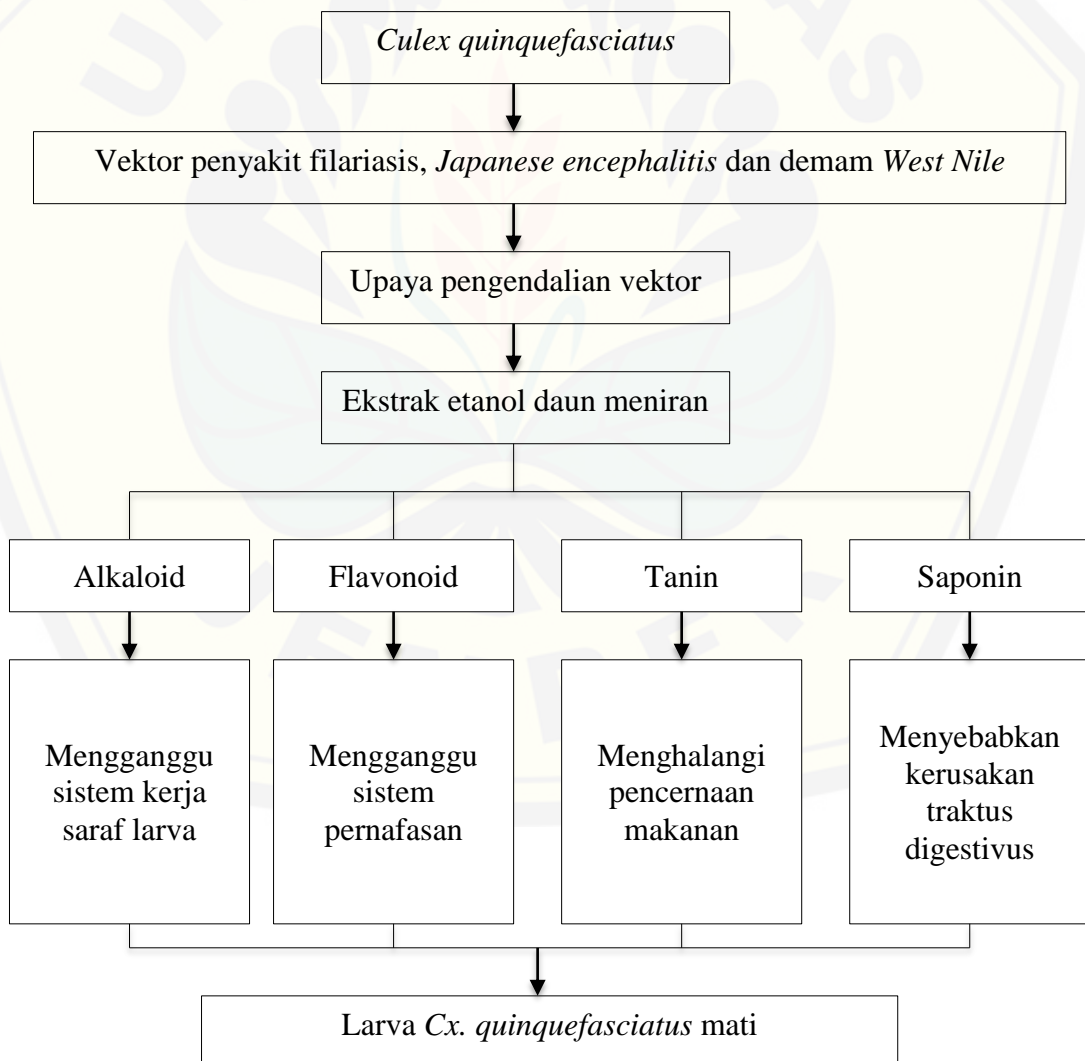
mengandung senyawa aktif dari suatu bahan alam menggunakan pelarut yang sesuai (Marjoni, 2016). Metode ekstraksi yang dapat digunakan antara lain maserasi, ultrasound, perkolasi, soxhlet, dan refluks (Mukhriani, 2014). Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi yang merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati menggunakan pelarut tertentu selama waktu tertentu. Pelarut yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol 96%.

Prinsip kerja dari maserasi adalah proses melarutnya zat aktif berdasarkan sifat kelarutannya dalam suatu pelarut. Ekstraksi zat aktif dilakukan dengan cara merendam simplisia nabati dalam pelarut yang sesuai selama beberapa hari pada suhu kamar dan terlindung dari cahaya. Pelarut yang digunakan akan menembus dinding sel dan kemudian masuk ke dalam sel tanaman yang penuh dengan zat aktif. Pertemuan zat aktif dan pelarut akan mengakibatkan terjadinya proses pelarutan dimana zat aktif akan terlarut dalam pelarut. Pelarut yang berada di dalam sel mengandung zat aktif sementara pelarut yang berada di luar sel belum terisi zat aktif sehingga terjadi ketidak seimbangan antara konsentrasi zat aktif didalam dengan konsentrasi zat aktif yang ada di luar sel. Konsentrasi yang berbeda ini akan mengakibatkan terjadinya proses difusi, dimana larutan dengan konsentrasi tinggi akan terdesak keluar sel dan digantikan oleh pelarut dengan konsentrasi rendah. Hal ini terjadi berulang-ulang dan proses ekstraksi dihentikan ketika telah didapat suatu kesetimbangan konsentrasi (Marjoni, 2014).

Marjoni (2014) melakukan metode maserasi ini pada suhu 15-20⁰C dalam waktu 5 hari, karena pada waktu tersebut telah tercapai keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dan luar sel. Selama proses maserasi dilakukan pengocokan dengan tujuan untuk menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi lebih cepat dalam cairan. Pengocokan yang tidak dilakukan akan mengakibatkan berkurangnya perpindahan bahan aktif.

2.6 Kerangka Teori

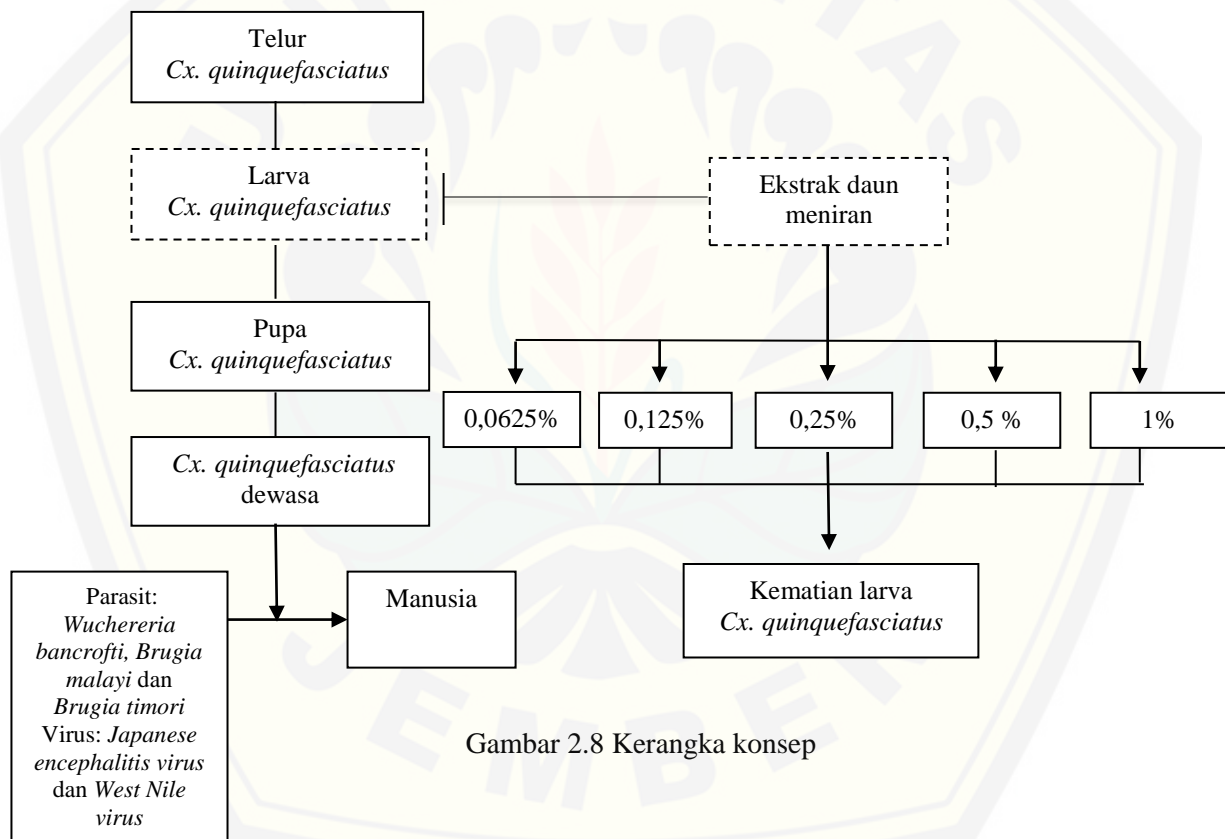
Culex quinquefasciatus merupakan vektor penyakit filariasis, *Japanese encephalitis* dan demam *West Nile*. Oleh karena itu, pengendalian nyamuk *Cx. quinquefasciatus* perlu dilakukan untuk meminimalkan penyakit tersebut. Tanaman meniran mempunyai banyak kandungan yang diketahui memiliki aktivitas sebagai larvasida sehingga dapat menyebabkan kematian pada larva nyamuk seperti tanin, saponin, flavonoid, alkaloid (Susanti *et al.*, 2015) (Gambar 2.7). Alkaloid mampu mempengaruhi sistem kerja saraf, tanin dan saponin mengganggu pencernaan makanan. Flavonoid merusak pernafasan (Hagerman, 2002; Cania dan setyaningrum, 2013; Minarni, 2013; Widawati, 2013).



Gambar 2.7 Kerangka teori

2.7 Kerangka Konsep

Nyamuk *Cx. quinquefasciatus* memiliki perkembangan yang sempurna dimulai dari telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa. Peneliti tertarik untuk meneliti larva *Cx. quinquefasciatus*, dikeranakan pemberantasan larva lebih efektif dibandingkan nyamuk dewasa yang terbang dan sukar berpindah tempat. Larva *Cx. quinquefasciatus* dihambat dengan ekstrak daun meniran dengan berbagai konsentrasi hingga menimbulkan kematian pada larva *Cx. quinquefasciatus*. Kerangka konsep pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.8 sebagai berikut.



Gambar 2.8 Kerangka konsep

Keterangan:

 : Komponen yang diteliti

 : Komponen yang tidak diteliti

2.8 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah ekstrak daun meniran (*P. niruri* L.) efektif sebagai larvasida terhadap nyamuk *Cx. quinquefasciatus*.



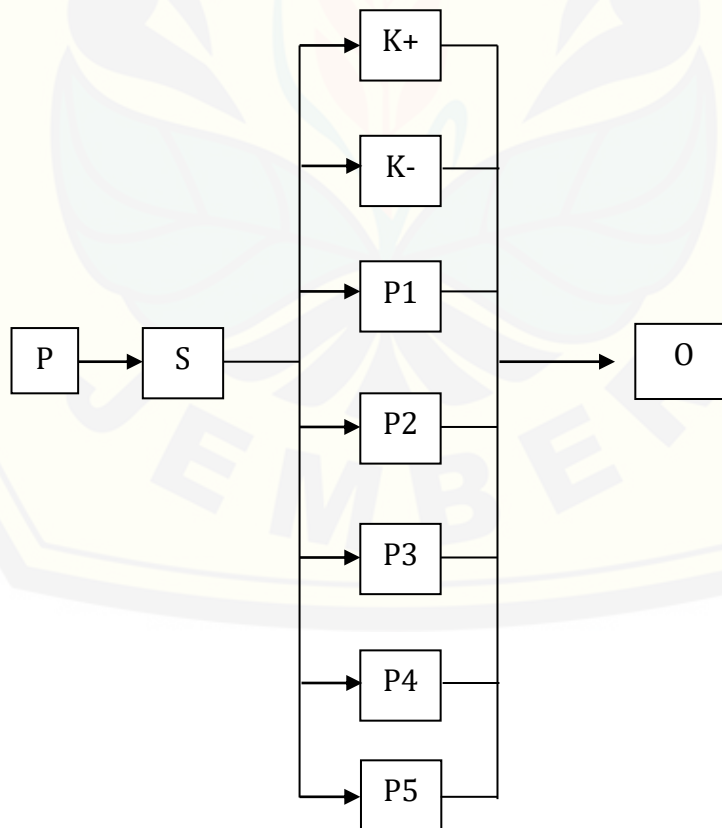
BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental murni (*true experimental*). Rancangan pada penelitian ini adalah *post test only controlled grup design*.

3.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan eksperimental dengan menggunakan metode *post test only controlled group design*. Rancangan penelitian ini sampel dibagi menjadi 7 kelompok, yaitu kelompok kontrol positif (*Temephos*), kelompok kontrol negatif (air ledeng + DMSO), dan kelompok perlakuan (ekstrak daun meniran 0,0625%, 0,125%, 0,25%, 0,50% dan 1% (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 Skema rancangan penelitian

Keterangan:

- P : Populasi
S : Sampel
K+ : Kelompok kontrol positif menggunakan *temephos*
K- : Kelompok kontrol negatif menggunakan air ledeng + DMSO
P1 : Kelompok perlakuan ekstrak daun meniran 0,0625%
P2 : Kelompok perlakuan ekstrak daun meniran 0,125%
P3 : Kelompok perlakuan ekstrak daun meniran 0,25%
P4 : Kelompok perlakuan ekstrak daun meniran 0,5%
P5 : Kelompok perlakuan ekstrak daun meniran 1 %
O : Observasi

3.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat yang berbeda. Pertama, penelitian dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Jember untuk proses pembuatan ekstrak. Kedua, penelitian dilakukan di Departemen Penyakit Tropis Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga untuk pemeliharaan, identifikasi, dan pengujian larva *Cx. quinquefasciatus*. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2017.

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dan sampel pada penelitian ini adalah larva atau jentik nyamuk *Cx. quinquefasciatus* instar III yang diperoleh dari Departemen Penyakit Tropis Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Metode pengambilan sampel pada penelitian ini diambil dengan teknik random sederhana (*simple random sampling*) yang kemudian akan dibagi menjadi 7 kelompok. Sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 25 larva tiap kelompok dengan replikasi tiap kelompok sebanyak 4 kali (WHO, 2005). Total sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 700 larva *Cx. quinquefasciatus* instar III.

3.5 Variabel Penelitian

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak daun meniran (*P. niruri* L.) dengan konsentrasi 0,0625%, 0,125%, 0,25%, 0,5%, dan 1% (Purwadyo, 2002). Variabel terikat pada penelitian ini adalah jumlah kematian larva *Cx. quinquefasciatus*. Variabel terkendali adalah umur larva, tempat hidup, kualitas air, kepadatan larva, volume air, suhu dan pH.

3.6 Definisi Operasional

3.6.1 Ekstrak Daun Meniran (*P. niruri* L.)

Daun meniran didapatkan dari Budidaya Tanaman Obat dan Obat Tradisional Jember Jawa Timur dan telah dideterminasi spesies di Fakultas Pertanian Universitas Jember. Ekstrak daun meniran didapat dari daun meniran yang dikeringkan, dihaluskan dan diekstraksi dengan ethanol 96%. Satuan yang digunakan adalah persen dan skala yang digunakan adalah rasio.

3.6.2 Larva *Cx. quinquefasciatus*

Larva *Cx. quinquefasciatus* instar III adalah larva yang memiliki panjang tubuh 4-5 mm dan telah berumur 3-4 hari. Larva *Cx. quinquefasciatus* didapatkan dari penetasan telur nyamuk dewasa yang dikembangkan oleh laboratorium Entomologi Departemen Penyakit Tropis Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Satuan yang digunakan adalah hari, millimeter (mm) dan skala yang digunakan adalah rasio.

3.6.3 Jumlah Kematian Larva Nyamuk *Cx. quinquefasciatus*

Jumlah kematian larva nyamuk *Cx. quinquefasciatus* adalah jumlah larva nyamuk yang mati setelah 24 jam setelah pemberian perlakuan dengan larutan larvasida ekstrak etanol daun meniran. Kriteria kematian adalah larva tidak bergerak walaupun dirangsang dengan gerakan air dan disentuh dengan lidi atau jarum. Satuan yang digunakan adalah ekor dan skala yang digunakan adalah rasio.

3.6.4 Lethal Concentration 50

Lethal concentration 50 (LC₅₀) adalah konsentrasi ekstrak daun meniran yang dapat membunuh 50% larva *Cx. quinquefasciatus* dalam jangka waktu 24 jam. Satuan yang digunakan adalah persen dan skala yang digunakan adalah rasio.

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Alat preparasi bahan uji:
 1. nampan plastik untuk pengolonisasian dan proses identifikasi usia larva.
- b. Alat untuk pembuatan larutan uji:
 1. timbangan untuk menimbang daun meniran yang diperlukan,
 2. blender untuk menghaluskan daun meniran yang sudah kering,
 3. toples dan kain kasa untuk proses maserasi daun meniran,
 4. *rotary evaporator* untuk membuat ekstrak daun meniran,
 5. pipet tetes untuk mengambil ekstrak daun meniran,
 6. botol tertutup sebagai tempat untuk ekstrak daun meniran, dan
 7. gelas ukur 100 ml untuk mengukur ekstrak daun meniran.
- c. Alat untuk uji efektivitas:
 1. gelas ukur 1000 ml untuk mengukur jumlah larutan yang diperlukan,
 2. pipet larva untuk mengambil larva,
 3. gelas plastik 400 ml untuk pengujian larva,
 4. tabung plastik untuk randomisasi larva,
 5. kassa nilon untuk menutup gelas tempat pertumbuhan larva,
 6. lidi atau jarum untuk mengetahui larva yang mati, dan
 7. karet gelang untuk menutup tabung penelitian.

3.7.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Larva *Cx. quinquefasciatus* instar III.

- b. Daun meniran (*P. niruri* L.).
- c. Etanol 96%.
- d. Dimetil Sulfoksida (DMSO).
- e. Air ledeng untuk pengenceran ekstrak.

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Pembuatan Ekstrak Daun Meniran (*P. niruri* L.)

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun meniran yang diperoleh dari Budidaya Tanaman Obat Sukorambi Jember. Ekstrak dilakukan pembuatan dengan cara metode harborne. Daun meniran dicuci dengan air kemudian dikeringkan, setelah dikeringkan daun diblender kering tanpa menggunakan air, setelah halus daun meniran di angin-anginkan, kemudian direndam selama 24 jam di dalam etanol 96%. Hasil rendaman kemudian disaring menggunakan kain kassa. Hasil maserasi yang disebut maserat, dipisahkan dengan suhu 40-50⁰C dalam *Rotary Evaporator*. Pemanas yang digunakan dengan suhu 40-50⁰C ditujukan untuk menghilangkan atau menguapkan pelarut yang masih tersisa pada ekstrak sehingga dihasilkan ekstrak pekat daun meniran dengan konsentrasi 100%.

3.8.2 Pembuatan Larutan Larvasida

Larutan larvasida yang dibuat terdiri dari tiga tahap. Pertama ekstrak ditimbang sesuai dosis yang dibutuhkan yaitu 8 mg dengan timbangan ohaus. Kedua ekstrak di larutkan dengan DMSO 0,8 ml kemudian diaduk dengan spatula sampai larut serta tidak menggumpal agar ekstrak dapat larut dalam air. Ketiga dilakukan pengenceran berbagai macam konsentrasi. Larutan larvasida dibuat mulai dari konsentrasi tertinggi, yaitu sebesar 1% yang kemudian diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi larutan larvasida lainnya.

Ekstrak daun meniran konsentrasi 1% dibuat dengan cara ekstrak yang telah bercampur DMSO dilarutkan dengan air ledeng hingga volume larutan mencapai 800 ml. Larutan ekstrak daun meniran 1% yang telah jadi diambil sebanyak 400 ml untuk perlakuan larutan uji konsentrasi 1% dengan 4 kali

pengulangan perlakuan, masing-masing 100 ml larutan. Larutan ekstrak meniran 1% terdapat sisa 400 ml diencerkan dua kali lipat mencapai 800 ml untuk mendapatkan konsentrasi larutan ekstrak daun meniran 0,5%. Hasil pengenceran 800 ml diambil setengahnya kembali yaitu sebanyak 400 ml untuk 4 kali replikasi perlakuan dengan konsentrasi 0,5%, dan sisanya 400 ml diencerkan kembali dua kali lipat mencapai 800 ml untuk mendapatkan konsentrasi 0,25%. Hal tersebut dilakukan berulang kali, hasil larutan 0,25% diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi 0,125%, dan hasil larutan 0,125% diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi 0,0625%. Larutan larvasida konsentrasi tertinggi setelah dilakukan 4 kali pengenceran didapatkan variasi konsentrasi 1%; 0,5%; 0,25%; 0,125%; dan 0,0625% masing-masing sebanyak 400 ml untuk 4 kali pengulangan perlakuan, dengan masing-masing perlakuan 100 ml.

3.8.3 Pembagian Kelompok Penelitian

Jumlah kelompok pada penelitian ini adalah 7 kelompok. Larutan penelitian dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun meniran dipindahkan kedalam tabung penelitian dan diberikan label sebagai berikut.

KP: Kelompok kontrol positif *temephos*.

KN: Kelompok kontrol negatif air ledeng + DMSO.

P1: Kelompok perlakuan ekstrak daun meniran 0,0625%.

P2: Kelompok perlakuan ekstrak daun meniran 0,125%.

P3: Kelompok perlakuan ekstrak daun meniran 0,25%.

P4: Kelompok perlakuan ekstrak daun meniran 0,5%.

P5: Kelompok perlakuan ekstrak daun meniran 1%.

3.8.4 Pemandahan Larva pada Tabung Penelitian

Larva *Cx. quinquefasciatus* yang dipilih pada penelitian ini adalah larva instar III. Larva instar III dipindahkan ke tabung plastik yang berisi air ledeng sebanyak 25 larva menggunakan pipet larva secara random. Randomisasi dilakukan dengan mengambil 1 larva menggunakan pipet lalu dimasukkan ke tabung plastik pertama, kedua, ketiga, dan seterusnya sampai tabung plastik ke-

28. Larva kemudian diambil kembali 1 ekor dan dimasukkan lagi pada tabung plastik pertama, kedua, ketiga, dan seterusnya hingga tabung plastik ke-28. Hal tersebut dilakukan berulang kali hingga tabung plastik penelitian terisi 25 larva. Tabung plastik yang sudah terisi 25 larva selanjutnya diacak dan diundi untuk menentukan kelompok penelitian. Larva pada tabung plastik tersebut dipindahkan kedalam gelas plastik penelitian sesuai kelompok undian yang didapatkan. Gelas plastik penelitian ditutup dengan kasa nilon dan diikat dengan karet.

3.8.5 Observasi Larva

Observasi dilakukan setelah 24 jam larva dipindah pada tabung penelitian. Larva diamati dan dihitung jumlah larva *Cx. quinquefasciatus* yang mati.

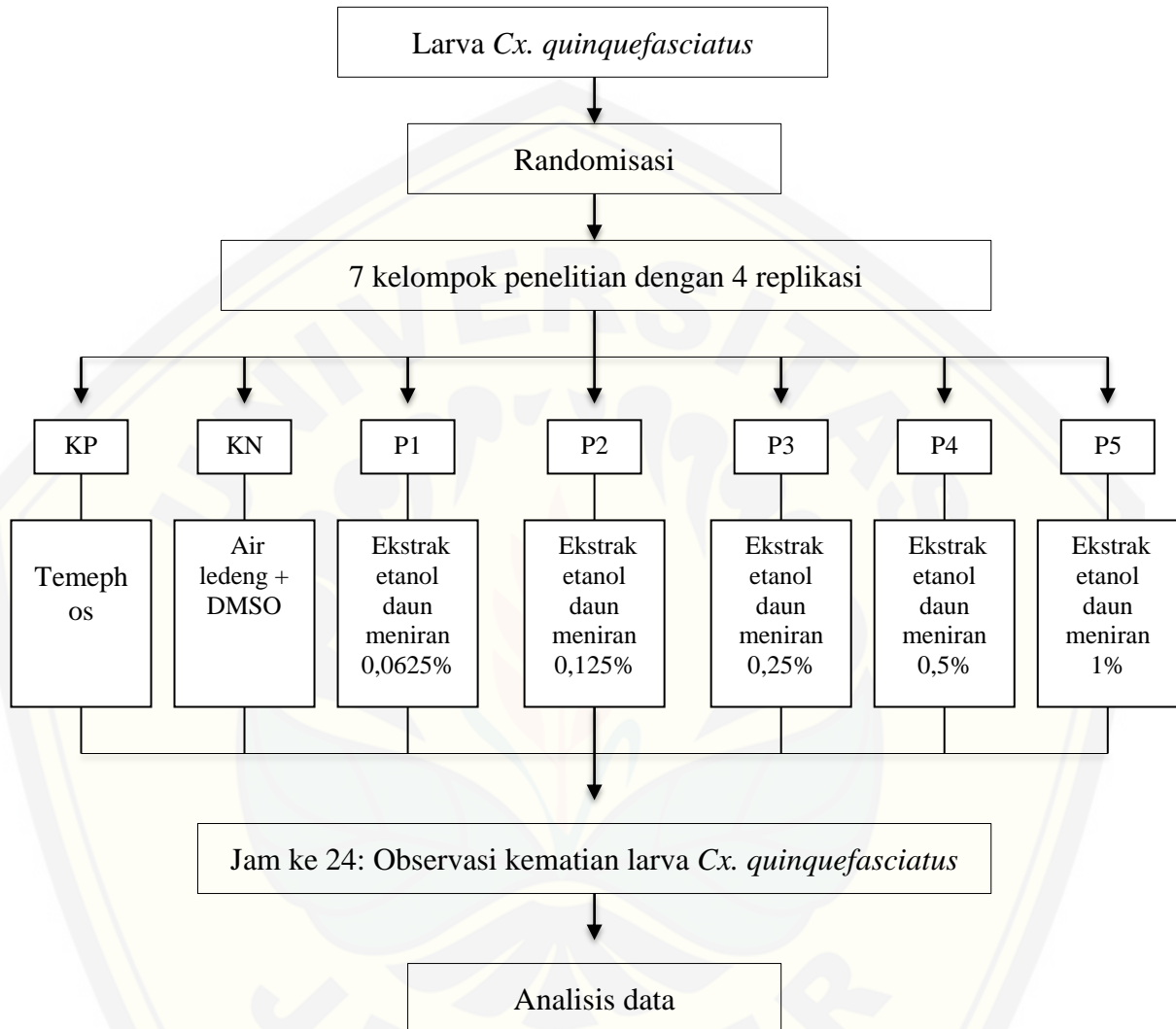
3.8.6 Pengolahan Data

Data yang dikumpulkan yakni diambil dari jumlah larva yang mati setelah 24 jam pada setiap konsentrasi ekstrak daun meniran. Larva yang mati merupakan larva yang tidak bergerak dan tidak berespon terhadap berbagai rangsangan, yakni gerakan dengan air dan sentuhan dengan lidi atau jarum. Data yang dikumpulkan akan dicatat dalam bentuk tabel.

3.9 Analisis Data

Seluruh data yang sudah didapatkan dari jumlah kematian larva *Cx. quinquefasciatus*, selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan *software* SPSS. Pertama dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Kedua uji regresi dilakukan untuk menentukan seberapa besar pengaruh ekstrak etanol daun meniran terhadap kematian larva *Cx. quinquefasciatus*. Uji probit dilakukan selanjutnya untuk mendapatkan nilai *Lethal Concentration* 50 (LC_{50}) (Dahlan, 2011).

3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan uraian yang telah disampaikan maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a Ekstrak etanol daun meniran efektif sebagai larvasida terhadap larva *Cx. quinquefasciatus* instar III.
- b Presentase kematian larva *Cx. quinquefasciatus* instar III terendah yaitu 14% pada konsentrasi 0,0625% dan mencapai kematian 100% pada konsentrasi 0,5%.
- c Ekstrak etanol daun meniran efektif membunuh larva *Cx. quinquefasciatus* instar III dengan LC_{50} sebesar 0,156%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan uraian yang telah disampaikan maka diperlukan saran sebagai berikut.

- a Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan kandungan zat kimia di dalam daun meniran yang paling berperan besar sebagai larvasida.
- b Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang toksisitas ekstrak daun meniran (*P. niruri*. L) terhadap hewan insekta lain.
- c Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai cara pengolahan daun meniran menjadi produk lebih praktis sehingga dapat diaplikasikan langsung kepada masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, H., S. Yotopranoto, dan Hamidah. 2014. Efektivitas ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*), jeruk limau (*Citrus amblycarpa*), dan jeruk bali (*Citrus maxima*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Aspirator*. 6(1): 1-6.
- Alegantina, S., H. A. Setyorini, dan Triwahyuni. 2015. Pengujian mutu dan penetapan kadar filantin pada ekstrak etanol daun meniran (*Phyllanthus niruri* Linn). *Bul. Penelit. Kesehatan*. 43(1): 11-16.
- Arensburger, P., K. Megy, R.M. Waterhouse, J. Abrudan, P. Amedeo, B. Antelo, L. Bartholomay, S. Bidwell, E. Caler, F. Camara, C. L. Campbell, C. Casola, dan M. T. Castro. 2013. Sequencing of *Culex quinquefasciatus* establishes a platform for mosquito comparative genomics. *NIH*. 330(6000): 86-88.
- Arivoli, S., S. Tennyson, R. Raveen, M. Jayakumar, B. Senthilkumar, M. Govindarajan, R. Babujanarthanam, dan S. Vijayanand. 2016. Larvicidal activity of fractions of *Sphaeranthus indicus* linnaeus (asteraceae) ethyl acetate whole plant extract againts *Aedes aegypti* linnaeus 1762, *Anopheles stephensi* liston 1901 and *Culex quinquefasciatus* say 1823 (diptera: culicidae). *International Journal of Mosquito Research*. 3(2): 18-30.
- Armiyanti, Y., dan Y. Nurdian. 2004. Identifikasi reseptifitas beberapa lokasi di Pantai Bande Alit Kabupaten Jember terhadap malaria. *Jurnal Biomedis*. 2(1): 23-28.
- Astriani, Y dan M. Widawati. 2016. Potensi tanaman di Indonesia sebagai larvasida alami untuk *Ae. aegypti*. *SPIRAKEL*. Vol. 8, no.2, Bulan Desember, 2016. 37-46.
- Bhattacharya, S., dan P. Basu. 2016. The southern house mosquito, *Culex quinquefasciatus*: profile of a smart vector. *Journal of entomology and zoology studies*. 4(2): 73-8.
- Biology Discussion. 2016. Structure and Life Cycle of Mosquito (With Diagram). <http://www.biologydiscussion.com/articles/structure-and-life-cycle-of-mosquito-with-diagram/2675>. [Diakses pada 16 September 2017]
- Cania, E., dan E. Setyaningrum. 2013. Uji efektivitas larvasida ekstrak daun legundi (*Vitex trifolia*) terhadap larva *Aedes aegypti*. *Medical journal*. 2(4): 52-60.
- Dahlan, S. 2011. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Edisi 5. Jakarta: Salemba Medika.

- Hagerman, A. E. 2002. *The Tannin Handbook*. Oxford: Departemen of chemistry and biochemistry. USA. Miami University.
- Hayuningtyas, M. D., dan Y. Nurdian. 2005. Kepadatan larva nyamuk vektor demam berdarah dengue (*Aedes aegypti* dan *ae. albopictus*) di Kelurahan Mangli, Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember. *Jurnal Biomedis*. 2(2): 1-11.
- Hill. S., dan C. R. Connely. 2016. Southern house mosquito *Culex quinquefasciatus* Say. *Institute of food and Agricultural Sciences*.
- Kardinan, A., dan R. K. Fauzi. 2004. *Meniran Penambah Daya Tahan Tubuh Alami*. Edisi Pertama. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2012. Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) dalam Pengendalian Vektor. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. Situasi Filariasis di Indonesia tahun 2015. Jakarta. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Japanese Encephalitis Berkorelasi dengan Banyaknya Area Persawahan Peternakan Babi dan Burung Rawa. <http://www.depkes.go.id/article/view/17040400003/japanese-encephalitis-berkorelasi-dengan-banyaknya-area-persawahan-peternakan-babi-dan-burung-rawa-.html>. [Diakses pada 8 November 2017]
- Komalamisra, N., Y. Trongtokit, Y. Rongsriyam, C. Apiwathnasorn. 2005. Screening for larvicidal activity in some Thai plants against for mosquito vector species. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 36(6):1412-1422
- Lee, N. Y. S., W. K. S. Khoo., M. A. Adnan., T. P. Mahalingan., A. R. Fernandez., K. Jevaratnam. 2016. The pharmacological potential of *Phyllanthus niruri*. *Journal of pharmacy and pharmacology*. 953-969.
- Lenny, S. 2006. Senyawa terpenoida dan steroida. Karya Ilmiah. Medan: FMIPA Universitas Sumatera Utara.
- Luhurningtyas, F. 2013. Aktivitas larvasida fraksi non polar ekstrak etanol daun inggu (*Ruta Angustifolia* L.) terhadap larva nyamuk *Anopheles aconitus* dan *Anopheles maculates*. Skripsi. Surakarta. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Manimegalai, K., dan S. Sukanya. 2014. Biology of the filarial vektor, *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 3(4): 718-724.

- Marjoni, M. R. 2016. *Dasar-dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta: Trans Info Media.
- Masruroh, E., Tukiran, Suyatno, dan N. Hidayati. 2014. Analisis awal fitokimia pada tanaman meniran (*Phyllanthus niruri* L.). *Prosiding seminar nasional*. 252-258
- Minarni, E., T. Armansyah, M. Hanafiah. 2013. Daya Larvasida Ekstrak Etil Asetat Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Medika Veterinaria*. 7(1): 27–29.
- Mishra, C. 2014. *Culex mosquito: Vektor of filariasis*. Odisha: Government of Odisha.
- Mukhriani. 2014. Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*. 7(2).
- Nadhiva, A. Z., dan Y. Nurdian. 2017. Beware of Japanese Encephalitis Virus Infection. <http://www.researchgate.net/>. [diakses pada 25 Oktober 2017]
- Nguang, S. L., Y. L. Yeong, S. F. Pang, dan J. Gim bun. 2017. Ultrasonic assisted extraction on phenolic and flavonoid content from *Phyllanthus niruri* plant. *Indian Journal of Science and Technology*. 10(2).
- Novianto, I. W. 2007. Kemampuan hidup larva *Culex quinquefasciatus* Say. Pada habitat limbah cair rumah tangga. Skripsi. Surakarta: Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret.
- Nurdian, Y., dan A. Lelono. 2007. Profile of dengue hemoragic fever (DHF) in Jember. *Majalah Kedokteran Tropis Indonesia*. 18:27-35
- Nurdian, Y. 2003. *Diktat Entomologi Kedokteran*. Jember: Program studi Pendidikan Dokter Universitas Jember.
- Nurdian, Y., dan A. Lelono. 2008. Prediction of distribution pattern of *Aedes aegypti* as DHF main vector in Jember. *Folia Medica Indonesiana*. 44: 11-14.
- Nurdian, Y. 2003. Dampak penyuluhan pemberantasan sarang nyamuk (PSN) terhadap kepadatan vektor demam berdarah dengue (DBD) pada perkampungan kumuh di Kecamatan Sumbersari Kabupaten Jember. *Pancaran Pendidikan*. 16(56): 108-117.
- Nurdian, Y., A. Lelono, dan S.C. Wibowo. 2007. The pattern of DHF incidence

- since 2005 to 2007 in Jember. *Proceedings of the International Seminar Advance in Biological Science: Contribution Toward a Better Human prosperity*. Yogyakarta, 7-8 September 2007. p. 210-211.
- Nurhaifah, D., T.W. Sukei. Efektifitas air perasan kulit jeruk manis sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. 9(3):207-213.
- Purwadyo, A. 2002. Daya Larvasida Ekstrak Herbal Meniran (*Phyllanthus niruri Linn*) Terhadap Larva *Culex Fatigans*. Skripsi. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Rashamuse, T. J. 2008. Studies towards the synthesis of novel , coumarin based HIV-1 protease inhibitors [Thesis]. Department of chemistry Rhodes University
- Rijke, E. 2005. Trace level determination of flavonoids and their conjugates application ti plants of the Leguminosae family. Amsterdam: Universitas Amsterdam. Grahamstown.
- Saenong, M. S. 2016. Tumbuhan Indonesia potensial sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus spp.*) *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(3): 131-142.
- Sembel, D. T. 2009. *Entomologi Kedokteran*. Yogyakarta: ANDI.
- Sholichah, Z. 2009. Ancaman dari nyamuk *Culex sp* yang terabaikan. *Staf Lokal Litbang P2B2 Banjarnegara*. 5(1): 21-23.
- Suhartati, S., R. Puspito. F. Rizali. D. Anggraini. 2016. Analisis sifat fisika dan kimia lignin tandan kosong kelapa sawit asal Desa Sape, Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat. *Jurnal Kimia Valensi*. 2(1): 24-29
- Sumardjo, D. 2009. *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata 1 Fakultas Bioeksakta*. Jakarta: EGC
- Susilowati, D., M. P Rahayu, dan R. Prastiwi. 2009. Efek penolakan serangga larvasida ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix D.C*) terhadap *Aedes aegypti*. *Biomedika*. 2(1):31-39.
- Suresh, U., M. Kadarkarai. G. Banelli. M. Nicoleti. 2015. *Tackling the growing threat of dengue: Phyllanthus niruri-mediated synthesis of silver nanoparticles and their mosquitocidal properties against the dengue vector Aedes aegypti (Diptera: Culicidae)*. *Parasitology Research*. 114.
- Susanti, M., H. Kuncoro, dan L. Rija'i. 2015. Uji aktivitas larvasida ekstrak daun keladi birah (*Alocasia indica Schott*) terhadap larva nyamuk *Culex sp*.

Jurnal sains dan kesehatan. 1(1).

Supono, Sugiarto, A. Susilowati. 2014. Potensi ekstrak biji karika (*Carica pubescens*) sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*. *El-Vivo*.2(1):78-89.

Untung. K. 2004. Manajemen resistensi pestisida sebagai penerapan pengelolaan hama terpadu. Yogyakarta. Universitas Gajah Mada.

Utami, P., dan D. E. Puspaningtyas. 2013. *The Miracle of Herbs*. Edisi Pertama. Jakarta: Agromedia Pustaka.

Widawati, M., dan H. Prasetyowati. 2013. Efektivitas ekstrak buah *Beta Vulgaris L.* (Buah Bit) dengan berbagai fraksi pelarut terhadap Mortalitas larva *Aedes aegypti*. *Aspirator*. 5(1): 23-29.

World Health Organization. 2005. *Guidelines for Laboratory and Field Testing Mosquito Larvicides*. Geneva.

World Health Organization. 2013. *Lymphatic Filariasis: Practical Entomology. Italy: WHO Press.*

World Health Organization. 2017. *Vector Borne Disease. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs387/en/>. [Diakses pada 8 November 2017]*

Wulandari, R. T. 2016. Aktivitas larvasida minyak esensial daun wortel (*Daucus carota*) terhadap larva *Culex quinquefasciatus* instar III/IV. Skripsi. Jember: Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

LAMPIRAN

LAMPIRAN A. Keterangan Persetujuan Etik



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

KOMISI ETIK PENELITIAN

Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto Telp/Fax (0331) 337877 Jember 68121 – Email :
fk_unej@telkom.net

KETERANGAN PERSETUJUAN ETIK
ETHICAL APPROVA

Nomor : 1.231 /H25.1.11/KE/2017

Komisi Etik, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Jember University, With regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled :

PENGARUH EKSTRAK ETANOL DAUN MENIRAN (*Phyllanthus niruri* L.) SEBAGAI LARVASIDA NYAMUK *Culex quinquefasciatus* INSTAR III

Nama Peneliti Utama : Izza Alimatus Shalikhah.
Name of the principal investigator

NIM : 142010101063

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
Name of institution

Dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.
And approved the above mentioned proposal.

Jember, 29 November 2017
Ketua Komisi Etik Penelitian

Rizki Nur Rizki, Sp.PK
UNIVERSITAS JEMBER

Tanggapan Anggota Komisi Etik

(Diisi oleh Anggota Komisi Etik, berisi tanggapan sesuai dengan butir-butir isian diatas dan telaah terhadap Protokol maupun dokumen kelengkapan lainnya)

- Saran =
- mohon diperhatikan kontrol kualitas pembuatan ekstrak standar daun mimosa agar didapatkan karakter yang sesuai.
 - mohon diperhatikan tempat / wadah perlakuan untuk larva nyamuk dan tempat penyimpanan larva harus terkecukupan.
 - mohon diperhatikan pembuangan limbah penelitian agar tidak mencemari lingkungan

November 2017



Nama dr. Rini Riyanti, Sp.PK



LAMPIRAN B. Hasil Determinasi Tanaman Meniran

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN
Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Bumi Tegalboto, Telp (0331) 334054, 339596 Jember 68121
Fax.: (0331) 338422, e-mail: admin.faperta@unej.ac.id

Nomor : 6694/UN25.1.3/PS.8/2017 28 Desember 2017
Lampiran : 2 (lembar) lembar
Hal : Hasil Identifikasi Tanaman

Yth. : **Wakil DEKAN I**
Fakultas Kedokteran
Universitas Jember

Menindaklanjuti surat saudara Nomor: 1796, 1829, dan 2444/UN25.1.11/LT/2017, tentang Permohonan Ijin Penelitian untuk identifikasi tanaman, maka bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi morfologis 3 (tiga) set contoh tanaman yang terdiri dari organ akar, batang, daun, bunga dan/atau buah dan/atau biji (terlampir) dalam rangka penyusunan skripsi, atas nama 3 (tiga) orang :

No.	NAMA MAHASISWA	N.I.M.
1.	Moh. Lutfi Hasbullah	142010101099
2.	Hasbi Maulana Arsyad	142010101033
3.	Ferdian Nugroho	142010101001

Atas kepercayaannya disampaikan terimakasih.



Wakil Dekan II,

Baden Soedradjad, M.T.
NIP. 195707181984031001

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan

HASIL IDENTIFIKASI MORFOLOGIS CONTOH TUMBUHAN

1.	MORFOLOGI DAUN	
a.	Bangun Daun	Jorong (<i>elipticus</i>)
b.	Tepi Daun	Rata (<i>integer</i>)
c.	Pangkal Daun	Membulat (<i>rotundus</i>)
d.	Ujung Daun	Tumpul (<i>obtusus</i>)
e.	Tulang Daun	Menyirip (<i>penninervis</i>) genap
f.	Warna Ibu Tulang Daun	Hijau terang
g.	Permukaan Atas	Licin hijau tua
h.	Permukaan Bawah	Licin hijau terang
i.	Warna Daun	Hijau Tua
j.	Duduk Daun pada ibu tangkai	Berseling (<i>deccussate</i>)
k.	Jenis Daun	Majemuk (<i>Folium compositum</i>)
2.	MORFOLOGI BATANG	
a.	Bentuk Batang	Bulat
b.	Permukaan Batang	Halus
c.	Arah Tumbuh	Ke atas
d.	Warna	Hijau
e.	Percabangan	Kecil dan Simetris
3.	MORFOLOGI AKAR	
	Sistem perakaran	Tunggang
4.	MORFOLOGI BUNGA	
a.	Jenis Bunga	Tunggal
b.	Letak Bunga	Pada ketiak daun
c.	Bentuk Mahkota	Tidak teridentifikasi
d.	Warna bunga	Tidak teridentifikasi
5.	MORFOLOGI BUAH	Tidak teridentifikasi
6.	MORFOLOGI BIJI	Tidak teridentifikasi
7.	MODIFIKASI ORGAN	
a.	Jenis Modifikasi	Tidak ada
b.	Lain-Lain	Tidak ada

Pemohon Identifikasi : Moh. Lutfi Hasbullah (NIM. 142010101099), FK UNEJ

Kesimpulan:

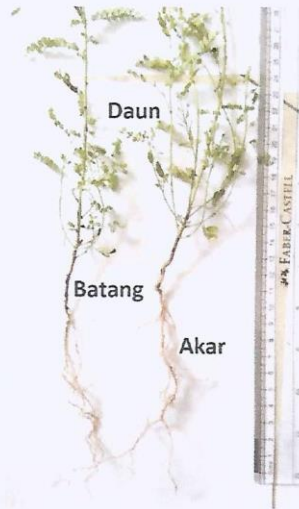
Berdasar ciri morfologis organ tanaman (akar, batang, daun, dan bunga) dapat disimpulkan bahwa tumbuhan yang diidentifikasi adalah tumbuhan **Meniran Hijau (*Phyllanthus niruri* L.)**.

Jember, 28 Desember 2017
Pelaksana Identifikasi
PLP Laboratorium Agronomi,

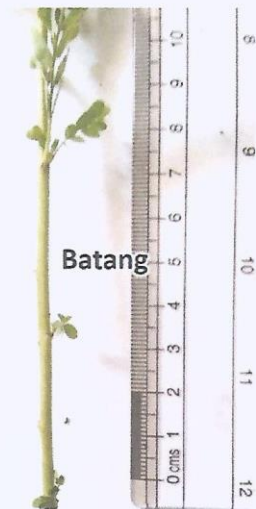


Muhammad Sugiono
NIP. 196712182001121001

Tanaman yang di Identifikasi



Tanaman Lengkap yang di Identifikasi



Bagian Batang Tanaman



Bagian Daun Tanaman yang di Identifikasi



Jember, 28 Desember 2017
Pelaksana Identifikasi
PLP Laboratorium Agronomi,

Muhammad Sugiono
NIP. 196712182001121001

LAMPIRAN C. Surat Keterangan Penelitian

SURAT KETERANGAN
No. 022/ENTO/LPT/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa larva nyamuk yang digunakan oleh:

Nama : Izza Alimatus Shalikhah
NIM : 142010101063
Judul Penelitian : Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Meniran (*Phyllanthus niruri L.*)
Sebagai Larvasida Nyamuk *Culex quinquefasciatus* Instar III

Mahasiswa/i S1 Fakultas Kedokteran Universitas Jember adalah larva nyamuk *Culex quinquefasciatus* strain Laboratorium Entomologi, Lembaga Penyakit Tropis (LPT), Universitas Airlangga yang diperoleh dari Kota Surabaya dan dipelihara hingga generasi ke 4.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 1 Desember 2017
Ketua Kelompok Studi Entomologi
Lembaga Penyakit Tropis (LPT)
Universitas Airlangga



Prof. Dr. Sri Subekti, drh, DEA
NIP. 195205171978032001

LAMPIRAN D. Hasil Analisis

D.1 Hasil Uji Normalitas dengan *Saphiro-Wilk*

Tests of Normality^{b,c}

	konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Jumlah_kematian	0,0625%	.151	4	.	.993	4	.972
	0,125%	.218	4	.	.920	4	.538
	0,25%	.214	4	.	.963	4	.798

a. Lilliefors Significance Correction

b. Jumlah_kematian is constant when konsentrasi = 0,5%. It has been omitted.

c. Jumlah_kematian is constant when konsentrasi = 1%. It has been omitted.

D.2 Hasil Uji Regresi Linier

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	Konsentrasi ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: Jumlah_kematian

b. All requested variables entered.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.798 ^a	.636	.616	5.327

a. Predictors: (Constant), Konsentrasi

D.3 Hasil Uji Probit

		Confidence Limits		
		95% Confidence Limits for konsentrasi		
	Probability	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	.039	.016	.063
	.020	.046	.021	.071
	.030	.051	.024	.077
	.040	.055	.027	.082
	.050	.059	.029	.086
	.060	.062	.032	.090
	.070	.065	.034	.093
	.080	.068	.036	.096
	.090	.070	.038	.099
	.100	.073	.040	.102
	.150	.084	.049	.114
	.200	.095	.058	.125
	.250	.105	.066	.136
	.300	.114	.075	.146
	.350	.124	.084	.156
	.400	.135	.094	.166
	.450	.145	.105	.177
	.500	.156	.116	.189
	.550	.169	.128	.201
	.600	.182	.142	.215
	.650	.197	.157	.230
	.700	.214	.175	.249
	.750	.234	.195	.271
	.800	.258	.219	.300
	.850	.290	.249	.341
	.900	.335	.289	.406
	.910	.347	.299	.424
	.920	.361	.309	.445
	.930	.376	.322	.470
	.940	.394	.336	.499
	.950	.416	.352	.536

LAMPIRAN E. Dokumentasi Penelitian

Lampiran E.1 Proses pembuatan ekstrak etanol daun meniran

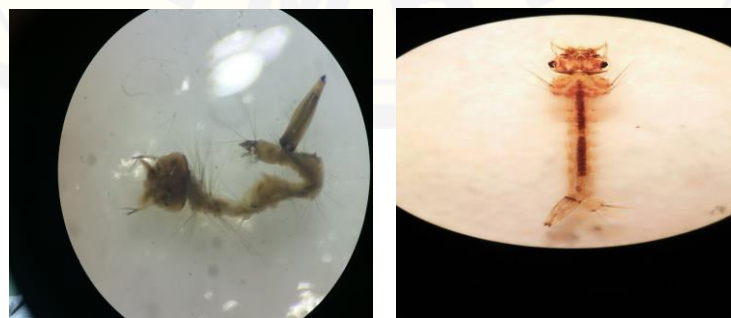


(a) Pengeringan; (b) Proses maserasi; (c) Pemekatan Filtrat

Lampiran E.2 Proses pembuatan larutan



(a) Ekstrak etanol daun meniran; (b) Ekstrak 8mg; (c) Ekstrak +DMSO

Lampiran E.3 Identifikasi larva *Cx. quinquefasciatus* instar III

(a) Larva yang mati akibat perlakuan; (b) Larva hidup

Lampiran E.4 Proses penelitian



(a) Nampan tempat penampungan larva; (b) Randomisasi larva dan pipet larva; (c) Pengujian larvasida

Lampiran E.5 Tempat penelitian



(a) Laboratorium Entomologi ITD Universitas Airlangga; (b) Suhu ruang