

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH
(*Piper crocatum* Ruiz & Pav) SEBAGAI LARVASIDA
TERHADAP LARVA *Culex* sp**

SKRIPSI



SOFIATUL ROHMANIA

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
2020**

SKRIPSI

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA *Culex* sp

Skripsi ini diajukan
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh profesi
Sarjana Terapan Analis Kesehatan



SOFIATUL ROHMANIA
NIM. P27834116031

**KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz
& Pav) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA *Culex sp***

Oleh :

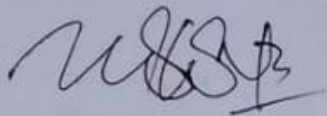
SOFIATUL ROHMANIA
NIM. P27834116031

**Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui isi dan susunannya sehingga dapat
diajukan pada Ujian Sidang Skripsi yang diselenggarakan oleh Program
Studi Diploma IV Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan
Kemenkes Surabaya**

Surabaya, Juni 2020

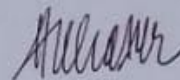
Menyetujui :

Pembimbing I



Drh. Diah Titik Mutiarawati, M.Kes
NIP. 19580806 199103 2 001

Pembimbing II



Suliati, S.Pd, S.Si, M.Kes
NIP. 196640905 198603 2 003

Mengetahui,

**Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya**



Drs. Edy Haryanto, M.Kes
NIP. 19640316 198302 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA *Culex* sp

Oleh :

SOFIATUL ROHMANIA
NIM. P27834116031

Skripsi ini telah dipertahankan di hadapan
Tim Penguji Skripsi Jenjang Pendidikan Tinggi Diploma IV
Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kemenkes
Surabaya

Surabaya, Juni 2020

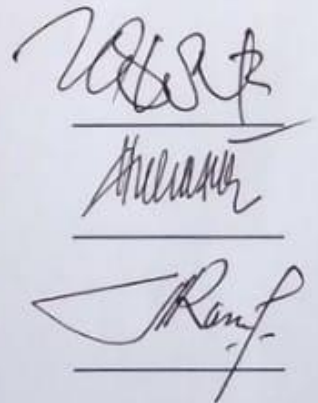
Tim Penguji

Tanda Tangan

Penguji I : **Drh. Diah Titik Mutiarawati, M.Kes**
NIP. 19580806 199103 2 001

Penguji II : **Sulianti, S.Pd, S.Si, M.Kes**
NIP. 196640905 198603 2 003

Penguji III : **Dra. Sri Sulami Endah Astuti, M.Kes**
NIP. 19630927 198903 2 001



Mengetahui
Ketua Jurusan Analis Kesehatan
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya



Drs. Edy Haryanto, M.Kes
NIP. 19640316 198302 1 001

ABSTRACT

Filariasis is an infectious disease caused by mosquitos *Culex sp.* The prevention is generally taken by using chemical larvicide that may cause resistance. The other alternative way to solve the problem is by utilizing one of the natural plants red betel leaf (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) that contains alkaloids, saponin, tannin, and flavonoid. The research was conducted to examine the effectiveness of red betel leaf extract as the larvicide on *Culex sp* larvae. The research was conducted in Parasitology Laboratory Health Analyst College of Surabaya Health Polytechnic in April 2020.

The experimental research used four times of replications with 25 samplings of *Culex sp* larvae instar III in each replication. There were six groups of testing those were red betel leaf extract with the concentration 30%, 35%, 40%, and 45%, with aquadest as negative control and abate (temefos 1%) as the positive control. *Culex sp* larvae were soaked in 100 ml of liquid testing. The death time of larvae was 5 minute, 10 minute, 25 minute, 45 minute, 60 minute (1 hour), 120 minute (2 hour), 180 minute (3 hour), 1440 minute (24 hour).

The research result showed that death means and the death percentage of larvae in the 30% of concentration was 20 larvae (84%) with the time limit 1440 minute (24 hour). In the 35% of concentration was 23 larvae (92%) with the time limit 1440 minute (24 hour). In the 40% concentration was 25 larvae (100%) with a time limit of 180 minute (3 hour). In the 45% concentration was 25 larvae (100%) with a time limit of 120 minute (2 hour).

The data were analyzed by using the *Post Hoc* statistic test. The data indicated there were significant differences between the concentration of red betel leaf extract and the death of *Culex sp* larvae. The toxicity value highlighted in the 30% concentration showed number 432.850% and in the 45% concentration showed 21.279%, thus LT50 was 24,662 hour in the time limit 1440 minute (24 hour).

Keywords : *Culex sp* larvae, Red betel leaf extract (*Piper crocatum Ruiz & Pa* ..

ABSTRAK

Filariasis merupakan penyakit menular yang ditularkan oleh nyamuk *Culex sp.* Pencegahan yang umum dilakukan dengan menggunakan larvasida kimiawi. larvasida kimia dapat menimbulkan resistensi alternatif lain yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan tumbuh-tumbuhan yang berasal dari alam salah satunya daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) mengandung yang seperti alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun sirih merah sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp.* Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Parasitologi Kampus Analis Kesehatan poltekkes Surabaya pada bulan April 2020.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen. Penelitian terdapat 4 kali replikasi setiap perlakuan berisi 25 ekor larva *Culex sp* instar III dengan 6 kelompok perlakuan yaitu ekstrak daun sirih merah dengan konsentrasi 30%, 35%, 40%, 45%, serta aquadest sebagai kontrol negatif dan abate (temefos 1%) sebagai kontrol positif. Larva *Culex sp* direndam kedalam larutan uji sebanyak 100 ml dengan waktu kematian larva 5 menit, 10 menit, 25 menit, 45 menit, 60 menit (1 jam), 120 menit (2 jam), 180 menit (3 jam), 1440 menit (24 jam)

Hasil penelitian menunjukkan terdapat rata-rata dan persentase kematian pada konsentrasi 30% sebanyak 20 ekor (81%) waktu 1440 menit (24 jam). Konsentrasi 35% sebanyak 23 ekor (91%) waktu 1440 menit (24 jam). Konsentrasi 40% sebanyak 25 (100%) waktu 180 menit (3 jam). Konsentrasi 45% sebanyak 25 ekor (100%) waktu 120 menit (2 jam).

Hasil analisa data dengan uji statistik *Post-Hoc* menunjukkan adanya : Ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan (konsentrasi) ekstrak daun sirih merah terhadap kematian larva *Culex sp.* Dilanjutkan Nilai toksisitas LC_{50} adalah konsentrasi 30% dengan nilai 432.850% dan konsentrasi 45% dengan nilai 21.279 %, LT_{50} adalah 24,662 jam pada waktu 1440 jam (24 jam).

Kata Kunci : Ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*), Larva *Culex sp*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala berkah dan karunia-Nya yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA *Culex sp*”

Proposal skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan jenjang pendidikan Diploma IV Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mohon dengan segala kerendahan hati, pembaca berkenan memberikan kritik dan saran yang membangun guna kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang. Penulis berharap semoga karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi pembaca khususnya dan bagi masyarakat pada umumnya.

Surabaya, Juni 2020

Penulis

UCAPAN TERIMAKASIH

Dalam penyusunan Skripsi ini banyak bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, yang telah mengizinkan dan memberi kesehatan, kelancaran, serta keberkahan setiap proses kuliah selama 4 tahun ini dan hingga menyelesaikan Skripsi ini.
2. Bapak Drs. Edy Haryanto, M.Kes selaku Ketua Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya.
3. Ibu Retno Sasongkowati, S.Pd, S.Si, M.Kes selaku Ketua Prodi D4 Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya.
4. Ibu Drh. Diah Titik Mutiarawati, M.Kes selaku pembimbing 1 yang telah memberi bimbingan, arahan, masukan, kritik serta saran.
5. Ibu Suliati, S.Pd, S.Si, M.Kes selaku pembimbing 2 yang telah memberi saya arahan, bimbingan memberikan segala ilmu, masukkan serta saran yang bermanfaat sehingga dapat menyempurnakan skripsi ini.
6. Ibu Dra. Sri Sulami Endah Astuti, M.Kes selaku penguji 3 saya yang telah memberikan masukan serta saran, kritik hingga dapat menyempurnakan skripsi ini.
7. Serta bapak ibu dosen, staff, dan karyawan Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya yang telah memberikan ilmunya, pengalaman yang berharga serta bantuan selama penyusunan skripsi ini.
8. Terimakasih kepada kedua orang tua saya yang telah menyemangati, yang tidak pernah lelah mendoakan saya, memotivasi serta berkerja keras tanpa lelah sedikitpun hingga bisa mengkuliahkan saya sampai Skripsi ini.
9. Terimakasih ke Ryan yang telah membantu saya disaat tidak ada orang yang bantuin saya waktu penelitian karena wabah ini. Terimakasih telah mengurangi stres disaat kuliah.
10. Teman seperjuangan entomologi Cici (Ahli Jenjang) dan Ansani yang telah mendengarkan keluhan saya, dan terimakasih ke Arina dan Erdina, Terimakasih kalian telah berbagi ilmu dan saling membantu terimakasih kalian telah memberi masukan disaat lagi bingung.

11. Evi yang telah mengingatkan saya di saat malas-malasnya dan terimakasih telah membantu dalam penyusunan skripsi ini serta bergadang malam di rumahku saat mau sidang Proposal kemarin, dan bangunin aku untuk belajar.
12. Yuni patner skripsi bareng, terimakasih telah berbagi ilmu diskusi bareng.
13. Teman riwa-riwi saya disaat penelitian terimakasih temanku SMK Devi sagita dan April telah membantu saya hingga penelitian saya selesai.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih kumpulan orang-orang baik yang telah membantu saya hingga penyusunan Skripsi ini selesai.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRACT	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.4.1 Tujuan Umum	5
1.4.2 Tujuan Khusus	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Bagi Peneliti	6
1.5.2 Bagi Pembaca	6

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyamuk <i>Culex sp</i>	7
2.1.1 Deskripsi Nyamuk <i>Culex sp</i>	7
2.1.2 Taksonomi Nyamuk <i>Culex sp</i>	7
2.1.3 Morfologi Nyamuk <i>Culex sp</i>	7
2.1.3.1 Stadium Telur	7
2.1.3.2 Stadium Larva	8
2.1.3.3 Stadium Pupa	10
2.1.3.4 Stadium Dewasa	11
2.1.4 Siklus Hidup Nyamuk <i>Culex sp</i>	13
2.1.5 Tempat Perindukan <i>Culex sp</i>	14
2.1.6 Perilaku Nyamuk <i>Culex sp</i>	14
2.1.7 Epidemiologi	14
2.2 Filariasis	15
2.2.1 Patogenesis	16
2.2.2 Cara Penularan	17
2.2.3 Pencegahan dan Pengendalian Nyamuk	19

2.3 Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav)	20
2.3.1 Deskripsi Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav)	20
2.3.2 Taksonomi Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav).....	21
2.3.2.1 Morfologi Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav)	22
2.3.2.2 Kandungan Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav) ...	22
2.3.2.3 Kandungan Minyak Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav)	21
2.3.2.4 Saponin	23
2.3.2.5 Flavonoid	24
2.3.2.6 Alkaloid	24
2.3.2.7 Tanin	25
2.4 Khasiat Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav)	26
2.5 Ekstraksi	26
2.6 Larvasida	29
2.7 Hubungan Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav) Dalam Kematian Larva <i>Culex</i> Instar III	30
2.8 Jurnal Keaslian	31

BAB 3 KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep	38
3.2 Definisi Kerangka Konsep	39
3.3 Hipotesis Penelitian	41

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian	42
4.2 Rancangan Penelitian	42
4.3 Bahan Uji dan Hewan Uji	42
4.3.1 Bahan Uji	42
4.3.2 Hewan Uji	42
4.4 Waktu dan Tempat Penelitian	43
4.5 Variabel Penelitian	43
4.5.1 Variabel Bebas	43
4.5.2 Variabel Terikat	43
4.6 Definisi Operasional Variabel	
4.7 Prosedur Penelitian	45
4.7.1 Teknik Pengumpulan Data	45
4.7.2 Persiapan Alat Penelitian	45
4.7.3 Persiapan Bahan Penelitian	46
4.7.4 Ekstrak Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum</i> Ruiz & Pav)	46
4.7.4.1 Persiapan Simplisia	46
4.7.4.2 Ekstraksi	46

4.7.4.3 Pembuatan Konsentrasi	47
4.8 Uji Larvasida Pada Larva <i>Culex sp</i> Instar III	47
4.9 Teknik Analisa Data	48
4.10 Alur Pembuatan Simplisia dan Ekstraksi	49
4.11 Alur Penelitian	50
 BAB 5 HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA	
5.1 Penyajian Data	51
5.2 Analisa Data	52
5.2.1 Uji Normalitas	52
5.2.2 Uji Homogenitas Data	53
5.2.3 Uji <i>Kruskal Wallis</i>	54
5.2.4 Uji Pos Hoc (Uji <i>LSD Least Significant Difference</i>)	55
5.3 Uji Probit	57
 BAB 6 PEMBAHASAN	
6.1 Pembahasan Penelitian	59
 BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	
7.1 Kesimpulan	65
7.2 Saran	66
DAFTAR PUATAKA	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Telur <i>Culex sp</i>	8
Gambar 2.2 Larva <i>Culex sp</i>	9
Gambar 2.3 Stadium Pupa <i>Culex sp</i>	11
Gambar 2.4 Nyamuk Dewasa <i>Culex sp</i>	12
Gambar 2.5 Siklus Hidup Nyamuk <i>Culex sp</i>	13
Gambar 2.6 Gambar Rantai Penularan Penyakit Filariasis	18
Gambar 2.7 Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum Ruiz & Pav</i>)	21
Gambar 2.8 Struktur Kimia Saponin	24
Gambar 2.9 Struktur Kimia Flavonoid	24
Gambar 2.10 Struktur Kimia Alkaloid	25
Gambar 2.11 Struktur Kimia Tanin	26
Gambar 3.1 Kerangka Konsep	38
Gambar 4.1 Alur Pembuatan Simplisia dan Ekstraksi	49
Gambar 4.2 Alur Penelitian	50
Gambar 5.1 Grafik Kematian Larva <i>Culex</i>	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jurnal Keaslian	31
Tabel 5.1 Data Hasil Penelitian Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum Ruiz & Pav</i>) Sebagai Larvasida Terhadap Larva <i>Culex Sp</i>	51
Tabel 5.2 Tabel hasil LC ₅₀ dan LT ₅₀	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 01 Permohonan Pembelian Bahan Penelitian	74
Lampiran 02 Permohonan Ekstraksi Daun Sirih	75
Lampiran 03 Uji Fitokimia	76
Lampiran 04 Penelitian Laboratorium Dinkes	77
Lampiran 05 Permohonan Ijin Melakukan Penelitian dikampus	78
Lampiran 06 Surat Hasil Larva <i>Culex</i>	79
Lampiran 07 Hasil Praktik Uji Pendahuluan Dinkes	80
Lampiran 08 Hasil Fitokimia	81
Lampiran 09 Determinasi	82
Lampiran 10 Pembelian Larva <i>Culex</i>	83
Lampiran 11 Perhitungan Pengenceran Ekstraksi Daun Sirih Merah	84
Lampiran 12 Uji Statistik	86
Lampiran 13 Dokumentasi Penelitian	102
Lampiran 14 Nota Persetujuan Sidang Skripsi	108
Lampiran 15 Kartu Bimbingan Penulis Proposal dan Skripsi.....	109
Lampiran 16 Berita Acara Revisi Skripsi	112

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang berkembang dengan iklim tropis dengan penduduk berjumlah 27 juta jiwa pada tahun 2019 dan tingkat penduduknya setiap tahunnya semakin bertambah serta masih menjadi masalah kesehatan yang utama. Indonesia merupakan tempat yang mendukung bagi perkembangan penyakit filariasis karena beriklim tropis. Filariasis hidup di kelenjar getah bening dan darah yang bersifat menahun, dan dapat mengakibatkan cacat yang menetap berupa pembesaran kaki, lengan, dan alat kelamin baik perempuan maupun laki-laki (Juriah, 2017). Filariasis merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi cacing dengan hospes perantara yaitu nyamuk *Culex sp.*

Vektor nyamuk yang dapat menularkan filariasis di Indonesia hingga saat ini teridentifikasi 23 spesies nyamuk dari 5 genus diantaranya merupakan *Mansonia*, *Anopheles*, *Culex*, *Aedes* dan *Armigeres* yang menjadi vektor dari filariasis. Telah diidentifikasi sepuluh nyamuk *Anopheles* sebagai vektor *Wuchereria bancrofti* tipe pedesaan dan *Culex quinquefasciatus* merupakan *Wuchereria bancrofti* tipe perkotaan (Arsin, 2016). Kondisi lingkungan setiap daerah berbeda sehingga antar daerah memiliki spesies nyamuk berbeda dan memiliki keanekaragaman vektor yang dipengaruhi oleh sebaran. Upaya pengendalian untuk membasmi vektor nyamuk yang umumnya dilakukan masyarakat adalah menguras, menutup, mengubur (3M) tempat-tempat yang bisa menjadi tempat perindukan nyamuk (Safitri, 2019).

Di Indonesia penyakit filariasis dapat menyerang semua golongan umur dan jenis kelamin. Berdasarkan data Kementerian Kesehatan RI, di Indonesia hingga tahun 2016 telah ditemukan lebih dari 13.032 penderita filariasis kronis atau penyakit kaki gajah. Jumlah ini tersebar di 429 kabupaten/kota di seluruh Indonesia. Jumlah penderita penyakit filariasis ini dari tahun ke tahun masih terdapat kasus.

Menurut Data Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur total kasus filariasis dari 38 kabupaten/kota selama 3 tahun terakhir sebanyak 381 penderita kronis filariasis menurut data Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur (Abdi, 2018). Peningkatan kasus filariasis diantaranya kepadatan penduduk setiap harinya semakin bertambah serta kesadaran individual tentang kebersihan lingkungan serta iklim yang tidak menentu akan menimbulkan resiko berbagai penyakit.

Larvasida yang umumnya digunakan oleh masyarakat adalah larvasida kimiawi *temephos* dengan merek dagang abate. Penggunaan larvasida kimiawi memang lebih efektif dan cepat dalam membasmi larva, tetapi jika penggunaannya tidak sesuai dengan dosis dan waktunya tidak teratur dapat menimbulkan resistensi, selain itu bahan kimiawi juga dianggap beracun oleh masyarakat sehingga ragu untuk menggunakannya. Karena kini pengendalian hayati dikembangkan sebagai larvasida (Adibah, 2017).

Mekanisme kerja dari abate yaitu menghambat kerja enzim asetilkolinesterase maupun pseudokolinesterase dengan cara mencegah hidrolisa dan inaktivasi asetilkolin pada serabut saraf sehingga adanya hambatan pada transisi sinyal syaraf dan akan menyebabkan kerusakan pada sistem syaraf simpatis-parasimpatis, syaraf perifer dan syaraf pusat (Ulkhag, 2019).

Larvasida alami relatif aman bagi kesehatan karena mudah terurai di alam sehingga tidak meninggalkan residu di tanah, air dan udara (Santoso & Haminudin, 2018). Sehubungan mengenai kerugian yang dapat ditimbulkan oleh pengendalian kimia tersebut maka perlu dilakukan suatu usaha untuk memutus mata rantai penularan penyakit dengan menggunakan larvasida yang tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia, yaitu dengan memanfaatkan tumbuh-tumbuhan yang berasal dari alam (Abdi, 2018). Salah satunya yaitu daun sirih merah.

Daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) mempunyai kandungan yang bermanfaat seperti alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid yang bersifat antibakteri dan anti inflamasi (Sidiqa, 2017). Perbedaan dari daun sirih hijau dan daun sirih merah yaitu kadar eugenol yang nyata dalam minyak atsiri dari daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) (10,1129%) (Syahrinastiti, 2015). Sepertiga dari minyak atsiri tersebut terdiri dari phenol dan sebagian besar yaitu kavikol. Kavikol tersebut yang memberi bau khas daun sirih dan memiliki daya pembunuh bakteri lima kali lipat dari phenol biasa. (Rini, 2003, hal 12 dalam Susanto, 2017).

Kavikol mudah teroksidasi dan dapat menyebabkan perubahan warna. Selain itu minyak atsiri juga berperan sebagai racun pernapasan sehingga menyebabkan kematian pada larva. Senyawa ini bersifat racun perut atau racun kontak terhadap serangga. Sebagai racun perut, insektisida memasuki tubuh serangga melalui saluran pencernaan makanan, sebagai racun kontak insektisida memasuki tubuh serangga melalui dinding tubuh. Senyawa yang ada daun sirih menyebabkan gangguan pada sistem syaraf (Basri, 2017).

Kandungan alkaloid menyebabkan kematian pada larva serta dapat digunakan untuk membasmi jentik nyamuk yang cara kerjanya mirip dengan abate . (Susanto, 2017). Serta kandungan alkaloid daun sirih dapat merusak sistem saraf larva, dan kandungan flavonoid menghambat aktivitas makan larva, fenol dapat mengganggu perkembangan larva (Ningrum, 2019). Sedangkan phenol berfungsi untuk menangulangi bau tidak sedap alias antiseptik. Senyawa alkaloid ini bertindak sebagai *stomach poison* atau racun perut, bila senyawa alkaloid masuk ke dalam tubuh larva maka alat pencernaannya akan terganggu. Senyawa tersebut menghambat reseptor perasa pada daerah mulut larva, mengakibatkan larva tidak mampu mengenali makanannya sehingga larva mati kelaparan. Racun akan mempengaruhi metabolisme larva yang ada di dalam tubuh. Dan racun yang menyebar di dalam darah akan mempengaruhi sistem saraf larva dan menimbulkan kematian. (Susanto, 2017).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Maharani (2016), efektivitas ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle Linn*) sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp* instar III/IV. Penelitian ini menunjukkan kurangnya efektif terhadap kematian larva *Culex sp* instar pada konsentrasi 0,08% dengan perhitungan waktu 24 jam mendapatkan hasil rerata 5 ekor dari larva yang berjumlah 10 ekor. Dan menurut penelitian yang dilakukan oleh Efriliana (2019). Pada penelitian ini dengan konsentrasi terbesar 500 ppm membutuhkan waktu 54,37 menit berpengaruh pada pergerakan larva *Culex sp*.

Berdasarkan penelitian diatas perlu dilakukan penelitian lanjut tentang Efektivitas daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) sebagai larvasida

terhadap *Culex sp.* Adanya daun sirih merah merupakan yang mengandung senyawa alami yang bisa digunakan sebagai larvasida.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut : “Apakah ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) efektif sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp* ?”

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dengan pelarut etanol 96%, dengan konsentrasi 30%, 35%, 40%, dan 45%
2. Daun sirih merah berasal dari daerah yang di peroleh dari UPT Materia Medica Daerah Batu, Malang provinsi jawa timur.
3. Larva yang digunakan larva *Culex sp.* Dengan instar III berukuran 4-5 mm atau 3-4 hari setelah telur menetas, dengan duri dada dada mulai jelas dan corong pernafasan mulai berwarna coklat kehitam.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp.*

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Untuk menghitung jumlah kematian larva *Culex sp.* Yang di ujikan dengan pemberian ekstraksi daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dalam konsentrasi 30%, 35%, 40%, dan 45%.

2. Untuk menghitung nilai LC_{50} pada kematian larva *Culex* yang di ujikan dengan pemberian ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*).
3. Untuk menghitung nilai LT_{50} pada kematian larva *Culex* yang di ujikan dengan pemberian ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*).
4. Untuk menganalisa konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) yang optimum sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp*

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Bagi Peneliti

Penelitian diharapkan menambah ilmu pengetahuan tentang efektivitas ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) sebagai larvasida terhadap larva *Culex.sp* dan meningkatkan keterampilan dalam laboratorium serta dalam mengembangkan keilmuan dalam meneliti.

1.5.2 Bagi Pembaca

Diharapkan bagi pembaca dapat menambah pengetahuan tentang larvasida yang alami serta ramah lingkungan dapat mengurangi adanya larvasida kimia yang ada di masyarakat seperti abate, sehingga bisa mengaplikasikan adanya daun sirih yang mudah di temukan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nyamuk *Culex sp.*

2.1.1 Deskripsi Nyamuk *Culex sp.*

Nyamuk *Culex sp.* Merupakan nyamuk merupakan vektor filariasis, dan virus. Nyamuk yang termasuk dalam genus *Culex* dikenal dengan vektor penular arbovirus, demam kaki gajah dan malaria pada unggas (Efriliana, 2019).

2.1.2 Taksonomi Nyamuk *Culex sp.*

Nyamuk *Culex sp.* Secara umum mempunyai urutan klasifikasi sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Classis	: Insecta
Ordo	: Diptera
Sub ordo	: Nematocera
Famili	: Culicidae
Subfamily	: Culicinae
Genus	: <i>Culex</i> (Maharani, 2019)

2.1.3 Morfologi Nyamuk *Culex sp.*

Morfologi nyamuk *Culex* dari tahap pertama telur, larva ada tahapan yaitu larva instar I, larva instar II, larva instar III, dan selanjutnya menjadi nyamuk dewasa.

2.1.3.1 Stadium Telur

Nyamuk *Culex sp* betina biasanya mampu meletakkan telur 100-400 butir telur. biasanya meletakkan telur di permukaan air dengan cara bergerombol bentuk

seperti rakit sehingga mampu menampung dan menyukai tempat penampungan air yang tertutup longgar sehingga bisa meletakkan telurnya, dibandingkan pada tempat penampung air yang terbuka, sehingga telur culex lebih suka di tempat penampung air yang tertutup longgar tutupnya jarang dipasang dengan baik sehingga ruangan yang ada di dalam lebih gelap (Pratiwi, 2019). Telur culex akan berkembang dalam 8-12 hari untuk menjadi larva, habitat larva tersebut pada air kotor maupun air yang keruh dan pada rawa-rawa (Bagaskara, 2017)



Gambar 2.1 Telur *Culex.sp*
(Sumber: Prianto L.A., et al 1995 dikutip Arti, Nita .P 2018)

2.1.3.2 Stadium Larva

Setelah larva menetas dan keluar larva instar I dan berkembang hingga ke larva instar IV, setiap tahap memerlukan waktu berkisar 24 sampai 26 jam. Pergantian bentuk dari larva instar I samapi dengan larva instar IV dengan cara molting atau disebut pergantian kulit, larva culex makan dengan cara berenang di dasar air dan bisa dipermukaan air, larva culex berenang dengan pergerakan khusus disebut wringglers. Makanan larva merupakan mikroorganisme ataupun bahan-bahan organik yang sudah membusuk yang terdapat pada air yang di tinggali. Setiap instar memiliki ciri-ciri dan ukuran yang berbeda.

1. Larva Instar I

Pada hari ke 1 samapai dengan hari ke 2 larva berukuran 1 sampai 2 mm setelah telur menetas. Duri-duri pada dada belum terlihat jelas dan corong pernapasan atau siphon belum menghitam.

2. Larva Instar II

Pada hari 2 sampai 3 sudah tumbuh menjadi instar II dengan berukuran 2,5 sampai 3,5 mm setelah telur menetas. Duri-duri pada dada masih belum jelas, sementara siphon sudah menghitam menandakan pernafasan larva sudah mulai bekerja dengan baik. Larva instar II mengambil udara dengan memposisikan tubuhnya membentuk sudut terhadap permukaan air dengan shipon menghadap ke atas.

3. Larva Instar III

Pada hari ke 3 sampai dengan hari ke 4 larva mencapai ukuran 4 sampai 5 mm setelah telur menetas. Duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman.

4. Larva Instar IV

Pada hari ke 4 sampai ke 6 berukuran 5 sampai 6 mm setelah telur menetas, dengan warna kepala gelap (Merina 2016). Pupa *Culex sp* berbentuk seperti koma.



Gambar 2.2 Larva *Culex sp.*
(Sumber : Ahdiyah Ifa, 2015)

Larva nyamuk *Culex* sp dapat bertahan hidup dengan cara memakan alga, jamur, bakteri, dan juga bahan organik, serta organisme kecil yang terdapat pada air. Dengan bentuk tubuh yang ramping larva berenang dengan membentuk sebuah gerakan seperti menyapu yang dikenal dengan gerakan “*wriggle*”, larva *Culex* dan *Aedes* untuk mendapatkan oksigen dengan cara menggantungkan tubuhnya agak tegak pada permukaan air (Efriliana, 2019).

2.1.3.3 Stadium Pupa

Pada tubuh pupa terbentuk bengkok dengan kepala besar. Sebagian besar pada tubuh pupa kontak langsung dengan permukaan air, dengan berbentuk terompet panjang dan ramping, setelah 1-2 hari akan menjadi nyamuk *Culex* (Astri, 2011 dalam Shiqon, 2016). Kepala dan thorax bergabung jadi satu disebut *cephalothorax*, dibagian abdomen yang melengkung dibagian posteriornya sehingga berbentuk seperti koma, perbedaan habitat dapat menentukan pada warna dari *cephalothorax* pupa, semakin ke dalam posterior warna semakin gelap. Di dalam organ tubuh pupa yang berbentuk tabung yang menyerupai bentuk terompet, akan melebar dan ketika ekstensi dari badan pupa maka warnanya lebih muda. Tabung ini terdapat dua buah terletak pada toraks pupa. Dengan terompet di kedua sisi maka pupa akan berenang dipermukaan air untuk mengambil udara. Bagian abdomen terdapat 8 segmen dengan empat segmen pertama maka warnanya sangat gelap dan semakin terang saat menuju ke posterior. *Paddle* yang letaknya di bagian ujung dari abdomen sehingga bisa memberikan dorongan yang lebih pada saat berenang. Dengan dilengkapi 2 *satae* di bagian posterior. Pupa selesai dengan waktu 36 jam dengan suhu 27°C sebelum pada akhirnya akan menjadi nyamuk dewasa (Ferina, 2016).



Gambar 2.3 Stadium Pupa *Culex sp*
(Sumber : MAW astuti, 2011 dalam Arti, 2018)

2.1.3.4 Stadium Dewasa

Nyamuk dewasa *Culex sp* dengan panjang 3.96 hingga 4.25 mm. Nyamuk dewasa tubuhnya terdiri dari tiga segmen yaitu kepala, thorax, dan abdomen. Bagian kepala terdapat sepasang antena yang berfungsi sebagai sensor bagi nyamuk. Dibagian kepala terdapat mulut yang berkembang sempurna pada nyamuk dewasa betina, mulut tersebut disebut dinamakan dengan probosis yang digunakan untuk menghisap darah dari manusia. Pada nyamuk *Culex sp* memiliki panjang yang tidak sama atau panjang antena lebih pendek dari pada probosis, dibagian perut atau abdomen bertanggung jawab pada pencernaan dan berkembang biakan telur nyamuk. Kehidupan nyamuk jantan kehidupan lebih pendek dari pada nyamuk betina kurang dari 1 minggu. Untuk energi nyamuk dewasa dengan cara memakan nectar tumbuhan selain itu nyamuk betina menghisap darah hewan berdarah panas, seperti burung dan mamalia untuk perkembangan telur (Haryono, 2015).



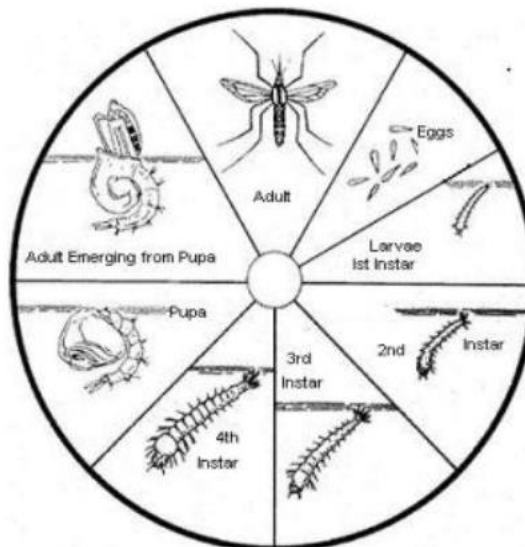
Gambar 2.4 Nyamuk Dewasa *Culex sp*
(Sumber: Silalahi, 2018)

Thorax terdiri dari 3 segmen yaitu prothorax, mesothorax dan metathorax, masing-masing segmen terdapat 1 pasang kaki setiap segmen kaki terdiri dari *coxa*, *trochanter*, *femur*, *tibia* dan *tarsus* terdiri dari 5 segmen dengan di akhiri claw atau cakar, sepasang sayap keluar dari *mesothorax* ukurannya lebih besar dari pada segmen yang lainnya. Dan sepasang sayap yang ke dua berubah menjadi alat keseimbangan yang disebut dengan *halte* yang keluar dari *mesothorax*. Sayap sendiri merupakan pelebaran ke lentera dari *tergum* dan merupakan ada bagian *membraneus* dan bagian yang seperti pipa yang berubungan dengan *haemocoele* dari thorax dan berisi haemolymph, trachea dan serat saraf. Dibagian sayap terdapat sisik-sisik disayap yang berkelompok membentuk membentuk gambaran yang belang-belang hitam dan putih dengan ujung bagian sisik sayap melengkung. Dan abdomen terdiri dari 10 segmen setiap segmen abdomen terdiri dari tergum dan sternum dengan berisi traktus sirkulatorius, traktus digestivus, traktus nervosus dan traktus reproduksi (Ardhyarini, 2017)

2.1.4 Siklus Hidup Nyamuk *Culex sp.*

Daur hidup nyamuk *Culex sp* terdiri dengan stadium telur, larva, pupa, serta nyamuk dewasa *Culex sp* dengan melewati tahapan telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa (Maharani, 2016 dalam Efriliana, 2019). Seekor nyamuk betina meletakkan telur 100-400 butir telur, nyamuk *Culex sp* meletakkan telurnya di permukaan air yang kotor dengan cara bergerombol berbentuk seperti rakit sehingga mampu untuk mengapung (Pratiwi, 2019). Panjang telur sekitar 1/4 inch dan lebar 1/8 inch, larva *Culex sp* sesuai dengan perkembangannya di bagi menjadi 4 tahap yaitu I yaitu pada hari ke 1-2 setelah telur menetas dengan ukuran 1-2 mm, Larva instar II pada hari ke 2-3 setelah telur menetas dengan ukuran 2,5-3,5 mm, larva instar III yaitu pada hari ke 3-4 setelah telur menetas dengan ukuran 4,5 mm, larva instar IV yaitu pada hari ke 4-6 setelah telur menetas dengan ukuran 5-6 mm, pertumbuhan dan perkembangan larva tergantung nutrisi dan tempat berkembang telur, pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-5 hari (Arumsari, 2019)

Gambar 2.5 Siklus Hidup Nyamuk *Culex sp*
(Sumber: Ahdiyah, 2015)



Namun nyamuk betina menghisap darah untuk mematangkan telurnya sebab nyamuk betina pernah bertelur mempunyai potensi sebagai penyakit filariasis jika pernah menghisap darah penderita (Handayani, 2017)

2.1.5 Tempat Perindukan *Culex sp*

Nyamuk *Culex sp* yang aktif pada saat pagi, siang, sore dan malam. Nyamuk *Culex sp* meletakkan telur dan berkembang biak di selokan yang berisi air yang bersih atau selokan air pembuangan domestik yang kotor, serta tempat genangan air domestik ataupun air hujan yang diatas permukaan tanah, contoh ada banjir dapat menyapu telur yang ada diselokan (Shidqon, 2016)

2.1.6 Perilaku Nyamuk *Culex sp*

Nyamuk *Culex sp* aktif pada saat malam hari di dalam ruangan maupun diluar ruangan pukul 01.00-02.00 merupakan puncak dari nyamuk *Culex sp* untuk menghisap darah penderita, dengan jarak terbang maksimum 5 km dari tempat perindukan. Dengan adanya upaya pengendalian filariasis yang dapat dilakukan melalui pengobatan penderita, namun kelangsungan hidup vektor filariasis akan terus meningkat apabila tidak ada usaha dengan adanya pengendalian vektor. Perilaku menggigit nyamuk *Culex sp* merupakan salah satu bionomik vektor yang perlu difahami karena dapat sebagai acuan perencanaan pengendalian transmisi penularan filariasis (Sukendra, 2019)

2.1.7 Epidemiologi

Pertumbuhan nyamuk *Culex sp* menurut susanna dan sembiring pada tahun 2011 dan Departemen Kesehatan RI pada (2008) di penelitian Sucipto (2017) dijelaskan suhu optimum pertumbuhan nyamuk yaitu 25-27°C masih mendukung pertumbuhan nyamuk. Dalam penelitian Setyaningrum (2008) di dalam penelitian

Sucipto (2017) apabila suhu berkisar antara 32-33,5°C dikatakan masih optimun, apabila suhu di atas 35°C dapat mengalami perubahan dan lambatnya proses fisiologi dan pertumbuhan nyamuk akan terhenti pada suhu kurang dari 10°C atau di atas suhu 40°C serta nyamuk mempunyai toleransi suhu berkisar 5-6°C (Sucipto, 2017). Faktor lingkungan merupakan faktor yang mempengaruhi kepadatan vektor filariasis, lingkungan yang ideal bagi nyamuk dapat dijadikan tempat potensial untuk perkembangbiakan bagi nyamuk sehingga kepadatan nyamuk meningkat (Arsin, 2016).

Secara epidemiologi, filariasis disebabkan oleh *Wuchereria bancrofti* yang mendi dua tipe, yaitu tipe perdesaan ditemukan diluar jawa yang ditularkan berbagai jenis spesies nyamuk *Anopheles spp*, *Culex spp*, dan *Aedes spp* dan perkotaan ditularkan oleh nyamuk *Culex quinquefasciatus* (Harviyanto, 2017)

2.2 Filariasis

Filariasis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh cacing filaria yang disebabkan berbagai jenis nyamuk yang bersifat menahun (kronis), penyakit ini menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius di daerah tropis termasuk di indonesia, cacing filaria yaitu dalam golongan Nematoda yang ditularkan melalui peranta nyamuk (Muhsin, 2017).

Cacing filariasis hidup selama 4-6 tahun dan menghasilkan larva (mikrofilaria) yang berada di dalam sirkulasi darah, cacing *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, dan *Burgia timori* sebagai dari penyebab filariasis limfatik hidup di dalam tubuh manusia, cacing tersebut berada pada sistem limfatik antara pembuluh darah limfe dan pembuluh darah yang memelihara keseimbangan cairan tubuh

merupakan komponen yang esensial untuk sistem pertahanan imun tubuh (Hidayat, 2015).

2.2.1 Patogenesis

Secara umum perkembangan klinis filariasis dapat dibagi menjadi fase dini dan fase lanjut. Pada fase dini timbul gejala klinis akut karena infeksi cacing dewasa bersama-sama dengan infeksi oleh bakteri dan jamur. Pada fase lanjut terdapat kerusakan pada saluran limfe kecil yang ada di permukaan kulit. Pada dasarnya perkembangan klinis filariasis disebabkan oleh cacing filaria dewasa yang tinggal di dalam saluran limfe menimbulkan pelebaran (dilatasi) saluran limfe dan penyumbatan (obstruksi), sehingga ada gangguan fungsi sistem limfatik antara lain:

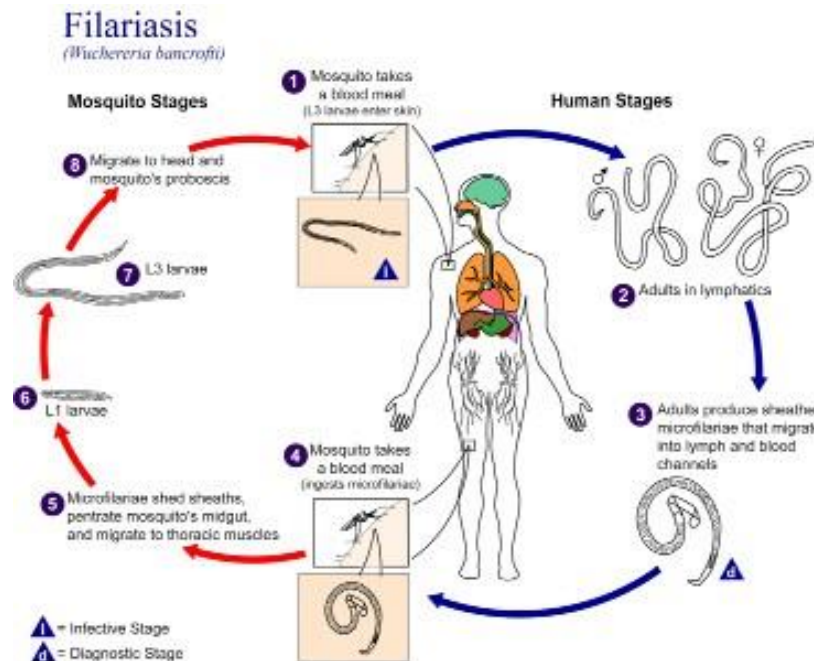
1. Penimbangan cairan limfe dapat menyebabkan aliran limfe menjadi lambat dan adanya tekanan hidrostatiknya meningkat, sehingga adanya cairan limfe yang masuk ke jaringan yang menimbulkan edema jaringan. Karena adanya edema jaringan meningkatkan kerentanan kulit pada infeksi bakteri dan jamur yang masuk melalui luka-luka kecil ataupun besar, pada keadaan ini dapat menimbulkan peradangan akut.
2. Terganggunya pada pengangkatan bakteri dari kulit atau jaringan melalui saluran limfe ke kelenjar limfe, berakibat bakteri tidak dapat dihancurkan (fagositosis) oleh sel Reticulo Endothelial System (RES) dapat berkembang biak akan menimbulkan peradangan akut.
3. Dikelenjar limfe tidak bisa menyaring bakteri yang masuk ke dalam kulit. Sehingga bakteri mudah berkembang biak dan mengakibatkan peradangan.
4. Adanya infeksi bakteri yang berulang dapat menyebabkan serangan akut yang berulang.

5. Kerusakan pada sistem limfatik dan kerusakan pada saluran limfe yang kecil berada di kulit menyebabkan menurunnya kemampuan untuk mengalirkan cairan limfe dari kulit dan jaringan ke kelenjar limfe sehingga bisa terjadi limfedema.
6. Pada penderita limfedema ada serangan akut berulang oleh jamur maupun bakteri akan menyebabkan penebalan maupun pengerasan pada kulit, hiperpigmentasi, hiperkeratosis dan adanya peningkatan pembentukan jaringan ikat (*fibrouse tissue formation*) sehingga bisa terjadi peningkatan pada stadium limfedema, dimana pembengkakan yang semula terjadi bisa hilang timbul dan akan bisa menjadi pembengkakan yang menetap (Arsin, 2016)

2.2.2 Cara penularan

Di dalam tubuh nyamuk, mikrofilaria berselubung (yang didapatkannya ketika menggigit penderita filariasis), mikrofilaria akan melepas selubung tubuh dan bergerak menembus perut setengah dan berpindah tempat menuju otot dada nyamuk, larva tersebut merupakan larva stadium I (L1). Larva stadium 1 berkembang hingga menjadi Larva stadium 3 yang membutuhkan waktu 12-14 hari. Larva stadium 3 bergerak menuju probiosis nyamuk. Ketika nyamuk mengandung Larva stadium 3 menggigit manusia maka akan menyebabkan infeksi mikrofilaria dalam tubuh manusia. Setelah tertular Larva stadium 3 maka di dalam tubuh manusia Larva stadium 3 memasuki pembuluh limfe dimana larva stadium 3 tumbuh menjadi cacing dewasa, dan berkembang biak menghasilkan mikrofilaria baru sehingga bertambah banyak. Kumpulan cacing filaria dewasa merupakan penyebab penyumbatan pembuluh limfe. Dan aliran sekresi limfe ini

menjadi terhambat dan menumpuk di lokasi. Da berakibat menjadi pembengkakan kelenjar limfe. (Arsin, 2016)



Gambar 2.6 Gambar Rantai Penularan Penyakit Filariasis
(Sumber: Arsin, 2016)

Larva filaria masuk ke dalam tubuh manusia dengan cara gigitan nyamuk vektor dengan masa pertumbuhan mikrofilaria di dalam vektor sampai 2 minggu, akan tetapi pada manusia belum diketahui pasti tetapi diduga sampai 7 bulan yaitu sama dengan pertumbuhan cacing filaria pada lutung, cacing filaria akan memproduksi mikrofilaria yang masuk dalam aliran darah perifer manusia pada malam hari dengan konsentrasi tinggi pada pukul 22.00 sampai pukul 02.00, pada saat nyamuk betina menghisap darah pada penderita filariasis maka mikrofilaria stadium 1 masuk ke dalam tubuh nyamuk dan akan melepaskan sarungnya di dalam lambung dan menembus dinding lambung setelah mengalami pertumbuhan menjadi mikrofilaria tersebut mula-mula akan berpindah ke rongga abdomen dan akan menuju ke kepala, kelenjar ludah dan alat tusuk pada nyamuk, bila nyamuk

menggigit orang lain maka mikrofilaria akan masuk di dalam aliran darah orang yang digigit dan akan berubah menjadi cacing dewasa (Handayani, 2017).

Maka akan menimbulkan gejala klinis akut berupa limfadenitis, limfangitis, adenolimfangitis yang akan disertai demam, rasa lemah, sakit kepala, dan akan timbul abses, abses akan pecah dan mengalami penyembuhan dengan cara meninggalkan parut, terutama di daerah lipat paha dan ketiak, adapun gejala klinis kronis yang terdiri dari limfedema yaitu terjadi pembengkakan pada seluruh kaki, seluruh lengan, skroktum, penis, vulva, vagina, dan payudara sedangkan pada infeksi brugia terjadi pembengkakan pada kaki di bawah lutut, lengan di bawah siku akan tetapi siku dan lutut masih normal. lymph scrotum merupakan pelebaran pada saluran limfe superfisial pada kulit *skrotum*, kadang pada kulit penis sehingga pada saluran limfe mudah pecah dan cairan limfe mengalir keluar embasahi pakaian. Kuliria merupakan kebocoran atau pecahnya pada saluran limfe dan pembuluh darah yang ada di ginjal disebabkan oleh cacing filaria sepsies *Wucheria bancrofti*, sehingga cairan limfe dan darah akan masuk ke dalam saluran kemih. Hidrokel merupakan pelebaran pada kantung buah zakar karena terkumpulnya cairan limfe di dalam *tunica vaginalis testis* (Arsin, 2016)

2.2.3 Pencegahan dan pengendalian nyamuk

Upaya untuk mencegah penyakit tersebut telah banyak dilakukan diantaranya merupakan pengendalian nyamuk sendiri maupun perlindungan terhadap gigitan nyamuk upaya tersebut diantaranya untuk pencegahan dengan menggunakan kelambu, kawat kasa pada jendela rumah (Safitri, 2019). Adapun usaha yang dapat dilakukan dengan menggunakan *repellent* atau pengusir nyamuk yang berbahan kimia misalnya menggunakan losio dengan cara dioleskan ke kulit sehingga

nyamuk tidak mendekat, bahan yang terkandung pada obat nyamuk merupakan bahan yang tidak disukai oleh nyamuk sehingga nyamuk tidak mudah mendekat maupun menggigit (Siregar, 2018). Pengendalian nyamuk dapat dilakukan dengan cara kimia, mekanis maupun biologis.

1. Secara kimia dapat dilakukan dengan penggunaan insektisida yang ditujukan pada larva dan nyamuk dewasa, pemberantasan larva menggunakan larvasida, dan pemberantasan nyamuk dewasa menggunakan imagosida.
2. Secara mekanis dilakukan untuk mengubah lingkungan menjadi tidak sesuai bagi perkembangbiakan nyamuk dan menghambat adanya kontak langsung dengan manusia dengan cara memusnahkan, mengubur, membuang atau mendaur ulang tempat yang dapat digunakan perkembang biakan nyamuk.
3. Secara biologis cara ini untuk memelihara ikan misalnya ikan cupang, ikan mujair ditempat penampungan air bak mandi, tandon air (Siregar, 2018).

2.3 Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav)

2.3.1 Deskripsi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav)

Daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) penyebaran secara geografis pada daerah yang tropis seperti Indonesia, India, Malaysia, Vietnam, Laos, Madagaskar dan Afrika Timur. Tumbuhan daun sirih merah dikenal sejak 2500 tahun, berdasarkan sumber dari Cina pada zaman Dinasti Tang (618-907 M) disebutkan bahwa tumbuhan daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) tumbuh subur di kawasan Asia Tenggara (Wulandari, 2015).

Tanaman daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) tumbuh dan merambat seperti halnya daun sirih hijau, dengan bentuk menyerupai hati dan

bertangkai. Daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) yang tumbuh ditempat yang teduh daunnya melebar, warna merah marunnya akan terlihat bila daun dibalik batangnya tumbuh gemuk, batang daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) bila terkena sinar matahari maka akan mengering dan sebaliknya bila banyak terkena air maka batangnya akan membusuk (Hikmah, 2017).

Habitat alamiah daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) berada pada hutan hujan dengan kelembapan yang relatif tinggi dengan pengairan yang cukup, tanah yang lembut dengan kaya akan material organik dengan curah hujan 2250-4750 mm dan ketinggian hingga 900 m (Hidayatullah, 2015).



Gambar 2.7 Daun Sirih Merah
(Sumber: Hermiati dkk, 2013)

2.3.2 Taksonomi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*)

Taksonomi Daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dikelompokkan sebagai berikut :

- Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
- Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
- Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
- Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
- Kelas : Magnoliopsida (berkeping dua/dikotil)
- Sub Kelas : Magnoliidae
- Ordo : Piperales

Genus : Piper

Spesies : *Piper crocatum* Ruiz & Pav (Plantamor, 2011 dalam Oei, 2013)

2.3.2.1 Morfologi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav)

Daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) daunnya berwarna hijau dengan semburat pink atau merah marun. Daun membentuk jantung hati dengan bagian ujung meruncing, mengkilat dan tidak merata, tepi rata, pada permukaan mengkilat, tidak berbulu, daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) bila di robek akan mengeluarkan lendir, aromanya wangi dan terasa pahit, dengan panjang daun 15-20 cm, warna daun pada bagian bawah berwarna merah hati atau merah marun sedangkan atasnya berwarna hijau dengan serabut merah marun, batang berwarna hijau kemerahan dan permukaan kulitnya agak berkerut, dan batang bersulur dengan ruas dengan jarak buku 5-10 cm dan bakal akar tumbuh pada tiap batang (Sudewo & Bambang, 2010 dalam Rachman, 2017).

2.3.2.2 Kandungan Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav)

Daun sirih banyak ditemukan di Indonesia sebagai tanaman obat, dalam daun sirih merah terkandung senyawa minyak atsiri, alkaloid, saponin, tanin dan flavonoid dan kandungan kimia lainnya yang terdapat pada daun sirih merah adalah sineol, karioflen, kadimen, estragol, terpenena, hidroksikavikol, kavikol, kavibetol, karvikol, eugenol, p-simen (Nisa dkk, 2014).

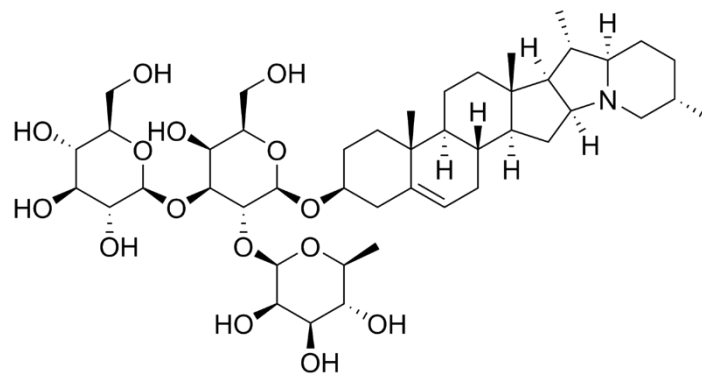
2.3.2.3 Kandungan Minyak Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav)

Komponen utama pada minyak atsiri merah hampir sama dengan minyak atsiri hijau, berbedanya pada minyak sirih hijau ditemukannya adanya senyawa monoterpen (champene), dan adanya senyawa fenil propanoid (chavicol dan eugenol) yang merupakan tidak terdeteksi pada sirih merah (Kohar dkk, 2016).

Daun sirih hijau mengandung minyak atsiri sebesar 1-4,2% dan daun sirih merah mengandung minyak atsiri sebesar 0,727% secara kromografi minyak atsiri merah mengandung kavikol, fenol dan eugenol, zat aktif yang terkandung pada daun sirih hijau lebih besar dari pada daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) (Mariyati dkk, 2015). Sebagian besar Minyak atsiri merah mengandung sebagian besar terdiri dari betephenol yang merupakan *Eugenol allypyrocatechine*, *Caryophyllen* (*siskuitersen*), *Cineol methyl eugenol*, *kavikol*, *kavibekol*, *esttagol* dan *terpinen* (Andayani dkk, 2014).

2.3.2.4 Saponin

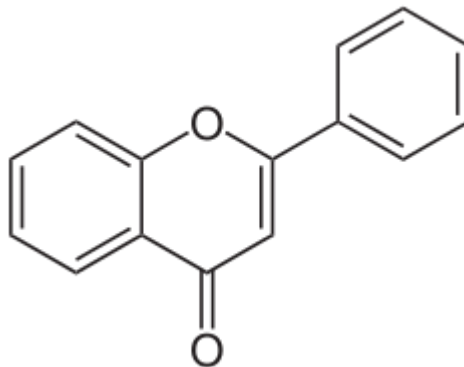
Saponin adalah glikosida dengan berat molekul tinggi, tersusun dari gula yang terhubung dengan triterpen atau steroid aglikon, saponin memiliki titik didih yang cukup tinggi, sehingga mencapai 158°C dengan densitas 0,5 g/cm³ pada suhu 20°C, saponin dapat larut dalam berbagai pelarut air, etanol dan juga metanol, beberapa juga dapat larut dalam eter, kloroform, benzena, etil asetat atau asam asetat (Safitri, 2019). Kandungan pada daun sirih hijau (*Piper betle Linn*) maupun daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) bisa menyebabkan kematian pada larva dengan meningkatkan permeabilitas pada tubuh larva sehingga berakibat rusak pada membran sel dan banyaknya toksin yang masuk pada tubuh larva, saponin sebagai inhibitorik yang dari enzim asetilkolinesterase yang bisa menyebabkan pada larva yaitu kejang pada otot larva dan paralisis, proses absorpsi pada larva dan aktivitas enzim pencernaan juga akan mengalami penurunan sehingga larva bisa mengalami anoreksia (Maharani, 2016)



Gambar 2.8 Struktur Kimia Saponin
(Sumber: upload.wikimedia.org)

2.3.2.5 Flavonoid

Flavonoid molekul yang larut air yang mengandung 15 atom karbon, pada flavonoid termasuk dalam famili polifenol, kerangka dasar flavonoid dilihat sebagai cincin benzana yang bergabung bersama dengan tiga rantai karbon yang pendek, flavonoid merupakan berkerja sebagai racun perut pada larva *Aedes aegypti* sehingga dapat menyebabkan kematian (Widastuti, 2016). Dan menghambat pada pertumbuhan larva (Widawati & Prasetyowati., 2013)

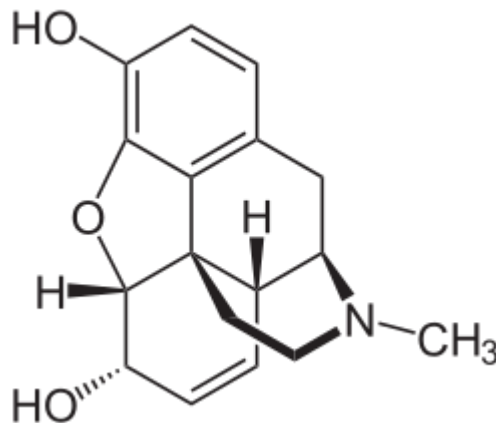


Gambar 2.9 Struktur Kimia Flavonoid
(Sumber: upload.wikimedia.org)

2.3.2.6 Alkaloid

Alkaloid adalah suatu golongan senyawa organik yang terbanyak yang ditemukan di alam bersifat polar, hampir pada semua alkaloid berasal dari tumbuhan dan tersebar luas dalam berbagai jenis tumbuhan tingkat tinggi (Utami,

2018 dikutip Safitri, 2019). Alkaloid pada dosis rendah apabila masuk ke dalam tubuh larva akan menimbulkan reaksi kimia pada larva dalam proses metabolisme tubuh yang akan menyebabkan terhambatnya hormon pertumbuhan sehingga larva tidak bisa tumbuh secara normal bahkan larva tidak mampu tumbuh akan mengakibatkan kematian (Iskandar dkk., 2017)



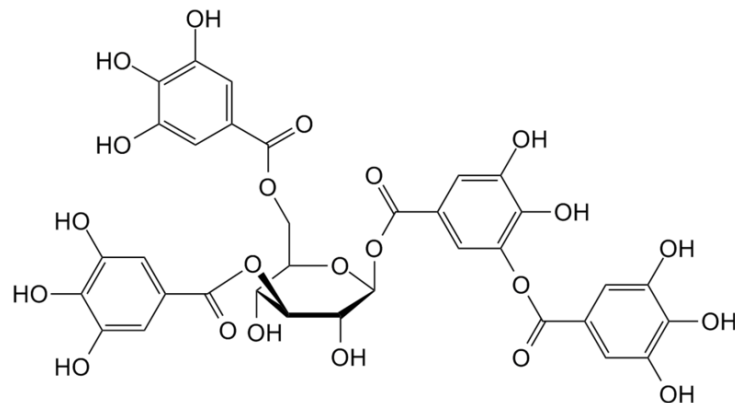
Gambar 2.10 Struktur Kimia Alkaloid
(Sumber: upload.wikimedia.org)

2.3.2.7 Tanin

Tanin secara umum didefinisikan sebagai senyawa polifenol yang memiliki berat molekul cukup tinggi (lebih dari 1000) dapat membentuk kompleks dengan adanya protein, berdasarkan struktur tanin dibedakan menjadi dua kelas yaitu tanin terkondensasi dan tanin-terhidrolisis. Tanin membentuk dengan warna kehitaman dengan berbagai ion logam seperti ion besi, kalsium, tembaga, dan magnesium, senyawa tann terdiri dari katekin, leucoantosin dan asam galat. Asam kafeat dan klorogenat serta ester dari asam-asam tersebut yaitu 3-galloilepikatekin, fenilkafeat dan sebagainya, senyawa tanin tidak larut dalam senyawa non polar, seperti eter, kloroform, dan benzana tetapi mudah larut dalam air, dioksan aseton dan alkohol serta sedikit larut dalam etil asetat (Sibuea, 2015).

Tanin berfungsi sebagai larvasida terutama sebagai racun perut (*stomach poisoning*) karena dapat menghambat aktivitas enzim dengan jalan membentuk ikatan kompleks dengan protein pada enzim dan substrat yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan serta merusak dinding sel pada larva (Arimaswati dkk, 2017).

Gambar 2.11 Struktur Kimia Tanin
(Sumber: upload.wikimedia.org)



2.4 Khasiat Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*)

Daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) diketahui mempunyai khasiat untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit berdasarkan penelitian juliantina, dkk, (2009) sirih merah mengandung flavonoid, alkaloid senyawa polifenolat, tanin dan minyak atsiri (Sendy dkk., 2014). Daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dikenal sebagai obat batuk dan ekstrak sirih merah efektif sebagai mukolitik (Sugiyono, 2016).

2.5 Ekstraksi

Ekstraksi yaitu proses penarikan pada suatu zat pokok dari simplisia dengan cara menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian hampir semua pelarut yang di uapkan dan serbuk yang ada sisanya diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku mutu yang telah di tetapkan (Wardah, 2019). Jenis-jenis metode ekstraksi yang dpat digunakan menurut (Mukhriani, 2014) adalah sebagai berikut:

1. Maserasi

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan. Cara ini sesuai, baik untuk skala kecil maupun skala industri. (Agoes, 2007). Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja sulit diesktraksi ada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil.

2. Ultrasound-Assited Solvent Extrassion

Merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan ultrasound (sinyal dengan frekuensi tinggi, 20 kHz). Wadah yang berisi sampel dotempatkan dalam wadah ultrasonic dan ultrasound. Hal ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel hingga menghasilkan rongga pada sampel. Kerusakan sel dapat menyebabkan peningkatan larutan senyawa dalam pelarut dengan meningkatkan hasil ekstraksi.

3. Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam sebuah perkalator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambhakan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetas perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa

dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkulator tidak homogen maka pelarut akan pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.

4. Refluk dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut kepada labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali kedalam labu. Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak essensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah dalam 2 bagian yang tidak saling campur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari dua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi.

5. Sokhlet

Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan dibawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur dibawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugianaya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus menerus pada titik didih

2.6 Larvasida

Larvasida merupakan bahan kimia yang digunakan sebagai pemberantasan pengendalian nyamuk sebagai vektor penyakit yang dari stadium larva stadium III. Pada umumnya larvasida menggunakan bahan kimia yaitu themephos. Abate merupakan merupakan insektisida kimiawi yang dapat membunuh larva dengan cara kerja abate yaitu mengikat dan merusak pada enzim cholinesterase dan terjadi kontras otot pada larva dan kejang lalu akan mati (Fenisenda., dkk, 2016). Pemberantasan larvasida merupakan metode yang terbaik dalam menekan pada pertumbuhan nyamuk, angka kematian larva dilihat dengan parameter aktivitas larvasida (Isrianto , dkk., 2017).

Cara untuk pengendalian nyamuk merupakan dengan memutuskan pada perkembangan nyamuk dengan cara Abatesasi dengan menggunakan larvasida abate, penggunaan abate sebagai larvasida dapat menimbulkan bau yang tidak enak pada air yang diberi abate, serta bisa terjadinya resistensi pada nyamuk dan bisa berdampak pada kesehatan manusia (Mulyani, 2014). Larva yang telah ditaburi dengan abate akan menjadi kaku dan tidak bergerak paling banyak di dapatkan kematian larva di beri abate pada menit ke 60 menit, kematian larva paling maksimal di lihat pada 24 jam dimana larva mati dan tidak ada pergerakan sama sekali (Anggraeni, 2017)

2.7 Hubungan Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum Ruiz & Pav*) Dalam Kematian Larva *Culex instar III*

Minyak atsiri merupakan memiliki aroma yang khas dan mengandung eugenol yang berkerja sebagai sistem syaraf eugenol merupakan senyawa fenol yang memiliki fenol yang memiliki gugus alkohol sehingga dapat mengganggu dan melemahkan syaraf (Maghfiroh, 2018).

Saponin dapat merusak mukosa kulit larva, minyak atsiri sendiri merupakan dapat menghambat metamorfosis, flavonoid sendiri merupakan senyawa yang dapat menghambat pada pertumbuhan dan berkerja sebagai inhibitor kuat pernafasan serta mempunyai efek pada rongga badan, proses kerja saponin dan flavonoid dalam tubuh larva akan terjadi apabila ada kontak dengan permukaan kulit larva yang akan merusak mukosa kulit atau terabsorbsi kedalam tubuh dan masuk dalam rongga badan, saponin akan menghemolisis dalam darah nyamuk yang berupa hemolimfe sehingga terjadi kerusakan pada sel-sel hemolimfe, saponin juga dapat menghambat kerja emzim pernafasan sehingga fungsi organ pernafasan akan terganggu (Betriyon, 2013).

Penelitian ini merupakan menggunakan larva *Culex sp* instar III karena pada larva instar III merupakan pertahanannya lebih kuat dari instar I dan II, dengan demikian diasumsikan bahwa pada dosis yang mampu membunuh larva instar III juga mampu membunuh larva instar I dan II, larva instar III berukuran 4-5 mm, dengan duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan (shipon) berwarna coklat kehitaman dan pergerakan sudah cukup aktif (Ahdiyah, 2015)

2.8 Jurnal Keaslian

Berikut ini merupakan jurnal keaslian penelitian sebelumnya yang terkait dengan larvasida :

No	Judul	Variabel	Jenis penelitian	Hasil
1.	Perbandingan efektivitas abate dengan ekstrak daun Sirih (<i>Piper betle</i>) Dalam menghambat pertumbuhan Larva <i>Aedes aegypti</i> .	Variabel bebas : Abate dengan dosis efektif 1 ppm dan ekstrak daun sirih yang konsentrasinya disamakan dengan dosis abate yaitu 1 ppm Variabel terikat : kematian larva yang mati setiap 15 menit selama 1 jam. yaitu 15 menit, 30 menit, 45 menit lalu 1 jam.	Bersifat Eksperimental, desain <i>Paralel Dengan Matching</i>	Hasil pada ekstrak daun sirih waktu 15 menit dengan pengulangan 1-9 menunjukkan hasil tidak ada kematian larva. 30 menit menunjukkan hasil tidak ada kematian larva. Waktu 45 menit tidak ada kematian larva. Pada waktu 60 menit dengan pengulangan ke 7 adanya kematian 1 larva dan dengan pengulangan ke 9 kematian larva 1

2.	Efektivitas ekstrak daun sirih (<i>Piper betle</i> linn) sebagai larvasida terhadap larva <i>Culex sp</i> instar III/IV.	Variabel bebas : Ekstrak daun sirih dengan konsentrasi 0,02%, 0,04%, 0,08% , 0,16%, dan 0.32% Variabel terikat : larva <i>Culex</i> yang mati di hitung dalam 24 jam	Metode penelitian: eksperimental, dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah <i>post test Only Control Group Design</i>	Persentase kematian larva <i>Culex sp</i> pada konsentrasi 0,02% kematian rata rata 2 larva adalah 14%, pada konsentrasi 0,04% kematian rata-rata 3 adalah 24%, pada konsentrasi 0,08% kematian rata-rata 5 larva adalah 48%, pada konsentrasi 0,16% kematian rata- rata 8 larva adalah 80%, dan pada konsentrasi 0.32% kematian rata-rata 10 larva adalah 100%
3.	Efektifitas kombinasi perasan daun sirih (<i>Piper betle L.</i>) dengan perangkap nyamuk terhadap kematian larva <i>Aedes aegypti</i> , upaya penurunan penderita	Variabel bebas : Perasan daun sirih Variabel terikat : Kematian larva <i>Aedes aegypti</i> dalam 3x24 jam	Jenis penelitian ini adalah deskriptif.	pada konsentrasi 0,2% terjadi pada jam ke-16 waktu pengamatan, sedangkan pada konsentrasi 0,4% terjadi pada jam ke 4 waktu pengamatan. ada perbedaan konsentrasi

	DBD di desa joroto kabupaten jombang.			yang besar antara konsentrasi 0,2% dengan 0,4%, sehingga ekstrak daun sirih pada konsentrasi 0,4% dapat membunuh larva lebih cepat dibandingkan pada konsentrasi 0,2%. terdapat 73 nyamuk <i>Aedes aegypti</i> yang terbagi atas 47 nyamuk terperangkap didalam perangkap nyamuk yang berisi air, dengan larva terbagi atas 47 nyamuk terperangkap didalam perangkap nyamuk yang berisi air, dengan larva yang mengalami kematian sebanyak 1 larva. sedangkan pada perangkap yang berisi ekstrak daun sirih sebanyak 27 larva dengan
--	---------------------------------------	--	--	--

				angka kematian sebanyak 17 larva.
4.	Uji efektifitas ekstrak daun sirih merah dan daun sirih hijau terhadap kematian larva <i>Aedes sp.</i>	Variabel bebas : dengan ekstrak daun daun sirih merah dan daun sirih hijau pada konsentrasi 3%,2% dan 1% Variabel terikat : kematian larva <i>Aedes sp</i> dengan waktu 24 jam	menggunakan jenis eksperimen. dilakukan uji <i>Kruskal wallis</i>	larva <i>Aedes sp</i> sebanyak 25 ekor daun sirih merah muda pada konsentrasi 3%, 2%, 1%, didapatkan rata-rata kematian larva <i>Aedes sp</i> tertinggi pada konsentrasi 3% sebanyak 21 ekor, dan didapatkan kematian larva terendah pada konsentrasi 1% sebanyak 16 ekor dalam waktu 24jam. pada daun sirih merah tua didapatkan kematian larva tertinggi pada konsentrasi 3% sebanyak 20 ekor, dan yang terendah di dapatkan pada konsentrasi 1% sebanyak 13 ekor

5.	Uji ekstrak daun sirih (<i>Piper betle</i> Linn) sebagai larvasida alami larva <i>Aedes aegypti</i> .	Variabel bebas : Ekstraksi daun sirih hijau dengan konsentrasi 5%, 10%, 20%, 25%. Dengan 5 ekor larva <i>Aedes aegypti</i> Variabel terikat: Kematian larva di inkubasi selama 60 menit	Desain penelitian ini adalah deskriptif	Pada konsentrasi 5% didapatkan kematian larva sebanyak 3 larva (60% kematian) selama 60 menit, pada konsentrasi 10% dan 15% didapatkan kematian larva sebanyak 4 larva (80% kematian) selama 60 menit, sedangkan konsentrasi 20% dan 25% didapatkan kematian larva sebanyak 5 larva (100% kematian) selama 60 menit.
6.	Efektivitas Ekstrak Daun Sirih (<i>Piper betle</i> L) dan Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .	Variabel bebas : Ekstraksi daun sirih (<i>Piper betle</i> L.) dan bawang putih (<i>Allium sativum</i>) konsentrasi 1%, 2% dan 3%	Eksperimen	terjadi pada pemaparan ekstrak daun sirih (<i>Piper betle</i> L.) konsentrasi 1% hanya memperoleh presentase sebesar 59%. pada konsentrasi 2% setelah jam 24 jam pemaparan. Mortalitas terendah terdapat pada

		Variabel terikat : Kematian larva <i>Aedes aegypti</i> dengan perhitungan waktu 24 jam.	konsentrasi 2% pada jam ke-5 setelah pemaparan yaitu sebesar 1,3%.. dengan konsentrasi 3% dapat membunuh larva <i>Aedes aegypti</i> sebesar 88%. Pada bawang putih konsentrasi 1% dapat membunuh larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> sebesar 67%, dan pada konsentrasi 2% dapat membunuh larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> sebesar 84%. Pada konsentrasi 3% dapat membunuh larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> sebesar 98%.
--	--	---	---

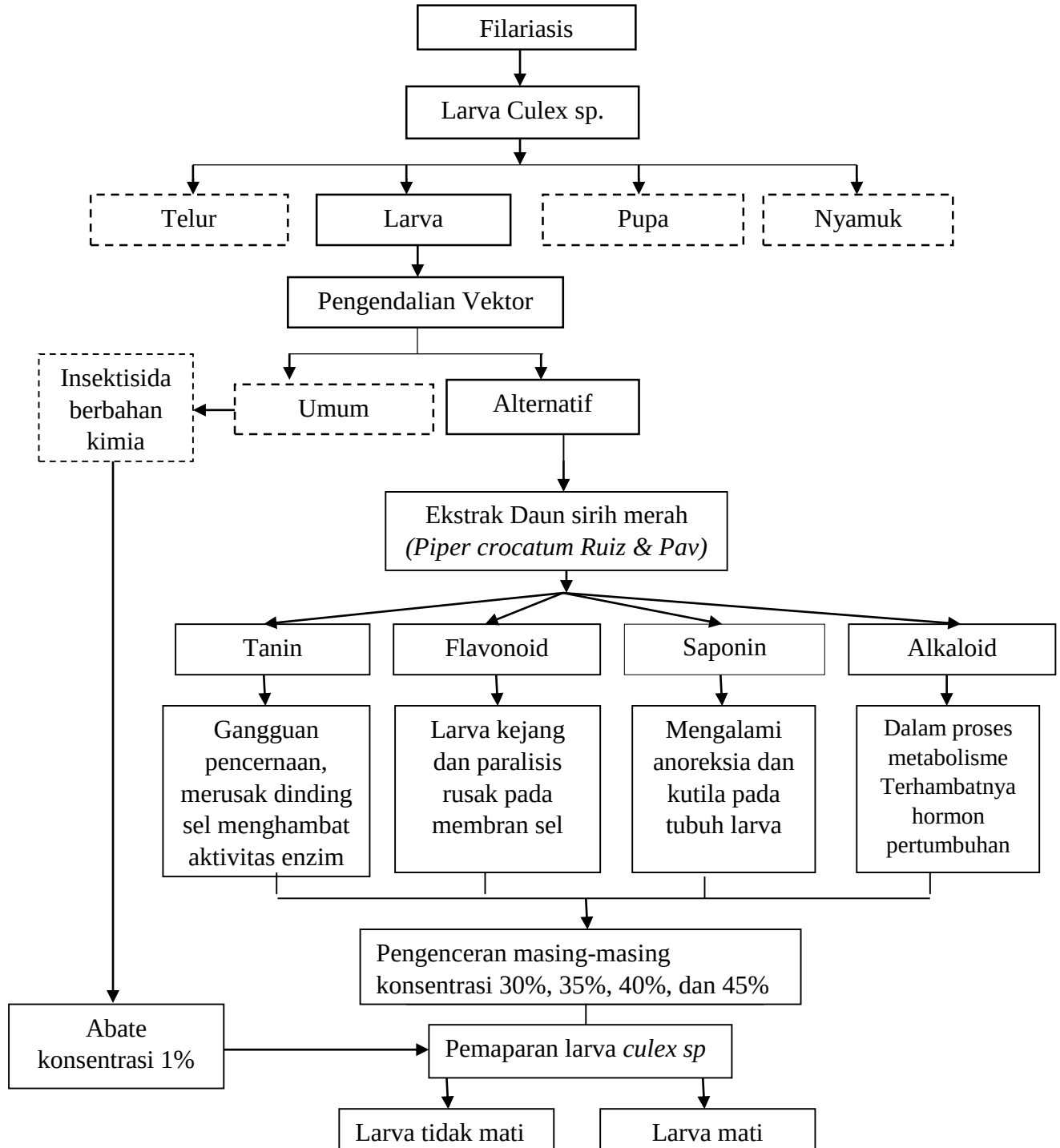
7.	Perbandingan daya bunuh daun pala (<i>myristica fragrans</i>) dan daun sirih (<i>piper betle l</i>) sebagai larvasida alami terhadap larva <i>Aedes aegypti</i> instar III di kota ternate.	Variabel bebas : perasan daun sirih dan pala. Dengan konsentrasi 10%, 15%, dan 20%. Setiap konsentrasi diisi 25 ekor larva <i>Aedes aegypti</i> , larva diamati setiap 6 jam selama 24 jam dengan 4 kali percobaan. Variabel terikat : Kematian nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	penelitian eksperimental sederhana dengan rancangan <i>Post Test Only Group Control Design</i>	daun pala selama 24 jam dengan konsentrasi 10% terdapat 9 ekor (36%) larva yang mati, konsentrasi 15% terdapat 12 ekor (48%) larva yang mati dan konsentrasi 20% terdapat 20 ekor (80%) larva yang mati, uji perasan daun sirih menunjukkan bahwa pada konsentrasi 10% terdapat 17 ekor (68%) larva yang mati, konsentrasi 15% terdapat 23 ekor (92%) larva yang mati dan pada konsentrasi 20% terdapat 25 ekor (100%) larva yang mati
	<i>The Effect of Red Betel Leaf's Eddential Oil (Piper Crocatum Ruiz & Pav.)</i>	Analisa Probit LC50		1 jam konsentrasi 0,15% belum membunuh semua, 3 jam konsentrasi 0,1% membunuh 100%. Hasil LC50 24 jam 0,02425%

Tabel 2.1 Jurnal Keaslian

BAB 3

KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Sekema Kerangka konsep penelitian

Keterangan :	Diteliti
	Tidak Diteliti

3.2 Devinisi Kerangka Konsep

Filariasis merupakan penyakit yang menular menahun yang ditularkan oleh nyamuk dan disebabkan oleh cacing filaria seperti *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *Burgia timori* yang menyerang pada saluran dan kelenjar getah bening (Depkes Ri, 2008 & Wulandhari, 2017).

Nyamuk culex sp dapat menularkan penyakit, apabila nyamuk culex sp menggigit orang yang terdapat bibit filariasis (mikrofilaria) yang ada di dalam tubuh manusia , bibit tersebut terbawa dalam sengatan nyamuk *Culex sp* jika nyamuk culex sp menggigit orang yang belum terinfeksi oleh filariasis maka berpotensi menularkan penyakit yang di dapatkan dari orang yang sebelumnya, penyakit kaki gajah (*elephantiasis*) penyakit filariasis merupakan penyakit yang bisa berjangkit pada perantara nyamuk Culex (Arsin, 2016).

Upaya untuk pengendalian membasmi vektor nyamuk yang umum dilakukan masyarakat yaitu menguras, menutup, dan mengubur (3M) (Safitri, 2019). Larvasida yang umumnya digunakan oleh masyarakat adalah larvasida kimiawi *temephos* dengan merek dagang abate. Penggunaan larvasida kimiawi memang lebih efektif dan cepat dalam membasmi larva, tetapi jika penggunaannya tidak sesuai dengan dosis dan waktunya tidak teratur dapat menimbulkan resistensi, selain itu bahan kimiawi juga dianggap beracun oleh masyarakat sehingga ragu untuk menggunakannya. Karena kini pengendalian hayati dikembangkan sebagai larvasida (Adibah, 2017).

Untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan tersebut maka dalam penggunaan larvasida kimiawi, maka diperlukan cara alternatif yang memanfaatkan bahan herbal sebagai larvasida, seperti daun sirih merah yang mengandung Alkaloid, flavonoid, dan minyak atsiri. Daun sirih merah mempunyai kandungan lain seperti sineol, karioflen, kadimen, estragol, terpenena, hidroksikavikol, kavikol, kavibetol, karvikol, eugenol, p-simen (Nisa dkk, 2014). Minyak atsiri terdapat fenol yang mempunyai daya antiseptik 5 kali lebih kuat dibandingkan fenol biasa tetapi tidak dengan sporasid, minyak atsiri merupakan minyak yang mudah menguap dan mempunyai aroma yang wangi, minyak daun sirih hijau mengandung 30% fenol dan beberapa derivat (Amroini, 2016).

Minyak atsiri merah mengandung sebagian besar dari betephenol yang merupakan Eugenol allypyrocatechine, Caryophyllen (Siskuitерpen), Cineol methyl eugenol, kavikol, kavibekol, esttagol dan terpinen (Andayani, 2014). Menurut Widastuti (2015) dan Widawati dkk, (2013) Flavonoid merupakan sebagai racun perut pada larva sehingga dapat menyebabkan kematian dan menghambat pada pertumbuhan Maka ada kandungan tanin yang berfungsi sebagai larvasida terutama sebagai racun perut karena dapat menghambat aktivitas enzim dan substrat yang bisa mnnyebabkan gangguan serta dapat merusak dinding sel pada larva (Arimaswati dkk, 2017). Larva mengalami kaku serta berwarna kuning disebabkan oleh alkaloid, apabila alkaloid masuk dalam tubuh larva dalam dosis yang rendah maka akan menimbulkan reaksi kimia pada larva dalam proses metabolisme dan terhambatnya hormon pertumbuhan sehingga larva tidak bisa tumbuh secara normal bahkan larva bisa mengalami kematian (Iskandar dkk., 2017). Saponin sebagai inhibitorik yang dari enzim asetilkolinesterase proses absorpsi pada larva dan ektivitas enzim

percernaan juga akan mengalami penurunan maka larva bisa mengalami anoreksi dan kutila pada tubuh larva dapat mengalami kerusakan efek dari saponin hilangnya pada cairan tubuh larva (Maharani, 2016)

Pada penelitian ini menggunakan larva instar III merupakan ukurannya sudah cukup besar sehingga memudahkan untuk diidentifikasi dengan larva setiap perlakuan 25 ekor, jika salah dalam pemilihan larva makan berakibat tingkat kematian pada larva terlalu cepat sehingga perhitungan tidak sesuai dengan target penelitian, larva instar II dan III pada larva memiliki sifat sensitifitas yang lebih tinggi. Jika menggunakan larva instar II dalam menetralsir senyawa yang bersifat toksik lebih rendah dari pada di instar III yang mempunyai kemampuan lebih kuat (Yulawati & Astuti, 2019)

3.3 Hipotesis Penelitian

Hipotesa :

Hi : Ada efektivitas ekstrak daun sirih merah sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp*

Ho : Tidak ada efektivitas ekstrak daun sirih merah sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp*

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian *Eksperimental Laboratoris*, yaitu suatu metode untuk mengetahui Efektivitas ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) pada larva *Culex sp* instar III sebagai larvasida

4.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah *Post-test and Control Grup Design*. Perlakuan pada daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) hanya diberikan pada kelompok eksperimen, sedangkan pada kelompok negatif hanya diberikan perlakuan pada larva dan kontrol positif menggunakan Abate, pengukuran sampel diukur pada awal perlakuan akan tetapi di lihat kematian sampel dalam 24 jam.

4.3 Bahan Uji dan Hewan Uji

4.3.1 Bahan Uji

Bahan uji yang di gunakan pada penelitian ini adalah daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) yang diperoleh UPT Medica Daerah Batu Malang, Provinsi Jawa Timur.

4.3.2 Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu larva *Culex sp* instar III yaitu dengan kriteria larva *Culex sp* bergerak aktif, dan berumur 3-4 hari setelah telur menetas, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman yang di dapatkan di ITD (Insititute of Tropical Disease) jalan. Unair, Mulyosari, Gubeng, Surabaya. Sampel pada penelitian ini yaitu larva yang masih bergerak aktif dan di lakukan sebanyak 4 kali replikasi. Setiap konsentrasi diberi

larva sebanyak 25 larva. Total keseluruhan larva yaitu 500 larva dan ditambah dengan 25 ekor larva *Culex* instar III yaitu sebagai cadangan apabila ada larva yang mati sebelum dilakukan perlakuan dibutuhkan persediaan 25 ekor larva sebagai bahan uji larva yang mati, berikut ini merupakan perhitungan Federer yaitu untuk menentukan replikasi.

Cara menentukan replikasi pada masing-masing sample dengan menggunakan perhitungan Federer. Dengan rumus :

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Keterangan :

t = banyaknya perlakuan

r = banyaknya replikasi

$$(6-1)(r-1) \geq 15$$

$$5(r-1) \geq 15$$

$$5r \geq 15 + 5$$

$$5r \geq 20$$

$$r \geq 20/5$$

$$r \geq 4$$

$$\text{Replikasi} = 4$$

perhitungan :

pada penelitian ini menggunakan 6 kelompok yaitu 4 kelompok (30%, 35%, 40%, dan 45%) dan terdapat dua kelompok kontrol yaitu kontrol positif dan kontrol negatif.

4.4 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan mulai dari bulan Desember 2019 hingga Juni 2020. Penelitian dilakukan di Laboratorium Parasitologi Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya.

4.5 Variabel Penelitian

4.5.1 Variabel Bebas

Variable bebas yaitu ekstrak bahan daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dengan konsentrasi 30%, 35%, 40% dan 45%.

4.5.2 Variabel Terikat

Variabel terikat yaitu kematian larva *Culex* instar III yang berumur 3-4 hari.

4.6 Definisi Operasional Variabel

1. Ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) di dapatkan dengan metode ekstraksi maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 96%%. Dengan cara daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dibersihkan, selanjutnya di keringkan di bawah sinar matahari, kemudian di haluskan hingga menjadi serbuk, setelah itu di timbang dan di rendam menggunakan pelarut etanol 96%, selanjutnya, pelarut di uapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* dan di dapatkan hasil ekstraksi daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav deng*) dengan konsentrasi 100%. Dan ekstrak daun sirih merah di jadikan konsentrasi 30%, 35%, 40%, dan 45% dengan menggunakan pengenceran Aquades.
2. Larva yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *Culex sp* dengan instar III dengan berukuran 4-5 mm atau sudah 3-4 hari setelah telur sudah menetas, dengan duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman dan juga larva sudah bisa bergerak dengan cepat
3. Ekstrak daun merah, dengan menggunakan aquadest sebagai kontrol negatif dan kontrol positif menggunakan Abate konsentrasi 1%, kematian larva di timer untuk melihat kematian larva, ditandai dengan tidak adanya pergerakan pada larva dan kematian larva yang ada di dalam beaker glass akan terlihat

mengapung di atas permukaan. Menurut WHO (2005) kematian larva yang paling efektif sebesar 10-95%.

4.7 Prosedur Penelitian

4.7.1 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data secara observasi eksperimental (pengamatan dengan secara langsung), yaitu dengan mengamati secara langsung kematian larva *Culex sp* setelah perendaman dengan daun sirih merah dengan berbagai perlakuan yaitu dengan konsentrasi ekstrak 30%, 35%, 40%, dan 45% serta perlakuan kontrol positif dan negatif pada masing-masing perlakuan.

4.7.2 Persiapan Alat Penelitian

1. Alat untuk membuat ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dengan metode maserasi : neraca analitik, *shaker waterbath*, *buchner*, *rotary evaporator*, *beaker glas*, *bublb*, batang pengaduk, gelas ukur, botol semprot dan pipet tetes.
2. alat untuk pengujian : kandungan larva uji, beaker glas, botol tempat ekstraksi, stopwatch, saringan, pipet drop.

4.7.3 Persiapan Bahan Penelitian :

1. Bahan untuk membuat simplisia daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*)
2. Bahan untuk membuat ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dengan metode maserasi : daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) yang sudah di haluskan, pelarut etanol 96%, dengan pengencer aquadest

3. Bahan untuk pengujian : larva *Culex sp* instar III, ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dengan konsentrasi 30%, 35%, 40%, dan 45%, kontrol negatif (aquadest), kontrol positif menggunakan Abate konsentrasi 1 %

4.7.4 Ekstraksi Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*)

4.7.4.1 Persiapan Simplisia

1. Mencuci daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dengan air hangat hingga bersih agar hasil ekstrak terbebas dari pencemaran yang memungkinkan dapat mempengaruhi hasil penelitian.
2. Memetik daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*).
3. Mengeringkan daun sirih merah dengan cara di angin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung.

4.7.4.2 Ekstraksi

1. Daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) Dihaluskan hingga menjadi serbuk
2. Selanjutnya daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dimasukkan ke dalam masing-masing beaker glas dan di rendam dengan etanol 96% sampai terendam seluruhnya.
3. Menghomogenkan dengan cara digoyang dalam *shaker waterbath* dengan kecepatan 120 rpm selama 1 jam
4. Melakukan maserasi larutan selama 24 jam pada suhu kamar.
5. Memisahkan atau memfiltrasi larutan dengan menggunakan penyaring *Buchner*.

6. Mengangin – anginkan residu penyaringan kemudian melakukan maserasi ulang selama 24 jam, maserasi diulang sampai 3 kali atau hingga diperoleh larutan bening.
7. Menguapkan pelarut (larutan ekstrak rimpang kunyit yang sudah jadi) dengan bantuan *rotary evaporator* pada suhu 50°C sampai di dapatkan ekstrak pekat daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) murni.

4.7.4.3 Pembuatan Konsentrasi

Ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dengan cara menimbang dengan masing-masing 30 gram, 35 gram, 40 gram, dan 45 gram dari ekstraksi daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) murni. Kemudian, dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dengan ditambahkan aquadest hingga mencapai 100 mL.

4.8 Uji larvasida pada larva *Culex sp* instar III

1. Menyiapkan semua alat dan bahan yang di butuhkan.
2. Larva *Culex sp* instar III di ambil dengan menggunakan pipet drop sebanyak 25 larva dan di saring (agar air tidak ikut ke dalam pengenceran).
3. Masing-masing larva *Culex sp* dimasukkan kedalam gelas plastik yang terdapat berbagai konsentrasi ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*).
4. Kontrol negatif terdapat aquadest, dan kontrol positif menggunakan Abate dengan konsentrasi 1%.
5. Dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali pada setiap kelompok sampel.
6. Mendiarkannya selama 24 jam dan setelah itu dihitung jumlah larva yang mati.
7. Untuk menghitung persentase kematian larva dapat dihitung dengan rumus :

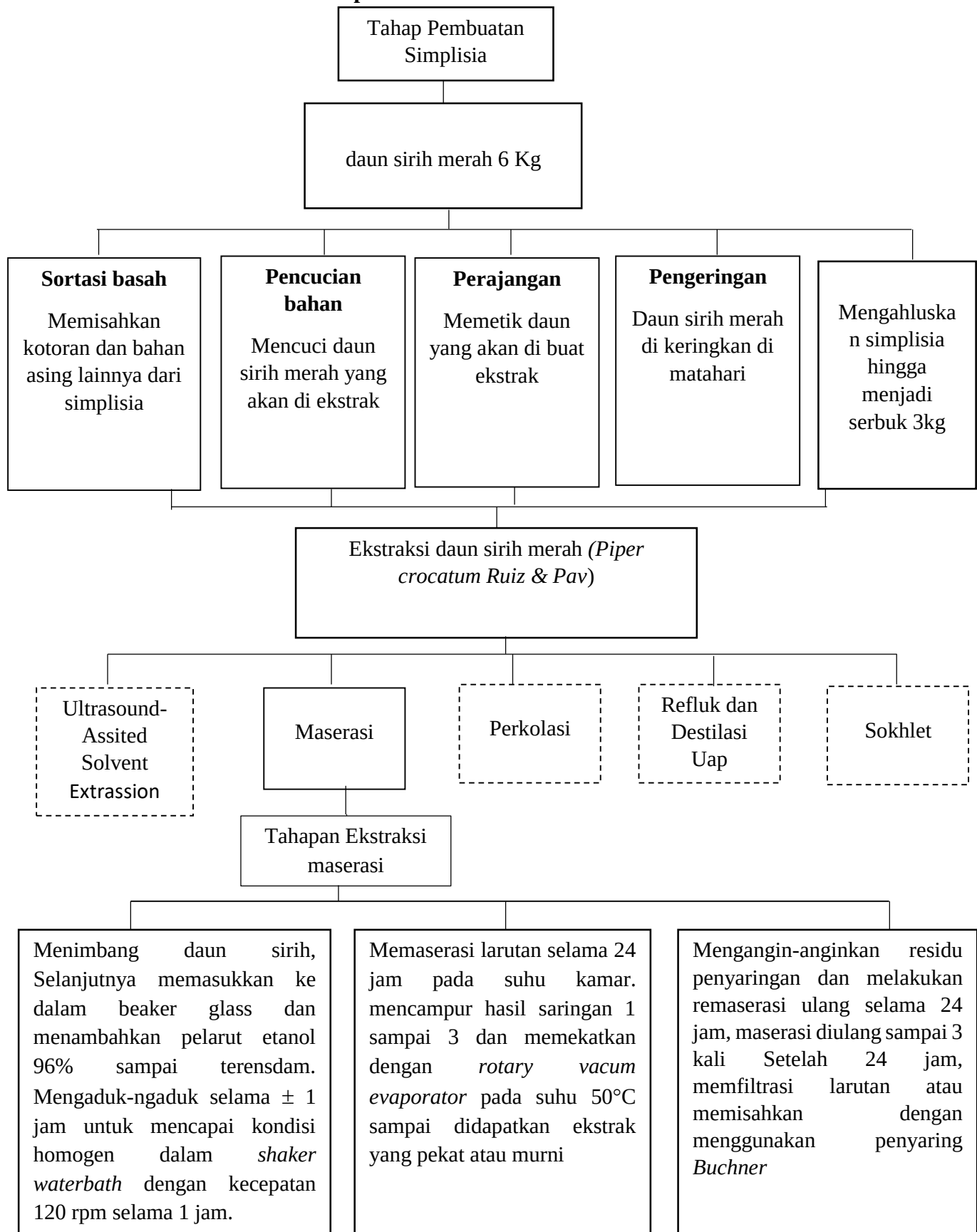
$$m = \frac{\Sigma \text{Jumlah larva yang mati}}{\Sigma \text{Jumlah larva mula} - \text{mula}} \times 100\%$$

4.9 Teknik Analisa Data

Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik *Kolmogrov-Smirnov* untuk mengetahui normalitas data yang diperoleh dan dilanjutkan dengan uji homogenitas. Selanjutnya dilanjutkan analisis *Anova One Way* jika data berdistribusi normal dan tidak homogen, maka menggunakan alternatif lain yaitu *Kruskal Wallis*. Selanjutnya ke analisis *post hoc* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan signifikan dari ekstrak daun sirih merah terhadap jumlah kematian larva *Culex sp* setelah dilakukan rendaman dengan bahan baku ekstrak daun sirih merah.

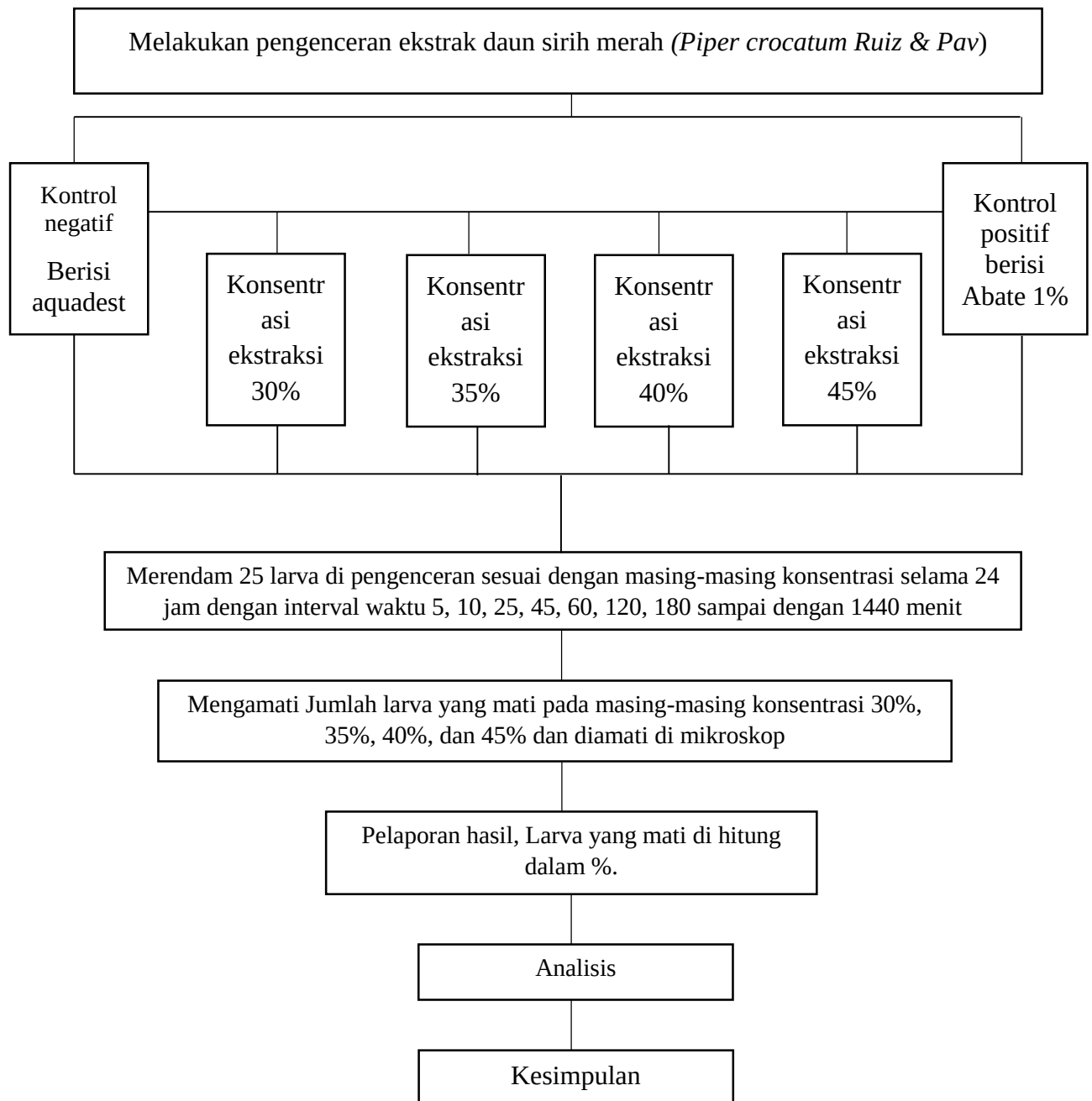
Nilai toksisitas LC_{50} dan LT_{50} diolah dari data pada pengujian anti larva nyamuk yang dilakukan dengan uji statistik probit. Hasil uji ditunjukkan nilai LC_{50} yang berarti berapa ppm atau persen pada setiap konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian 50% dari hewan percobaan. LT_{50} untuk melihat waktu kematian larva yang dapat menyebabkan kematian 50%.

4.10 Alur Pembuatan Simplisia dan Ekstraksi



Gambar 4.1 Skema Simplisia dan Ekstraksi

4.11 Alur Penelitian



Gambar 4.2 Skema Kerangka Operasional Penelitian

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

5.1 Penyajian Data

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan mengenai efektivitas ekstrak daun sirih merah sebagai larvasida terhadap larva *Culex* pada konsentrasi 30%, 35%, 40%, dan 45% dengan replikasi 4 kali yang pada tiap cup berisi 25 larva *Culex* yang dilakukan pencatatan selama 24 jam dengan interval waktu 5, 10, 15, 30, 45, sampai dengan 1440 menit atau sampai dengan 24 jam. Maka diperoleh data yang disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 5.1 Data Hasil Penelitian Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) Sebagai Larvasida Terhadap Larva *Culex* Sp.

Konsentrasi	Kematian Larva <i>Culex</i> sp dalam persentase (%)							
	Waktu Kematian Larva							
	5 menit	10 menit	25 menit	45 menit	60 menit (1 jam)	120 menit (2 jam)	180 menit (3 jam)	1440 menit (2 jam)
30%	5%	10%	17%	27%	42%	62%	79%	81%
35%	7%	15%	29%	45%	61%	83%	85%	91%
40%	17%	30%	37%	54%	75%	96%	100%	100%
45%	20%	40%	56%	80%	92%	100%	100%	100%
Kontrol positif (+)	24%	44%	60%	84%	92%	100%	100%	100%
Kontrol negatif (-)	0	0	0	0	0	0	0	0

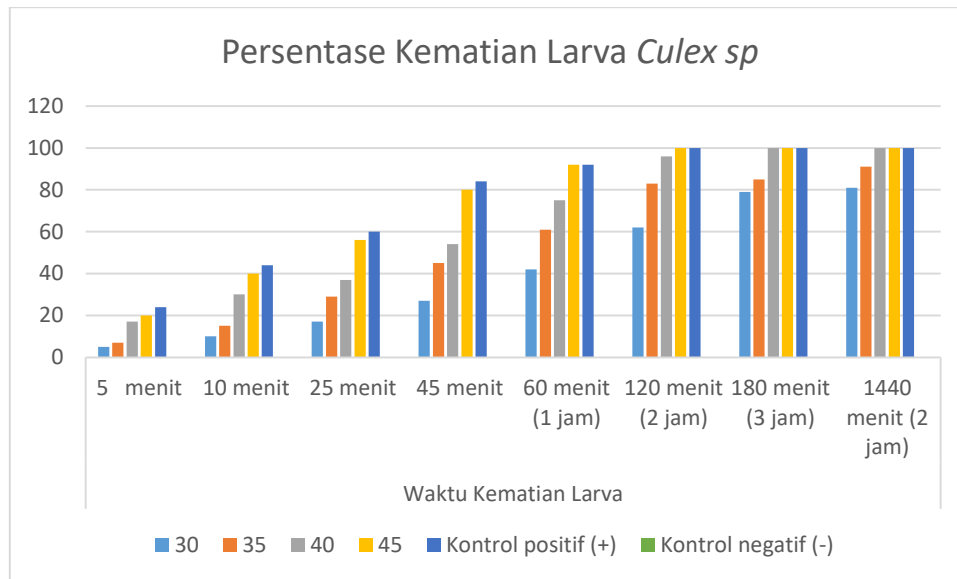
Keterangan :

Waktu pemaparan : 5 menit, 10 menit, 25 menit, 45 menit, 60 menit (1 jam),
120 menit (2 jam), 180 menit (3 jam), 1440 menit (24 jam).

Kontrol positif : Abate (1%)

Kontrol Negatif : Aquades

Gambar 5.1 Grafik Kematian Larva *Culex sp* Akibat Perendaman Ekstrak Daun Sirih merah.



Ekstrak daun sirih merah mampu dijadikan larvasida terhadap larva *Culex* optimum konsentrasi 40% dengan jumlah kematian 25 larva (100%) selama waktu 120 menit (2 jam) dan konsentrasi 45% dengan kematian 25 larva (100%) selama waktu 180 menit (3 jam). Jumlah kematian larva *Culex* pada waktu 5 menit pada konsentrasi 30%, 35%, 40%, 45% kematian meningkat hingga 1440 menit (24 jam). Semakin tingginya konsentrasi maka semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk mematikan larva.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dihitung menggunakan analisis statistik untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh dari masing-masing konsentrasi. Analisis pertama dengan menghitung jumlah larva yang mati dan selanjutnya menggunakan statistik spss 16.

5.2 Analisa Data

5.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas data yang digunakan untuk mengetahui apakah data kematian larva setelah perendaman ekstrak daun sirih merah dengan konsentrasi 30%, 35%, 40%, dan 45% berdistribusi normal atau tidak dengan menggunakan *Uji Kolmogorov Smirnov*.

Hipotesis :

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Syarat pengambilan keputusan :

H_0 ditolak jika $\text{sig}(p) < \alpha$

Berdasarkan hasil SPSS versi 16 di dapatkan nilai sig (p) pada masing-masing pengamatan pada kematian larva menggunakan ekstrak daun sirih merah lebih besar dari α (0,05) berikut ini jumlah nilai semua perlakuan Sig 0,319; 0,620; 0,856; 0,900; 0,934; 0,241; 0,112; 0,52; 0,112; 0,000. Karena semua nilai perlakuan : *asympt. Sig (2-tailed)* lebih dari 0,05 maka data dinyatakan berdistribusi normal kecuali pada kontrol negatif.

5.2.2 Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah distribusi data kematian larva setelah perendaman ekstrak daun sirih merah homogen atau tidak menggunakan *Test of Homogeneity of variances (Levene Statistik)*.

Dasar pengambilan keputusan dalam uji *Test of Homogeneity of variances (Levene Statistik)*. Adalah :

1. Jika nilai signifikansi (Sig) lebih kecil 0,05 maka dikatakan bahwa varian data tidak sama (tidak homogen)

2. Jika nilai signifikan (Sig) lebih besar dari 0,05, maka dikatakan bahwa varian data sama (homogen). Berdasarkan uji homogenitas didapatkan nilai signifikan sebesar 0,000 nilai ini lebih kecil dari 0,05 maka dapat disimpulkan varian data tidak sama (tidak homogen)

Data yang di peroleh dari SPSS menghasilkan nilai yang tidak berdistribusi normal dan tidak homogen. Maka untuk mengetahui perbedaan waktu pada kematian larva *Culex sp* terhadap ekstrak daun sirih merah akan diuji lanjutan uji *Kruskall-Wallis*.

5.2.3 Uji *Kruskall-Wallis*

Uji *Kruskall Wallis* adalah uji non parametric untuk menentukan adakah perbedaan signifikan secara statistic antara dua atau lebih kelompok variabel. Uji ini merupakan identik dengan uji One Way Anova pada pengujian parametris, sehingga uji ini merupakan alternatif bagi uji One Way Anova apabila tidak memenuhi asumsi misal asumsi homogenitas.

Uji *kruskall-Wallis* bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan signifikan antara ekstrak daun sirih merah terhadap kematian larva *Culex sp*, berikut ini merupakan dasar pengambilan keputusan uji *Kruskal Wallis* :

1. Jika nilai signifikan (Sig.) Lebih kecil dari 0,05, maka H_0 ditolak (H_1 diterima).
2. Jika nilai signifikan (Sig.) lebih besar dari 0,05, maka H_0 diterima (H_1 ditolak)

Data yang diperoleh dari SPSS dengan nilai signifikan (Sig.) sebesar 0,000, yang berarti lebih kecil dari 0,05 sehingga H_0 ditolak (H_1 diterima). Maka dapat disimpulkan kelompok data memiliki perbedaan yang bermakna. Kemudian untuk

mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan bermakna dilakukan uji *Post Hoc*.

5.2.4 Uji Post Hoc (Uji LSD *Least Significant Difference*)

Uji LSD merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda. Uji statistik ini merupakan lanjutan dari uji *Kruskal Wallis*, jika pada uji *Kruskal Wallis* menunjukkan H_0 di tolak maka uji lanjutan harus dilakukan, apabila H_0 diterima maka uji lanjutan tidak perlu dilakukan, karena pada uji anova menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna maka uji selanjutnya adalah melihat kelompok mana saja yang berbeda. Berikut ini merupakan pengambilan keputusan :

1. Jika nilai signifikan (P-value) $> \alpha$ (0,05) maka H_0 diterima (H_1 ditolak)
2. Jika nilai signifikan (P-value) $< \alpha$ (0,05) maka H_0 ditolak (H_1 diterima)

Hipotesis :

H_0 : tidak ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan (konsentrasi) ekstrak daun sirih merah terhadap kematian larva *Culex sp.*

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan (konsentrasi) ekstrak daun sirih merah terhadap kematian larva *Culex sp.*

Syarat pengambilan keputusan :

H_0 ditolak jika $\text{sig}(p) > \alpha$

Berdasarkan hasil SPSS didapatkan hasil yang berbeda secara signifikan yaitu perlakuan ekstrak konsentrasi 30% memiliki nilai berbeda dengan kelompok perlakuan konsentrasi 35%, 40%, 45%, kontrol positif, dan kontrol negatif.

1. Nilai signifikan dari ekstrak daun sirih merah konsentrasi 30% dengan konsentrasi 40%, 45%, kontrol positif, dan kontrol negatif, yaitu nilai

kurang dari 0,05. Maka nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menolak H_0 dan menerima H_1 yang artinya Ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan (konsentrasi) ekstrak daun sirih merah terhadap kematian larva *Culex sp.* Tidak ada perbedaan dengan konsentrasi 35%.

2. Nilai signifikan dari ekstrak daun sirih merah konsentrasi 35% dengan dengan kelompok perlakuan konsentrasi 45%, kontrol positif, dan kontrol negatif, yaitu nilai kurang dari 0,05. Maka nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menolak H_0 dan menerima H_1 yang artinya Ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan (konsentrasi) ekstrak daun sirih merah terhadap kematian larva *Culex sp.* tidak ada perbedaan dengan konsentrasi 30%, 40%.
3. Nilai signifikan dari ekstrak daun sirih merah konsentrasi 40% dengan dengan kelompok perlakuan 30%, dan kontrol negatif, yaitu nilai kurang 0,05. Maka nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menolak H_0 dan menerima H_1 yang artinya Ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan (konsentrasi) ekstrak daun sirih merah terhadap kematian larva *Culex sp.* tidak ada perbedaan dengan konsentrasi 35%, 45%, dan kontrol positif.
4. Nilai signifikan dari ekstrak daun sirih merah konsentrasi 45% dengan dengan kelompok perlakuan 30%, 35%, dan kontrol negatif, yaitu nilai kurang dari 0,05, . Maka nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menolak H_0 dan menerima H_1 yang artinya Ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan (konsentrasi) ekstrak daun sirih merah terhadap kematian larva *Culex sp.* tidak ada perbedaan dengan konsentrasi 40%, dan kontrol positif.

5. Nilai signifikan dari ekstrak daun sirih merah kontrol positif dengan dengan kelompok perlakuan 30%, 35%, dan kontrol negatif, yaitu nilai kurang dari 0,05, Maka nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menolak H_0 dan menerima H_1 yang artinya Ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan (konsentrasi) ekstrak daun sirih merah terhadap kematian larva *Culex sp.* tidak ada perbedaan konsentrasi 40%, dan konsentrasi 45%.
6. Nilai signifikan dari ekstrak daun sirih merah kontrol negatif dengan dengan kelompok perlakuan 30%, 35%, 40%, 45%, kontrol positif, yaitu nilai kurang 0,05, . Maka nilai signifikan $< 0,05$ sehingga menolak H_0 dan menerima H_1 yang artinya Ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan (konsentrasi) ekstrak daun sirih merah terhadap kematian larva *Culex sp.*

5.3 Uji Probit

Uji LC_{50} adalah suatu nilai yang menunjukkan konsentrasi zat toksik yang dapat mengakibatkan kematian sampai 50% pada larva uji. Sedangkan LT_{50} adalah waktu yang dapat mengakibatkan kematian sampai 50% pada larva uji. Berikut ini merupakan tabel analisa LC_{50} setiap jamnya dan LT_{50} setiap konsentrasi.

Tabel 5.2 Berikut ini merupakan Tabel Perhitungan LC_{50} dan LT_{50} dari hasil ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*)

Perhitungan LC_{50}			Perhitungan LT_{50}	
No	Waktu	Jumlah Kematian	Konsentrasi	Jumlah Kematian
1	5 menit	55.952	30%	432.850
2	10 menit	48.739	35%	149.311
3	25 menit	43.041	40%	38.105
4	45 menit	37.087	45%	21.279
5	60 menit (1 jam)	32.194		
6	120 menit (2 jam)	27.879		
7	180 menit (3 jam)	25.113		
8	1440 menit (24 jam)	24.662		

Berdasarkan hasil yang diperoleh LC_{50} terjadi penurunan nilai LC_{50} dari waktu 5 menit menunjukan konsentrasi 55.952% sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva uji dalam waktu 1440 menit (24 jam) menunjukkan nilai 24.662% mengalami penurunan. Karena semakin rendah nilai suatu zat maka zat tersebut mempunyai aktivitas yang lebih tinggi untuk membunuh hewan coba (Manyullei, dkk, 2015). Pada nilai LT_{50} pada konsentrasi 30% dengan nilai 432.850 jam dan konsentrasi 45% dengan nilai 21.279 jam mengalami penurunan jika dibandingkan dengan konsentrasi lain.

BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Pembahasan Penelitian

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan menunjukkan adanya efektivitas paparan ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) terhadap kematian larva dengan ditunjukkan perbedaan kematian larva yang berbeda-beda antar konsentrasi, adanya efektivitas rendaman ekstrak daun sirih merah terhadap kematian larva antar kelompok. Larva yang digunakan pada penelitian ini merupakan larva *Culex sp* instar III yang berumur 3-4 hari sebanyak 25 ekor larva setiap cup dan dilakukan 4 kali replikasi setiap perlakuan.

Uji *Kruskal Wallis* untuk mengetahui perbedaan rata-rata kematian larva yang signifikan pada enam kelompok perlakuan, berdasarkan uji *Kruskal Wallis* didapatkan $p < 0,05$ maka dapat disimpulkan H_0 ditolak (H_1 diterima) artinya ada perbedaan signifikan kelompok perlakuan ekstrak daun sirih merah terhadap kematian larva *Culex*.

Pada tabel 5.1 kematian larva uji pada masing-masing kelompok konsentrasi 30% diperoleh rata-rata kematian larva *Culex* sebanyak 20 dengan persentase (81%) waktu 1440 menit (24 jam). Konsentrasi 35% diperoleh rata-rata kematian larva *Culex* sebanyak 23 dengan persentase kematian (91%) waktu 1440 menit (24 jam). Konsentrasi 40% diperoleh rata-rata kematian larva *Culex* sebanyak 25 dengan persentase (100%) waktu 180 menit (3 jam). Konsentrasi 45% diperoleh rata-rata kematian larva *Culex* 25 dengan persentase (100%) waktu 120 menit (2 jam).

. Pada konsentrasi 30%, 35%, 40% dan 45% memiliki efek kematian dalam waktu 5 menit merupakan memiliki daya kematian yang sama dengan Abate 1% Dalam hal ini diketahui dari hasil perendaman daun sirih merah terhadap larva *Culex* menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirih merah, maka semakin banyak jumlah larva yang mengalami kematian. Pada kontrol positif mampu membunuh larva *Culex* sebanyak 100% sedangkan pada kontrol negatif tidak ada larva yang mati.

Pengujian larvasida ditentukan pada LC_{50} untuk menentukan konsentrasi yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva uji, dari hasil LC_{50} di dapatkan ekstrak daun sirih merah yang efektif membunuh 50% larva nyamuk *Culex sp* adalah pada konsentrasi 24.662%, didapatkan interval LC sebesar 11.168% - 28.828%. menunjukkan semakin besar konsentrasi ekstrak daun sirih merah yang diberikan maka semakin kecil nilai konsentrasi yang di butuhkan untuk membunuh 50% larva uji, hal ini di karenakan semakin besar konsentrasi maka toksisitas terhadap larva *Culex* akan semakin besar sehingga jumlah kematian meningkat (Hidayatulloh, 2013).

LT_{50} waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 50% larva uji didapatkan konsentrasi terendah yaitu konsentrasi 30% pada nilai 432.850 jam dan konsentrasi 45% didapatkan 21.279 jam. Menurunnya nilai LT pada konsentrasi 30% ke konsentrasi 45% disebabkan karena, semakin besar konsentrasi yang diberikan pada larva uji menyebabkan toksik yang ada pada larva uji semakin tinggi, sehingga waktu yang di butuhkan untuk membunuh larva menjadi semakin cepat untuk membunuh 50% larva uji (Hidayatulloh, 2013). Karena semakin rendah nilai suatu

zat maka zat tersebut mempunyai aktivitas yang lebih tinggi untuk membunuh hewan coba (Ekasari & Manyullei, dkk, 2015).

Sedangkan pada penelitian lain yang dilakukan (Setiawan, Khasanah, dkk, 2019) pada daun minyak esensial daun sirih merah terhadap larva *Aedes aegypti* di dapatkan hasil LC_{50} selama 24 jam dengan yaitu 0,02425%, dikarenakan konsentrasi yang dipakai pada penelitian sebelumnya menggunakan konsentrasi yang rendah. Pada penelitian (Maharani, 2016) efektivitas ekstrak daun sirih hijau sebagai larvasida pada larva *Culex* didapatkan LC_{50} 0,092% (922,3 ppm) penelitian dilakukan selama 24 jam. Zat Fitokimia yang terkandung pada daun sirih hijau juga memiliki kemiripan dengan daun sirih merah dipengaruhi oleh perbedaan kadar Eugenol merupakan turunan dari senyawa flavonoid yang nyata dalam minyak atsiri dari daun sirih merah (10,1129%) dan daun sirih hijau (3,7187%) (Syahrinastiti & Irawati, dkk, 2015). Kandungan zat tersebut bisa menyebabkan perbedaan besar konsentrasi dalam membunuh larva (Indrasasono, 2019).

Kematian larva dikarenakan larva tidak mampu mendetoksifikasi zat toksik yang masuk kedalam tubuh larva (Indrasasono, 2019). Daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) mempunyai kandungan senyawa kimia yang bermanfaat seperti alkaloid, saponin, tanin, dan flavonoid (Sidiqa, 2017). Dari beberapa senyawa tersebut berperan sebagai bersifat toksik pada larva.

Dari hasil penelitian yang saya lakukan, pada saat larva direndam didalam ekstraksi daun sirih merah dan pada saat pengamatan terlihat pada tubuh larva berwarna hitam karena gangguan pencernaan serta merusak dinding sel pada larva karena dapat menghambat aktivitas enzim dengan jalan membentuk ikatan kompleks dengan protein pada enzim dan substrat disebabkan oleh tanin

(Arimaswati dkk, 2017). Larva mengalami kaku serta berwarna kuning pucat disebabkan oleh alkaloid, apabila alkaloid masuk dalam tubuh larva dalam dosis rendah maka akan menimbulkan reaksi kimia pada larva dalam proses metabolisme dan terhambatnya hormon pertumbuhan sehingga larva tidak bisa tumbuh secara normal bahkan larva bisa mengalami kematian (Iskandar dkk., 2017). Flavonoid merupakan bekerja sebagai racun perut pada larva sehingga dapat menyebabkan kematian (Widastuti, 2016) larva mengalami kejang dan paralisis disebabkan rusak pada membran sel dan banyaknya toksin yang masuk pada tubuh larva. Saponin sebagai inhibitorik yang dari enzim asetilkolinesterase proses absorpsi pada larva dan aktivitas enzim pencernaan juga akan mengalami penurunan maka larva bisa mengalami anoreksia dan kutula pada tubuh larva dapat mengalami kerusakan efek dari saponin hilangnya pada cairan tubuh larva (Maharani, 2016). Thorax dan abdomen, serta sifon yang hancur, disebabkan dinding tubuh larva bagian dari tubuh larva yang dapat menyerap zat toksik dalam jumlah besar bisa dikatakan bahwa pengaruh dari ekstrak daun sirih bersifat toksik (Hotimah, 2015).

Dari hasil pencatatan penelitian ini diketahui bahwa pada konsentrasi terbesar 40% dengan rata-rata kematian 25 larva (100%) di waktu 180 menit (3 jam), dan konsentrasi 45% dengan rata-rata kematian 25 larva (100%) di waktu 120 menit (2 jam), sehingga dikatakan sudah memenuhi syarat sebagai insektisida nabati dikarenakan mortalitas larva nyamuk yang efektif jika membunuh larva 10% - 95% dari total larva uji ketentuan tersebut digunakan menurut WHO (2005) dalam pengendalian nyamuk sebagai vektor penyakit menggunakan larvasida (Lensoni & S Surafi, dkk, 2019). Permenkes (2017) menyatakan bahwa dikatakan efektif apabila membunuh 80% atau lebih membunuh larva uji.

Pada penelitian sebelumnya (Khasanah, Zarqya, dkk, 2019) tentang minyak esensial daun sirih merah terhadap larva *Aedes aegypti* pada paparan 3 jam konsentrasi 0,1% telah mampu membunuh (100%). Pada waktu 1 jam dengan konsentrasi 0,15% belum dapat membunuh semua larva.

Penelitian sebelumnya (Maharani, 2016) Ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle Linn*) efektif sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp* instar III menunjukkan hasil pada konsentrasi 0.02% adalah 14%, pada konsentrasi 0.04% adalah 24%, pada konsentrasi 0,08% adalah 48%, pada konsentrasi 0,16% adalah 80%, dan pada konsentrasi 0,32% adalah 100% pengamatan dalam 24 jam.

Pada penelitian sebelumnya (Atika, 2019) Ekstrak daun sirih hijau sebagai larvasida alami larva *Aedes aegypti* di dapatkan hasil bahwa pada konsentrasi 5% didapatkan kematian larva Aedes sebanyak 3 larva (60% kematian) selama 60 menit, konsentrasi 10% dan 15% didapatkan kematian larva Aedes sebanyak 4 larva (80% Kematian) selama 60 menit, pada konsentrasi 20% dan 25% di dapatkan kematian Aedes sebanyak 5 larva (100% kematian) selama 60 menit.

Hal tersebut diduga karena adanya penurunan toksisitas senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak daun sirih merah dan berikut ini faktor yang dipengaruhi oleh lamanya penyimpanan ekstrak, dikarenakan penyimpanan dilakukan dalam botol penampung berbahan plastik transparan yang memungkinkan terkena paparan cahaya matahari dari sekitar ruangan sehingga mempengaruhi proses penguraian bahan ekstrak, juga dapat berpengaruh pada larva karena penurunan toksisitas pada ekstraksi, serta ketidak mampuan larva dalam mendetoksifikasi senyawa toksik yang masuk dalam tubuh larva, (Ratnawati, 2016) faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan bukan yang mempengaruhi kematian

larva. Pada penelitian lain terdapat efek daun pandan yang digunakan untuk larva *Aedes Aegepti* mengalami penurunan toksisitas akibat waktu 1 bulan berada di dalam pendinginan sebelum digunakan untuk penelitian. (Mutiarasari dkk, 2017).

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah kematian larva *Culex* yang di ujikan Ekstrak daun sirih merah pada konsentrasi 30% diperoleh rata-rata kematian larva *Culex* sebanyak 20 dengan persentase (81%) waktu 1440 menit (24 jam). Konsentrasi 35% diperoleh rata-rata kematian larva *Culex* sebanyak 23 dengan persentase kematian (91%) waktu 1440 menit (24 jam). Konsentrasi 40% diperoleh rata-rata kematian larva *Culex* sebanyak 25 dengan persentase (100%) waktu 180 menit (3 jam). Konsentrasi 45% diperoleh rata-rata kematian larva *Culex* 25 dengan persentase (100%) waktu 120 menit (2 jam).
2. Nilai LC_{50} dari ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) terhadap larva *Culex* adalah dengan konsentrasi 24.662%.
3. Nilai LT_{50} dari ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) terhadap larva *Culex* adalah konsentrasi 30% dengan nilai 432.850 jam dan konsentrasi 45% dengan nilai 21.279 jam
4. Konsentrasi Ekstrak daun sirih merah (*Piper Crocatum Ruiz & Pav.*) yang optimum membunuh larva *Culex sp* adalah konsentrasi 40% dengan jumlah kematian 25 larva (100%) waktu 180 menit (3 jam) dan konsentrasi 45% dengan kematian 25 larva (100%) waktu 120 menit (2 jam).

7.2 Saran

1. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dilakukan penelitian lanjutan mengenai ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) sebagai larvasida dengan cara seperti perasan, infusa, rebusan atau metode ekstraksi lain.
2. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dilakukan penelitian lanjutan mengenai efektivitas ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) terhadap larva *Culex* dengan waktu yang bervariasi lagi serta konsentrasi yang lebih variatif lagi.
3. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk melakukan penelitian mengenai daun sirih merah sebagai ovisida terhadap nyamuk *Culex*, *Aedes aegypti*
4. Bagi masyarakat dapat memberikan informasi tentang tanaman herbal daun sirih merah dapat digunakan sebagai larvasida.

DAFTAR PUSTAKA

- Susanto, A., & Setiyorini, E. (2017). *Efektifitas Kombinasi Perasan daun sirih (Piper betle L.) dengan perangkap nyamuk terhadap kematian larva Aedes aegypti, Upaya penurunan penderita DBD di desa jogoroto kabupaten jombang*. Jombang: Prodi analis kesehatan, STIKES ICME.
- Abdi, A. F., Setiawan, & Kriswandana, F. (2018). *potensi ekstrak daun nangka (artocarpus heterophyllus lamk) sebagai biolarvasida nyamuk culex sp.* Gema Kesehatan Lingkungan. vol 16.
- Adnyani, N. R., Parwata, I. O., & Negara, I. M. (2016). *Potensi Ekstrak Daun Nangka (Artocarpus heterophyllus lam.) Sebagai Antioksidan Alami*. Jurnal Kimia.
- Arsin, A. A. (2016). *Epidemiologi Filariasis Di Indonesia*. Makassar: Jl. Goa Ria, Griya Sudiang Permai Blok A3/2 Kel. Suding, Kec. Biringkananya, Makssar 90242.
- Asro Abadi Firdaus, S. F. (2018). *Potensi Ekstrak Daun Nangka (Artocarpus heterophyllus Lamk) Sebagai Biolarvasida Nyamuk Culex sp .*
- Basri, A. (2017). *Perbandingan Efektifitas Perasan Daun Kemangi (Ocimum Sanctum) Dan Daun Sirih (Piper betle) Sebagai Larvasida Pada Larva Aedes aegypti Instar III*. Jurusan Analis Kesehatan Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Ternate, , Volume 7, Nomor 2 .
- Juariah, S., & Irawan, M. P. (2017). *Biolarvasida Ekstrak Etanol Kulit Nanas (Ananas comosus L. Merr) Terhadap Larva Nyamuk Culex Sp.* Akademi Analis Kesehatan Yayasan Fajar Pekanbaru, Indonesia.
- Santoso, B. S., & Haminudin, M. (2018). *Potensi Ekstrak Umbi Rumput Teki (Cyperus rotundus L.) Sebagai Larvasida Terhadap Larva Nyamuk Culex Sp .* Malang : Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang, Vol. 7 .
- Ulkhag, M. F., Budi, D. S., Kenconoajati, H., & Azhar, M. H. (2019). *Penggunaan Bubuk Abate Untuk Menurunkan Derajat Infestasi Dan Merusak Organ Parasit Argulus Yang Menginfestasi Ikan Mas (Cyprinus carpio) .* Banyuwangi: 1Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga Kampus Banyuwangi, Vol. 8 No. 1.
- Ningrum, A. C. (2019). *Uji ekstrak daun sirih (Piper betle Linn) sebagai larvasida alami larva Aedes aegypti*. KTI. Jurusan analis kesehatan jombang: Sekolah tinggi ilmu kesehatan insan cendekia medika jombang. Diakses pada 14 November 2019.
- Andayani, T., Hendrawan, Y., & Yulianingsih, R. (2014). *Minyak Atsiri Daun Sirih Merah (Piper Crocatum) Sebagai Pengawet Alami Pada Ikan Teri (Stolephorus indicus)*. Jurusan Keteknikan Pertanian Malang: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Vol. 2.

- Anggraini, Sarah. (2017). *Efektivitas Metode Abatisasi Dengan Menggunakan Sistem Membran Dan Sistem Tabur*. Makassar: Fakultas kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
- Mulyani, S. (2014). *Bibliography Granul Minyak Serai Dapur Sebagai Larvasida Nyamuk Aedes aegypti*. Yogyakarta: Pharmaceutical Biology Dept., Faculty of Pharmacy, Universitas Gadjah Mada.
- Nisa, G. K., Nugroho, W. A., & Hendrawan, Y. (2014). *Ekstraksi Daun Sirih Merah (Piper Crocatum) Dengan Metode Microwave Assisted Extraction (Mae)*. Malang: Keteknikan Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang, vol 2.
- Ahdiyah, I., & Purwani, K. I. (2015). *Pengaruh Ekstrak Daun Mangkogan (Nothopanax scutellarium) sebagai Larvasida Nyamuk Culex sp.*. Surabaya: Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS), Vol 4.
- Sendy, V. A., Pujiastuti, P., & Ernawati, T. (2014). *Daya Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper crocatum) Terhadap Porphyromonas gingivalis*. Jember: Fakultas kedokteran gigi universitas jember.
- Amroini, F. (2016). *Toksisitas campuran ekstrak daun sirih (Piper betle L.) dengan ekstrak biji sirsak (Annona muricata L.) Terhadap mortalitas larva nyamuk Aedes aegypti L. dan pemanfaatannya sebagai buku ilmiah populer*. Jember: Program studi pendidikan biologi jurusan pendidikan Mipa fakultas keguruan dan ilmu pendidikan.
- Suprani. (2014). *Uji Efektifitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius) Sebagai Larvasida Terhadap Larva Aedes aegypti*. Medan: Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes, Vol 8.
- Carolia, N., & Noventi, W. (2016). *Potensi Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) sebagai Alternatif Terapi Acne vulgaris*. Lampung: Fakultas Kedokteran, volume 5.
- Bagaskara, R. (2017). *Pemetaan Sebaran Nyamuk Culex Di Kecamatan Sandubaya Kota Mataram Menggunakan Geographic Information System (Gis) Sebagai Dasar Pengendalian Penyakit Filariasis*. Mataram: Jurusan Pendidikan Ipa Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan.
- Erfriliana, Y. (2019). *Konsentrasi efektifitas granula ekstrak daun sirih (Piper betle L.) Terhadap larva nyamuk Culex sp. dan pemanfaatannya sebagai buku ilmiah populer*. Jember: Jember: program studi biologi jurusan pendidikan mipa.
- Fatrowie, A. F. (2015). *Perbedaan toksisitas ekstrak daun sirih hijau (Piper betle L.) dengan berbagai jenis pelarut terhadap mortalitas larva nyamuk Aedes*

aegypti L. Jember: Jember: program studi pendidikan biologi jurusan pendidikan mipa .

- Fenisenda, A., & Rahman, A. O. (2016). *Uji Resistensi Larva Nyamuk Aedes Aegypti Terhadap Abate (Temephos) 1% Di Kelurahan Mayang Mangurai Kota Jambi Pada Tahun 2016*. Jambi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi, Volume 4.
- Ferina, S. N. (2016). *Efektivitas ekstrak biji sirsak (Annona muricata L.) sebagai larvasida terhadap larva Culex sp. instar III/IV di ciputat*. Jakarta: Jakarta: Program studi kedokteran dan profesi fakultas kedokteran dan ilmu kesehatan universitas islam negeri syarif hidayatullah.
- Harviyanto, I. Z., & Windraswara, R. (2017). *Lingkungan Tempat Perindukan Nyamuk Culex Quinquefasciatus Di Sekitar Rumah Penderita Filariasis*. Semarang: Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang .
- Haryono, F. N. (2015). *Efikasi kelambu celup cypermethrin 100n EC terhadap nyamuk Culex quinquefasciatus dari daerah bekasi pada tahun 2015*. Jakarta: program studi pendidikan dokter fakultas kedokteran dan ilmu kesehatan universitas islam negeri syarif hidayatullah jakarta.
- Carolia, N., & Noventi, W. (2016). *Potensi Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) sebagai Alternatif Terapi Acne vulgaris*. Lampung: FakultasKedokteran, volume 5.
- Handayani, K. D., Kusmintarsih, E. S., & Riwidiharso, E. (2017). *Prevalensi Mikrofilaria pada Nyamuk Culex dan Manusia di Desa Dukuhturi, Kecamatan Bumiayu, Kabupaten Brebes*. Purwokerto, Vol 34.
- Isrianto, P. L., & Kristianto, S. (2017). *Perbandingan Ekstrak Etanol Buah Lerak Dan Abate Terhadap Mortalitas Larvaedes aegyptiInstar III*. Surabaya: Pendidikan Biologi FBS Universitas Wijaya Kusuma Surabaya .
- Bagaskara, R. (2017). *Pemetaan Sebaran Nyamuk Culex Di Kecamatan Sandubaya Kota Mataram Menggunakan Geographic Information System (Gis) Sebagai Dasar Pengendalian Penyakit Filariasis*. Mataram: Jurusan Pendidikan Ipa Biologi Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan .
- Erfriliana, Y. (2019). *Konsentrasi efektifitas granula ekstrak daun sirih (Piper betle L.) Terhadap larva nyamuk Culex sp. dan pemanfaatannya sebagai buku ilmiah populer*. jember: Jember: program studi biologi jurusan pendidikan mipa.
- Fatrowie, A. F. (2015). *Perbedaan toksisitas ekstrak daun sirih hijau (Piper betle L.) dengan berbagai jenis pelarut terhadap mortalitas larva nyamuk Aedes aegypti L.* Jember: Jember: program studi pendidikan biologi jurusan pendidikan mipa .

- Fenisenda, A., & Rahman, A. O. (2016). *Uji Resistensi Larva Nyamuk Aedes Aegypti Terhadap Abate (Temephos) 1% Di Kelurahan Mayang Mangurai Kota Jambi Pada Tahun 2016*. Jambi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi, Volume 4.
- Ferina, S. N. (2016). *Efektivitas ekstrak biji sirsak (Annona muricata L.) sebagai larvasida terhadap larva Culex sp. instar III/IV di ciputat*. Jakarta: Jakarta: Program studi kedokteran dan profesi fakultas kedokteran dan ilmu kesehatan universitas islam negeri syarif hidayatullah.
- Harviyanto, I. Z., & Windraswara, R. (2017). *Lingkungan Tempat Perindukan Nyamuk Culex Quinquefasciatus Di Sekitar Rumah Penderita Filariasis*. Semarang: Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Semarang.
- Haryono, F. N. (2015). *Efikasi kelambu celup cypermethrin 100n EC terhadap nyamuk Culex quinquefasciatus dari daerah bekasi pada tahun 2015*. Jakarta: program studi pendidikan dokter fakultas kedokteran dan ilmu kesehatan universitas islam negeri syarif hidayatullah jakarta.
- Hidayat, M. (2015). *Kadar Immunoglobulin E, Jumlah Eosinofil Pada Penderita Filariasis Dengan Elephantiasis Dan Penderita Filariasis Pascaterapi*. Jambi: Keperawatan stikes, vol.4.
- Ibrahim, A. M. (2013). *Uji efektifitas ekstrak daun sirih hijau (Piper betle Linn) terhadap pertumbuhan bakteri Streptococcus viridaus dengan metode Disc diffusion*. Jakarta.
- Iskandar, I., Horiza, H., & Fauzi, N. (2017). *Efektivitas Bubuk Biji Pepaya (Carica papaya linnaeus) Sebagai Larvasida Alami Terhadap Kematian Larva Aedes Aegypti Tahun 2015*. Tanjung pinang: Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang, Vol. 18.
- Kohar, I. (2016). *Media Pharinaceutica Indonesiana*. Suarabaya.
- Maharani, S. F. (2016). *Efektivitas ekstrak daun sirih (Piper betle Linn) sebagai larvasida terhadap larva Culex sp Instar III/IV*. Jakarta: Jakarta: Program studi kedokteran dan profesi dokter fakultas kedokteran dan ilmu kesehatan UIN syarif hidayatullah.
- Muhsin, Safarianti, & Maryatun. (Volume 17). *Peran Sel Granulosit Pada Penyakit Filariasis*. Banda Aceh: Jurnal Kedokteran Syiah Kuala.
- Oei, Y. W. (2013). *Uji toksisitas subkronis infusa daun sirih merah (Piper crocatum Ruiz & Pav.) pada tikus: studi terhadap gambaran Mikroskopis hati dan kadar SGPT darah*. Yogyakarta: Yogyakarta: fakultas farmasi universitas sanata dharma.

- Permadi, I. D. (2013). *Keanekaragaman Tanaman Obat sebagai Larvasida dalam Upaya Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD)*. Sumatra selatan: Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan .
- Pratiwi, Y. E. (2019). *Konsentrasi efektif granula ekstrak buah jeruk nipis (Citrus X aurantiifolia (Christin.) Swingle) terhadap larva nyamuk Culex sp. dan pemanfaatannya sebagai buku ilmiah populer*. Jember: Jurusan pendidikan mipa dakultas keguruan dan ilmu pendidikan.
- Prayoga, E. (2013). *Perbandingan efek ekstrak daun sirih hijau (Piper betle L.) dengan metode difusi disk dan sumuran terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus*. jakarta: Fakultas kedokteran dan ilmu kesehatan universitas islam negri syarif hidayatullah.
- Rabbani, F., Husni, P., & Hartono, K. (2017). *Formulasi Tablet Hisap Ekstrak Kering Daun Sirih Hijau (Piper betle L)* . Bandung: Jurusan Farmasi, FMIPA, Universitas Al Ghifari, Volume 15.
- Shidqon, M. A. (2016). *Bionomik Nyamuk Culex Sp Sebagai Vektor Penyakit Filariasis Wuchereria bancrofti (Studi Di Kelurahan Banyurip Kecamatan Pekalongan Selatan Kota Pekalongan Tahun 2015)* . Semarang: Semarang: Jurusan ilmu kesehatan masyarakat fakultas ilmu keolahragaan universitas negri semarang.
- Silalahi, A. M. (2018). *Uji Efek Anti Nyamuk Losio Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (Citrus sinensis L.)* . Medan: Medan: politeknik kesehatan kemenkes medan jurusan farmasi.
- Siregar, W. R. (2018). *Uji Efek Anti Nyamuk Losio Minyak Atsiri Daun Kemangi (Ocimum tenuiflorum L.)* . Medan: Medan: Politeknik kesehatan Kemenkes medan jurusan farmasi.
- Sugiyono, Iftitah, O. E., & Windriyati , Y. N. (2016). *Optimasi Formula Tablet Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper Crocotum Ruiz & Pav) Dengan Metode Kempa Langsung Menggunakan Desain Faktorial* . Semarang: Majalah Farmasi, Sains, dan Kesehatan, Volum 2.
- Sukendra, D. M., & Syafrianti, S. Y. (2019). *Perilaku Mencari Pakan pada Nyamuk Culex sp. sebagai Vektor Penyakit Filariasis* . Semarang: Univesitas Negeri Semarang, Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat.
- Widawati, M., & Prasetyowati, H. (2013). *Efektivitas Ekstrak Buah Beta vulgaris L. (buah bit) Dengan Berbagai Fraksi Pelarut Terhadap Mortalitas Larva Aedes aegypti* . Loka Penelitian dan Pengembangan Penyakit Bersumber Binatang (P2B2) Ciamis , Vol. 5.
- Widiastuti, D., & Marbawati, D. (2016). *Efek Larvasida Bakteri Kitinolitik dari Limbah Kulit Udang terhadap Larva Aedes aegypti* . jawa tengah: Balai litbang.

- Wilis, R., & Andrian. (2017). *Efektifitas Berkumur Rebusan Daun Sirih Dibandingkan Rebusan Daun Saga Terhadap Perubahan Derajat Keasaman Air Ludah*. Aceh besar: Jurusan Keperawatan Gigi Politeknik Kesehatan Kemenkes Aceh, Jl. Sukarno Hatta. Lampeunerut. Aceh Besar. E, Volume 2.
- Safitri, Niken., (2018). *Efektivitas Ekstrak Rimpang Kunyit (Curcuma domestica Val) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Aedes aegypti*. Skripsi. Jurusan Analis Kesehatan. Surabaya: Poltekkes Kemenkes Surabaya.
- Ekasari, R., Manyullei, S., & Ishak, H. (2015). *Perbandingan Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis dan Temephos Terhadap Kematian Larva Aedes Aegypti*. Kesehatan Lingkungan Universitas Hasanudin .
- Indrasasono, A. L. (2019). *Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Air (Syzygium Aqueum) Sebagai Larvasida Pada Larva Aedes aegypti INSTAR III*. Kementerian kesehatan republik indonesia politeknik kesehatan kemenkes surabaya jurusan analis kesehatan.
- Isfanda, Lensoni, & Trias, S. S. (2019). *Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (Allium Sativum) Sebagai Biolarvasida Terhadap Larva Nyamuk Aedes Aegypti*. Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Abulyatama, Aceh Besar.
- Mutiarasari, D., & Kala Tiku, L. B. (2017). *Uji Efektivitas Daun Pandan (Pandanus amaryllifolius Roxb.) Sebagai Larvasida Alami Terhadap Larva Aedes Aegypti*. Fakultas Kedokteran dan ilmu kesehatan : Universitas Tadulako.
- Setiawan, B., Zarqya, i., Ichwa, Z., & Putro, S. (Desember 2019). *The Effect of Red Betel Leaf's Eddential Oil (Piper Crocatum Ruiz & Pav.) Against Third Instar Aedes aegypti Larvae*. Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, Indonesia.
- Syahrinastiti, T., Djamal, A., & Irawati, L. (2015). *Perbedaan Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper Betle L.) dan Daun Sirih Merah (Piper crocatum Ruiz & Pav) Terhadap Pertumbuhan Escherichia coli*. Jurnal Kesehatan FK. unand.
- Permenkes. (2017). *Standart Baku Mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan untuk vektor dan binatang pembawa penyakit serta pengendaliannya*.
- Ratnawati, D., Manaf, S., & Sari, Y. N. (2016). *Aktivitas Larvasida Ekstrak Metanol Daun Selasih (Ocimum basilicum)*. Universitas Bengkulu, Indonesia.
- WHO. (2015). *Pedoman Untuk Laboratorium dan Pengujian Bidang Larvasida Mosquito*. Organisasi Kesehatan Dunia.
- Hidayatulloh, N., Kurniawan, B., & Wahyuni, A. (2013). *Efektivitas Pemberian Ekstrak Etanol 70% Akar Kecombrang (Etlingera elatior) Terhadap Larva*

Instar III Aedes aegypti sebagai Biolarvasida Potensi. Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Lampung.

Lampiran 01. Permohonan Pembelian Bahan Penelitian



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
 Telp. (031) 5027058 Fax. (031) 5028141

Website : www.poltekkesdepkes-sby.ac.id
 Email : admin@poltekkesdepkes-sby.ac.id

Surabaya, 20 Januari 2020

Nomor : UM.01.05/1/ 168 /2020
 Sifat : Biasa
 Lampiran : -
 Hal : Permohonan Pembelian Bahan Penelitian

Kepada Yth :
 Kepala Laboratorium Entomologi Institute of Tropical Disease
 Kampus C Mulyorejo
 Surabaya

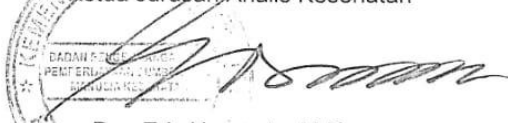
Dengan Hormat,

Sehubungan akan dilaksanakannya Kegiatan Penelitian Mahasiswa Prodi D4 Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya, maka dengan hormat kami mohon berkenan memberikan izin kepada Mahasiswa untuk Pembelian bahan Penelitian Larva *Culex sp* dan Nyamuk *Culex sp* di laboratorium Entomologi Institute of Tropical Disease di Kampus C Unair Mulyorejo Surabaya. Adapun mahasiswa yang kami maksud adalah :

NO	NAMA	NIM	JUDUL SKRIPSI
1	Sofiatul Rohmania	P27834116031	Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum Ruiz & Pav</i>) Sebagai larvasida Terhadap Larva <i>Culex sp</i>

Demikian atas perkenannya kami ucapkan terima kasih.

An. Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya
 Ketua Jurusan Analis Kesehatan


 Drs. Edy Haryanto, M.Kes
 NIP. 19640316 198302 1 001

Lampiran 02. Permohonan Ekstraksi Daun Sirih



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
 Telp. (031) 5027058 Fax. (031) 5028141

Website : www.poltekkesdepkes-sby.ac.id
 Email : admin@poltekkesdepkes-sby.ac.id

Surabaya, 17 Januari 2020

Nomor : UM.01.05/1/ 151 /2020
 Sifat : Biasa
 Lampiran : -
 Hal : Permohonan Ekstraksi Daun Sirih Merah Dan Daun Peppermint

Kepada Yth :
 Kepala UPT Materia Medica Batu
 Jln. Lhor No.87
 Batu

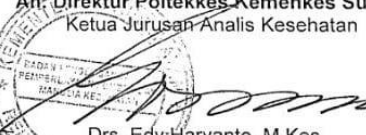
Dengan Hormat,

Sehubungan akan dilaksanakannya Kegiatan Penelitian Mahasiswa Prodi D4 Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya, maka dengan hormat kami mohon berkenan memberikan izin kepada Mahasiswa kami untuk ekstraksi daun sirih merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) dan ekstraksi daun peppermint (*Mentha piperita L*) di UPT Materia Medica Batu untuk kebutuhan penelitian. Adapun mahasiswa yang kami maksud adalah :

NO	NAMA	NIM	JUDUL SKRIPSI
1	Sofiatul Rohmania	P27834116031	Efektivitas Ekstrak Daun Peppermint (<i>Mentha piperita L.</i>) Sebagai Anti Nyamuk Elektrik Terhadap Kematian <i>Aedes aegypti</i>
2	Muhammad Ansani Alif A	P27834116012	Efektifitas Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum Ruiz & Pav</i>) sebagai lavarsida terhadap Larva culex sp

Demikian atas perkenannya kami ucapkan terima kasih.

An: Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya
 Ketua Jurusan Analis Kesehatan



Drs. Edy Haryanto, M.Kes
 NIP. 19640316 198302 1 001

Lampiran 03. Uji Fitokimia



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
Telp. (031) 5027058 Fax. (031) 5028141

Website : www.poltekkesdepkes-sby.ac.id
Email : admin@poltekkesdepkes-sby.ac.id

Surabaya, 9 Januari 2020

Nomor : UM 01.05/1/ *076* /2020
 Sifat : biasa
 Lampiran :
 Hal : Ijin melakukan penelitian

Yth
 Kepala UPT Materia Medica
 Batu

Dengan Hormat,

Sehubungan akan dilaksanakan kegiatan Penelitian Mahasiswa Prodi D4 Jurusan Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya, maka dengan ini kami mohon ijin mahasiswa kami dapat melakukan peneltian (pengambilan **sampel dan uji fitokimia**) di UPT Materia Medica. Adapun mahasiswa yang kami maksud adalah :

No	Nama	NIM	Sampel
1	SOFIATUL ROHMANIA	P27834116031	Serbuk serai merah
2	MUHAMMAD ANSANI ALIF ARMADA	P27834116012	Daun peppermint

Demikian atas perhatian dan perkenannya kami ucapkan terima kasih

An. Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya
 Ketua Jurusan Analis Kesehatan



Drs. Edy Haryanto, M.Kes.
 NIP. 19640316 198302 1 001

Lampiran 04. Penelitian Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
 Telp. (031) 5027058 Fax. (031) 5028141

Website : www.poltekkesdepkes-sby.ac.id
 Email : admin@poltekkesdepkes-sby.ac.id

Surabaya, 9 Januari 2020

Nomor : UM 01.05/1/ 077 /2020
 Sifat : biasa
 Lampiran :
 Hal : Ijin melakukan penelitian

Yth
 Kepala Laboratorium Entomologi Dinas
 Kesehatan Provinsi Jawa Timur
 Jl. Jendral A. Yani No. 118
 Surabaya

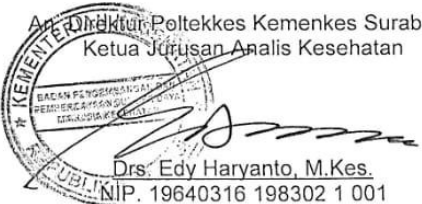
Dengan Hormat,

Sehubungan akan dilaksanakan kegiatan Penelitian Mahasiswa Prodi D4 Jurusan
 Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya, maka dengan ini kami mohon ijin
 mahasiswa kami dapat melakukan penelitian di Laboratorium Entomologi Dinas
 Kesehatan Provinsi Jawa Timur. Adapun mahasiswa yang kami maksud adalah :

No	Nama	NIM	Judul skripsi
1	MUHAMMAD ANSANI ALIF ARMADA	P27834116012	EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN PEPPERMINT (MENTHA PIPERITA L) SEBAGAI ANTI NYAMUK ELEKTRIK TERHADAP KEMATIAN AEDES AEGYPTI
2	SOFIATUL ROHMANIA	P27834116031	EFEKTIVITAS DAUN SIRIH MERAH (PIPER CROCATUM RUIZ & PAV) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVACULEX SP

Demikian atas perhatian dan perkenannya kami ucapkan terima kasih

An. Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya
 Ketua Jurusan Analis Kesehatan


 Drs. Edy Haryanto, M.Kes.
 NIP. 19640316 198302 1 001

Lampiran 05. Surat Ijin Melakukan Pemakaian Laboratorium Kampus



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
 Telp. (031) 5027058 Fax. (031) 5028141

Website : www.poltekkesdepkes-sby.ac.id
 Email : admin@poltekkesdepkes-sby.ac.id

SURAT IJIN
MELAKUKAN PEMAKAIAN SARANA LABORATORIUM
 Nomor: LB02.01/1/ 078 2020

Memperhatikan surat

Nama : SOFIATUL ROHMANIA
 NIM : P27834116031
 Tanggal : 9 Januari 2020
 Perihal : Ijin pemakaian sarana Laboratorium Parasitologi

Dengan ini kami menyatakan tidak keberatan atas permohonan ijin pemakaian sarana Laboratorium oleh:

Nama : SOFIATUL ROHMANIA
 NIP : P27834116031
 Tempat penelitian : Laboratorium Parasitologi Jurusan Analis Kesehatan
 Poltekkes Kemenkes Surabaya
 Keperluan : Melakukan penelitian
 Judul penelitian : EFEKTIVITAS DAUN SIRIH MERAH (*PIPER CROCATUM*
RUIZ & PAV) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP
LARVACULEX SP

Sehubungan dengan ijin pemakaian Sarana Laboratorium tersebut, maka yang bersangkutan harus memperhatikan hal hal sebagai berikut:

1. Mentaati Segala Peraturan dan Instruksi Kerja (IK) yang berlaku
2. Menjaga kebersihan, kerapian sarana dan prasarana laboratorium
3. Menghubungi dan melaporkan Kepada Penagnggung Jawab Laboratorium dan atau Instruktur laboratorium dalam hal persiapan penelitian dan penggunaan fasilitas laboratorium yang diperlukan

Demikianlah atas perhatiannya, disampaikan terima kasih

Dikeluarkan di : Surabaya
 Pada Tanggal : 9 Januari 2020

An Direktur Poltekkes Kemenkes Surabaya
 Ketua Jurusan Analis Kesehatan
 Drs. Edy Haryanto, M.Kes.
 NIP. 19640316 198302 1 001

Lampiran 06. Surat Hasil Larva *Culex sp*

KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA



Jl. Pucang Jajar Tengah No. 56 Surabaya - 60282
 Telp. (031) 5027058 Fax. (031) 5028141

Website : www.poltekkesdepkes-sby.ac.id
 Email : admin@poltekkesdepkes-sby.ac.id

HASIL PEMERIKSAAN

030/H.LAB/2020

Nama : Sofiatul Rohmania (D4)
 NIM : P27834116031
 Judul Skripsi : EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA *Culex sp*
 Pemeriksaan : Kematian Larva *Culex sp*
 Tanggal Pemeriksaan : 03 April – 08 April 2020

Jumlah Kematian Larva *Culex sp*

Konsentrasi	Replikasi	Hasil kematian larva menit-n							
		5	10	25	45	60	120	180	1440
30%	I	1	2	4	7	11	16	20	21
	II	1	3	4	6	10	15	19	19
	III	2	4	4	6	9	15	18	19
	IV	1	3	5	8	12	18	22	22
	Rata-rata dalam %	5	12	17	27	42	64	79	81
35%	I	1	2	5	9	13	18	19	20
	II	2	4	7	11	14	19	20	22
	III	2	4	8	13	17	23	23	24
	IV	2	5	9	12	17	23	23	25
	Rata-rata dalam %	7	15	29	45	61	83	85	91
40%	I	4	7	10	14	19	23	25	25
	II	4	7	11	15	20	23	25	25
	III	4	8	7	11	16	23	25	25
	IV	5	8	9	14	20	22	25	25
	Rata-rata dalam %	17	30	37	54	75	96	100	100
45%	I	5	9	14	20	22	25	25	25
	II	6	10	15	20	22	25	25	25
	III	6	11	15	20	22	25	25	25
	IV	6	10	14	19	23	25	25	25
	Rata-rata dalam %	20	40	56	80	92	100	100	100
Kontrol (+)	I s/d IV	24	44	60	84	93	100	100	100
Kontrol (-)	I s/d IV	0	0	0	0	0	0	0	0

Surabaya, 21 Mei 2020



Mengetahui,
 Ketua Jurusan Analisis Kesehatan Surabaya

Edy Haryanto, M.Kes
 NIP. 19640316 198302 1 001

Koordinator Laboratorium

Ratno Tri Utomo, S.S.T
 NIP. 19820421 200604 1 013

Lampiran 07. Hasil Praktikum Uji Pendahuluan Nyamuk *Culex sp*



PEMERINTAH PROPINSI JAWA TIMUR DINAS KESEHATAN

Jl. Jend. A. Yani No.118 Telp. 8280356 – 8280660 – 8280713 Fax (031) 8290423 Surabaya 60231

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : A. Hasan Huda., S.KM, M.Si
NIP : 19630606 198503 1 019
Jabatan : Kepala Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur

dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Sofiatul Rohmania
NIM : P27834116031
Prodi : D4 Reguler Analisis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya
Mahasiswa yang bersangkutan benar-benar telah melakukan penelitian di Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.

HASIL PENGUJIAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP LARVA *Culex sp*

Waktu Inkubasi: 24 Jam

Suhu : 27,4°C

Kelembapan : 56%

Konsentrasi	Replikasi	Jumlah perikutan	5	10	25	45	60	120	180	1440
30%	I	25	0	0	0	1	2	3	7	9
	II	25	0	0	0	1	2	4	6	9
	III	25	0	0	0	1	3	4	6	8
	IV	25	0	0	0	2	3	4	7	9
Persentase kematian		25	0	0	0	4	8	16	28	36
35%	I	25	0	0	2	3	5	7	10	12
	II	25	0	0	2	4	5	7	11	13
	III	25	0	0	2	4	5	8	11	13
	IV	25	0	0	2	4	6	7	9	12
Persentase kematian		25	0	0	8	16	24	32	44	52
40%	I	25	0	1	3	4	6	9	12	14
	II	25	0	1	3	5	6	8	10	13
	III	25	0	2	6	7	9	10	12	14
	IV	25	0	1	5	7	9	10	12	14
Persentase kematian		25	0	8	20	24	32	40	48	56
45%	I	25	1	3	4	6	9	11	15	16
	II	25	1	3	5	7	10	12	14	16
	III	25	1	4	5	7	9	13	15	17
	IV	25	0	2	4	7	9	13	15	17
Persentase kematian		25	4	12	20	28	40	48	60	64
Kontrol positif		25	32	36	84	25	25	25	25	25
Kontrol negatif		25	0	0	0	0	0	0	0	0

Surabaya, 30 Maret 2020

LABORATORIUM ENTOMOLOGI
DINAS KESEHATAN PROVINSI JAWA TIMUR

(Signature)
A. Hasan Huda., S.KM, M.Si
NIP. 19630606 198503 1 019

Lampiran 08. Hasil Uji Fitokimia



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM HERBAL MATERIA MEDICA
 Jalan Lahor No.87 Telp/Fax (0341) 593396. Batu
KOTA BATU

65313

Nomor : 074 / 11D / 102.7 / 2020
 Sifat : Biasa
 Perihal : Surat Keterangan Analisa Kualitatif

Bersama ini kami sampaikan hasil analisa berikut ini :

- Identitas Pemohon**

Nama : Sofiatul Rohmania
 NIM : P27834116031
 Instansi : Fakultas Analis Kesehatan Poltekkes Surabaya
 Alamat Instansi : Surabaya
- Identitas Sampel**

Nama daerah sampel : Sirih Merah
 Nama latin : *Piper crocatum Ruiz & Pav*
 Bagian sampel : Daun
 Bentuk sampel : Serbuk
 Tanggal penerimaan : 23 Januari 2020
 Tanggal pemeriksaan : 23 Januari 2020
- Hasil**

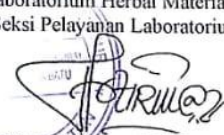
No	Identifikasi Senyawa	Parameter	Hasil
1.	Alkaloid		
	Meyer	Endapan Putih	Negatif
	Dragendrof	Endapan Jingga	Positif
	Bouchardat	Endapan Cokelat	Positif
2.	Flavonoid	Jingga, Merah Bata, Merah Muda, Merah Tua	Positif
3.	Tanin	Cokelat Kehitaman, Biru Kehitaman	Positif
4.	Saponin	Busa Permanen	Positif
- Lampiran**

Nama Sampel	Alkaloid		
	Meyer	Dragendrof	Bouchardat
Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum Ruiz & Pav</i>)			

Nama Sampel	Flavonoid	Tanin	Saponin
Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum Ruiz & Pav</i>)			
- Pustaka**
 - Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1978. "Materia Medika Indonesia", Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.

Demikian disampaikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 24 Januari 2020
 An. Ka. UPT Laboratorium Herbal Materia Medica Batu
 Kepala Seksi Pelayanan Laboratorium Herbal


Fitria Rahmawati, S.Farm., Apt.
 NIP. 19900430 201403 2 002

Lampiran 09. Determinasi



Nomor : 074/ 085A/ 102.7/ 2020
 Sifat : Biasa
 Perihal : **Determinasi Tanaman Sirih Merah**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama : SOFIATUL ROHMANIA
 NIM : P27834116031
 Perg. Tinggi : POLTEKKES KEMENKES SURABAYA, JURUSAN ANALIS KESEHATAN

1. Perihal determinasi tanaman sirih merah

Kingdom : Plantae
 Sub Kingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
 Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
 Divisi : Angiospermae/ Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : Dicotyledonae/ Magnoliopsida (Berkeping dua)
 Bangsa : Piperales
 Suku : Piperaceae
 Marga : Piper
 Jenis : *Piper crocatum* Ruiz & Pav.
 Sinonim : *Steffensia crocata* (Ruiz & Pav.) Kunth
 Kunci Determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9a-41b-42b-43b-54b-59b-61-62b-63a-64a.

2. Morfologi : Habitus: Perdu, merambat. Batang: Berkayu, bulat, berbuku-buku, beralur, hijau. Daun: Tunggal, ujung meruncing, bulat panjang, pangkal bentuk jantung, tepi rata, panjang 5-8 cm, lebar 2-5 cm, bertangkai, permukaan halus, pertulangan menyirip, warna bagian bawahnya merah mengkilap. Akar: Tunggang, bulat, coklat kekuningan.

3. Bagian yang digunakan : Daun.

4. Penggunaan : Penelitian.

5. Daftar Pustaka

- Syamsuhidayat, Sri Sugati dan Johny Ria Hutapea. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia I*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 21 Januari 2020

An. Kepala UPT Lab. Herbal Materia Medica Batu
 Kepala Seksi Pelayanan Laboratorium Herbal,



Fitria Rahmawati
 Fitria Rahmawati, S.Farm., Apt.
 NIP.19900430 201403 2 002

Lampiran 10. Pembelian Larva *Culex*

SURAT KETERANGAN No. 354 /UN.3.9.4/TU/2020

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama peneliti : Sofiatul Rohmania

NIM : P27834116031

Institusi : Analis Kesehatan Poltekkes Kemenkes Surabaya

Judul penelitian : Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) sebagai Larvasida Terhadap Larva *Culex sp.*

telah melakukan pengambilan sampel pada tanggal 6 April 2020 dan menggunakan sampel larva *Culex quinquefasciatus* generasi (F13) yang diperoleh dari Laboratorium Entomologi, Lembaga Penyakit Tropis (LPT), Universitas Airlangga..

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 22 Juni 2020

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penyakit Tropis
Universitas Airlangga



Prof. Maria L. Inge Lusida, dr., M.Kes., Ph.D., SpMK(K)
NIP. 195809171986032001

Ketua Kelompok Studi Entomologi,

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

Lampiran 11. Perhitungan Pengenceran Ekstrak Daun Sirih Merah

Penelitian ini dibagi menjadi 6 kelompok yang terdiri dari 4 perlakuan dan 2 kontrol dengan berbagai konsentrasi ekstrak daun sirih merah

1. Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) Konsentrasi 30%

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$V1 \times 100 = 30 \text{ g} \times 100 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{3000 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = 30 \text{ g}$$

Ekstrak daun sirih merah 30% dibuat dengan cara menimbang 30 gram

Ekstrak daun sirih merah kemudian ditambahkan larutan pengencer aquades hingga 100 mL

2. Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) Konsentrasi 35%

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$V1 \times 100 = 35 \text{ g} \times 100 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{3500 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = 35 \text{ g}$$

Ekstrak daun sirih merah 35% dibuat dengan cara menimbang 35 gram

Ekstrak daun sirih merah kemudian ditambahkan larutan pengencer aquades hingga 100 mL

3. Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) Konsentrasi 40%

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$V1 \times 100 = 40 \text{ g} \times 100 \text{ ML}$$

$$V1 = \frac{4000 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = 40 \text{ g}$$

Ekstrak daun sirih merah 40% dibuat dengan cara menimbang 40 gram
 Ekstrak daun sirih merah kemudian ditambahkan larutan pengencer aquades
 hingga 100 mL

4. Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav*) Konsentrasi 45%

$$V1 \times N1 = V2 \times N2$$

$$V1 \times 100 = 45 \text{ g} \times 100 \text{ mL}$$

$$V1 = \frac{4500 \text{ g}}{100 \text{ mL}} = 45 \text{ g}$$

Ekstrak daun sirih merah 35% dibuat dengan cara menimbang 35 gram
 Ekstrak daun sirih merah kemudian ditambahkan larutan pengencer aquades
 hingga 100 mL

5. Kontrol negatif (-) : Aquades 100 mL
 6. Kontrol positif (+) Kontrol positif berisi 100 mL aquadest dan abate.

Lampiran 12. Uji Statistik

1. Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		waktu_5menit	waktu_10menit	waktu_25menit	waktu_45menit	waktu_60menit	waktu_120menit	waktu_180menit	waktu_1440menit	kontrol_positif	kontrol_negatif
N		16	16	16	16	16	16	16	16	32	32
Normal Parameters ^a	Mean	3.2500	6.0625	8.8125	12.8125	16.6875	21.1250	22.7500	23.1875	18.5000	.0000
	Std. Deviation	1.94936	3.04344	4.02026	4.98289	4.70062	3.68556	2.67083	2.40052	7.28675	.00000 ^c
Most Extreme Differences	Absolute	.239	.189	.152	.143	.134	.257	.300	.337	.212	
	Positive	.239	.189	.141	.093	.096	.147	.200	.225	.186	
	Negative	-.150	-.121	-.152	-.143	-.134	-.257	-.300	-.337	-.212	
Kolmogorov-Smirnov Z		.957	.754	.606	.571	.538	1.028	1.201	1.350	1.201	
Asymp. Sig. (2-tailed)		.319	.620	.856	.900	.934	.241	.112	.052	.112	

a. Test distribution is Normal.

c. The distribution has no variance for this variable. One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test cannot be performed.

2. Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

hasil

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
20.526	5	178	.000

3. Kruskal wallis

Test Statistics^{a,b}

	hasil
Chi-Square	189.016
df	47
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: grup

4. Hasil Post Hoc (LSD)

Multiple Comparisons

hasil

LSD

(I) Konsentrasi	(J) Konsentrasi	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
konsentrasi 30	konsentrasi 35	-2.812	1.806	.121	-6.38	.75
	konsentrasi 40	-5.562*	1.806	.002	-9.13	-2.00
	konsentrasi 45	-8.219*	1.806	.000	-11.78	-4.66
	kontrol positif	-7.094*	1.806	.000	-10.66	-3.53
	kontrol negatif	10.188*	1.950	.000	6.34	14.04
konsentrasi 35	konsentrasi 30	2.812	1.806	.121	-.75	6.38
	konsentrasi 40	-2.750	1.806	.130	-6.31	.81
	konsentrasi 45	-5.406*	1.806	.003	-8.97	-1.84
	kontrol positif	-4.281*	1.806	.019	-7.84	-.72
	kontrol negatif	13.000*	1.950	.000	9.15	16.85
konsentrasi 40	konsentrasi 30	5.562*	1.806	.002	2.00	9.13
	konsentrasi 35	2.750	1.806	.130	-.81	6.31
	konsentrasi 45	-2.656	1.806	.143	-6.22	.91
	kontrol positif	-1.531	1.806	.398	-5.09	2.03
	kontrol negatif	15.750*	1.950	.000	11.90	19.60
konsentrasi 45	konsentrasi 30	8.219*	1.806	.000	4.66	11.78
	konsentrasi 35	5.406*	1.806	.003	1.84	8.97
	konsentrasi 40	2.656	1.806	.143	-.91	6.22
	kontrol positif	1.125	1.806	.534	-2.44	4.69
	kontrol negatif	18.406*	1.950	.000	14.56	22.25
kontrol positif	konsentrasi 30	7.094*	1.806	.000	3.53	10.66
	konsentrasi 35	4.281*	1.806	.019	.72	7.84
	konsentrasi 40	1.531	1.806	.398	-2.03	5.09
	konsentrasi 45	-1.125	1.806	.534	-4.69	2.44
	kontrol negatif	17.281*	1.950	.000	13.43	21.13
kontrol negatif	konsentrasi 30	-10.188*	1.950	.000	-14.04	-6.34
	konsentrasi 35	-13.000*	1.950	.000	-16.85	-9.15

konsentrasi 40	-15.750*	1.950	.000	-19.60	-11.90
konsentrasi 45	-18.406*	1.950	.000	-22.25	-14.56
kontrol positif	-17.281*	1.950	.000	-21.13	-13.43

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasil Probit

1. Hasil Probit LC₅₀ waktu 5 menit

Confidence Limits				
	Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	20.191	-259.847	30.113
	.020	24.381	-194.584	32.469
	.030	27.040	-153.243	34.030
	.040	29.040	-122.207	35.267
	.050	30.667	-97.029	36.341
	.060	32.052	-75.678	37.335
	.070	33.266	-57.057	38.306
	.080	34.353	-40.516	39.307
	.090	35.342	-25.657	40.402
	.100	36.252	-12.256	41.686
	.150	40.020	30.029	60.204
	.200	43.014	37.888	100.669
	.250	45.583	40.503	139.511
	.300	47.891	42.228	175.015
	.350	50.028	43.628	208.115
	.400	52.057	44.867	239.612
	.450	54.020	46.016	270.136
	.500	55.952	47.116	300.207
	.550	57.883	48.195	330.299
	.600	59.846	49.275	360.891
	.650	61.875	50.380	392.522
	.700	64.013	51.535	425.867
	.750	66.320	52.771	461.860
	.800	68.889	54.140	501.948
	.850	71.884	55.728	548.685
	.900	75.652	57.716	607.499

.910	76.562	58.195	621.706
.920	77.550	58.714	637.140
.930	78.637	59.285	654.111
.940	79.852	59.922	673.066
.950	81.236	60.648	694.684
.960	82.863	61.500	720.084
.970	84.863	62.547	751.312
.980	87.522	63.936	792.825
.990	91.712	66.122	858.257

1. Hasil Probit LC₅₀ waktu 10 menit

Confidence Limits				
	Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	13.711	-68.545	24.969
	.020	17.816	-51.045	27.381
	.030	20.420	-39.962	28.931
	.040	22.379	-31.640	30.113
	.050	23.972	-24.884	31.088
	.060	25.329	-19.148	31.931
	.070	26.518	-14.131	32.684
	.080	27.583	-9.653	33.371
	.090	28.551	-5.594	34.011
	.100	29.443	-1.874	34.615
	.150	33.133	13.244	37.402
	.200	36.067	24.406	40.470
	.250	38.583	32.053	45.031
	.300	40.843	36.322	51.725
	.350	42.937	38.769	59.436
	.400	44.924	40.511	67.335
	.450	46.847	41.956	75.217
	.500	48.739	43.258	83.093
	.550	50.631	44.493	91.038
	.600	52.554	45.704	99.153
	.650	54.541	46.926	107.571
	.700	56.635	48.192	116.464

.750	58.895	49.539	126.080
.800	61.411	51.024	136.803
.850	64.345	52.740	149.317
.900	68.035	54.884	165.078
.910	68.927	55.400	168.887
.920	69.895	55.959	173.025
.930	70.960	56.574	177.576
.940	72.149	57.259	182.660
.950	73.506	58.040	188.459
.960	75.099	58.956	195.274
.970	77.058	60.081	203.653
.980	79.662	61.573	214.793
.990	83.767	63.922	232.357

2. Hasil Probit LC₅₀ waktu 25 menit

Confidence Limits				
	Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	11.661	-36.805	22.408
	.020	15.339	-26.508	24.701
	.030	17.672	-19.986	26.166
	.040	19.427	-15.087	27.275
	.050	20.854	-11.108	28.183
	.060	22.069	-7.727	28.962
	.070	23.135	-4.768	29.650
	.080	24.088	-2.122	30.270
	.090	24.956	.278	30.840
	.100	25.755	2.484	31.368
	.150	29.061	11.542	33.630
	.200	31.689	18.591	35.577
	.250	33.943	24.402	37.484
	.300	35.968	29.215	39.603
	.350	37.844	33.010	42.230
	.400	39.624	35.794	45.540
	.450	41.346	37.826	49.405
	.500	43.041	39.433	53.601

.550	44.736	40.825	58.012
.600	46.459	42.116	62.617
.650	48.239	43.375	67.453
.700	50.115	44.650	72.601
.750	52.139	45.988	78.193
.800	54.394	47.449	84.451
.850	57.022	49.125	91.771
.900	60.328	51.209	101.007
.910	61.127	51.709	103.241
.920	61.994	52.251	105.668
.930	62.948	52.846	108.339
.940	64.014	53.510	111.323
.950	65.229	54.265	114.728
.960	66.656	55.150	118.730
.970	68.411	56.236	123.652
.980	70.744	57.677	130.199
.990	74.421	59.942	140.522

3. Hasil Probit LC₅₀ waktu 45 menit

Confidence Limits				
	Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	10.824	-20.125	20.387
	.020	13.902	-13.536	22.428
	.030	15.854	-9.360	23.729
	.040	17.323	-6.223	24.711
	.050	18.518	-3.673	25.513
	.060	19.535	-1.506	26.198
	.070	20.426	.393	26.800
	.080	21.225	2.090	27.342
	.090	21.951	3.633	27.836
	.100	22.619	5.050	28.293
	.150	25.386	10.898	30.207
	.200	27.585	15.505	31.768
	.250	29.472	19.410	33.155
	.300	31.167	22.854	34.463

.350	32.737	25.957	35.764
.400	34.227	28.772	37.128
.450	35.668	31.302	38.641
.500	37.087	33.522	40.400
.550	38.505	35.420	42.480
.600	39.947	37.043	44.900
.650	41.437	38.482	47.640
.700	43.007	39.830	50.696
.750	44.701	41.169	54.109
.800	46.588	42.577	57.993
.850	48.787	44.152	62.586
.900	51.554	46.077	68.423
.910	52.223	46.535	69.839
.920	52.949	47.031	71.380
.930	53.747	47.574	73.076
.940	54.639	48.179	74.973
.950	55.656	48.865	77.139
.960	56.850	49.668	79.686
.970	58.319	50.652	82.822
.980	60.272	51.954	86.996
.990	63.349	53.998	93.584

4. Hasil Probit LC₅₀ waktu 60 menit (1 jam)

Confidence Limits				
	Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	7.129	-27.622	17.689
	.020	10.066	-21.264	19.624
	.030	11.930	-17.234	20.856
	.040	13.331	-14.204	21.785
	.050	14.472	-11.741	22.542
	.060	15.442	-9.647	23.188
	.070	16.293	-7.811	23.755
	.080	17.055	-6.169	24.264
	.090	17.748	-4.676	24.728
	.100	18.386	-3.303	25.156

.150	21.027	2.371	26.940
.200	23.126	6.862	28.375
.250	24.927	10.696	29.626
.300	26.544	14.117	30.772
.350	28.042	17.259	31.861
.400	29.464	20.204	32.931
.450	30.840	23.001	34.018
.500	32.194	25.678	35.165
.550	33.548	28.236	36.430
.600	34.924	30.646	37.904
.650	36.346	32.856	39.709
.700	37.844	34.824	41.973
.750	39.461	36.579	44.784
.800	41.262	38.232	48.216
.850	43.361	39.934	52.441
.900	46.002	41.901	57.931
.910	46.640	42.359	59.274
.920	47.333	42.852	60.738
.930	48.095	43.388	62.353
.940	48.946	43.982	64.163
.950	49.917	44.653	66.232
.960	51.057	45.435	68.670
.970	52.459	46.389	71.674
.980	54.322	47.647	75.679
.990	57.259	49.612	82.006

5. Hasil Probit LC₅₀ waktu 180 menit (2 jam)

Confidence Limits				
	Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	12.029	-16.730	20.101
	.020	13.886	-12.445	21.306
	.030	15.065	-9.729	22.073
	.040	15.951	-7.687	22.650
	.050	16.672	-6.027	23.122
	.060	17.286	-4.614	23.523

.070	17.824	-3.377	23.876
.080	18.306	-2.269	24.193
.090	18.744	-1.262	24.481
.100	19.147	-.336	24.747
.150	20.817	3.494	25.854
.200	22.145	6.529	26.741
.250	23.283	9.125	27.511
.300	24.306	11.449	28.210
.350	25.254	13.592	28.867
.400	26.153	15.615	29.502
.450	27.023	17.559	30.129
.500	27.879	19.455	30.764
.550	28.735	21.326	31.423
.600	29.605	23.193	32.127
.650	30.504	25.070	32.908
.700	31.452	26.962	33.817
.750	32.474	28.855	34.947
.800	33.613	30.709	36.459
.850	34.940	32.480	38.610
.900	36.610	34.225	41.802
.910	37.013	34.592	42.627
.920	37.452	34.974	43.540
.930	37.933	35.378	44.560
.940	38.472	35.813	45.716
.950	39.085	36.291	47.052
.960	39.806	36.836	48.638
.970	40.693	37.485	50.609
.980	41.871	38.324	53.253
.990	43.728	39.608	57.459

6. Hasil Probit LC₅₀ waktu 180 menit (3 jam)

Confidence Limits				
	Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	8.244	-61.473	19.025
	.020	10.220	-54.000	20.182

.030	11.475	-49.260	20.918
.040	12.418	-45.696	21.473
.050	13.186	-42.797	21.925
.060	13.839	-40.331	22.310
.070	14.412	-38.169	22.648
.080	14.924	-36.233	22.952
.090	15.391	-34.474	23.228
.100	15.820	-32.854	23.483
.150	17.598	-26.153	24.542
.200	19.010	-20.833	25.390
.250	20.222	-16.275	26.123
.300	21.311	-12.188	26.788
.350	22.319	-8.407	27.410
.400	23.276	-4.827	28.007
.450	24.202	-1.372	28.595
.500	25.113	2.017	29.184
.550	26.025	5.391	29.788
.600	26.951	8.798	30.424
.650	27.908	12.286	31.114
.700	28.916	15.907	31.896
.750	30.005	19.709	32.846
.800	31.217	23.706	34.140
.850	32.629	27.738	36.276
.900	34.407	31.245	40.529
.910	34.836	31.844	41.804
.920	35.303	32.419	43.265
.930	35.815	32.980	44.943
.940	36.388	33.542	46.882
.950	37.041	34.121	49.154
.960	37.809	34.745	51.881
.970	38.752	35.454	55.292
.980	40.007	36.333	59.887
.990	41.983	37.636	67.215

7. Hasil Probit LC₅₀ waktu 1440 menit (24 jam)

Confidence Limits				
	Probability	95% Confidence Limits for konsentrasi		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
	.010	9.271	-94.708	19.955
	.020	11.074	-84.889	20.965
	.030	12.218	-78.661	21.608
	.040	13.079	-73.977	22.092
	.050	13.779	-70.168	22.487
	.060	14.375	-66.926	22.823
	.070	14.898	-64.084	23.119
	.080	15.366	-61.539	23.384
	.090	15.791	-59.226	23.625
	.100	16.183	-57.097	23.848
	.150	17.805	-48.285	24.773
	.200	19.094	-41.287	25.514
	.250	20.199	-35.288	26.155
	.300	21.192	-29.906	26.735
	.350	22.112	-24.925	27.279
	.400	22.986	-20.205	27.801
PROBIT	.450	23.830	-15.645	28.314
	.500	24.662	-11.168	28.828
	.550	25.493	-6.703	29.355
	.600	26.338	-2.184	29.908
	.650	27.211	2.460	30.507
	.700	28.131	7.310	31.182
	.750	29.124	12.459	31.996
	.800	30.230	17.998	33.096
	.850	31.519	23.873	34.959
	.900	33.140	29.180	39.390
	.910	33.532	30.013	40.909
	.920	33.958	30.764	42.713
	.930	34.425	31.448	44.838
	.940	34.948	32.088	47.336
	.950	35.544	32.708	50.293
	.960	36.244	33.341	53.865
	.970	37.105	34.030	58.344

.980	38.249	34.856	64.389
.990	40.053	36.043	74.031

Hasil LT₅₀

1. LT₅₀ Konsentrasi 30%

Confidence Limits				
	Probability	95% Confidence Limits for waktu		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT ^a	.010	-1645.575	-1112.535	-129.00
	.020	-1402.027	-109.9903	-172.63
	.030	-1247.504	-1167.503	812.63
	.040	-1131.262	-1104.139	109.63
	.050	-1036.709	-1017.508	963.00
	.060	-956.229	-928.220	092.22
	.070	-885.663	-848.175	016.02
	.080	-822.481	-814.962	65.094
	.090	-765.018	-706.011	67.022
	.100	-712.124	-613.212	70.184
	.150	-493.129	-423.112	71.027
	.200	-319.078	-212.011	92.504
	.250	-169.758	-159.232	82.038
	.300	-35.664	-33.324	77.920
	.350	88.594	78.156	88.920
	.400	206.503	200.150	99.411
	.450	320.581	310.719	90.092
	.500	432.850	422.922	72.080
	.550	545.119	500.121	17.059
	.600	659.198	502.119	82.55
	.650	777.106	679.206	55.800
	.700	901.364	850.379	58.011
	.750	1035.458	9005.375	59.036
	.800	1184.778	1085.350	60.662
	.850	1358.829	1270.638	90.583
	.900	1577.824	1682.361	83.064
	.910	1630.718	1790.613	73.281
	.920	1688.181	1747.197	93.073

.930	1751.363	.1927.927	93.038
.940	1821.929	.1983.064	09.00
.950	1902.409	.1200.568	58.90
.960	1996.962	1782.836	.80.51
.970	2113.204	2155.839	80.904
.980	2267.727	2278.567	70.96
.990	2511.275	2611.728	90.62

2. LT₅₀ konsentrasi 35%

Confidence Limits				
	Probability	95% Confidence Limits for waktu		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
278PROBI T ^a	.010	-1556.328	-1664.760	117.08
	.020	-1356.463	-1497.947	908.92
	.030	-1229.655	-1389.893	182.98
	.040	-1134.263	9073.965	890.00
	.050	-1056.668	-80067.09	638.901
	.060	-990.623	-980.622	890.904
	.070	-932.714	-890.736	899.937.
	.080	-880.864	-877.909	872.00
	.090	-833.708	-687.909	788.073
	.100	-790.301	780.460	790.073
	.150	-610.584	-731.879	771.820
	.200	-467.751	-670.739	628.00
	.250	-345.213	-568.082	782.839
	.300	-235.170	-792.120	789.008
	.350	-133.199	-144.052	673.068
	.400	-36.438	-37.085	83.999
	.450	57.179	88.298	86.017
	.500	149.311	173.099	829.016
	.550	241.444	268.907	287.054.
	.600	335.061	339.036	3030.894
	.650	431.822	498.112	4708.08
	.700	533.793	590.836	580.8dj
	.750	643.836	690.641	896.015
	.800	766.374	889.063	778.009
	.850	909.207	.999.209	998.056

.900	1088.924	.1893.902	9015.08
.910	1132.331	.2122.837	.2517.92
.920	1179.487	.8971.921	877.189
.930	1231.337	.1378.963	1467.999
.940	1289.246	.6829.937	7620.870
.950	1355.291	8381.091	517.0282
.960	1432.886	9990.0182	8899.065
.970	1528.278	1683.270	1798.085
.980	1655.086	0991.066	18.042
.990	1854.951	1905.155	1962.73

3. LT₅₀ Konsentrasi 40%

Confidence Limits				
	Probability	95% Confidence Limits for waktu		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	-60.595	-318.083	.221
	.020	-49.029	-287.125	7.554
	.030	-41.691	-267.505	12.228
	.040	-36.171	-252.757	15.756
	.050	-31.681	-240.771	18.635
	.060	-27.859	-230.575	21.093
	.070	-24.508	-221.642	23.254
	.080	-21.508	-213.648	25.193
	.090	-18.779	-206.382	26.962
	.100	-16.267	-199.698	28.594
	.150	-5.867	-172.073	35.399
	.200	2.398	-150.184	40.875
	.250	9.489	-131.466	45.633
	.300	15.857	-114.717	49.967
	.350	21.757	-99.260	54.046
	.400	27.356	-84.664	57.987
	.450	32.774	-70.622	61.881
	.500	38.105	-56.900	65.810
	.550	43.437	-43.300	69.861
	.600	48.854	-29.639	74.136

.650	54.453	-15.739	78.773
.700	60.354	-1.409	83.980
.750	66.722	13.554	90.099
.800	73.813	29.364	97.765
.850	82.078	46.209	108.284
.900	92.478	64.224	124.700
.910	94.989	67.999	129.241
.920	97.718	71.856	134.419
.930	100.719	75.822	140.386
.940	104.070	79.943	147.360
.950	107.891	84.294	155.662
.960	112.382	89.006	165.815
.970	117.902	94.327	178.770
.980	125.240	100.799	196.592
.990	136.805	110.071	225.611

4. LT_{50} konsentrasi 45%

Confidence Limits				
	Probability	95% Confidence Limits for waktu		
		Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	-47.493	-479.379	4.826
	.020	-39.435	-441.166	9.466
	.030	-34.322	-416.932	12.421
	.040	-30.475	-398.709	14.651
	.050	-27.347	-383.890	16.469
	.060	-24.684	-371.281	18.021
	.070	-22.349	-360.228	19.384
	.080	-20.258	-350.334	20.608
	.090	-18.357	-341.338	21.723
	.100	-16.607	-333.060	22.751
	.150	-9.360	-298.809	27.033
	.200	-3.601	-271.621	30.470
	.250	1.340	-248.325	33.448
	.300	5.777	-227.434	36.151
	.350	9.888	-208.105	38.686

.400	13.790	-189.797	41.124
.450	17.564	-172.119	43.519
.500	21.279	-154.766	45.919
.550	24.994	-137.466	48.374
.600	28.769	-119.956	50.936
.650	32.670	-101.953	53.680
.700	36.782	-83.119	56.709
.750	41.219	-63.014	60.199
.800	46.160	-41.026	64.484
.850	51.919	-16.259	70.342
.900	59.165	12.427	80.189
.910	60.915	18.685	83.238
.920	62.817	25.080	86.954
.930	64.907	31.563	91.588
.940	67.242	38.061	97.507
.950	69.905	44.493	105.235
.960	73.034	50.809	115.556
.970	76.880	57.065	129.753
.980	81.993	63.580	150.427
.990	90.052	71.476	185.385

Lampiran 13. Dokumentasi Penelitian

Tanaman Daun Sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav)



Daun Sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) yang telah dipetik



Pencucian Daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav)



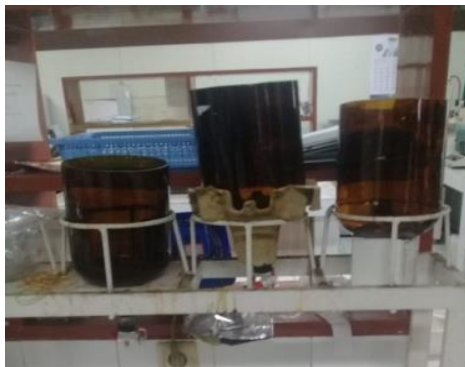
Daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) yang telah dikeringkan



Daun Sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) yang di haluskan



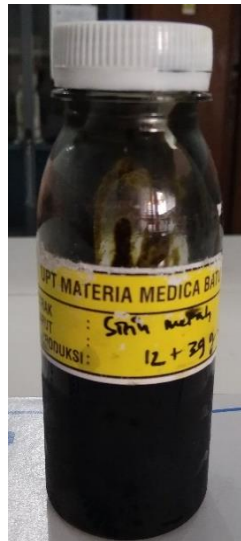
Daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) yang telah di haluskan



Maserasi Ekstrak daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav)



Evaporasi menggunakan Rotary Vacuum Evaporator



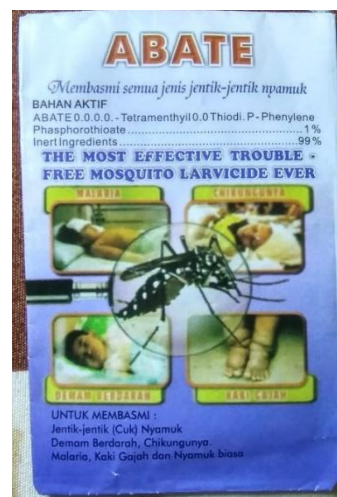
Hasil Ekstraksi Daun sirih merah
(*Piper crocatum* Ruiz & Pav)



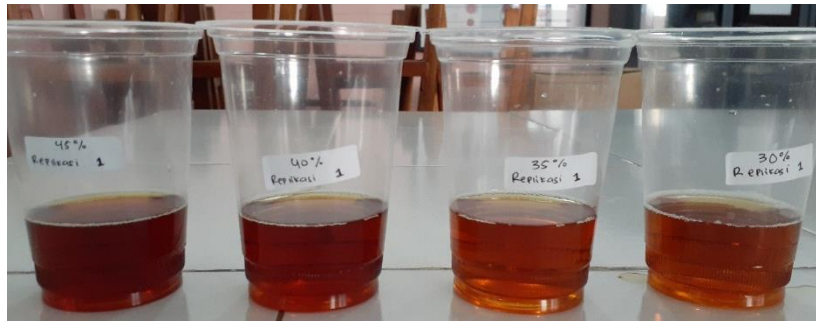
Menimbang wadah dan menimbang
ekstrak daun sirih merah (*Piper*
crocatum Ruiz & Pav)



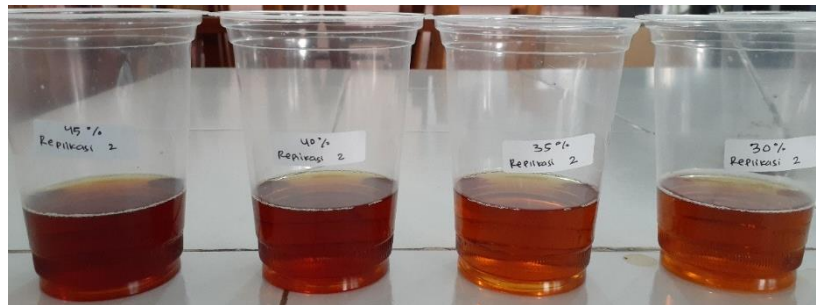
Larva *Culex* Instar III



Abate 1% (Kontrol positif)



Pengenceran Ekstrak daun sirih merah konsentrasi 30%, 35%, 40%, 45%
Replikasi 1



Pengenceran Ekstrak daun sirih merah konsentrasi 30%, 35%, 40%, 45%
Replikasi 2



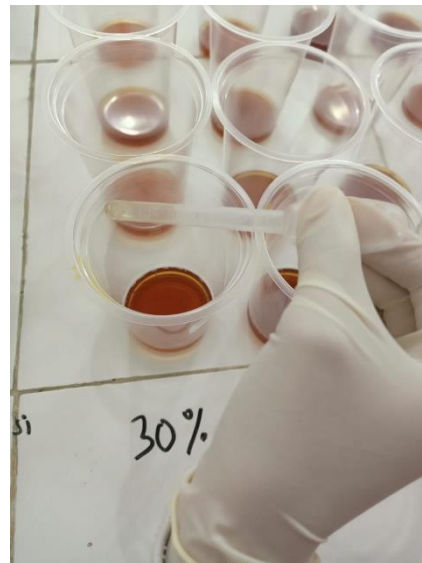
Pengenceran Ekstrak daun sirih merah konsentrasi 30%, 35%, 40%, 45%
Replikasi 3



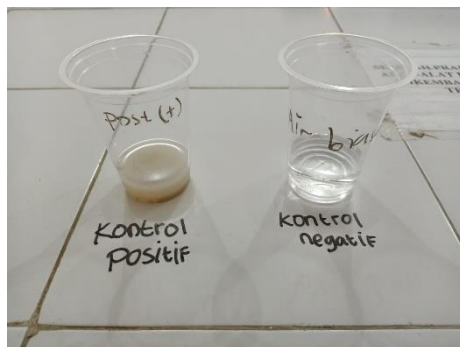
Pengenceran Ekstrak daun sirih merah konsentrasi 30%, 35%, 40%, 45%
Replikasi 4



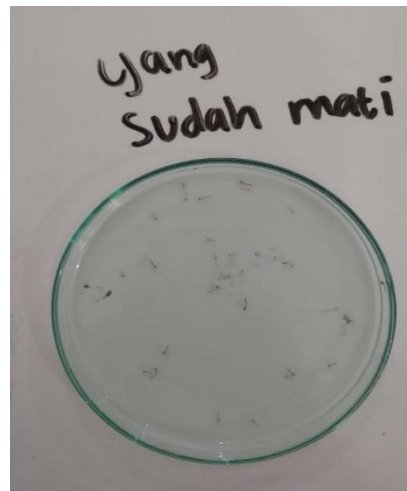
Pengambilan larva



Memasukkan larva kedalam pengenceran



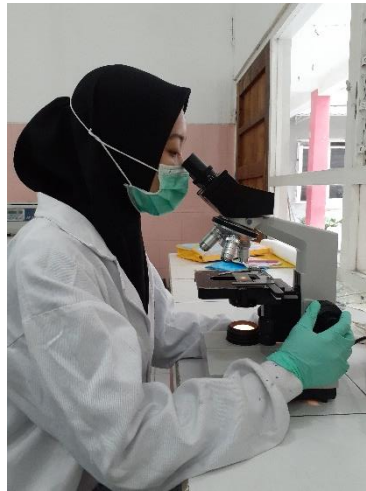
Kontrol positif dan kontrol negatif



Larva yang sudah mati

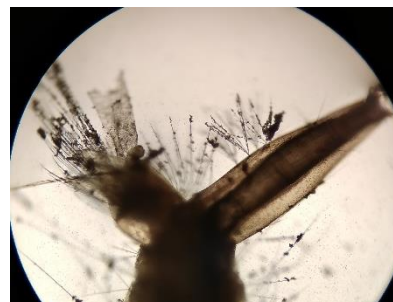
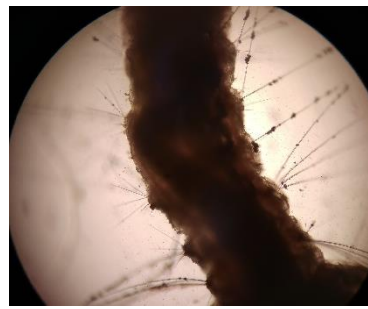
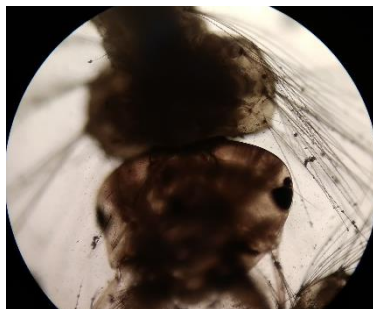


Pebuatan Preparat

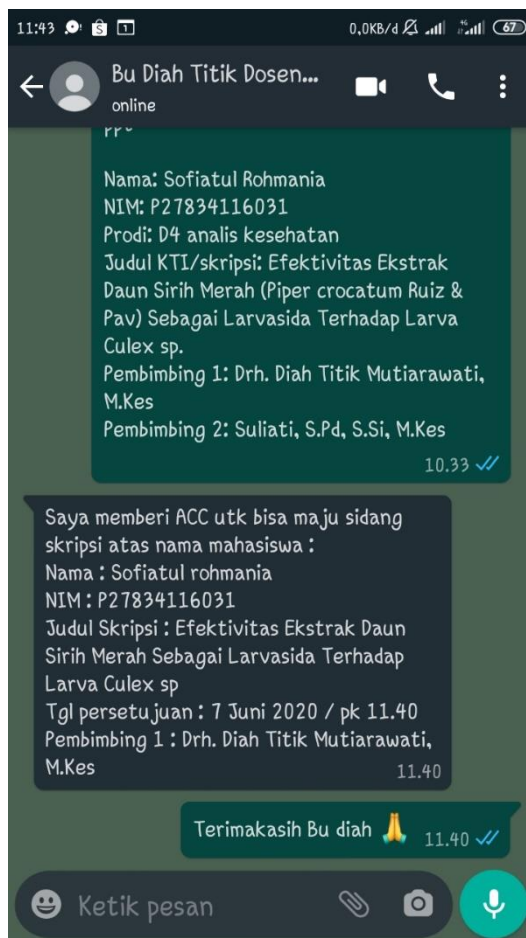


Pembacaan di mikroskop

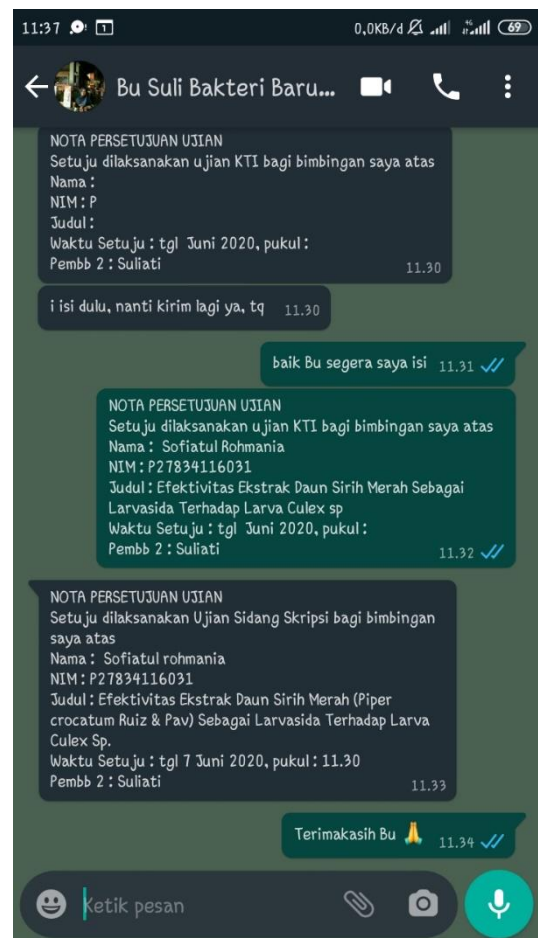
Hasil Pengamatan Mikroskop Larva *Culex*



Lampiran 14. Nota Persetujuan Sidang Skripsi

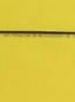


Dosen Pembimbing 1

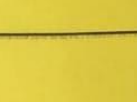


Dosen Pembimbing 2

Lampiran 15. Kartu Bimbingan Penulis Proposal dan Skripsi



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
SUMBER DAYA MANUSIA KESEHATAN
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
JURUSAN ANALIS KESEHATAN
PROGRAM STUDI DIPLOMA 4
 Jl. Karangmenjangan No. 18 A – Tlp. (031)5020718
 Surabaya



KARTU BIMBINGAN
PROPOSAL SKRIPSI

NAMA : SDFIATUL ROHMANIA

NIM : P21824116031

JUDUL SKRIPSI : PERBANDINGAN EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH KUNTA (PIPER BERTIE L.) DAN DAUN SIRIH MERAH (PIPER CROCATUM) SERTA DAUN SEBEKA (P. LANCEOLATA) TERHADAP LARVA CULEX SP.

NO	TANGGAL	POKOK BIMBINGAN	SARAN	PARAF
1	29 Oktober 2019	TOPIK penelitian	REVISI TOPIK	✓
2	07 November 2019	TOPIK	ACC	✓
3	19 November 2019	TOPIK	ACC	x
4	11 " 2019	bab I, II	revisi bab I	✓
5	11 Desember 2019	bab I, II	ACC	x
6	12 Desember 2019	bab I, III, IV	ACC bab I, revisi III, IV	✓
7	13 Desember 2019	bab III, IV	ACC	✓
8	18 Desember 2019	Bab III, IV	revisi III, IV	✓
9	16 Desember 2019	III, IV	revisi III konsep, IV revisi	✓
10	17 Desember 2019	III	III ACC, revisi BAB IV	✓
11	17 Desember 2019	BAB IV	ACC	✓

CATATAN : Minimal Bimbingan Penulisan Proposal Skripsi dilakukan sebanyak 10 (sepuluh) kali untuk 2 (dua) Pembimbing

Setuju dan Siap Diujikan

Tgl. Persetujuan : 13 Desember 2019

Dosen Pembimbing I

Drh. Dian Tisik Muliawati, M. Kes

NIP. 19680809198032003

Tgl. Persetujuan : 17 Desember 2019

Dosen Pembimbing II

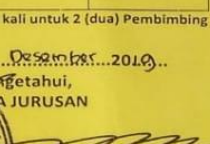
Sutiani, Sed, Ssi, M. Kes

NIP. 1966409051986032003

Surabaya, 10 Desember 2019

Mengetahui,

Ketua Jurusan



Dr. Ariyanto, M. Kes

NIP. 196408161983021001



Jl. Karangmenjangan No. 18 A – Tlp. (031)5020718
Surabaya

**KARTU BIMBINGAN
SKRIPSI**

NAMA

NIM

JUDUL SKRIPSI

SOFIATUL ROHMANIA

P27834116031

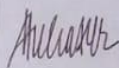
EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (

(*Piper crocatum* Ruiz & Pav) SEBAGAI LARVA ASIDA TERHADAP LARVA WILK SP

[illegible]

Lampiran 16. Berita Acara Revisi Skripsi

BERITA ACARA
BUKTI REVISI SKRIPSI

NAMA : Sofiatul Rohmania			
NIM : P27834116031			
JUDUL : Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Merah (<i>Piper crocatum Ruiz & Pav</i>) Sebagai Larvasida Terhadap Larva <i>Culex sp</i>			
No	DOSEN PENGUJI	TOPIK REVISI	TANDA TANGAN
1.	Drh. Diah Titik Mutiarawati, M.Kes	Tidak ada revisi	
2.	Suliati, S.Pd, S.Si, M.Kes	1. Pada waktu interval kematian larva diberi penjelasan untuk waktunya sesuai standart yang ada.	
3.	Dra. Sri Sulami Endah Astuti, M. Kes	1. Pada tujuan khusus harus berurutan 2. Tabel LC ₅₀ dan LT ₅₀ dijadikan menjadi satu halaman 3. Ditambahkan surat yang menyatakan pembelian larva <i>Culex</i>	