

**UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK ETANOL, FRAKSI  
*n*-HEKSANA, FRAKSI ETIL ASETAT, DAN FRAKSI AIR  
DAUN TAPAK DARA (*Catharanthus roseus* (L.) G.Don)  
TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***



Oleh :

**Mutiya Nur Rizky Meilinasari**  
**20144317A**

**FAKULTAS FARMASI**  
**UNIVERSITAS SETIA BUDI**  
**SURAKARTA**  
**2017**

**UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK ETANOL, FRAKSI  
*n*-HEKSANA, FRAKSI ETIL ASETAT, DAN FRAKSI AIR  
DAUN TAPAK DARA (*Catharanthus roseus* (L.) G.Don)  
TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***

**SKRIPSI**



**Oleh :**

**Mutiya Nur Rizky Meilinasari  
20144317A**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS SETIA BUDI  
SURAKARTA  
2018**

**PENGESAHAN SKRIPSI**

berjudul

**UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK ETANOL, FRAKSI  
n-HEKSANA, FRAKSI ETIL ASETAT, DAN FRAKSI AIR  
DAUN TAPAK DARA (*Catharanthus roseus* (L.) G.Don)  
TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***

Oleh :  
Mutiya Nur Rizky Meilinasari  
20144317 A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi  
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi  
Pada tanggal :

Mengetahui,  
Fakultas Farmasi  
Universitas Setia Budi



Dekan,

Prof. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt

Pembimbing Utama

Opstaria Saptarini, M.Si., Apt.

Pembimbing Pendamping

Fransiska Leviana, M.Sc., Apt.

Penguji :

1. Wiwin Herdwiani, Dr., M.Sc., Apt
2. Titik Sunarni, Dr., M.Si., Apt
3. Vivin Nopiyanti, M.Sc., Apt
4. Opstaria Saptarini, M.Si., Apt

1. .....

3. .....

4. .....

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*“ilmu itu lebih baik daripada harta. ilmu menjaga engkau dan engkau menjaga harta. ilmu itu penghukum (hakim) dan harta terhukum. harta itu kurang apabila dibelanjakan tapi ilmu bertambah bila dibelanjakan. (Sayidina Ali bin Abi Talib)”*

**“Soekarno. ijazah hanyalah sepotong kertas.**

**Hal ini tidak abadi!**

**Ingatlah bahwa hanya karakter manusia yang selalu kekal.**

**Karakter ini akan tetap dikenal lama setelah manusia itu meninggal”**

**Skripsi ini penulis persembahkan untuk :**

Ayah dan Ibu

**Agus Budi Saptoto dan Indarti**

“yang selalu menyangiku dan telah membesarkanku”

Almamater

**Univesitas Seta Budi Surakarta**

Tempat penulis menimba ilmu pengetahuan Farmasi

Teman-teman

Teori 5, FKK1, teman larva tercinta, teman-teman semua yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu, mendukung selesainya tugas akhir ini. Terimakasih!

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian atau karya ilmiah atau skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, 5 Januari 2018



Mutiya Nur Rizky Meilinasari

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi yang berjudul **“UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK ETANOL, FRAKSI *n*-HEKSANA, FRAKSI ETIL ASETAT, DAN FRAKSI AIR DAUN TAPAK DARA (*Catharanthus roseus* (L.) G.Don) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*”** ini dengan baik.

Adapun skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi seluruh masyarakat umum dan bagi ilmu pengetahuan bidang tradisional khususnya. Sebelum dan selama masa penelitian maupun selama penyusunan, banyak pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Maka pada kesempatan yang berharga ini penulis menyampaikan terimakasih yang sebesar besarnya kepada :

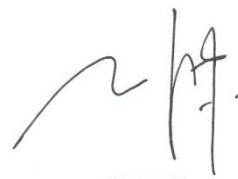
1. Dr. Ir Djoni Tarigan, MBA selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. R.A. Oetari Su., MM., M.Sc., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Opstaria Saptarini M.Si., Apt. selaku pembimbing utama yang telah memberi dukungan, nasehat, petunjuk, dan masukan yang maksimal kepada penulis demi kesempurnaan skripsi ini.
4. Fransiska Leviana M.Sc., Apt. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bantuan, dorongan, nasehat, dan bimbingan sehingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.
5. Tim penguji yang telah menyediakan waktu untuk menguji dan memberikan masukan untuk penyempurnaan skripsi ini.
6. Segenap Dosen, Asisten Dosen, seluruh Staf Perpustakaan, dan Staf Laboratorium, terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya.

7. Kedua orang tuaku, Bapak Agus Budi Saptoto dan Ibu Indarti atas doa, kasih sayang, memberikan semangat, nasehat, dan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Sahabat-sahabatku, untuk Zaniroh, Riska Fridanesti grup larva tercinta, dan teman-teman semua yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang sudah membantu dan mendukung.
9. Teman-teman teori 5 dan fkk 1 yang berjuang bersama, semangat buat langkah selanjutnya.
10. Segenap pihak yang tidak bisa disebutkan satu demi satu yang telah membantu penelitian.

Akhir kata penulis menyadari bahwa skripsi ini masih dari sempurna dikarenakan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang penulis miliki. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun untuk memperbaiki skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pertimbangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang farmasi.

*Wabillahittaufik walhidayah wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Surakarta, 5 Januari 2018



Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
COVER .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
PENGESAHAN SKRIPSI .....	iii
PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
INTISARI.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	4
D. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
A. Tanaman Tapak Dara .....	5
1. Sistematika tanaman .....	5
2. Nama lain .....	5
3. Morfologi tanaman .....	5
4. Ekologi dan penyebaran .....	6
5. Khasiat dan kegunaan .....	6
6. Kandungan Kimia .....	7
6.1 Saponin .....	7
6.2 Alkaloid.....	7
6.3 Flavonoid .....	7
B. Simplisia .....	8
1. Pengertian simplisia .....	8
2. Pencucian dan pengeringan simplisia .....	8



C. Metode Penyarian Simplisia .....	9
1. Penyarian.....	9
2. Soxhletasi .....	9
3. Fraksinasi .....	9
4. Pelarut .....	10
4.1 Etanol .....	10
4.2 <i>n</i> -heksana .....	10
4.3 Etil asetat.....	11
4.4 Air .....	11
D. Larvasida.....	11
1. Sifat insektisida.....	12
2. Mekanisme kerja insektisida.....	12
2.1 Racun perut/lambung .....	12
2.2 Racun kontak .....	12
2.3 Racun nafas .....	12
2.4 Racun saraf .....	12
2.5 Racun protoplasmik .....	12
2.6 Racun sistemik .....	12
3. Penggolongan insektisida.....	13
3.1 Golongan organoclorin .....	13
3.2 Golongan organophosfat .....	13
3.3 Golongan carbamat .....	13
3.4 Pyretroid.....	13
E. Abate .....	13
F. Demam Berdarah <i>Dengue</i> .....	14
1. Pengertian .....	14
2. Manifestasi klinis .....	14
3. Pengendalian nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	14
G. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	15
1. Sistematika nyamuk .....	16
2. Morfologi .....	17
3. Siklus hidup .....	18
3.1 Telur .....	18
3.2 Larva .....	18
3.2.1 Instar I .....	19
3.2.2 Instar II.....	19
3.2.3 Instar III.....	19
3.2.4 Instar IV .....	19
3.3 Pupa.....	20
3.4 Dewasa.....	20

4. Perilaku hidup .....	20
4.1 Perilaku menghisap darah .....	20
4.2 Perilaku istirahat .....	20
5. Tempat perindukan atau perkembangbiakan .....	20
H. Landasan Teori.....	21
I. Hipotesis .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
A. Populasi dan Sampel.....	24
1. Populasi.....	24
2. Sampel.....	24
B. Variabel Penelitian.....	24
1. Identifikasi variabel utama.....	24
2. Klasifikasi variabel utama.....	24
3. Definisi operasional variabel utama.....	25
C. Bahan dan Alat.....	26
1. Bahan .....	26
1.1 Bahan sampel .....	26
1.2 Bahan kimia .....	26
1.3 Subjek uji .....	26
2. Alat.....	27
D. Jalannya Penelitian.....	27
1. Determinasi tanaman tapak dara .....	27
2. Pengambilan bahan .....	27
3. Pembuatan serbuk daun tapak dara.....	27
4. Penetapan susut kering serbuk daun tapak dara.....	28
5. Identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk daun tapak dara.....	28
5.1 Identifikasi saponin.....	28
5.2 Identifikasi alkaloid .....	28
5.3 Identifikasi flavonoid .....	28
5.4 Identifikasi polifenol.....	29
6. Pembuatan ekstrak etanol daun tapak dara .....	29
7. Penetapan kadar air ekstrak daun tapak dara .....	30
8. Tes bebas etanol.....	30
9. Fraksinasi ekstrak etanol daun tapak dara .....	30
10. Identifikasi kandungan senyawa kimia ekstarak etanol dan fraksi-fraksi ekastrak etanol daun tapak dara.....	31
10.1 Identifikasi saponin.....	31
10.2 Identifikasi alkaloid .....	32

10.3 Identifikasi flavonoid .....	32
10.4 Identifikasi polifenol .....	32
11. Preparasi sampel larutan uji .....	32
12. Uji aktivitas larvasida .....	33
13. Penetapan LC <sub>50</sub> .....	33
14. Analisis data .....	34
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
A. Hasil Penelitian .....	35
1. Determinasi tanaman tapak dara .....	35
2. Hasil pengeringan dan pembuatan serbuk .....	35
3. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun tapak dara .....	36
4. Hasil pembuatan ekstrak daun tapak dara .....	36
5. Hasil penetapan kadar air ekstrak daun tapak dara .....	37
6. Hasil pengujian bebas etanol ekstrak daun tapak dara .....	37
7. Hasil fraksinasi ekstrak daun tapak dara .....	37
8. Identifikasi kualitatif serbuk, ekstrak, dan fraksi-fraksi daun	
9. tapak dara .....	38
B. Hasil Penelitian Larvasida .....	40
1. Hasil preparasi sampel .....	40
2. Hasil uji aktivitas larvasida .....	41
3. Hasil penetapan LC <sub>50</sub> .....	42
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>46</b>
A. Kesimpulan .....	46
B. Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>47</b>

**DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
1. Tanaman Tapak Dara .....	6
2. <i>Aedes aegypti</i> Dewasa.....	16
3. Telur <i>Aedes aegypti</i> .....	18
4. Larva <i>Aedes aegypti</i> .....	19
5. Skema Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara.....	29
6. Skema Pembuatan Fraksi <i>N</i> -Heksana, Fraksi Etil Asetat, Dan Fraksi Air Daun Tapak Dara .....	31
7. Skema Uji Aktivitas Larvasida .....	33

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Persentase Berat Kering Terhadap Berat Basah Daun Tapak Dara .....	35
2. Hasil Penetapan Kadar Lembab Serbuk Daun Tapak Dara .....	36
3. Rendemen Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara.....	36
4. Hasil Penetapan Kadar Air Ekstrak Daun Tapak Dara .....	37
5. Hasil Pengujian Bebas Etanol Ekstrak Daun Tapak Dara.....	37
6. Hasil Rendemen Fraksinasi Ekstrak Daun Tapak Dara .....	38
7. Hasil Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Serbuk Daun Tapak Dara.....	39
8. Hasil Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak, Dan Fraksi-Fraksi Daun Tapak Dara.....	40
9. Hasil Preparasi Larutan Stok Ekstrak, Fraksi N-Heksana, Fraksi Etil Asetat, Dan Fraksi Air Daun Tapak Dara.....	41
10. Hasil Uji Aktivitas Larvasida .....	41
11. Hasil Penetapan Rata-rata LC <sub>50</sub> (ppm) .....	42

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Hasil Determinasi Tanaman .....	55
2. Surat Keterangan Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	56
3. Etical Clereance.....	57
4. Tanaman Daun Tapak Dara, Serbuk Daun Tapak Dara, Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara, dan Fraksi Daun Tapak Dara .....	58
5. Perhitungan Bobot Kering Terhadap Bobot Basah Daun Tapak Dara.....	59
6. Hasil Penetapan Kandungan Lembab Serbuk Daun Tapak Dara.....	60
7. Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol 70% Daun Tapak Dara .....	61
8. Hasil Penetapan Kadar Air Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara .....	62
9. Perhitungan Rendemen Fraksi n-heksana, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi Air Daun Tapak Dara.....	63
10. Penyiapan Stok Kontrol Negatif.....	64
11. Perhitungan Pembuatan dan Pengambilan Volume Larutan Induk Ekstrak Etanol, Fraksi n-heksana, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi Air Daun Tapak Dara .....	65
12. Foto Larutan Stok Ekstrak dan Fraksi-fraksi daun tapak dara dan Uji larvasida.....	67
13. Hasil Identifikasi Warna Ekstrak Etanol, Fraksi n-heksana, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi Air Daun Tapak Dara .....	68
14. Uji Pengaruh Perlakuan Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara Terhadap Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar III .....	69
15. Pengaruh Perlakuan Fraksi n-heksana Daun Tapak Dara Terhadap Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar III .....	73
16. Pengaruh Perlakuan Fraksi Etil Asetat Daun Tapak Dara Terhadap Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar III .....	77
17. Pengaruh Perlakuan Fraksi Air Daun Tapak Dara Terhadap Larva Nyamuk <i>edes aegypti</i> Instar III .....	81
18. Uji SPSS .....	85
19. Tabel Probit .....	88

## INTISARI

### **MEILINASARI M. 2018. UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK ETANOL, FRAKSI *n*-HEKSANA, FRAKSI ETIL ASETAT, DAN FRAKSI AIR DAUN TAPAK DARA (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***

Demam berdarah masih menjadi salah satu penyakit endemis dan masalah kesehatan utama di Indonesia. Tapak dara mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin yang berfungsi sebagai biolarvasida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas larvasida ekstrak dan fraksi daun tapak dara (*Catharanthus roseus* L.).

Serbuk daun tapak dara disokhletasi dengan etanol 70%. Ekstrak etanol daun tapak dara difraksinasi dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan pelarut *n*-heksana, etil asetat, dan air. Ekstrak dan fraksi masing-masing diujikan dengan 5 konsentrasi berbeda yaitu 1000, 500, 250, 125, dan 62,5 ppm. Uji aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dilakukan dengan menggunakan 25 ekor larva untuk masing-masing perlakuan selama 24 jam dan dianalisis dengan analisis probit untuk menentukan LC<sub>50</sub>.

Hasil penelitian menunjukkan aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan nilai LC<sub>50</sub> pada ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara terhadap larva instar III *Aedes aegypti* masing-masing sebesar 865,617 ; 782,308 ; 419,301 ; dan 3.212,097 ppm. Fraksi etil asetat dari ekstrak etanol daun tapak dara terbukti memiliki aktivitas larvasida yang paling tinggi terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

**Kata kunci :** Daun tapak dara, fraksi etil asetat, larvasida, *Aedes aegypti*

## ABSTRACT

### **MEILINASARI M. 2018. LARVICIDAL ACTIVITY OF ETHANOL EXTRACT, N-HEXAN FRACTION, ETHYL ACETATE FRACTION, AND AQUEOUS FRACTION OF *Catharanthus roseus* (L.) G. Don LEAF AGAINST LARVAE OF Aedes Aegypti**

Dengue fever is one of the endemic diseases and major problem in Indonesia. *Catharanthus roseus* contains an alkaloid, flavonoid, saponin, and tanins compound as biolarvacides. The present study aimed to determine larvacidal activity extract and fraction of *Catharanthus roseus* leaf.

Plant powder was extracted using Soxhlet apparatus with ethanol 70%. The ethanol extract of *Catharanthus* leaf fractionated with *n*-hexane, ethyl acetate, and water. Extract and fraction was tested at 5 different concentrations of 1000, 500, 250, 125, and 62,5 ppm. Larvacidal activity test against III instar larvae of *Aedes aegypti* was done using 25 larvae for each treatment exposed for 24 hours and analyzed using probit analysis to determine the LC<sub>50</sub> value.

The result showed larvacidal activity on larvae of *Aedes aegypti* mosquitoes with LC<sub>50</sub> value of ethanol extract, *n*-hexane fraction, ethyl acetate fraction, and aqueous fraction of *Catharanthus* leaf against 3<sup>rd</sup> instar larvae of *Aedes aegypti* were 865,617 ; 782,308 ; 419,301; and 3212,097 ppm. Ethyl acetate fractions of ethanol extract of *Catharanthus* leaf showed to have highest larvacidal activity against 3<sup>rd</sup> instar larvae of *Aedes aegypti* mosquitoes.

**Keywords :** *Catharanthus roseus* leaf, ethyl acetat fraction, larvacidal, *Aedes aegypti*



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Demam berdarah *dengue* (DBD) adalah penyakit virus yang sangat berbahaya karena dapat menyebabkan penderita meninggal dalam waktu hanya beberapa hari. Gejala klinis DBD berupa demam tinggi yang berlangsung terus menerus selama 2-7 hari dan manifestasi pendarahan yang biasanya didahului dengan terlihatnya tanda khas berupa bintik-bintik merah (*petechia*) pada bagian-bagian badan penderita. Penderita dapat mengalami sindrom syok dan meninggal. Vektor utama DBD adalah nyamuk kebun yang disebut *Aedes aegypti* (Sutanto *et al.* 2008). Setiap kasus infeksi virus *dengue* dengan atau tanpa gejala, dengan atau tanpa pendarahan adalah berbahaya karena dapat menularkan kepada masyarakat disekitarnya atau lazim dikenal sebagai *population at risk*. Cara penularan penyakit DBD adalah melalui gigitan nyamuk *Aedes* yang mengigit penderita DBD kemudian ditularkan kepada orang sehat (Widoyono 2011).

Di Indonesia Demam Berdarah pertama kali ditemukan di kota Surabaya pada tahun 1968, dimana sebanyak 58 orang terinfeksi dan 24 orang diantaranya meninggal dunia (Angka Kematian (AK) : 41,3%). Dan sejak saat itu, penyakit ini menyebar luas keseluruh Indonesia (Kemenkes RI 2010). Pada bulan Januari-Februari 2016 sebanyak 8.487 orang penderita DBD dengan jumlah kematian 108 orang. Golongan terbanyak yang mengalami DBD di Indonesia pada usia 5-14 tahun mencapai 43,44% dan usia 15-44 tahun mencapai 33,25% (Kemenkes RI 2016).

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah salah satu penyakit yang tidak ada obat maupun vaksinnnya. Pengobatannya hanya suportif berupa tirah baring dan pemberian cairan intravena. Tindakan pencegahan dengan memberantas sarang nyamuk dan membunuh larva serta nyamuk dewasa, merupakan tindakan yang terbaik (Daniel 2008).

Perilaku masyarakat merupakan bentuk respon atau reaksi manusia, baik bersifat pasif (pengetahuan, persepsi dan sikap), maupun sifat aktif (tindakan yang nyata). Respon yang aktif berpengaruh dalam pencegahan DBD (Suyasa *et al.*

2007). Khususnya, perilaku masyarakat sangat berkaitan erat dengan keberadaan jentik di rumahnya (Yudhastuti *et al* 2005). Hal ini didukung oleh beberapa penelitian yang membuktikan bahwa faktor perilaku berhubungan dengan keberadaan vektor DBD dan keberadaan jentik vektor DBD (Damoto 2012). Dalam hal ini, perilaku pemberantasan sarang nyamuk (PSN) yang dilakukan dengan cara fisik seperti langkah 3M (mengubur, menguras dan menutup tempat penampungan air), biologi dengan memelihara ikan pemakan jentik serta dengan cara kimia yakni menggunakan insektisida pembasmi jentik (larvasida/abate) (Depkes RI 2005). Kurang efektifnya metode PSN dengan langkah 3M dikarenakan kurangnya pengetahuan masyarakat tentang DBD serta kurangnya praktik atau peran serta masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungannya (Aryati *et al.* 2012).

Upaya pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* telah banyak dilakukan, salah satunya dengan menggunakan temefos 1% untuk membunuh larva nyamuk. Abatisasi lebih sering dilaksanakan sendiri oleh masyarakat untuk mengendalikan larva nyamuk. Insektisida sintesis ini bekerjanya lebih efektif dan hasilnya dapat dilihat dengan cepat dibanding dengan pengendalian biologis maupun mekanis. Dampak buruk pemakaian insektisida sintesis yang mengandung bahan kimia dapat mengakibatkan keracunan pada manusia dan hewan ternak, polusi lingkungan, dan serangga menjadi resisten (Abdillah 2004). Lebih tingginya frekuensi abatisasi ini dapat lebih mendorong terjadinya resistensi pada populasi *Aedes aegypti*. Pemakaian *abate* selama 30 tahun memang memungkinkan berkembangnya resistensi (Mulla *et al.* 2004).

Alternatif lain untuk pengendalian vektor DBD yang lebih aman dan dapat terbiodegradasi yaitu dengan penggunaan bahan alami dari tumbuhan. Ekstrak bahan alami dari tumbuhan dapat menjadi sumber alternatif dalam pengendalian vektor DBD untuk mencegah dampak buruk yang terjadi akibat penggunaan bahan kimia. Banyak metabolit sekunder yang terkandung dalam tanaman memiliki mekanisme dalam melawan serangga. Ekstrak tanaman dan senyawa isolat dari famili tanaman yang berbeda dilakukan pengujian aktivitas larvasida (Ninan *et al* 2017). Penelitian terbaru terbukti senyawa yang berasal dari tanaman

seperti saponin, steroid, isoflavon, minyak esensial, alkaloid, dan tanin memiliki potensi sebagai larvasida (Shivakumar *et al.* 2013).

Salah satu tanaman yang dapat dijadikan biolarvasida adalah tanaman tapak dara. Tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) dikenal sebagai tanaman hias karena bunganya yang indah sehingga banyak ditanam dipekarangan rumah. Tapak dara mengandung lebih dari 70 jenis alkaloid, diantaranya vinkristin dan vinblastin sebagai antikanker (Friss dan Gilbert 2000). Kandungan lain dalam tapak dara antara lain flavonoid, alkaloid, polifenol, saponin, steroid, kumarin, terpenoid, dan tanin (Hossain *et al.* 2014) yang diduga dapat berfungsi sebagai biolarvasida.

Penelitian Kamatchi *et al.* (2016) telah membuktikan bahwa ekstrak air daun tapak dara memiliki efek larvasida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* instar III dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 53,10 ppm. Ekstrak etanol daun tapak dara berefek sebagai larvasida terhadap larva instar IV nyamuk *Aedes aegypti* dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 124,687 ppm (Mailis 2014).

Berdasarkan uraian diatas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap aktivitas larvasida ekstrak etanol dan fraksi-fraksi ekstrak etanol daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.)) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. Parameter potensi larvasida ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang diukur adalah nilai  $LC_{50}$ .

## **B. Perumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah pertama, apakah ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.)) mempunyai aktivitas sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III?

Kedua, berapakah konsentrasi dari ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara yang mempunyai aktivitas sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III yang dinyatakan dengan  $LC_{50}$  berdasarkan analisis probit?

Ketiga, manakah yang memiliki aktivitas larvasida yang paling efektif diantara ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara yang mempunyai aktivitas sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk pertama, mengetahui aktivitas larvasida ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.)) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

Kedua, mengetahui seberapa besar daya bunuh dari ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara yang mempunyai aktivitas sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III yang dinyatakan dengan LC<sub>50</sub>.

Ketiga, mengetahui aktivitas larvasida yang paling efektif diantara ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan pengetahuan dalam melakukan penelitian mengenai pengaruh ekstrak etanol dan fraksi-fraksi ekstrak etanol daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.)) terhadap larva *Aedes aegypti* dan dapat diaplikasikan pada masyarakat tentang manfaat ekstrak etanol dan fraksi-fraksi ekstrak etanol daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.)) yang mempunyai aktivitas larvasida terhadap nyamuk sehingga dapat dikembangkan dan dibudidayakan sebagai tanaman multifungsi dan sebagai insektisida alternatif untuk mengendalikan populasi nyamuk *Aedes aegypti* sehingga dampak negatif dari insektisida sintesis dapat ditekan.

**BAB II**  
**TINJAUAN PUSTAKA**  
**A. Tanaman Tapak Dara**

**1. Sistematika tanaman**

Klasifikasi tanaman tapak dara menurut Dalimartha (2008) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Gentianales
Family	: Apocynaceae
Marga	: Catharanthus
Jenis	: <i>Catharanthus roseus</i> (L.) G.Don.

**2. Nama lain**

Tumbuhan tapak dara dikenal dengan berbagai nama. Berbagai nama tapak dara, yaitu: Indonesia: Tapak Dara, Rutu-rutu, Kembang Serdadu, Inggris: Madagascar Periwinkle, Rose Periwinkle, Melayu: Kemunting Cina, Vietnam: Hoa Hai Dang, Filipina: Tsitsirika, Cina : Chang Chun Hua (Dalimartha 1999; Plantamor 2008).

**3. Morfologi tanaman**

Tapak dara merupakan jenis herba dengan ketinggian mencapai 60 cm. Akarnya tunggang. Batang berwarna hijau atau coklat kemerahan, mengandung getah berwarna putih susu dengan pangkal batang berkayu. Daun berwarna hijau, berhadapan, mengkilap, bentuk bulat telur dengan kerangka daun keputihan. Panjang daunnya 2-6 cm dengan lebar 1-3 m. Tangkai daunnya sangat pendek. *Catharanthus roseus* (L.) G. Don merupakan tipe tumbuhan yang berbunga sepanjang tahun. Bunga tapak dara termasuk bunga tunggal yang memiliki dua macam warna yaitu putih dan merah muda. Kelopak bunganya kecil, taju berbentuk paku, dan berbulu. Mahkota bunganya berbentuk terompet, panjang 2,5-3 cm, dengan tabung sempit dan melebar pada ujungnya, leher bunganya menebal dan berbulu. Buahnya kotak dua, berbentuk silindris dengan ujung

lancip, berbulu, panjang 2-2,5 cm, dan berbiji banyak. Biji berukuran kecil dan berwarna hitam (Backer & van den Brink 1965; Suryowinoto 1997). Gambar 1 menunjukkan tanaman tapak dara menurut Philippine Medical Plant (1883).



**Gambar 1. Tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.)**

#### **4. Ekologi dan penyebaran**

Tapak dara tumbuh dengan baik pada iklim tropis dan subtropis. Tanaman ini terdistribusi pada wilayah dengan dengan curah hujan 1000 mm atau lebih. Tapak dara dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah, kecuali pada tanah dengan salinitas dan kebasaaan tinggi. Tanah yang kaya humus baik untuk budidaya tapak dara dengan skala besar. Tapak dara merupakan tanaman asli Madagaskar dengan nama *Madagaskar Periwinkle*. Tanaman ini tersebar luas di India Barat, Mozambik, Vietnam Selatan, Sri Lanka, Filipina dan Australia. Tapak dara dapat beradaptasi dengan baik pada wilayah dengan iklim tropis seperti India. Di Pulau Jawa sendiri ditemukan dua macam warna bunga tapak dara yaitu warna pink dengan bagian tengah berwarna merah (*C. roseus var. roseus*) serta warna putih dengan bagian tengah berwarna merah gelap atau kuning cerah (*C. roseus var. albus*) (Backer & van den Brink Jr 1965).

#### **5. Khasiat dan kegunaan**

Tapak dara sering dimanfaatkan sebagai tanaman hias maupun tanaman obat (Suryowinoto 1997). Berkhasiat sebagai anti kanker (antineoplastik), menenangkan hati, peluru kencing (diuretik), menurunkan tekanan darah (hipotensif), penenang (sedatif), menyejukkan darah, penghenti perdarahan (hemostatis), serta menghilangkan panas dan racun. Sedangkan akar tapak darah berkhasiat sebagai peluruh haid (Dalimartha 2008). Tapak dara berkhasiat untuk

pengobatan diabetes melitus, hipertensi, leukimia, asma dan bronkhitis, demam, radang perut, dan disentri (Thomas 1989).

## **6. Kandungan kimia**

Adanya senyawa alkaloid, saponin, flavonoid, dan tanin pada daun tapak dapat berfungsi sebagai larvasida. Sebagaimana telah dinyatakan oleh Haditomo (2010), alkaloid dan saponin bersifat larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*. Suyanto (2009), juga menyatakan bahwa efek larvasida senyawa saponin, flavonoid, dan tanin yaitu sebagai stomach poisoning atau racun perut. Senyawa-senyawa tersebut larut di dalam air dan akhirnya masuk sistem pencernaan serta mengakibatkan gangguan sistem pencernaan larva *Aedes aegypti* sehingga larva gagal tumbuh dan akhirnya mati.

**6.1 Saponin.** Saponin merupakan senyawa yang mirip dengan deterjen dan mempunyai kemampuan untuk merusak membran sel. Senyawa ini mampu berikatan dengan protein dan lipid yang menyusun membran sel sehingga menyebabkan terjadinya perubahan struktur dari protein dan lipid tersebut. Perubahan struktur ini akan mengakibatkan terjadinya penurunan tegangan permukaan dan terjadinya osmosis komponen intraseluler sehingga sel mengalami lisis (Widodo 2005).

**6.2 Alkaloid.** Senyawa alkaloid bekerja dengan cara menghambat aktifitas enzim *asetylcholinesterase* yang mempengaruhi transmisi impuls saraf sehingga menyebabkan enzim tersebut mengalami fosforilasi dan menjadi tidak aktif. Hal ini akan mengakibatkan terhambatnya proses degradasi *acetylcholine* sehingga terjadi akumulasi *asetylcholine* di celah sinap. Kondisi ini menyebabkan terjadinya gangguan transmisi yang dapat menyebabkan menurunnya koordinasi otot, konvulsi, gagal nafas dan kematian (Hadi *et al.* 2002).

**6.3 Flavonoid.** Flavonoid merupakan inhibitor kuat dari sistem pernapasan (Patridina 2012). Salah satu turunan dari flavonoid adalah rotenon. Rotenon bekerja dengan cara menghambat enzim pernapasan antara NAD<sup>+</sup> (koenzim yang terlibat dalam oksidasi dan reduksi pada proses metabolisme) dan koenzim Q (koenzim pernapasan yang bertanggung jawab membawa elektron pada rantai

transportasi elektron) sehingga mengakibatkan terjadinya kegagalan fungsi pernapasan (Wirawan 2006).

## **B. Simplisia**

### **1. Pengertian simplisia**

Simplisia adalah bahan alamiah yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga dan kecuali dikatakan lain simplisia merupakan bahan yang dikeringkan. Simplisia dapat berupa simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan atau mineral. Simplisia nabati merupakan simplisia yang berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eksudat tanaman. Eksudat tanaman adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tanaman atau yang dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya. Simplisia hewani adalah simplisia yang berupa hewan utuh, bagian hewan atau zat yang berguna yang dihasilkan oleh hewan dan belum berupa zat kimia murni. Simplisia pelikan atau mineral adalah simplisia yang berupa bahan pelikan yang belum diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat kimia (Depkes RI 1985).

### **2. Pencucian dan pengeringan simplisia**

Pencucian dilakukan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing lainnya dari bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih. Bahan simplisia yang mengandung zat mudah larut dalam air, pencucian agar dilakukan dalam waktu yang secepat mungkin (Prastowo 2013).

Pengeringan bertujuan untuk menurunkan kadar air sehingga bahan tersebut tidak mudah ditumbuhi kapang dan bakteri, menghilangkan efektifitas enzim yang dapat menguraikan lebih lanjut kandungan zat aktif dan memudahkan dalam hal pengolahan proses selanjutnya. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses pengeringan yaitu waktu pengeringan, suhu pengeringan, kelembapan udara dan kelembapan bahan, ketebalan bahan, sirkulasi udara dan luas permukaan bahan (Gunawan & Mulyani 2004).



## C. Metode Penyarian Simplisia

### 1. Penyarian

Penyarian merupakan peristiwa pemisahan masa. Zat aktif yang semula berada di dalam sel, ditarik oleh cairan penyari sehingga terjadi larutan zat aktif dalam cairan penyari tersebut. Umumnya penyarian akan bertambah baik bila permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan cairan penyari lebih luas. Metode penyarian adalah soxhletasi. Pemilihan metode di atas dilakukan untuk memperoleh hasil yang baik (Depkes 1986).

### 2. Soxhletasi

Soxhletasi merupakan penyarian dengan menggunakan alat pengestraksi dari gelas yang bekerja secara kontinyu dan bahan pengestraksi berada dalam kantong (kertas saring). Wadah gelas yang berisi kantong diletakkan diantara pendingin balik dan labu yang dihubungkan melalui pipa pipet. Labu yang berisi bahan pelarut menguap dan mencapai pendingin aliran balik melalui pipet terkondensasi di dalam dan menetes di atas bahan yang diekstraksi sambil membawa keluar kandungan bahan yang diekstraksi. Pelarut yang terkumpul di dalam wadah gelas setelah mencapai tinggi maksimum akan ditarik ke dalam labu, dengan demikian zat terekstraksi terkumpul melalui penguapan kontinyu dari pelarut pengestraksi. Pada cara ini diperlukan bahan pelarut dalam jumlah kecil dan simplisia selalu baru artinya suplai bahan pelarut bebas bahan aktif berlangsung secara terus-menerus (Voigt 1994). Keuntungan ekstraksi dengan cara soxhletasi adalah sampel yang terekstraksi sempurna, proses ekstraksi cepat dan pelarut yang digunakan sedikit. Kekurangan dari metode ini adalah dapat menyebabkan rusaknya solute atau komponen lainnya yang tidak tahan panas karena pemanasan ekstrak yang dilakukan secara terus menerus (Sarker, S *et al.* 2006; Prashant *et al.* 2011).

### 3. Fraksinasi

Fraksinasi adalah suatu cara untuk memisahkan suatu senyawa berdasarkan kepolarannya. Pemisahan jumlah dan jenisnya menjadi fraksi berbeda. Mula-mula serbuk simplisia disari berturut-turut dengan larutan penyari yang berbeda kepolaritasnya. Masing-masing pelarut secara selektif akan

memisahkan kelompok kandungan kimia tersebut, mula-mula disari dengan pelarut nonpolar, kemudian disari dengan pelarut yang kurang polar dan terakhir dengan pelarut polar (Harborne1987). Proses ekstraksi ini sangat tergantung pada sifat tumbuhan dan senyawa yang akan diisolasi. Untuk mengekstraksi senyawa utama yang terdapat dalam bahan tumbuhan dapat digunakan pelarut yang cocok.

Ekstraksi cair-cair dapat dilakukan dengan menggunakan corong pisah. Kedua pelarut dimasukkan ke dalam corong pisah, kemudian dikocok sampai terjadi kesetimbangan dan dibiarkan sampai benar-benar memisah. Pengadukan campuran ekstraksi yang terlalu keras tidak bermanfaat, membolak-balik wadah secara biasa berulang-ulang sudah memadai untuk memberi kesetimbang (Bassett *et al.* 1994). Kelebihan metode ini adalah tidak menggunakan pemanasan sehingga bisa untuk bahan simplisia yang tidak tahan panas.

#### **4. Pelarut**

Penggunaan pelarut adalah untuk memisahkan senyawa berdasarkan kepolarannya. Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini yaitu etanol, *n*-heksana, etil asetat dan air.

**4.1 Etanol.** Etanol dipertimbangkan sebagai penyari karena lebih selektif, kapang dan kuman sulit tumbuh pada etanol 20% ke atas, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan dan pemekatannya lebih mudah (Depkes 1986). Etanol tidak menyebabkan pembengkakan membrane sel, memperbaiki stabilitas bahan obat pelarut. Keuntungan lainnya adalah sifat untuk mengendapkan bahan albumin dan dapat menghambat kerja enzim. Umumnya berlaku sebagai cairan pengekstraksi adalah campuran bahan pelarut yang berlainan, terutama campuran etanol-air. Etanol biasanya menghasilkan suatu bahan aktif yang optimal, dimana bahan pengotornya hanya dalam skala kecil turut dalam cairan pengekstraksi (Voigt 1995).

**4.2 *n*-heksana.** *n*-heksana merupakan hasil penyulingan minyak tanah yang telah bersih terdiri dari suatu campuran rangkaian hidrokarbon, tidak berwarna atau pucat, transparan, bersifat volatil, mudah terbakar, bau karakteristik, tidak dapat larut dalam air, dapat larut dalam alkohol, benzene,

kloroform dan eter (Martindale 1993). Senyawa yang dapat larut dalam pelarut *n*-heksana yaitu senyawa yang bersifat nonpolar seperti minyak atsiri, terpenoid, triterpenoid, sterol, lemak dan asam lemak, alkaloid, karotenoid, dan resin (Depkes 2005).

**4.3 Etil asetat.** Senyawa yang larut dalam pelarut ini adalah flavonoid dan dapat melarutkan air hingga 3% (Harborne 1987). Etil asetat merupakan pelarut semi polar, mudah terbakar, dan menguap. Etil asetat merupakan suatu cairan jernih, tidak berwarna, bau khas seperti buah, larut dalam 15 bagian air, dapat bercampur dengan eter, etanol, dan kloroform (Depkes 1979). Etil asetat bersifat semi polar sehingga mampu menarik senyawa aglikon maupun glikon flavonoid. Etil asetat dapat digunakan sebagai pelarut karena dapat menarik senyawa golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan polifenol (Putri *et al.* 2013).

**4.4 Air.** Air dipertimbangkan sebagai pelarut karena stabil, tidak mudah menguap, tidak mudah terbakar, dan tidak beracun. Air dapat melarutkan enzim sehingga yang terlarut dengan adanya air akan menyebabkan reaksi enzimatik, yang menyebabkan penurunan mutu, tetapi adanya air akan mempercepat proses hidrolisa. Penggunaan air sebagai cairan penyari kurang menguntungkan disamping zat aktif ikut tersari juga zat lain yang tidak diperlukan mengganggu proses penyarian (Depkes RI 1986). Pelarut air dipilih karena air dapat melarutkan garam, alkaloid, tanin, gula, gom, pati, protein, lendir, enzim, zat warna, dan asam organik (Depkes RI 2005).

## D. Larvasida

Insektisida adalah bahan yang mengandung persenyawaan kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Larvasida yaitu insektisida yang dipakai untuk membunuh stadium larva. Menurut macamnya bahan kimia, insektisida dibagi dalam insektisida anorganik, insektisida organik yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan golongan insektisida yang berasal dari bumi, insektisida organik sintetik (Gandahusada *et al.* 1998).

### 1. Sifat insektisida

Insektisida yang baik mempunyai sifat sebagai berikut : mempunyai daya bunuh yang besar dan cepat serta tidak berbahaya bagi manusia, murah harganya dan mudah didapat dalam jumlah besar, mempunyai susunan kimia yang stabil dan tidak mudah terbakar, mudah dipergunakan dan dapat dicampur dengan berbagai macam bahan pelarut, tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan (Gandahusada *et al.* 1998).

## **2. Mekanisme kerja insektisida**

Cara kerja atau *Mode of Action* adalah kemampuan pestisida dalam mematikan hama atau penyakit sasaran menurut cara masuknya bahan beracun ke jasad hama atau penyakit sasaran dan menurut sifat dari bahan kimia tersebut. Menurut Hudayya A dan Jayanti H (2012) berdasarkan cara masuknya ke dalam jasad sasaran, insektisida digolongkan menjadi :

**2.1 Racun perut/lambung** merupakan bahan beracun pestisida yang dapat erusak sistem pencernaan jika tertelan oleh serangga

**2.2 Racun kontak** merupakan bahan beracun pestisida yang dapat membunuh atau mengganggu perkembangbiakan serangga, jika bahan beracun tersebut mengenai tubuh serangga.

**2.3 Racun nafas** merupakan bahan racun pestisida yang biasanya berbentuk gas atau bahan lain yang mudah menguap (fumigan) dan dapat membunuh serangga jika terhisap oleh sistem pernafasan serangga tersebut.

**2.4 Racun saraf** :merupakan pestisida yang cara kerjanya mengganggu sistem saraf jasad sasaran

**2.5 Racun protoplasmik** merupakan racun yang bekerja dengan cara merusak protein dalam sel tubuh jasad sasaran

**2.6 Racun sistemik** merupakan bahan racun pestisida yang masuk ke dalam sistem jaringan tanaman dan ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman, sehingga bila dihisap, dimakan atau mengenai jasad sarasanya bisa meracuni. Jenis pestisida tertentu hanya menembus ke jaringan tanaman (translaminar) dan tidak akan ditranlokasikan ke seluruh bagian tanaman.

## **3. Penggolongan insektisida**

Menurut Hidayya A dan Jayanti H (2012) penggolongan insektisida berdasarkan cara kerjanya (*Mode of action*), yaitu menurut sifat kimianya, pestisida dibagi menjadi empat 4 golongan besar, yaitu :

**3.1 Organoklorin** merupakan insektisida sintetik yang paling tua yang sering disebut hidrokarbon klor. Secara umum diketahui bahwa keracunan pada serangga ditandai dengan terjadinya gangguan pada sistem saraf pusat yang mengakibatkan terjadinya hiperaktivitas, gemetar, kemudian kejang hingga akhirnya terjadi kerusakan pada saraf dan otot yang menimbulkan kematian. Organoklorin bersifat stabil di lapangan, sehingga residunya sangat sulit terurai.

**3.2 Organofosfat** merupakan insektisida yang bekerja dengan menghambat enzim asetilkolinesterase, sehingga terjadi penumpukan asetilkolin yang berakibat pada terjadinya kekacauan pada sistem pengantar impuls saraf ke sel-sel otot. Keadaan ini menyebabkan impuls tidak dapat diteruskan, otot menjadi kejang, dan akhirnya terjadi kelumpuhan (*paralisis*) dan akhirnya serangga mati.

**3.3 Karbamat** merupakan insektisida yang berspektrum luas. Cara kerja karbamat mematikan serangga sama dengan insektisida organofosfat yaitu melalui penghambatan aktivitas enzim asetilkolinesterase pada sistem saraf. Perbedaannya ialah pada karbamat penghambatan enzim bersifat bolak-balik *reversible* yaitu penghambatan enzim bisa dipulihkan lagi. Karbamat bersifat cepat terurai.

**3.4 Piretroid** merupakan piretrum sintesis, yang mempunyai sifat stabil bila terkena sinar matahari dan relatif murah serta efektif untuk mengendalikan sebagian besar serangga hama. Piretroid mempunyai efek sebagai racun kontak yang kuat, serta mempengaruhi sistem saraf serangga pada *peripheral* (sekeliling) dan sentral (pusat). Piretroid awalnya menstimulasi sel saraf untuk memproduksi secara berlebih dan akhirnya menyebabkan *paralisis* dan kematian.

## E. Abate

Abate merupakan larvasida golongan organofosfat yang sudah digunakan masyarakat secara luas karena mempunyai toksisitas tinggi terhadap larva nyamuk. Abate mengandung *Temephos* 1% sebagai zat aktifnya. *Temephos*

merupakan larvasida yang bekerja dengan cara menyerang system saraf pusat (Runia 2008).

Abate merupakan senyawa fosfat organik yang mengandung gugus phosphorotiate, abate bersifat anticholinesterase yang kerjanya menghambat enzim cholinesterase baik pada vertebrata maupun invertebrata sehingga menimbulkan gangguan pada aktifitas saraf karena tertimbunnya acetylcholin pada ujung saraf tersebut. Hal inilah yang mengakibatkan kematian (Cutwa 2006).

Penetrasi abate ke dalam larva berlangsung sangat cepat, keracunan fosfat organik pada serangga diikuti oleh ketidaktenangan, hipereksitasi, tremor dan konvulsi, kemudian kelumpuhan otot (paralisa), pada larva nyamuk kematiannya disebabkan oleh karena tidak dapat mengambil udara untuk bernafas (Kamble 2012).

Dosis abate yang mempunyai pengaruh dan dapat membunuh jentik nyamuk *Aedes spp* dimulai dari 100mg/1L air dan daya bunuh paling cepat didapatkan dari dosis 400mg/L-500mg/L air (Florensia *et al.* 2014). Abate memiliki LC<sub>50</sub> sebesar 0,56 ppm (Utami 2011).

Penggunaan abate sebagai larvasida juga memiliki kelemahan, jika dosis abate ditingkatkan terus menerus maka akan membahayakan kesehatan masyarakat dan kesehatan lingkungan. Golongan organofosfat ini bila ditingkatkan dosisnya maka akan menimbulkan toksisitas tinggi baik pada jentik nyamuk *Aedes spp* dan bagi kita yang apabila kena paparan langsung dari abate, seperti tertelan akan menimbulkan keracunan (Runia 2008).

## **F. Demam Berdarah *Dengue***

### **1. Pengertian**

Di Indonesia DBD timbul sebagai wabah untuk pertama kalinya di Surabaya pada tahun 1968 (Chahaya, 2003). Penyakit ini sering muncul sebagai Kasus Luar Biasa (KLB) dengan angka kesakitan dan kematian yang relatif tinggi. Wabah penyakit demam berdarah yang sering terjadi di berbagai daerah di Indonesia perlu mendapat perhatian. Begitu pula vektor *Aedes aegypti* memberi resiko timbulnya wabah penyakit ini di masa yang akan datang.

Penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* (Suirta *et al.* 2007).

Masa inkubasi penyakit DBD, yaitu periode sejak virus *dengue* menginfeksi manusia hingga menimbulkan gejala klinis, antara 3-14 hari, rata-rata 4-7 hari. Penyakit DBD tidak ditularkan langsung dari orang ke orang. Cara penularan penyakit DBD adalah melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* yang mengigit penderita DBD kemudian ditularkan kepada orang sehat (Widoyono 2011). Penderita menjadi infeksiif bagi nyamuk pada saat viremia, yaitu beberapa saat menjelang timbulnya demam hingga saat masa demam berakhir, biasanya berlangsung selama 3-4 hari. DBD adalah penyakit demam virus akut yang ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* disebabkan oleh virus DEN-1, DEN-2, DEN-3, dan DEN-4, yang dapat menimbulkan gejala klinis seperti demam tinggi, timbul bintik-bintik merah pada kulit, perdarahan pada hidung dan gusi, lemah dan lesu, kadang-kadang disertai dengan *shock* karena tekanan darah menurun menjadi 20mmHg atau kurang (Adrial 2006).

## **2. Manifestasi klinis**

Manifestasi klinis virus *Dengue* dapat bersifat asimtomatik, atau dapat berupa demam yang tidak khas, demam dengue, demam berdarah dengue sindrom syok dengue (SSD). Pada umumnya pasien mengalami fase demam selama 2-7 hari, yang diikuti oleh fase kritis selama 2-3 hari. Pada waktu fase ini pasien sudah tidak demam, akan tetapi mempunyai resiko untuk terjadi renjatan jika tidak mendapat pengobatan adekuat (Suhendro *et al.* 2006).

## **3. Pengendalian nyamuk *Aedes aegypti***

Penyakit Demam Berdarah *Dengue* merupakan salah satu masalah kesehatan di Indonesia yang cenderung meningkat jumlah penderita serta semakin luas penyebaran sejalan dengan meningkatnya kepadatan penduduk. Vektor yang paling penting dari virus dengue adalah nyamuk *Aedes aegypti* yang menjadi target utama aktivitas surveilans dan pengendalian. Spesies lain yang harus dipertimbangkan sebagai pengendali vektor hanya jika terdapat bukti yang dapat

dipercaya bahwa nyamuk tersebut secara epidemiologi berperan signifikan dalam penyebaran infeksi *dengue*.

Pengendalian vektor merupakan satu-satunya cara yang harus dilakukan dalam upaya pencegahan dan pengendalian DBD untuk tujuan memutus mata rantai penularan DBD karena sampai saat ini obat antivirus dengue dan vaksin untuk DBD belum ditemukan. Pengendalian vektor DBD tersebut antara lain, pengendalian secara biologis, pengendalian secara kimia, dan pengendalian secara fisik.

## G. Nyamuk *Aedes aegypti*

### 1. Sistematika nyamuk

Urutan klasifikasi dari nyamuk *Aedes aegypti* adalah sebagai berikut :

- Kingdom : Animalia
- Philum : Antrophoda
- Sub Philum: Mandibulata
- Kelas : Insecta
- Ordo : Diptera
- Sub ordo : Nematocera
- Familia : Culicidae
- Sub family : Culicinae
- Tribus : Culicini
- Genus : Aedes
- Spesies : *Aedes aegypti* (Ginanjari 2008; Gandahusada *et al* 2001).

Gambar 2 menunjukkan nyamuk *Aedes aegypti* dewasa menurut Sivanathan (2006).



Gambar 2. *Aedes aegypti* dewasa.

### 2. Morfologi



Nyamuk *Aedes aegypti* biasanya berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*). Telur *Aedes aegypti* mempunyai dinding bergaris-garis dan membentuk bangunan menyerupai gambaran kain kasa (Gandahusada *et al.* 2001).

Larva *Aedes aegypti* L. melalui 4 stadium larva dari instar I, II, III, dan IV. Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada belum begitu jelas, dan corong pernapasan belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,9 mm duri dada belum jelas, dan corong pernapasan sudah bewarna hitam. Larva instar III berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan bewarna coklat kehitaman. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala, dada, dan perut. Larva instar IV mempunyai tanda khas yaitu pelana yang terbuka pada segmen anal, sepasang bulu siphon dan gigi sisir yang berduri lateral pada segmen abdomen ke-7 (Sungkar 2005).

Pupa nyamuk *Aedes Aegypti* bentuk tubuhnya bengkok, dengan bagian kepala-dada lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca koma. Pada bagian punggung dada terdapat alat bernapas seperti terompet. Pada ruas perut ke-8 terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh tersebut berjumbai panjang dan bulu di nomor 7 pada ruas perut ke-8 tidak bercabang (Sungkar 2005).

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki ukuran sedang, dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Di bagian punggung tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini. Sisik-sisik pada tubuh nyamuk pada umumnya mudah rontok atau terlepas sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk tua. Ukuran dan warna nyamuk ini sering kali berbeda antar populasi, tergantung dari kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk selama perkembangan. Nyamuk jantan umumnya lebih kecil dari nyamuk betina dan terdapat rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan (Gandahusada *et al.* 2001).

### **3. Siklus hidup**

Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* secara sempurna yaitu melalui empat stadium, yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa (Gandahusada *et al.* 2001; Kardinah 2003).

**3.1 Telur.** Telur *Aedes aegypti* berukuran kurang lebih 50 mikron, warna hitam dan sepintastampak bulat panjang dan berbentuk oval. Dilihat dengan mikroskop dinding luar telur nyamuk ini tampak adanya garis-garis yang membentuk gambaran menyerupai sarang lebah. Jumlah telur yang dikeluarkan dalam sekali bertelur antara 100-300m butir. Nyamuk dewasa dapat bertelur 10-100 kali dalam jarak waktu 4-5 hari dengan menghasilkan telur antara 300-750 butir, serta mempunyai sifat tahan panas atau kering pada temperature 25-30° C. Nyamuk betina meletakkan telurnya di dinding tempat penampungan air, atau benda yang dapat memungkinkan air tergenang. Setelah kontak dengan air, telur akan menetas dalam waktu 2 atau 3 hari (Gandahusada *et al.* 2001; Kardinah 2003). Gambar 3 menunjukkan telur *Aedes aegypti* menurut Sivanathan (2006).



**Gambar 3.** Telur *Aedes aegypti*.

**3.2 Larva.** Setelah 2-4 hari telur menetas menjadi larva yang hidup di dalam air. Larva berukuran 0,5 – 1 cm, bentuknya memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral. Sifat larva *Aedes aegypti* selalu bergerak aktif dalam air. Gerakannya berulang-ulang dari bawah ke atas permukaan air untuk bernafas. Larva *Aedes aegypti* aktif mencari makan di dasar air oleh karena itu larva *Aedes aegypti* disebut pemakan makanan dasar (*Bothom Feeder*). Dalam posisi istirahat, larva *Aedes aegypti* membentuk sudut 45° dengan garis permukaan air dimana dimana bagian kepala berada di bawah. Pada saat mengambil oksigen dari udara, larva menempatkan sifonnya diatas permukaan air, sehingga abodemennya terlihat menggantung pada permukaan air seolah badan larva berada pada posisi membentuk sudut dengan permukaan air (Gandahusada *et al.* 2001; Kardinah 2003). Selama pertumbuhannya larva *Aedes aegypti*

mengalami pelepasan kulit yang dinamakan stadium instar, yaitu terdiri instar I, instar II, instar III, instar IV. Perubahan memerlukan waktu sebagai berikut :

**3.2.1 Instar I.** Perkembangan dari telur  $\pm$  1 hari, tubuhnya kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*spine*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas, dan corong nafas (*siphon*) belum hitam.

**3.2.2 Instar II.** Perkembangan dari instar I ke instar II  $\pm$  1-2 hari, ukurannya 2,5-3,9 mm, duri dada tetap belum jelas dan corong nafas sudah berwarna hitam.

**3.2.3 Instar III.** Perkembangan dari instar II ke instar III  $\pm$  2 hari, sudah lengkap struktur anatominya dan jelas, tubuh bisa dibagi menjadi bagian kepala (*cephal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*).

**3.2.4 Instar IV.**  $\pm$  2-3 hari Perubahan instar ditandai dengan pengelupasan kulit yang disebut *Moulting*. Larva *Aedes aegypti* bertahan hidup di tempat yang mengandung air dengan pH 4-8. Larva pada instar IV  $\pm$  2-3 hari melakukan pengelupasan kulit kemudian berubah menjadi pupa (Gandahusada *et al.* 2001; Kardinah 2003). Gambar 4 menunjukkan gambar larva *Aedes aegypti* menurut Sivanathan (2006).



**Gambar 4.** Larva *Aedes aegypti*.

**3.3 Pupa.** Pupa *Aedes aegypti* mempunyai morfologi yang khas yaitu memiliki tabung atau terompet pernafasan yang memebentuk segitiga. Jika pupa terganggu oleh gerakan atau sentuhan maka pupa tersebut akan bergerak cepat menyelam ke dalam air selama beberapa detik kemudian muncul kembali ke permukaan air dengan cara menggantungkan badannya menggunakan tabung pernafasan (Kardinah 2003; Sudawadee & Baker 2009). Setelah berumur 1-2 hari pupa akan tumbuh menjadi nyamuk dewasa jantan atau betina (Gandahusada *et al.* 2001; Kardinah 2003).

**3.4 Dewasa.** Perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorphosis sempurna yaitu telur, larva, pupa, dan dewasa. Proses ini membutuhkan waktu  $\pm$  7-14 hari (Gandahusada 2001). Nyamuk dewasa *Aedes aegypti* memiliki ukuran sedang dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Dibagian dorsal (punggung) tampak dua garis melengkung vertikal dibagian kiri dan kanan yang menjadi ciri spesies ini (Gandahusada 2001).

#### **4. Perilaku hidup**

**4.1 Perilaku menghisap darah.** Nyamuk betina membutuhkan protein untuk memproduksi telurnya. Oleh karena itu, setelah kawin nyamuk betina memerlukan darah untuk pembentukan proteinnya. Nyamuk betina menghisap darah pada pagi dan sore hari dan biasanya pada jam 09.00-10.00 dan 16.00-17.00 WIB. Untuk mendapatkan darah yang cukup, nyamuk betina sering menggigit lebih dari satu orang. Posisi menghisap darah, nyamuk *Aedes aegypti* sejajar dengan permukaan kulit manusia. Jarak terbang nyamuk *Aedes aegypti* sekitar 100 meter (Depkes RI 2004).

**4.2 Perilaku istirahat.** Setelah selesai menghisap darah, nyamuk betina akan beristirahat sekitar 2-3 hari untuk mematangkan telurnya. Nyamuk *Aedes aegypti* hidup domestik, artinya lebih menyukai di dalam rumah daripada di luar rumah. Tempat beristirahat yang disenangi nyamuk ini adalah tempat-tempat yang lembab dan kurang terang seperti kamar mandi, dapur, dan WC. Di dalam rumah nyamuk ini beristirahat di baju-baju yang digantung, kelambu, dan tirai. Di luar rumah nyamuk ini beristirahat pada tanaman-tanaman yang ada diluar rumah (Depkes RI 2004).

#### **5. Tempat perindukan atau berkembang biak**

Tempat perkembangbiakan nyamuk disebut tempat perindukan, tempat ini merupakan bagian paling penting dalam siklus hidup nyamuk, karena melalui tempat perindukan ini kelangsungan hidup siklus hidup nyamuk dapat berlangsung dengan normal. Larva *Aedes aegypti* dapat ditemukan pada genangan-genangan air bersih dan tidak mengalir (Sutherland 2001).

Berdasarkan data dari Depkes RI tahun 2005 yang dikutip oleh Supartha (2008), tempat perkembangbiakan utama nyamuk *Aedes aegypti* adalah tempat-tempat penampungan air bersih di dalam atau di luar rumah, berupa genangan air yang tertampung di suatu tempat atau bejana seperti bak mandi, tempayang, tempat air minum burung, dan barang-barang bekas yang dibuang sembarangan yang pada waktu hujan akan terisi air. Nyamuk ini dapat berkembang biak di genangan air yang berhubungan dengan tanah (Supartha 2008).

### **H. Landasan Teori**

Pengendalian vektor *Aedes aegypti* dilakukan dengan tujuan memutus siklus hidup *Aedes aegypti*. Cara pemutusan rantai siklus hidup nyamuk terdiri dari empat macam, yaitu: melenyapkan penyebab penyakit (virus *dengue*), isolasi penderita, mencegah gigitan nyamuk, dan pengendalian vektor. Salah satu usaha pengendalian vektor adalah pada usia jentik. Adapun usaha pengendalian jentik (larva) nyamuk dilakukan dengan dua cara yaitu secara kimiawi dan biologi. Pengendalian secara biologi, diartikan sebagai pengaturan populasi vektor dengan menggunakan musuh-musuh alamiah. Pengendalian secara kimiawi, yaitu pengaturan populasi vektor yang salah satu caranya menggunakan larvasida. Pengendalian tersebut sangat mempengaruhi siklus hidup *Aedes aegypti* (Jumar 2000).

Penelitian terbaru terbukti senyawa yang berasal dari tanaman seperti saponin, steroid, isoflavon, minyak esensial, alkaloid, dan tanin memiliki potensi sebagai larvasida (Shivakumar *et al.* 2013). Senyawa alkaloid bekerja dengan cara menghambat aktifitas enzim *asetylcholinesterase* yang mempengaruhi transmisi impuls saraf sehingga menyebabkan enzim tersebut mengalami fosforilasi dan menjadi tidak aktif. Hal ini akan mengakibatkan terhambatnya proses degradasi *acetylcholine* sehingga terjadi akumulasi *asetylcholine* di celah sinap. Kondisi ini menyebabkan terjadinya gangguan transmisi yang dapat menyebabkan menurunnya koordinasi otot, konvulsi, gagal nafas dan kematian (Hadi *et al.* 2002).

Saponin merupakan senyawa yang mirip dengan deterjen dan mempunyai kemampuan untuk merusak membran sel. Senyawa ini mampu berikatan dengan protein dan lipid yang menyusun membran sel sehingga menyebabkan terjadinya perubahan struktur dari protein dan lipid tersebut. Perubahan struktur ini akan mengakibatkan terjadinya penurunan tegangan permukaan dan terjadinya osmosis komponen intraseluler sehingga sel mengalami lisis (Widodo 2005).

Flavonoid merupakan inhibitor kuat dari sistem pernapasan (Patridina 2012). Salah satu turunan dari flavonoid adalah rotenon. Rotenon bekerja dengan cara menghambat enzim pernapasan antara NAD<sup>+</sup> (koenzim yang terlibat dalam oksidasi dan reduksi pada proses metabolisme) dan koenzim Q (koenzim pernapasan yang bertanggung jawab membawa elektron pada rantai transportasi elektron) sehingga mengakibatkan terjadinya kegagalan fungsi pernapasan (Wirawan 2006).

Tanin merupakan polifenol tanaman yang larut air dan dapat menggumpalkan protein. Tanin berperan sebagai pertahanan tumbuhan dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan. Respon jentik terhadap senyawa ini adalah menurunnya laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Suyanto 2009).

Tanaman tapak dara dapat digunakan sebagai larvasida nabati. Tapak dara diketahui memiliki 120 alkaloid, beberapa diantaranya seperti Ajmalisine, Loknerina, Serpentine, Catharanthine, Vincristine, Vincamine, Vindoline. Akar dan daun tapak dara mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, serta tanin pada akarnya (Anonim 2000). Kandungan lain dalam tanaman tapak dara antara lain flavonoid, alkaloid, polifenol, saponin, steroid, kumarin, terpenoid, dan tanin (Hossain *et al.* 2014).

Penelitian Kamatchi *et al.* (2016) telah membuktikan bahwa ekstrak air daun tapak dara memiliki efek larvasida terhadap nyamuk *Aedes aegypti* instar III

dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 53,10 ppm. Ekstrak aseton daun tapak dara memiliki efek larvasida terhadap *Aedes aegypti* instar II dan IV dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 75,31 dan 156,85 ppm (Remia 2010). Pada penelitian yang dilakukan oleh Rollando & Hariono (2016) fraksi etil asetat daun sembukan mempunyai aktivitas larvasida yang paling tinggi pada larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Menurut Wagner *et al.* (1993) kategori toksisitas berdasar  $LC_{50}$  dikatakan toksik tinggi apabila  $LC_{50} < 1$  ppm, racun sedang  $> 1$  dan  $< 100$  ppm, dan toksik rendah  $> 100$  ppm.

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan adanya aktivitas larvasida suatu senyawa pada nyamuk *Aedes aegypti* instar III, dengan menghitung jumlah larva yang mati selama perlakuan 24 jam. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis probit dengan menghitung  $LC_{50}$ . *Lethal concentration* merupakan suatu ukuran untuk mengukur daya racun jenis pestisida.

Pada uji efektifitas ditunjukkan  $LC_{50}$  yang berarti berapa ppm atau persen konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian 50% dari hewan percobaan. Pemilihan larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III didasarkan pada fungsi dan bentuk organ yang hampir sempurna sebelum berubah menjadi instar IV, yaitu spira pada sisi thorax sudah jelas, sifon sudah lebih gelap dari warna abdomen dan thorax, karena pada instar IV larva mengalami fase istirahat atau puasa sebelum menjadi pupa.

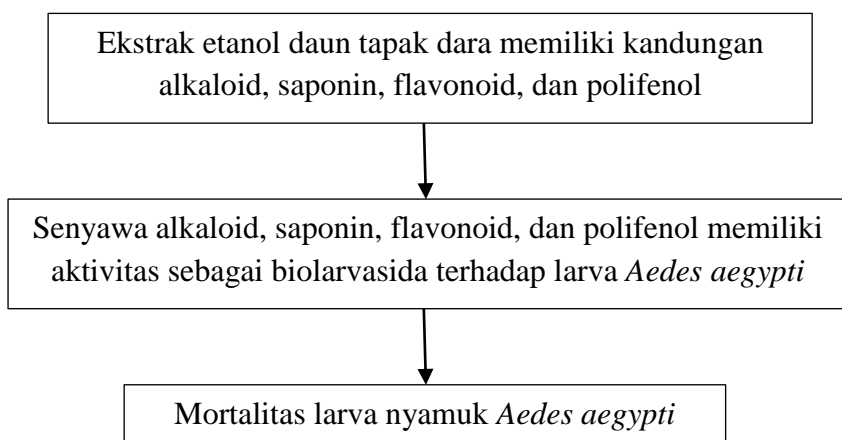
## I. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori yang ada, dapat disusun suatu hipotesis dalam penelitian ini adalah: pertama, ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.)) mempunyai aktivitas larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

Kedua, pada konsentrasi 53,10 ppm dari ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi air daun tapak dara mempunyai aktivitas sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

Ketiga, fraksi etil asetat daun tapak dara mempunyai aktivitas larvasida yang paling efektif terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

### J. Kerangka Pikir Penelitian





## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Populasi dan Sampel**

##### **1. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah daun dari tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) yang diperoleh dari daerah Solo, Jawa Tengah.

##### **2. Sampel**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun dari tanaman tapak dara yang diambil di daerah Solo, daun dipetik berwarna hijau baik daun muda maupun daun tua yang mempunyai kondisi fisik yang normal, tidak terdapat penyakit (tidak terserang hama) dan tidak cacat, diambil secara acak dari pangkal batang sampai ujung batang. Sampel diambil secara acak di daerah Solo, Jawa Tengah tahun 2017.

#### **B. Variabel Penelitian**

##### **1. Identifikasi variabel utama**

Variabel utama adalah daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) dengan metode soxhletasi dengan etanol 70% dilanjutkan dengan fraksinasi menggunakan *n*-heksana sebagai pelarut nonpolar, etil asetat sebagai pelarut semipolar, dan air sebagai pelarut polar. Variabel utama kedua adalah aktivitas larvasida pada nyamuk *Aedes aegypti*.

##### **2. Klasifikasi variabel utama**

Variabel utama dapat diklasifikasikan ke dalam berbagai macam variabel yakni variabel bebas, variabel terkontrol dan variabel tergantung.

Variabel bebas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah variabel yang sengaja diubah-ubah untuk dipelajari pengaruhnya terhadap variabel tergantung. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara dalam berbagai konsentrasi.

Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah variabel yang dianggap berpengaruh terhadap variabel tergantung selain variabel bebas. Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah batas waktu pengamatan yaitu 24 jam, instar larva nyamuk *Aedes aegypti*, metode Soxhlet dan metode fraksinasi.

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah titik pusat persoalan yang merupakan kriteria dalam penelitian ini. Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah jumlah kematian dan daya bunuh larva *Aedes aegypti* yang dinyatakan dengan nilai  $LC_{50}$ .

### **3. Definisi operasional variabel utama**

Pertama, daun tapak dara adalah daun dari tanaman tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) yang didapatkan dari daerah Solo, Jawa Tengah.

Kedua, serbuk daun tapak dara adalah daun tapak dara yang sudah dicuci bersih dengan air mengalir sampai terbebas dari kotoran kemudian dikeringkan sampai kering dan diayak dengan ayakan nomor 40.

Ketiga, ekstrak etanol daun tapak dara adalah hasil ekstraksi serbuk daun tapak dara dengan menggunakan serangkaian alat Soxhlet dengan menggunakan pelarut etanol 70% dengan cara disoxhletasi kemudian dipekatkan dengan *vacuum evaporator*.

Keempat, fraksi *n*-heksana adalah hasil fraksinasi dari ekstrak etanol daun tapak dara dengan menggunakan *n*-heksana sebagai pelarut nonpolar, kemudian dipekatkan menggunakan *vacuum evaporator* hingga diperoleh fraksi *n*-heksana.

Kelima, fraksi etil asetat adalah hasil fraksinasi dari ekstrak etanol daun tapak dara dengan menggunakan etil asetat sebagai pelarut semipolar, kemudian dipekatkan menggunakan *vacuum evaporator* hingga diperoleh fraksi etil asetat.

Keenam, fraksi air adalah residu dari fraksi etil asetat yang dikumpulkan kemudian dipekatkan menggunakan *vacuum evaporator* hingga diperoleh fraksi air.

Ketujuh, larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* yang diperoleh dari Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.

Kedelapan, tingkat kematian adalah banyaknya larva nyamuk *Aedes aegypti* yang mati dalam konsentrasi ekstrak etanol 70% fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara, kemudian menghitung jumlah mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* yang dinyatakan dalam satuan nominal. Kematian larva *Aedes aegypti* yang ditandai dengan larva yang tidak bergerak saat disentuh dengan jarum di daerah siphon atau lehernya. Larva yang hampir mati juga dikategorikan kedalam larva yang mati dimana ciri-ciri larva yang hampir mati adalah larva tersebut tidak dapat meraih permukaan air atau tidak bergerak ketika air digerakkan (WHO guideline, 2005).

Kesembilan,  $LC_{50}$  adalah konsentrasi ekstrak etanol 70% fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air yang dapat memberikan efek kematian terhadap 50% larva nyamuk *Aedes aegypti*.

Kesepuluh, uji aktivitas larvasida adalah uji daya bunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III selama 24 jam larva kontak dengan larutan uji.

## C. Bahan dan Alat

### 1. Bahan

**1.1 Bahan sampel.** Bahan sampel yang digunakan adalah daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) yang diperoleh dari Solo, Jawa Tengah.

**1.2 Bahan kimia.** Bahan kimia yang digunakan antara lain: *n*-heksana, etil asetat, air, aquadestilata, etanol 70%, asam formiat, kloroform, metanol, toluen, dietilamin. Pereaksi: HCl, reagen Dragendorf, reagen Mayer, serbuk Mg, alkohol, amil alkohol,  $FeCl_3$  1%,  $FeCl_3$  10%, NaCl 10%.

**1.3 Subjek uji.** Subjek uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III yang diperoleh dari Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.

## **2. Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan soxhletasi, statif, spatel, neraca elektrik, ayakan, oven, batang pengaduk, *vacuum evaporator*, cawan penguap, *moisture balance*, peralatan destilasi, corong pisah, timbangan analitik, botol kaca gelap, pipet tetes, kain lab, tabung reaksi, corong kaca, gelas ukur, beaker glass, kertas saring, aluminium foil, wadah plastik, lempeng KLT silica gel 60 GF<sub>254</sub>, chamber, dan alat fluoresen.

## **D. Jalannya Penelitian**

### **1. Determinasi tanaman tapak dara**

Determinasi tanaman yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk menetapkan kebenaran sampel daun tapak dara dengan mencocokkan ciri mikroskopis dan makroskopis, serta mencocokkan ciri morfologi yang ada pada tanaman tapak dara terhadap kepustakaan dan dibuktikan di Universitas Setia Budi, Surakarta.

### **2. Pengambilan bahan**

Daun tapak dara diambil dari daerah Solo, Jawa Tengah. Cara pengambilan dengan dipetik daun berwarna hijau baik daun muda maupun daun tua yang mempunyai kondisi fisik yang normal, tidak terdapat penyakit (tidak terserang hama) dan tidak cacat, diambil secara acak dari pangkal batang sampai ujung batang. Sampel diambil secara acak di daerah Solo, Jawa Tengah.

### **3. Pembuatan serbuk daun tapak dara**

Daun tapak dara yang sudah dipetik dicuci bersih dengan air mengalir hingga terbebas dari kotoran dan debu. Daun tapak dara yang telah bersih, kemudian dikering-anginkan sampai kering. Daun tapak dara yang telah kering kemudian diblender dan diayak dengan ayakan nomor 40 sampai serbuk terayak habis dan didapat serbuk daun dari tanaman tapak dara yang diinginkan, kemudian dilakukan perhitungan prosentase bobot kering terhadap bobot basah. Hasil penyerbukan berupa serbuk kering disimpan dalam wadah kering tertutup rapat dan selanjutnya digunakan untuk melakukan penelitian.

#### 4. Penetapan susut pengeringan serbuk daun tapak dara

Metode penetapan kadar air serbuk daun tapak dara dilakukan menggunakan alat *moisture balance*. Kelebihan dari alat ini adalah penggunaannya yang sangat sederhana dan mudah. Caranya dengan memanaskan alat dipanaskan terlebih dahulu selama 10 menit, menimbang 2 g serbuk tapak dara yang akan diuji ke atas wadah aluminium secara merata dan mengatur temperatur alat pada suhu 100° C lalu alat dinyalakan, tunggu sampai alat selesai membaca susut pengeringan kemudian catat nilai yang terbaca pada alat.

#### 5. Identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk daun tapak dara

Identifikasi kandungan kimia serbuk daun tapak dara dimaksudkan untuk menetapkan kebenaran kandungan kimia yang terdapat dalam daun tapak dara adalah sebagai berikut:

**5.1 Identifikasi saponin.** Masing-masing sebanyak 0,3 g serbuk dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah air panas 10 ml, didinginkan lalu dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Saponin positif bila berbentuk buih yang mantap setinggi 1-10 cm dan pada penambahan 1 tetes asam klorida 2 N buih tidak hilang (Depkes 1977).

**5.2 Identifikasi alkaloid.** Sebanyak 1 g serbuk daun tapak dara ditambah 100 ml air panas, didihkan selama 15 menit dan disaring selagi panas, filtrat diperoleh sebagai larutan sampel, kemudian dimasukkan 5 ml larutan sampel dalam tabung reaksi, ditambah 1 ml HCl 2%. Larutan dibagi 3 sama banyak dalam tabung reaksi. Tabung reaksi I untuk pembandingan, tabung reaksi II ditambah 2-4 tetes reagen Dragendorff, adanya alkaloid jika menunjukkan adanya kekeruhan atau endapan coklat, tabung reaksi III ditambah 2-4 tetes reagen Mayer, adanya alkaloid jika menunjukkan adanya endapan putih kekuningan.

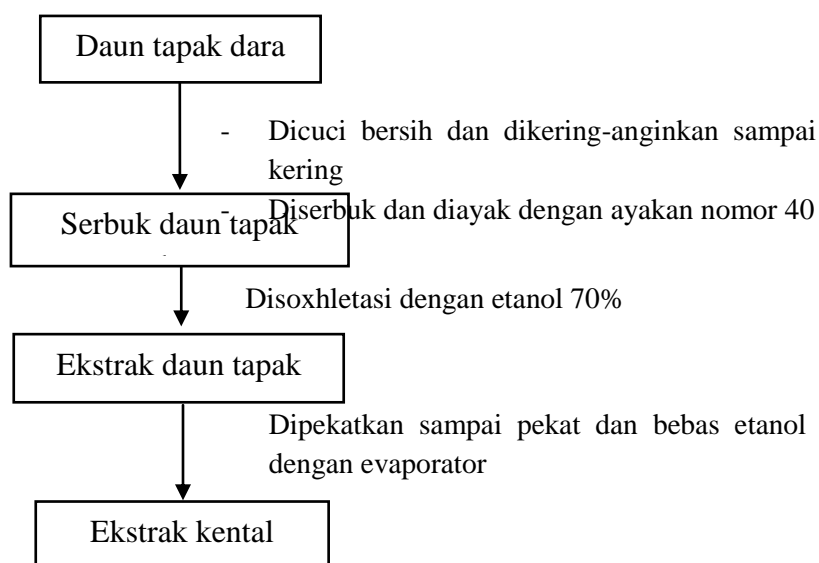
**5.3 Identifikasi flavonoid.** Serbuk daun tapak dara ditambah 100 ml air panas kemudian didihkan selama 15 menit dan disaring. Filtrat yang diperoleh disebut larutan A. Larutan A sebanyak 5 ml dimasukkan dalam tabung reaksi, ditambah 0,1 g serbuk Mg, 2 ml larutan alkohol : asam klorida (1:1) dan pelarut amil alkohol. Campuran dikocok kuat-kuat kemudian dibiarkan memisah. Reaksi

positif ditunjukkan dengan adanya warna merah atau kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol (Depkes1977).

**5.4 Identifikasi polifenol.** Masing-masing sebanyak 0,1 g serbuk ditambah 5 ml aquadestilata panas, diaduk dan dibiarkan sampai temperatur kamar, lalu ditambahkan 3-4 tetes NaCl 10%, diaduk dan disaring. Ke dalam tabung reaksi ditetesi larutan FeCl<sub>3</sub>, kemudian diamati terjadi perubahan warna. Jika terjadi warna hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa polifenol (Depkes RI 1995).

## 6. Pembuatan ekstrak etanol daun tapak dara

Serbuk tapak dara ditimbang sebanyak 50 g dimasukkan dalam kantong dari kertas saring yang berbentuk silinder lalu diikat dengan tali. Serbuk yang telah diikat dimasukkan ke dalam alat soxhlet yang diisi dengan pelarut etanol 70% sampai terjadi satu setengah sirkulasi. Ekstraksi dilakukan sampai cairan pelarut yang menetes di atas bahan menjadi jernih. Ekstrak yang diperoleh kemudian dipekatkan dalam *vacuum evaporator* pada suhu 40°C sehingga didapat ekstrak kental. Penguapan ini agar etanol dapat menguap pada suhu jauh di bawah titik didihnya dan diharapkan kandungan senyawa yang ada pada ekstrak etanol tidak rusak. Ekstrak kental ditimbang beratnya menggunakan timbangan analitik dan dihitung rendemen ekstraknya. Skema pembuatan dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Skema pembuatan ekstrak etanol daun tapak dara.

## 7. Penetapan kadar air ekstrak daun tapak dara

Metode penetapan kadar air serbuk daun tapak dara dilakukan menggunakan cara destilasi. Caranya dengan menimbang serbuk daun tapak dara sebanyak 10 g, dimasukkan dalam labu kering, memasukkan lebih kurang 200 ml xilen jenuh air ke dalam labu, memasang serangkaian alat. Memasukkan xilen jenuh air dalam tabung penerima melalui pendingin sampai leher alat penampung. Memanaskan labu secara hati-hati selama 15 menit. Setelah xilen mendidih, mengatur penyulingan dengan kecepatan lebih kurang 2 tetes tiap detik hingga sebagian besar air tersuling, kemudian menaikkan kecepatan penyulingan menjadi 4 tetes tiap detik. Setelah semua air tersuling, bagian dalam pendingin dicuci dengan xilen jenuh air. Melanjutkan penyulingan selama 5 menit, tabung penerima didinginkan hingga suhu ruang. Jika ada tetesan air yang melekat, gosok tabung pendingin dan tabung penerima dengan karet yang diikatkan pada sebuah tembaga dan dibasahi dengan xilen jenuh air hingga tetesan air turun. Dibaca volume setelah air dan xilen memisah sempurna. Kadar air dihitung dalam %v/b (Depkes 2013).

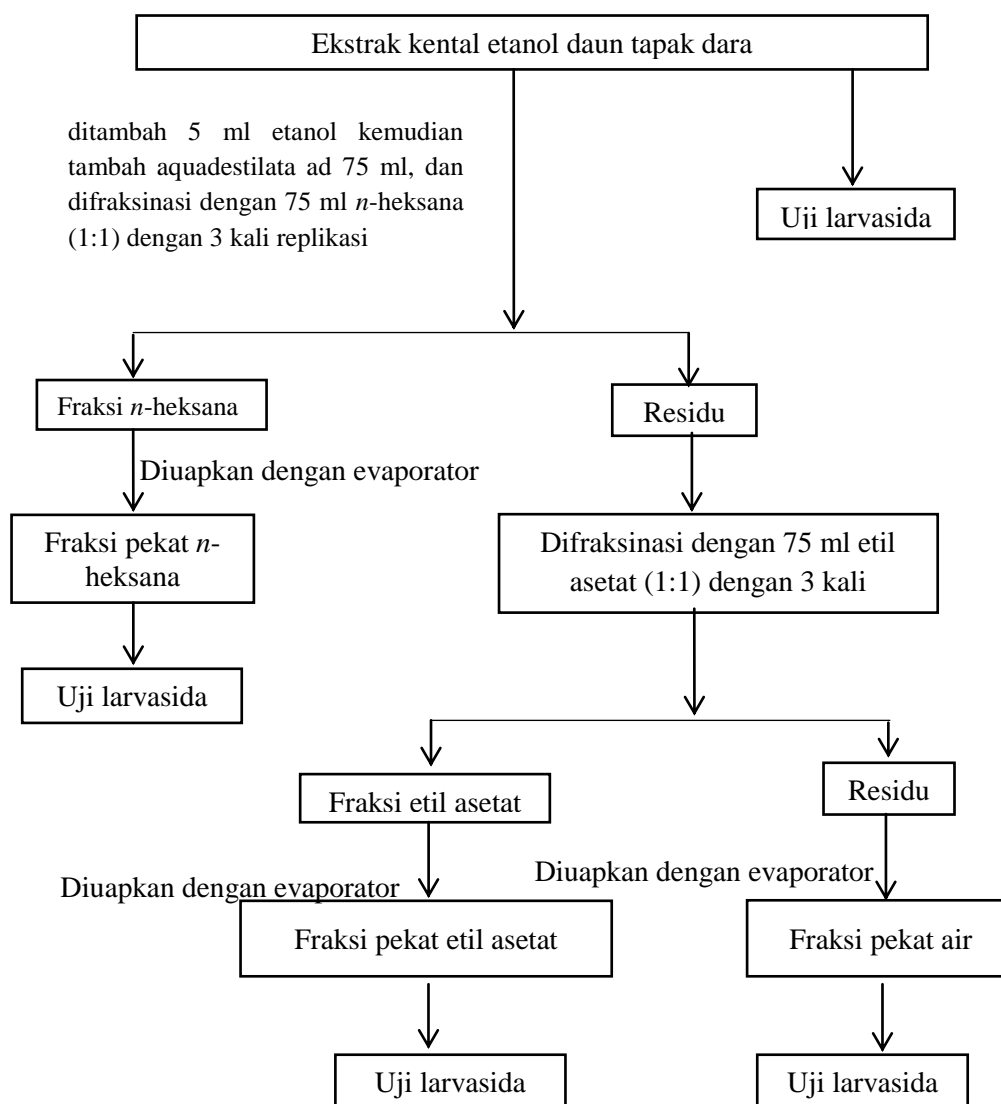
## 8. Tes bebas etanol

Dimasukkan sejumlah ekstrak kedalam tabung reaksi ditambahkan 1 ml asam asetat glasial, dan 1 ml asam sulfat pekat, dihomogenkan dan dipanaskan, kemudian ditutupi bagian atas tabung dengan kapas. Jika tidak tercium bau ester maka positif bebas etanol (Depkes RI 1995).

## 9. Fraksinasi ekstrak etanol daun tapak dara

Fraksinasi dilakukan dengan cara ditimbang 10 g ekstrak daun tapak dara kemudian dilarutkan dengan pelarut etanol 5 ml sebagai *co-solven* kemudian ditambahkan aquadestilata ad 75 ml, difraksinasi 2 kali dengan pelarut *n*-heksana masing-masing 75 ml menggunakan corong pisah. Fraksi *n*-heksana yang didapat, dikumpulkan kemudian diuapkan dengan *vacuum evaporator*. Fraksi *n*-heksana yang kental ini disebut fraksi pekat *n*-heksana. Lapisan sisa fraksinasi yang didapat dari fraksi *n*-heksana dilanjutkan fraksi 2 kali dengan pelarut etil asetat masing-masing 75 ml menggunakan corong pisah. Fraksi etil asetat yang didapat, dikumpulkan kemudian diuapkan dengan menggunakan *vacuum evaporator*.

Fraksi etil asetat yang kental ini disebut fraksi pekat etil asetat. Residu hasil partisi dari etil asetat kemudian dikumpulkan dan diuapkan dengan menggunakan *vacuum evaporator*, hasil yang diperoleh disebut sebagai fraksi pekat air. Skema pembuatan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Skema pembuatan fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi air daun tapak dara.

## 10. Identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak etanol dan fraksi-fraksi ekstrak etanol daun tapak dara

**10.1 Identifikasi saponin.** Masing-masing sebanyak 0,3 g ekstrak dan fraksi dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambah air panas 10 ml, didinginkan lalu dikocok kuat-kuat selama 10 detik. Saponin positif bila berbentuk buih yang



mantap setinggi 1-10 cm dan pada penambahan 1 tetes asam klorida 2 N buih tidak hilang (Depkes 1977).

**10.2 Identifikasi alkaloid.** Sebanyak 0,1 g ekstrak dan fraksi ditambah 10 ml air panas, dididihkan selama 15 menit dan disaring selagi panas, filtrat diperoleh sebagai larutan sampel, kemudian dimasukkan 5 ml larutan sampel dalam tabung reaksi, ditambah 1 ml HCl 2%. Larutan dibagi 3 sama banyak dalam tabung reaksi. Tabung reaksi I untuk pembanding, tabung reaksi II ditambah 2-4 tetes reagen Dragendorff, adanya alkaloid jika menunjukkan adanya kekeruhan atau endapan coklat, tabung reaksi III ditambah 2-4 tetes reagen Mayer, adanya alkaloid jika menunjukkan adanya endapan putih kekuningan.

**10.3 Identifikasi flavonoid.** Masing-masing sebanyak 2 mg ekstrak kental dan fraksi dilarutkan ke dalam 1 ml etanol. Kemudian ditambahkan 0,1 g serbuk magnesium P dan 10 tetes asam klorida pekat. Jika terjadi warna merah jingga sampai merah ungu menunjukkan adanya flavonoid. Jika warna kuning jingga menunjukkan adanya flavon, kalkon, dan auron (Fansworth 1996).

**10.4 Identifikasi polifenol.** Masing-masing sebanyak 0,1 g ekstrak dan fraksi ditambah 5 ml aquadestilata panas, diaduk dan dibiarkan sampai temperatur kamar, lalu ditambahkan 3-4 tetes NaCl 10%, diaduk dan disaring. Ke dalam tabung reaksi ditetesi larutan  $\text{FeCl}_3$ , kemudian diamati terjadi perubahan warna. Jika terjadi warna hijau kehitaman menunjukkan adanya senyawa polifenol (Depkes RI 1995).

## **11. Penetasan telur *Aedes aegypti***

Penetasan telur dimulai dengan menaruh telur pada wadah atau nampan berisi air hingga kertas yang berisi telur nyamuk terendam seluruhnya, setelah 24 jam telur akan menetas dan tumbuh menjadi larva instar I. Larva instar I akan mengalami tahap perkembangan menjadi larva instar II, dan III ( $\pm 3-5$  hari). Larva diberi makan tiap 2 hari sekali. Setelah hari ketiga dilihat ciri-cirinya untuk memastikan bahwa larva telah tumbuh mencapai instar III.

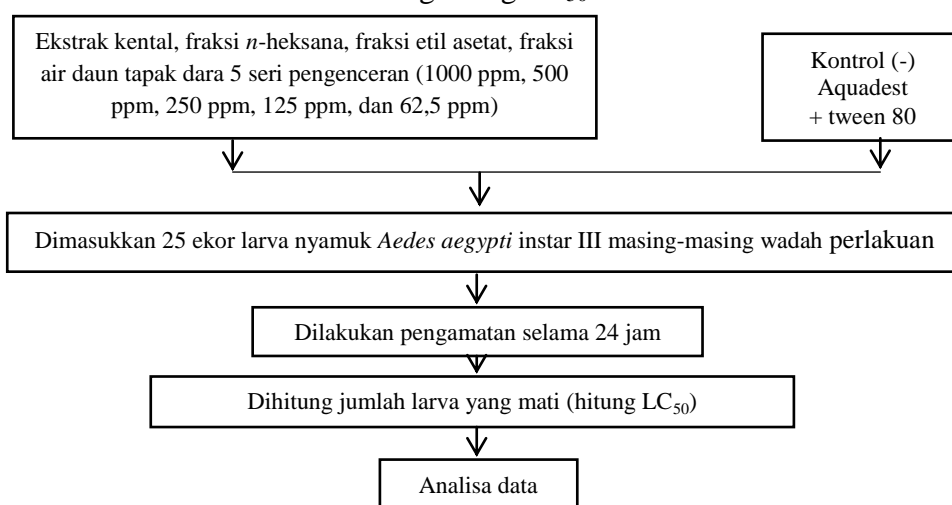
## **12. Preparasi sampel larutan uji**

Masing-masing ekstrak kental, fraksi kental yang diperoleh dari hasil partisi ekstrak etanol daun tapak dara, ke dalam aquadestilata yang telah ditambahkan 1

ml tween 80 untuk memudahkan pelarutannya dalam air sehingga dalam 100 ml pelarut mengandung 0,1 g ekstrak etanol/fraksi (1000 ppm) yang disebut sebagai larutan induk. Larutan induk tersebut selanjutnya diencerkan menjadi lima seri konsentrasi (C) (1000 ppm, 500 ppm, 250 ppm, 125 ppm, dan 62,5 ppm) terhadap dalam labu takar 100 ml dengan penambahan larutan aquadestilata hingga tanda batas, larutan ini disebut larutan uji.

### 13. Uji aktivitas larvasida

Larutan uji dimasukkan dalam masing-masing wadah sesuai dengan seri konsentrasi dan dimasukkan 25 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III pada masing-masing wadah, kemudian dilakukan pengamatan dengan menghitung jumlah larva yang mati setelah 24 jam larva kontak dengan larutan uji. Percobaan ini dilakukan dengan replikasi sebanyak 3 kali untuk masing-masing konsentrasi. Selanjutnya diamati jumlah larva yang mati setelah 24 jam perlakuan. Menghitung dan menentukan persen mortalitas larvanya kemudian dicari nilai probit dengan menggunakan tabel konversi untuk menghitung  $LC_{50}$ .



Gambar 7. Skema uji aktivitas larvasida.

### 14. Penetapan $LC_{50}$

$LC_{50}$  merupakan konsentrasi ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi air dari ekstrak etanol daun tapak dara yang dapat mematikan 50% larva *Aedes aegypti* instar III dalam waktu 24 jam dari saat dimasukkannya larutan uji ke dalam masing-masing wadah plastik yang berisi air dan larva yang

telah disiapkan.  $LC_{50}$  masing-masing konsentrasi ditetapkan dengan menggunakan metode analisa probit.

Apabila kematian larva nyamuk pada kontrol antara 5-20% maka kematian sesungguhnya dikoreksi menggunakan rumus Abbot sebagai berikut (Suwasono 2004):

$$A1 = \frac{A - B}{100 - B} \times 100\%$$

Keterangan :

A1 = Persentase kematian setelah koreksi

A = Persentase kematian larva nyamuk uji

B = Persentase kematian larva nyamuk kontrol

## 15. Analisis data

Data yang diperoleh dianalisa dengan metode analisis probit untuk mendapatkan harga  $LC_{50}$ . Jumlah larva yang mati dihitung dan dimasukkan dalam tabel. Data-data hasil yang telah dikelompokkan, diuji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov Smirnov*, jika hasil normal maka dilanjutkan dengan uji *Levene* yang digunakan untuk mengetahui homogenitas varian, jika data normal dilanjutkan uji *ANOVA* jika data tidak normal uji dengan uji non parametrik *Kruskal Wallis* dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Pengolahan data menggunakan fasilitas SPSS 17 for Windows.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Determinasi tanaman tapak dara

Tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) yang telah dideterminasi di Universitas Setia Budi, Surakarta. Determinasi didasarkan dengan mencocokkan ciri morfologi terhadap kepustakaan. Determinasi ini dilakukan untuk mengetahui kebenaran bahan yang diambil dan menghindari kemungkinan terjadinya kesalahan dalam pengumpulan bahan.

Hasil determinasi menurut Steenis dalam Flora of Java adalah sebagai berikut : 1b - 2b - 3b - 4b - 6b - 7b - 9b - 10b - 11b - 12b - 13b - 14b - 16a - 239a - 240b - 241b - 242a. familia Apocynaceae. 1b-4b 5a. *Catharanthus roseus* G.Don. Hasil determinasi dapat dilihat pada lampiran 1.

##### 2. Hasil pengeringan dan pembuatan serbuk

Daun tapak dara yang berwarna hijau dikeringkan dalam oven pada suhu 45°C selama 2 hari, segera diserbuk dengan mesin penggiling. Serbuk diayak dengan ayakan nomor 40 sehingga diperoleh derajat kehalusan yang homogen. Penyerbukan ini bertujuan untuk memperluas permukaan partikel bahan yang kontak dengan pelarut sehingga penyarian dapat berlangsung efektif.

Daun tapak dara dengan bobot basah 1700 gram. Daun tapak dara setelah dikeringkan dengan bobot 540 gram dan diserbuk dengan bobot 428 gram sehingga hasil rendemen yang diperoleh adalah 31,76%. Tabel 1 menunjukkan hasil rendemen simplisia daun tapak dara. Hasil perhitungan rendemen serbuk daun tapak dara dapat dilihat pada lampiran 6.

**Tabel 1. Presentase berat kering terhadap berat basah daun tapak dara**

Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen (%)
1700	540	31,76

Berdasarkan perhitungan presentase berat kering terhadap berat basah daun tapak dara didapat rendemen 31,76%.

### 3. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun tapak dara

Penetapan kadar lembab serbuk daun tapak dara dilakukan untuk mengetahui jumlah kandungan lembab yang ada di dalam serbuk daun tapak dara diukur dengan menggunakan alat *moisture balance*. Penggunaannya dengan cara memasukkan  $\pm 2$  g serbuk kering dalam alat dengan suhu  $105^{\circ}\text{C}$ . Kadar air yang lebih dari 10% akan menyebabkan proses enzimatik dan kerusakan oleh mikroba. Air yang tersisa di dalam simplisia dengan kadar lebih dari 10% merupakan media pertumbuhan kapang dan jasad renik lainnya (Depkes 1986). Tabel 2 menunjukkan hasil penetapan kadar lembab dapat dilihat pada tabel 2. Hasil penetapan kadar lembab dapat dilihat pada lampiran 7.

**Tabel 2. Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun tapak dara**

No.	Berat awal (g)	Kadar (%)
1	2,0	7,4
2	2,0	7,4
3	2,0	8,0
Rata-rata		7,6

Hasil penetapan kadar lembab serbuk daun tapak dara adalah sebesar 7,6% b/b. Nilai ini telah memenuhi persyaratan kadar air simplisia yang kurang dari 10%.

### 4. Hasil pembuatan ekstrak daun tapak dara

Pembuatan ekstrak etanol daun tapak dara menggunakan metode ekstraksi dengan soxhletasi. Soxhletasi dipilih sebagai metode ekstraksi karena sampel dapat terekstraksi sempurna, proses ekstraksi cepat, dan pelarut yang digunakan sedikit. Pada penelitian ini pelarut yang digunakan adalah etanol 70%.

Soxhletasi dilakukan dengan cara serbuk halus daun tapak dara dibungkus dengan kertas saring dan kedua ujungnya diikat dengan benang. Sampel kemudian dimasukkan dalam alat soxhletasi, kemudian diisi dengan pelarut etanol 70% sebanyak 300 ml. Ekstraksi dilakukan pelarut dalam tabung soxhlet bewarna jernih, kemudian dipekatkan sehingga didapat ekstrak kental. Tabel 3 menunjukkan hasil rendemen ekstrak etanol daun tapak dara. Perhitungan rendemen ekstrak etanol daun tapak dara dapat dilihat pada lampiran 8.

**Tabel 3. Hasil rendemen ekstrak daun tapak dara**

Berat serbuk (g)	Berat ekstrak (g)	Presentase rendemen (%)
350	92,804	26,515

Hasil rendemen ekstrak etanol daun tapak dara yang diperoleh dari proses soxhletasi 350 gram serbuk daun tapak dara yaitu 26,515%.

### 5. Hasil penetapan kadar air ekstrak daun tapak dara

Ekstrak etanol yang diperoleh ditetapkan kadar air dengan cara destilasi menggunakan alat *Sterling-Bidwell*, penetapan ini bertujuan untuk menjaga mutu ekstrak. Persyaratan kadar ekstrak kental yaitu antara 5-30% (Voigt 1994). Penetapan kadar air ekstrak etanol daun tapak dara sebanyak 10 gram ekstrak kedalam 200 ml xylen, xylen memiliki berat jenis dan titik didih yang lebih besar daripada air dan tidak bercampur dengan air. Tabel 4 menunjukkan hasil penetapan kadar air dan perhitungan penetapan kadar air ekstrak dapat dilihat pada lampiran 9.

**Tabel 4. Hasil penetapan kadar air ekstrak daun tapak dara**

No.	Berat sampel (g)	Volume air (mL)	Kadar (%)
1	10	1,70	17,0
2	10	1,65	16,5
3	10	1,80	18,0
Rata-rata		1,80	17,1

Berdasarkan perhitungan presentase kadar air rata-rata ekstrak etanol daun tapak dara didapat kadar air 17,1%.

### 6. Hasil pengujian bebas etanol ekstrak daun tapak dara

Tes bebas etanol ekstrak daun tapak dara dilakukan dengan cara esterifikasi etanol. Tabel 5 menunjukkan hasil pengujian bebas etanol.

**Tabel 5. Hasil pengujian bebas etanol ekstrak daun tapak dara**

Prosedur	Pustaka	Hasil pengamatan
Ekstrak + asam sulfat pekat asam + asetat, dipanaskan	Tidak tercium bau ester yang khas dari ekstrak	Tidak tercium bau ester yang khas (bebas etanol)

Hasil pengujian bebas etanol menunjukkan bahwa ekstrak daun tapak dara sudah bebas dari etanol, hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya bau ester yang khas dari etanol.

### 7. Hasil fraksinasi ekstrak daun tapak dara

Tujuan dilakukan fraksinasi adalah untuk memisahkan golongan senyawa dari golongan lain berdasarkan perbedaan polaritasnya. Pelarut yang digunakan dalam fraksinasi adalah *n*-heksana, etil asetat, dan air. Fraksinasi dilakukan dengan menimbang ekstrak daun tapak dara sebanyak 10 g kemudian dilarutkan

dengan pelarut aquadestilata 75 ml, difraksinasi 3 kali dengan pelarut *n*-heksana masing-masing 75 ml menggunakan corong pisah. Fraksinasi dilakukan sebanyak 3 kali replikasi. Fraksi *n*-heksana yang didapat, dikumpulkan kemudian diuapkan dengan *vacuum evaporator*. Fraksi *n*-heksana yang kental ini disebut fraksi pekat *n*-heksana. Lapisan sisa fraksinasi yang didapat dari fraksi *n*-heksana dilanjutkan fraksi 3 kali dengan pelarut etil asetat masing-masing 75 ml menggunakan corong pisah. Fraksi etil asetat yang didapat, dikumpulkan kemudian diuapkan dengan menggunakan *vacuum evaporator*. Fraksi etil asetat yang kental ini disebut fraksi pekat etil asetat. Residu hasil partisi dari etil asetat kemudian dikumpulkan dan diuapkan dengan menggunakan *vacuum evaporator* sehingga didapat fraksi air. Tabel 6 menunjukkan hasil fraksinasi ekstrak daun tapak dara. Hasil perhitungan rendemen fraksi dapat dilihat pada lampiran 10.

**Tabel 6. Hasil rendemen fraksinasi daun tapak dara**

Berat ekstrak etanolik (g)	Fraksi	Berat fraksi (g)	Rendemen (%)
20	<i>n</i> -heksana	2,904	14,520
	Etil asetat	0,635	3,175
	Air	16,114	80,570

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa perhitungan presentase rendemen fraksi *n*-heksana daun tapak dara jumlah persentasenya yaitu 14,520%, fraksi etil asetat daun tapak dara jumlah persentasenya yaitu 3,175%, dan fraksi air daun tapak dara jumlah persentasenya yaitu 80,570%.

### **8. Identifikasi kualitatif serbuk, ekstrak, dan fraksi daun tapak dara**

Analisis kualitatif dilakukan pada serbuk daun tapak dara. Analisis ini dilakukan untuk mengetahui senyawa kimia yang terkandung pada serbuk daun tapak dara seperti alkaloid, flavonoid, saponin, dan polifenol.

Identifikasi ini menggunakan identifikasi tabung yang masing-masing pereaksi yang digunakan sesuai dengan pustaka yang digunakan untuk pengujian senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan polifenol. Hasil positif bila hasil pengamatan sesuai dengan pustaka yang menunjukkan dalam serbuk mengandung senyawa tersebut, sebaliknya bila hasil tidak sesuai dengan pustaka dapat dikatakan dalam sampel tidak mengandung senyawa tersebut. Tabel 7 menunjukkan hasil identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk daun tapak dara.

Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia serbuk daun tapak dara dapat dilihat pada lampiran 18.

**Tabel 7. Hasil Identifikasi kualitatif serbuk daun tapak dara**

Senyawa	Identifikasi	Hasil		Hasil
		Pengamatan	Pustaka	
Flavonoid	Filtrate serbuk + serbuk Mg + larutan etanol : HCl (1:1) + amil alkohol	Larutan berwarna kuning, kuning, merah pada lapisan amil alcohol	Reaksi positif bila timbul + warna merah, kuning atau jingga pada lapisan amil alkohol (Depkes 1978)	+
Saponin	Filtrate serbuk + air panas + kocok kuat kuat + terbentuk buih + 1 tetes HCl 2%	Terbentuk buih, bila ditetesi HCl tidak hilang	Terdapat busa yang mantap setinggi 1-5cm + HCl, busa tidak hilang selama 30 menit (Depkes 1978)	+
Alkaloid	Filtrate serbuk + HCl 2% dibagi dalam 3 tabung, Tabung I pembanding, Tabung II + reagen dragendorf Tabung III + reagen mayer	Terbentuk kekeruhan atau endapan warna coklat hitam dan ada endapan kuning	Adanya kekeruhan atau endapan coklat pada tabung II dan adanya endapan putih kekuningan pada tabung III (Depkes 1977)	+
Polifenol	Filtrate serbuk + NaCl 10% + FeCl <sub>3</sub>	Terbentuk larutan hijau kehitaman	Adanya senyawa polifenol terbentuk warna hijau kehitaman (Depkes 1995)	+

Keterangan : (+) = Terbentuk perubahan

(-) = Tidak terbentuk perubahan

Pada tabel 7 terlihat serbuk daun tapak dara menunjukkan hasil positif mengandung senyawa kimia alkaloid, flavonoid, saponin, dan polifenol sesuai dengan pustaka. Hasil penelitian sebelumnya bahwa uji fitokimia ekstrak etanol 70% daun tapak dara mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin (Rohananto R 2013).

Identifikasi kualitatif dilakukan juga terhadap ekstrak dan fraksi-fraksi daun tapak dara. Tabel 8 menunjukkan hasil identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara.



Hasil identifikasi kandungan senyawa kimia ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara dapat dilihat pada lampiran 13.

**Tabel 8. Hasil Identifikasi kualitatif ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara**

Senyawa	Pustaka	Hasil			
		Ekstrak	Fraksi <i>n</i> -heksana	Fraksi etil asetat	Fraksi air
Alkaloid	Endapan coklat dengan reagen Dragendroff Endapan putih dengan reagen Mayer (Depkes 1977).	+	-	+	+
Flavonoid	Terbentuk warna jingga, merah pada lapisan amilalkohol menunjukkan adanya flavonoid (Depkes 1978).	+	-	+	+
Saponin	Terbentuk buih setinggi 1-10 cm ditambah HCl 2N buih tidak hilang (Depkes 1978).	+	+	-	-
Polifenol	Terbentuk warna coklat kehijauan atau biru kehitaman menunjukkan adanya tanin (Depkes 1977).	+	-	+	+

Berdasar identifikasi, dalam ekstrak etanol terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, dan polifenol yang diduga dapat berfungsi sebagai biolarvasida. Fraksi *n*-heksana terdapat senyawa saponin. Fraksi etil asetat terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, dan polifenol. Fraksi air terdapat senyawa alkaloid, flavonoid, dan polifenol.

## B. Hasil Penelitian Larvasida

### 1. Hasil preparasi sampel

Preparasi larutan uji ekstrak etanol dan masing-masing fraksi daun tapak dara dibuat larutan stok 1000 ppm, kemudian dibuat 5 seri konsentrasi yaitu 62,5 ppm, 125 ppm, 250 ppm, 500 ppm, dan 1000 ppm. Kontrol negatif yang digunakan dalam uji ini adalah tween 80. Jumlah tween 80 yang digunakan untuk kontrol negatif sama dengan jumlah ml tween yang digunakan untuk membuat larutan stok yaitu sebanyak 1 ml. Menimbang masing-masing ekstrak dan fraksi

sebanyak 0,1 g dan dilarutkan kedalam 100 ml aquadestilata yang sebelumnya ditambah tween 80 1 %. Tabel 9 menunjukkan preparasi larutan stok ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun tapak dara. Hasil perhitungan preparasi larutan stok ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daun tapak dara dapat dilihat pada lampiran 11.

**Tabel 9. Hasil preparasi larutan stok dari ekstrak etanol, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara**

No	Konsentrasi larutan uji (ppm)	Volume pemipetan larutan induk (mL)	Volume tiap konsentrasi (mL)
1.	62,5	3,125	50
2.	125	6,25	50
3.	250	12,5	50
4.	500	25	50
5.	1000	50	50

Berdasarkan tabel 9 masing-masing larutan stok diambil sebanyak 3,125 ml; 6,25 ml; 12,5 ml; 25 ml; dan 50 ml yang selanjutnya dilarutkan kedalam 50 ml aquadestilata.

## 2. Hasil uji aktivitas larvasida

Uji aktivitas larvasida dilakukan dengan menggunakan larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dimana tiap gelas uji diisi sebanyak 25 ekor larva dan masing-masing uji dilakukan tiga kali replikasi. Pengamatan dilakukan dalam waktu 24 jam setelah larva kontak dengan larutan uji. Kontrol negatif menggunakan tween 80 1%. Larva yang mati adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III yang ditandai dengan larva yang tidak bergerak saat disentuh dengan jarum di daerah shipon atau lehernya. Larva yang hampir mati juga dikategorikan ke dalam larva yang mati dimana ciri-ciri larva yang hampir mati adalah larva tersebut tidak dapat meraih permukaan air atau tidak bergerak ketika air digerakkan. Tabel 10 menunjukkan hasil uji aktivitas larvasida. Hasil uji aktivitas larvasida dapat dilihat pada lampiran 14, 15,16 dan 17.

**Tabel 10. Hasil uji aktivitas larvasida**

C (ppm)	Persen kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> instar III											
	Ekstrak etanol			Fraksi n-heksana			Fraksi etil asetat			Fraksi air		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
62,5	16	8	16	4	8	4	4	4	4	4	4	4
125	20	20	28	16	16	12	8	20	24	8	4	8
250	28	24	36	16	20	16	36	28	32	8	16	12
500	32	36	44	36	32	40	72	52	60	20	24	24
1000	60	52	56	64	56	60	84	68	72	28	28	32
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Keterangan : Kontrol negatif : aquadestilata + tween 80

Penelitian ini menggunakan larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III, hal ini didasarkan pada fungsi dan bentuk organ yang hampir sempurna sebelum berubah menjadi instar IV, yaitu spira pada sisi thorax sudah jelas, sifon sudah lebih gelap dari warna abdomen dan thorax, karena pada instar IV larva mengalami fase istirahat atau puasa sebelum puasa.

Berdasarkan hasil uji larvasida diatas diketahui bahwa ekstrak dan fraksi-fraksi daun tapak dara memiliki aktivitas larvasida. Aktivitas larvasida yang paling tinggi adalah fraksi etil asetat dibanding dengan ekstrak dan fraksi-fraksi lain. Kontrol negatif yaitu berupa aquadestilata dan tween 80 1% dimana kontrol negatif ini tidak berpengaruh terhadap kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III dimana tidak terdapat kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tween 80 1% tidak mempengaruhi aktivitas larutan uji.

### 3. Hasil penetapan LC<sub>50</sub>

Penetapan LC<sub>50</sub> dilakukan untuk menentukan konsentrasi dari masing-masing ekstrak dan fraksi daun tapak dara yang dapat membunuh 50% larva *Aedes aegypti* dalam waktu 24 jam. Daya bunuh diketahui dengan menggunakan kurva hubungan antara log konsentrasi (x) dan nilai probit (y) yang merupakan hubungan linear dengan persamaan garis lurus  $y = a + bx$  dengan memasukkan nilai probit 5 dari 50% kematian hewan uji sebagai y, maka akan didapat antilog x sebagai LC<sub>50</sub>. Tabel 11 menunjukkan hasil rata-rata nilai LC<sub>50</sub> ekstrak dan fraksi-fraksi daun tapak dara. Perhitungan rata-rata nilai LC<sub>50</sub> ekstrak dan fraksi dapat dilihat pada lampiran 14,15,16, dan 17.

**Tabel 11. Hasil penetapan rata-rata replikasi LC<sub>50</sub> (ppm)**

Perlakuan uji	Rata-rata LC <sub>50</sub> (ppm) ± SD
Ekstrak etanol	865,617 ± 94,565
Fraksi <i>n</i> -heksana	782,308 ± 177,693
Fraksi etil asetat	419,301 ± 78,665
Fraksi air	3212,097 ± 958,441

Hasil uji *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* diperoleh bahwa data terdistribusi normal dengan signifikansi 0,089 (>0,05) selanjutnya dilakukan uji homogenitas variant dengan uji *Levene* didapatkan signifikansi 0,003(<0,05) sehingga tidak dapat dilanjutkan analisis ANOVA *One Way*. Data dianalisis

dengan menggunakan uji non parametrik dengan *Kruskal Wallis* didapat hasil signifikansi 0,024 ( $<0,05$ ) selanjutnya dilakukan uji lanjutan *Mann Whitney*,  $LC_{50}$  antara ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara berbeda bermakna. Hasil uji statistik dapat dilihat pada lampiran 18.

Hasil penetapan  $LC_{50}$  pada tabel 11 menunjukkan bahwa fraksi etil asetat daun tapak dara mempunyai aktivitas larvasida paling besar yaitu 419,301 ppm dibandingkan dengan ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi air yang berturut-turut yaitu 865,617 ppm ; 782,308 ppm; dan 3212,097 ppm.

Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu aquadestilata ditambah dengan tween 80 yang berupa *suspending agent* yang membantu terlarutnya ekstrak dengan aquadestilata. Hasil menunjukkan kontrol negatif tidak berpengaruh dalam uji dilihat dari tidak adanya kematian larva pada larutan uji. Berdasarkan hasil uji ekstrak dan fraksi-fraksi daun tapak dara didapatkan hasil bahwa fraksi etil asetat memiliki  $LC_{50}$  yang paling besar dibanding dengan ekstrak dan fraksi-fraksi daun tapak dara yang lain. Hal ini menunjukkan bahwa fraksi etil asetat memiliki aktivitas paling efektif dibanding dengan ekstrak dan fraksi-fraksi yang lain.

$LC_{50}$  fraksi etil asetat yaitu 419,301 ppm apabila dibandingkan dengan  $LC_{50}$  abate yaitu 0,56 ppm (Utami 2011), dinyatakan bahwa efek larvasida fraksi etil asetat jauh lebih rendah dibanding dengan abate. Menurut Wagner *et al.* (1993) kategori toksisitas berdasar  $LC_{50}$  dikatakan toksik tinggi apabila  $LC_{50} <1$  ppm, racun sedang  $>1$  dan  $<100$  ppm, dan toksik rendah  $>100$  ppm. Semakin rendah  $LC_{50}$  maka semakin tinggi aktivitas dalam membunuh hewan coba. Menurut klasifikasi tersebut dapat dinyatakan bahwa ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air dapat dikatakan toksik rendah sehingga tidak poten dikembangkan sebagai biolarvasida.

Besarnya nilai  $LC_{50}$  pada pengujian yang dilakukan mungkin disebabkan karena senyawa yang terkandung dalam jenis tanaman yang digunakan ini memiliki aktivitas rendah sebagai larvasida. Adanya pemanasan pada proses penyarian dapat mempengaruhi yaitu senyawa yang tidak tahan panas menjadi rusak yang menyebabkan aktivitas rendah.

Fraksi etil asetat dan fraksi air memiliki kandungan senyawa kimia yang sama yaitu alkaloid, flavonoid, dan polifenol. Hal ini terjadi mungkin karena pada proses pemisahan kurang sempurna sehingga zat aktif masih tertinggal atau mungkin senyawa tersebut memiliki sifat semi polar seperti bentuk aglikon yang dapat tertarik pada pelarut semi polar dan sifat polar yaitu glikon yang dapat tertarik pada pelarut polar sehingga setelah dilakukan uji warna terdapat hasil yang sama.

Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* instar III pada fraksi etil asetat lebih banyak dibanding dengan fraksi air. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kadar senyawa alkaloid, flavonoid, dan polifenol lebih banyak tertarik pada fraksi etil asetat dibandingkan dengan fraksi air. Fraksi air mungkin hanya terdapat sedikit kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, polifenol, dan mungkin banyak terdapat kandungan gula pada fraksi air sehingga fraksi air memiliki efek yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan fraksi etil asetat. Penelitian terbaru terbukti senyawa yang berasal dari tanaman seperti saponin, steroid, isoflavon, minyak esensial, alkaloid, dan tanin memiliki potensi sebagai larvasida (Shivakumar *et al.* 2013).

Hal ini menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam fraksi etil asetat bekerja sinergis sebagai larvasida. Senyawa alkaloid bekerja dengan cara menghambat aktivitas enzim *asetylcholinesterase* mengakibatkan terhambatnya proses degradasi *acetylcholine* sehingga terjadi akumulasi *acetylcholine* di celah sinap yang menyebabkan terjadinya gangguan transmisi yang dapat menyebabkan menurunnya koordinasi otot, konvulsi, gagal nafas, dan kematian (Hadi *et al.* 2012). Flavonoid dengan mekanisme sebagai racun pernapasan dengan menghambat enzim pernapasan antara NAD<sup>+</sup> (koenzim yang terlibat dalam oksidasi dan reduksi pada proses metabolisme) dan koenzim Q (koenzim pernapasan yang bertanggung jawab membawa elektron pada rantai transportasi elektron) sehingga mengakibatkan terjadinya kegagalan fungsi pernapasan (Wirawan 2006). Saponin mempunyai kemampuan untuk merusak membran sel, sehingga menurunkan tegangan permukaan dan terjadinya osmosis komponen intraseluler yang menyebabkan sel lisis (Widodo 2005). Tanin dapat menurunkan

aktivitas enzim pencernaan serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan. Respon jentik terhadap senyawa ini adalah menurunnya laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Suyanto 2009).



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa :

Pertama, ekstrak etanol, fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara (*Catharanthus roseus* (L.) G. Don) memiliki aktivitas larvasida yang rendah terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

Kedua, nilai LC<sub>50</sub> dari ekstrak etanol daun tapak dara yaitu 865,617 ppm; fraksi *n*-heksana 782,308 ppm; fraksi etil asetat 419,301 ppm; dan fraksi air 3212,097 ppm.

Ketiga, ekstrak etanol dan fraksi-fraksi ekstrak etanol daun tapak dara tidak efektif sebagai larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III.

#### **B. Saran**

Pertama, perlu penelitian lanjut identifikasi kandungan senyawa daun tapak dara yang memiliki aktivitas larvasida.

Kedua, perlu dilakukan isolasi senyawa pada daun tapak dara yang memiliki aktivitas paling efektif sebagai larvasida dan diujikan pada larva jenis lain seperti larva *Aedes albopictus*.

Ketiga, perlu dilakukan pengujian aktivitas larvasida pada daun tapak dara jenis lain (*C. roseus* var. *albus*) yang mungkin memiliki efek yang lebih tinggi sebagai larvasida.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah AC. 2004. Membasmi *Aedes Aegypti* dengan Ekstrak Serai. *majalah Suplemen Hikmah Edisi Minggu 07 Maret 2004*.
- Adrial. 2006. Beberapa aspek indikator entomologi nyamuk *aedes sp.* Dalam rangka perencanaan pengendalian vektor penyakit demam berdarah dengue (DBD) di Kecamatan Padang Barat, Kodya Padang. *Majalah Kedokteran Andalas 2(30)*.
- Aminah NS, Sigit S, Partosoedjono S, Chairul. 2001. *S. lerak, D.metel dan E. prostate* sebagai larvasida *Aedes aegypti* *Cermin Dunia Kedokteran 131*. Jakarta: Grup PT Kalbe Farma.
- Aryati CKI, Sali WI, dan Aryasih MAGI. 2012. Hubungan pengetahuan sikap dan tindakan masyarakat dengan kejadian demam berdarah dengue (DBD) di kelurahan Baler Bale Agung kecamatan Negara tahun 2012. *Jurnal Kesehatan Lingkungan 4 (2): 118-123*.
- Backer CA and Van den Brink Jr. 1965. *Flora of Java (Spermatophytes Only) Vol. II*. Groningen : N.V.P. Noordhoff.
- Cania E, Setyaningrum E. 2013. Uji efektivitas ekstrak daun legundi (*Vitex negundo*) sebagai larvasida terhadap larva instar III *Aedes aegypti* linn. *Jurnal Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Lampung 2(4): 52-60*.
- Chahaya I. 2003. *Pemberantasan Vektor Demam Berdarah di Indonesia*. USU digital library.
- Cutwa MM, O'meara GF. 2006. Photographic guide to common mosquitoes of florida. *Florida Medical Entomology Laboratory 1:1-83*.
- Dalimartha S. 1999. Atlas *Tumbuhan Obat Indonesia. Jilid I*. Trubus Agriwidya. Anggota IKAPI. Jakarta : PT. Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara.
- Dalimartha S. 2008. *Care Your Self Hipertensi*. Jakarta : Penebar Plus
- Daniel. 2008. Ketika larva dan nyamuk dewasa sudah kebal terhadap insektisida. *Farmacia 7*.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1977. *Materia Medika Indonesia. Jilid I*. Cetakan 1. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia

- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia*, Jilid III. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 7.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta : Departemen kesehatan Republik Indonesia. hlm 1-27.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 1-26.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid 5. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Modul Epidemiologi Malaria*. Jakarta: Ditjen P2M dan PLP.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2004. *Petunjuk Pelaksanaan Pemberantasan Sarang Nyamuk DBD (PSN-DBD) oleh Juru Pemantau Jentik (Jumantik)*. Jakarta: Ditjen PPMPLP.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2005. *Materia Medika Indonesia, jilid III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 301-304.
- [DEPKES RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Buletin Jendela Epidemiologi: Pusat Data dan Surveilens epidemiologi Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dinata A. 2008. Ekstrak Kulit Jengkol Atasi Jentik DBD. *Majalah Inside* 3 (2) : 59-66.
- Farnsworth NR. 1996. Biological and phytochemical screening of plants. *Journal of Pharmaceutical Science*. 55(3): 257-259.
- Florensia IJL, Wahongan GJ, Bernadus JB. 2014. Pengaruh dosis abate terhadap jumlah populasi jentik nyamuk *Aedes spp* di kecamatan Malalayang kota Manado. Manado : Fakultas Kedokteran, Universitas Sam Ratulangi
- Gandahusada *et al.* 1998. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: Gaya Baru. hlm 221-224, 236-238.
- Gandahusada, Liahude S dan Wita R. 2001. *Mengenal dan mencegah Demam Berdarah Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: FK-UI. Indrawan. Bandung: Pionir Jaya.

- Ginanjari G. 2008. *Demam Berdarah*. Yogyakarta : PT Bentang Pustaka.
- Gunawan D dan Mulyani S. 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1*. Jakarta : Penerbit Penebar Swadaya
- Hudayya A dan Jayanti H .2012. *Pengelompokan Pestisida Berdasarkan Cara Kerja (Mode of Action)*. Bandung : Yayasan Bina Tani Sejahtera.
- Hadi UK, Soviana S. 2002. *Ektoparasit: Pengenalan, Diagnosis dan Pengendaliannya*. Bogor: Laboratorium Entomologi bagian Parasitologi dan Patologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB.
- Haditomo. 2010. *Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (Syzygium aromaticum L.) Terhadap Aedes aegypti L.* Surakarta : Universitas Sebelas Maret
- Hastuti H. 2008. *Daya bunuh ekstrak daun pandan wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb.) terhadap larva Anopheles aconitus Donitz.* Surakarta: Fakultas Kedokteran UNS.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Terbitan ke-2. Padmawinata K, Sudiro I, Penerjemah; Bandung: Penerbit Institut Teknologi Bandung. Terjemahan dari: *Phytochemical Methods*. hlm70-76, 103,106.
- Harborne JB. 1996. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Imam Sudiro Edisi II. Bandung : ITB.
- Hossain S, Hossain M, Haque Z, Uddin M. 2014. *Phytochemical screening of Catharanthus roseus and Ficus racemosa leaves extract: a statistical inference. International Journal of Bioassays* 4(1) : 3606-3610.
- Jumar. 2000. *Entomologi Serangga*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Kamatchi PAC, Maheswaran R, dan Ignacimuthu S. 2016. *Evaluation of larval toxicity of Lantana camara L. and Catharanthus roseus L. against Culex quinquefasciatus say and Aedes aegypti L. Entomol Omithol Herpetol* 5:1
- Kamble SM, Ohol RR, Koparkar AD. 2012. *Acute toxicity of dimecron concentration on mortality and behaviour of freshwater fish barilus bendelisis from river godavari nanded. Int Indexed and Reffered Research Journal* 3:86-89.
- Kemenkes RI. 2010. *Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Pusat Data dan Surveilan Epidemiologi.
- Kemenkes RI. 2016. *Wilayah KLB DBD Ada di 11 Provinsi. [Artikel]* Dipublikasikan 07 Maret 2016.

- Kardinan A.2003. *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Argomedia Pustaka : Jakarta.
- Martindale. 1993. *The Extra Phamacopeia 30<sup>th</sup>*. London : The Pharmaceutical Press
- Minarni E, Armansyah T, dan Hanafiah M. 2013. Daya larvasida ekstrak etil asetat daun kemuning (*Murraya paniculata (L) jack*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Medikal Veterinaria* 7: 27-29
- Ninan S, Krishnakumar K, Dineshkumar B. 2017. Larvacidal activity of herbals : A review. *Journal of Drug Discovery and Therapeutics* 5(5) : 10-14
- Novizan. 2002. *Membuat Dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Patridina G. 2012. Uji Potensi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya*) Sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Culex sp.* Dengan Metode Elektrik [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Prashant *et al.* 2011. Phytochemical Screening and Extraction: A review. *Internationale Pharmaceutica Sciensica* 1(1)
- Prastowo EA. 2013. Standarisasi Simplisia. Surabaya : Universitas Airlangga
- Remia KM & Logaswamy S. 2010. Larvacidal efficacy of leaf extract of two botanicals against the mosquito vector of *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae). *Indian Journal of Natural Products and Resources* 1(2): 208-212
- Runia Y. 2008. Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Keracunan Pestisida Organofosfat, Karbamat dan Kejadian Anemia Pada Petani di Desa Tejosari Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang (Tesis). Semarang: Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Sain M, Sharma V. 2013. *Catharanthus roseus* (An anti-cancerous drug yielding plant) - A Review of Potential Therapeutic Properties. *International Journal of Pure & Applied Bioscience* 1 (6): 139-142
- Sarker SD, Zahid L, dan Alexander. 2006. *Natural Product Isolation*. New Jersey : Humana Press
- Shivakumar MS, Srinivasan r, natarajan d. 2013. Larvacidal potential of some indian medical plant extracts against *Aedes aegypti*. *Asian Journal Of Pharmaceutical And Clinical Research* 6 (3): 77-80

- Sivanathan MMA. 2006. *The ecology and biology of Aedes Aegypti (L.) and Aedes Albopictus (skuse) (Diptera: Culicidae) and the resistance status of Aedes Albopictus (field strain) against organophosphates in Penang, Malaysia* [Tesis] Malaysia : Universiti Sains Malaysia.
- Soparat S. 2010. *Chemical ecology and function of alkaloid*. <http://pirun.ku.ac.th/~g4686045/media/alkaloid.pdf> [17 April 2017]
- Staf Pengajar Departemen Parasitologi FKUI. 2008. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran*. Edisi Keempat. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia
- Sudawadee T and Baker AT. 2009. Analysis and identification of phenolic compounds in *Dioscorea hispida* Dennst. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*. ISSN 1906-3040. [https://www.researchgate.net/publication/238774033\\_Analysis\\_and\\_identification\\_of\\_phenolic\\_compounds\\_in\\_Dioscorea\\_hispida\\_Dennst](https://www.researchgate.net/publication/238774033_Analysis_and_identification_of_phenolic_compounds_in_Dioscorea_hispida_Dennst) [22 Mei 2017].
- Sudjari, Soemardini, dan Hadiyanto B. *Efek Ekstrak Biji Sirsak (Annona muricata L) Sebagai Larvasida Culex sp*. Malang: Fakultas Kedokteran Brawijaya Malang.
- Sudjana, Primal. 2010. Diagnosis dini penderita demam berdarah dengue dewasa. Di dalam: buletin jendela epidemiologi. ISSN: 2087-1546. hlm 21-24.
- Suhendro N, Chen K, Pohan HT. 2006. Demam Berdarah Dengue. Dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Edisi IV. Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI. Jakarta: 1731-1732.
- Sukowati S. 2010. Masalah Vektor Demam berdarah Dengue (DBD) dan Pengendaliannya di Indonesia. *Buletin Jendela Epidemiology*. Volume 2. (<http://www.depkes.go.id/downloads/publikasi/buletin/BULETIN%20DBD.pdf>) [16 Maret 2017].
- Suirta IW, Puspawati, dan Gumiati. 2007. Isolasi identifikasi senyawa aktif larvasida dari biji mimba (*Azadirachta indica A. Juss*) terhadap larva nyamuk demam berdarah (*Aedes aegypti*). *Jurnal Kimia*. 1: 45-47.
- Sungkar S. 2005. Bionomik *Aedes aegypti*, Vektor Demam Berdarah Dengue. *Majalah Kedokteran Indonesia*. 55: 384-9.
- Suparta IW. 2008. Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti (Linn.)* dan *Aedes albopictus (Skuse)(Diptera: Culicidae)*. Universitas Udayana : Pertemuan Ilmiah, 3-6 September 2008.
- Suryowinoto SM. 1997. *Flora Eksotika, Tanaman Hias Berbunga*. Kanisius, Yogyakarta.

- Sutanto I, Is SI, Pudji KS, dan Saleha S. 2008. *Parasitologi Kedokteran*. Edisi keempat. Jakarta: FKUI Press.
- Suwasono H, Soekirno M. 2004. Uji coba beberapa insektisida golongan Pyrethroid sintetik terhadap vector demam berdarah dengue *Aedes aegypti* di wilayah Jakarta Utara. *Jurnal Ekologi Kesehatan*: 1. hlm 44.
- Suyanto. 2009. Efek Larvasida Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) Terhadap larva *Aedes aegypti L.* [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret
- Suyasa *et al.* 2008. Hubungan Faktor Lingkungan Dan Perilaku Masyarakat Dengan Keberadaan Vektor Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Ecothopic* : 3. Hlm 1-6
- Thomas ANS. 1989. *Tanaman Obat Tradisional*. Yogyakarta: Kanisius.
- Utami RS. 2011. Uji Efikasi Insektisida Abate Terhadap Angka Kematian, Fakunditas, Fertilitas, Dan Daya Hidup Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti (Linn)* di Laboratorium. [Thesis]. Universitas Diponegoro
- Voigt R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Noerono S, penerjemah: Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari: *Lehrbuch Der Pharmazeutischen Technologie*. hlm 570-571.
- Voigt R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi Edisi V*. Noerono S, penerjemah: Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Wade A & Paul J. 1986. *Handbook of Pharmaceutical Exipient*, 2nd edition. London : Press
- Widodo W. 2005. *Tanaman Beracun Dalam Kehidupan Ternak*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang Press.
- Widoyono. 2011. *Penyakit Tropis Epidemiologi, Penularan, Pencegahan, dan Pemberantasannya*. Jakarta: Erlangga.
- Wirawan, AI. 2006. *Insektisida pemukiman.hama permukiman Indonesia pengenalan, biologi dan pengendalian*. Bogor : Unit Kajian Pengendalian Hama Permukiman (UKPHP) Fakultas Kedokteran Hewan IPB.
- Yudhastuti R dan Anny V. 2005. Hubungan Kondisi Lingkungan, Kontainer, dan Perilaku Masyarakat dengan Keberadaan Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan* : 1.

**L  
A  
M  
P  
I  
R  
A  
N**

**Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman Tapak Dara**



## UPT- LABORATORIUM

No : 199/DET/UPT-LAB/19/VIII/2017  
Hal : Surat Keterangan Determinasi Tumbuhan

Menerangkan bahwa :

Nama : Mutiya Nur R M  
NIM : 20144317 A  
Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi

Telah mendeterminasikan tumbuhan : **Tapak dara ( *Catharanthus roseus* G. Don.)**

Determinasi berdasarkan Steenis : FLORA

1b – 2b – 3b – 4b – 6b – 7b – 9b – 10b – 11b – 12b – 13b – 14b – 16a – 239a – 240b – 241b – 242a. familia Apocynaceae. 1b – 4b 5a. *Catharanthus roseus* G. Don.

Deskripsi :

Habitus : Semak yang tegak, hidup lama, tinggi 0,2 – 0,8 meter.

Akar : Tunggang.

Batang : Bulat, berambut sangat lebat.

Daun : Tunggal, bertangkai pendek, memanjang atau memanjang bulat telur, dengan pangkal serupa baji dan ujung tumpul yang dimahkotai runcingan, panjang 3,5 – 4,3 cm, lebar 2,1 – 2,8 cm, ujung membulat, pangkal meruncing, tepi rata, tulang daun menyirip, duduk daun berhadapan, permukaan atas mengkilap, tangkai daun sangat pendek.

Bunga : Kelopak kecil, taju berbentuk paku, berbulu, tanpa kelenjar. Mahkota berbentuk terompet, panjang 2,5 – 3 cm; tabung sempit, pada ujung melebar, dengan leher yang menebal dan berbulu. Tepi datar, terbagi dalam, taju bulat telur terbalik, dengan runcingan ujung, menutup ke kiri, ros, dengan bagian tengah yang merah tua. Tonjolan dasar bunga: 2 kelenjar berbentuk paku, berseling dengan bakal buah. Tangkai putik silindris, pada pangkal dengan cincin berupa selaput.

Buah : periuk, silindris tipis, berbulu, panjang 2 – 2,5 cm, berbiji banyak.

Pustaka : Steenis C.G.G.J., Bloembergen S. Eyma P.J. (1978): *FLORA*, PT Pradnya Paramita. Jl. KebonSirih 46. Jakarta Pusat, 1978.



Dra. Kartimah Wirjosoendjojo, SU.



**Lampiran 2. Surat keterangan Pembelian Telur Nyamuk *Aedes aegypti* di  
Dinas Kesehatan Surabaya**



**PEMERINTAH PROPINSI JAWA TIMUR  
DINAS KESEHATAN**

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

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 097/ 040 /102.3/X/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini kami :

Nama : A. Hasan Huda, SKM. MSi

N I P : 19630606 198503 1 019

Jabatan : Kepala Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur

Dengan ini menerangkan bahwa :

N a m a : Mutiya Nur Rizky M.

N I M : 20144317A

Status : Mahasiswa ProgdI S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setiabudi Surakarta

Judul Penelitian : Uji Aktivitas Larvasida Ekstak Etanol, Fraksi n-heksana, Fraksi Etil Asetat dan Fraksi Air Daun Tapak Dara (*Catharanthus roseus* (L). G. Don) Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*.

Bahwa mahasiswa tersebut dalam penelitiannya menggunakan telur *Aedes aegypti* sebanyak 1950 butir yang dibiakkan di Laboratorium Entomologi Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur.

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 23 Oktober 2017

LABORATORIUM ENTOMOLOGI  
DINAS KESEHATAN PROVINSI  
JAWA TIMUR



A. Hasan Huda, SKM. MSi.  
NIP : 19630606 198503 1 019

### Lampiran 3. Surat Keterangan Kelaikan Etik (*Ethical Clearans*)



**HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE**  
**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN**  
**Dr. Moewardi General Hospital**  
**RSUD Dr. Moewardi**



**School of Medicine Sebelas Maret University**  
**Fakultas Kedokteran Universitas sebelas Maret**

**ETHICAL CLEARANCE**  
**KELAIKAN ETIK**

Nomor : 780 / VII / HREC / 2017

*The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi General Hospital / School of Medicine Sebelas Maret*  
 Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi / Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret

*Maret University Of Surakarta, after reviewing the proposal design, herewith to certify*  
 Surakarta, setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan

*That the research proposal with topic :*  
 Bahwa usulan penelitian dengan judul

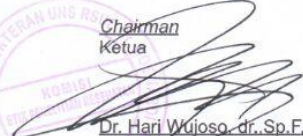
**UJI AKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK ETANOL, FRAKSI n-HEKSANA, FRAKSI ETIL ASETAT, DAN FRAKSI AIR DAUN TAPAK DARA (*Catharanthus roseus* (L.)G.Don) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti***

*Principal investigator* : Mutiya Nur Rizky Meilinasari  
 Peneliti Utama : 20144317A

*Location of research* : Salatiga  
 Lokasi Tempat Penelitian

*Is ethically approved*  
 Dinyatakan layak etik

Issued on : 31 Jul 2017

Chairman  
 Ketua  
  
 Dr. Hari Wujoso, dr., Sp.F.MM  
 NIP. 19621022 199503 1 001

**Lampiran 4. Tanaman Daun Tapak Dar, Serbuk Daun Tapak Dara, Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara, dan Fraksi Daun Tapak Dara**



Tanaman tapak dara



Serbuk daun tapak dara



Ekstrak etanol daun tapak dara



Fraksi-fraksi daun tapak dara

**Lampiran 5. Perhitungan Bobot Kering Terhadap Bobot Basah Daun Tapak Dara**

Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Rendemen (%)
1700	540	31,76

Presentase bobot kering terhadap bobot basah daun tapak dara :

$$\text{Rumus : rendemen} = \frac{\text{bobot kering}}{\text{bobot basah}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen} = \frac{540}{1700} \times 100\% = 31,76\%$$

Jadi, presentase rata-rata bobot kering terhadap bobot basah daun tapak dara adalah 31,76 %

**Lampiran 6. Hasil Penetapan Kandungan Lembab Serbuk Daun Tapak Dara**

No.	Berat awal (g)	Kadar (%)
1	2,0	7,4
2	2,0	7,4
3	2,0	8,0
Rata-rata		7,6

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{7,4\%+7,4\%+8\%}{3} \\ &= 7,6\% \end{aligned}$$

Hasil penetapan kandungan lembab serbuk daun tapak dara adalah 7,6%.

**Lampiran 7. Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol 70% Daun Tapak  
Dara**

<b>Berat serbuk (g)</b>	<b>Berat ekstrak (g)</b>	<b>Presentase rendemen (%)</b>
350	92,804	26,515

**Presentase rendemen ekstrak etanol daun tapak dara :**

**Rumus :**  $\text{rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak}}{\text{bobot serbuk}} \times 100\%$

$$\text{Rendemen} = \frac{92,804}{350} \times 100\% = 26,515\%$$

Jadi, presentase rata-rata rendemen ekstrak etanol daun tapak dara adalah 26,515 %.

**Lampiran 8. Hasil Penetapan Kadar Air Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara**

No.	Berat sampel (g)	Volume air (mL)	Kadar (%)
1	10	1,7	17
2	10	1,65	16,5
3	10	1,8	18
Rata-rata		1,8	17,1

$$\text{RUMUS : Air (\%)} = \frac{\text{volume air}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Replikasi 1

$$\begin{aligned} \text{Air (\%)} &= \frac{\text{volume air}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{1,7}{10} \times 100\% \\ &= 17\% \end{aligned}$$

Replikasi 2

$$\begin{aligned} \text{Air (\%)} &= \frac{\text{volume air}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{1,65}{10} \times 100\% \\ &= 16,5\% \end{aligned}$$

Replikasi 3

$$\begin{aligned} \text{Air (\%)} &= \frac{\text{volume air}}{\text{berat sampel}} \times 100\% \\ &= \frac{1,8}{10} \times 100\% \\ &= 18\% \end{aligned}$$

Jadi, presentase rata-rata kadar air ekstrak etanol daun tapak dara adalah 17,1 %.

**Lampiran 9. Perhitungan Rendemen Fraksi *n*-heksana, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi Air Daun Tapak Dara**

Berat ekstrak etanolik (g)	Fraksi	Berat fraksi (g)	Rendemen (%)
20	<i>n</i> -heksana	2,904	14,520
	Etil asetat	0,635	3,175
	Air	16,114	80,570

Presentase rendemen fraksi *n*-heksana, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara :

$$\text{Rumus : rendemen} = \frac{\text{bobot fraksi}}{\text{bobot ekstrak}} \times 100\%$$

Rendemen fraksi *n*-heksana

$$\text{Rendemen} = \frac{2,904}{20} \times 100\% = 14,520\%$$

Rendemen fraksi etil asetat

$$\text{Rendemen} = \frac{0,635}{20} \times 100\% = 3,175\%$$

Rendemen fraksi air

$$\text{Rendemen} = \frac{16,114}{20} \times 100\% = 80,570\%$$

Jadi, rendemen fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air daun tapak dara berturut-turut yaitu 14,520%, 3,175%, dan 80,570%.



**Lampiran 10. Penyiapan Stok Kontrol Negatif**

Kontrol negatif

Jumlah tween 80 yang digunakan untuk kontrol negatif sama dengan jumlah mL tween yang digunakan untuk membuat larutan stok yaitu sebanyak 1 ml. Pipet 1 ml tween 80 dimasukkan ke dalam labu takar 50 ml kemudian tambahkan aquadestilata sampai tanda batas.

**Lampiran 11. Perhitungan Pembuatan dan Pengambilan Volume Larutan  
Induk Ekstrak Etanol, Fraksi n-heksana, Fraksi Etil Asetat,  
dan Fraksi Air Daun Tapak Dara**

Konsentrasi larutan induk = 1000 ppm  
 = 1000 mg/L  
 = 1g/1000ml  
 = 0,1g/100ml  
 = 100mg/100ml

Timbang 100 mg masing-masing ekstrak dan fraksi-fraksi, dimasukkan ke labu takar 100ml, ditambahkan tween 80 1ml dan aquadestilata sampai tanda batas yang disebut dengan larutan induk.

Perhitungan pembuatan dan pengambilan volume larutan induk :

❖ Konsentrasi 62,5 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 1000 = 50 \times 62,5$$

$$V_1 = \frac{50 \times 62,5}{1000}$$

$$V_1 = 3,125 \text{ ml}$$

3,125 ml larutan induk ditambah aquadest sampai tanda 50 ml

❖ Konsentasi 125 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 1000 = 50 \times 125$$

$$V_1 = \frac{50 \times 125}{1000}$$

$$V_1 = 6,25 \text{ ml}$$

6,25 ml larutan induk ditambah aquadest sampai tanda 50 ml

❖ Konsentasi 250 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 1000 = 50 \times 250$$

$$V_1 = \frac{50 \times 250}{1000}$$

$$V_1 = 12,5 \text{ ml}$$

12,5 ml larutan induk ditambah aquadest sampai tanda 50 ml

## ❖ Konsentrasi 500 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 1000 = 50 \times 500$$

$$V_1 = \frac{50 \times 500}{1000}$$

$$V_1 = 25 \text{ ml}$$

25 ml larutan induk ditambah aquadest sampai tanda 50 ml

## ❖ Konsentrasi 1000 ppm

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 1000 = 50 \times 1000$$

$$V_1 = \frac{50 \times 1000}{1000}$$

$$V_1 = 50 \text{ ml}$$

50 ml larutan induk ditambah aquadest sampai tanda 50 ml

**Lampiran 12. Foto Larutan Stok Ekstrak dan Fraksi-fraksi daun tapak dara dan Uji larvasida**



Larutan stok ekstrak etanol



Larutan stok fraksi n-

heksana



Larutan stok fraksi etil asetat



Larutan stok fraksi air























Larva *Aedes aegypti* instar III



Uji aktivitas larvasida

**Lampiran 13. Hasil Identifikasi Reaksi Tabung Ekstrak Etanol, Fraksi n-heksana, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi Air Daun Tapak Dara**

Sampel	Alkaloid		Flavonoid	Saponin	Polifenol
	Dragendroff	Mayer			
Ekstrak etanol					
Fraksi n-heksana					
Fraksi etil asetat					
Fraksi air					

**Lampiran 14. Uji Pengaruh Perlakuan Ekstrak Etanol Daun Tapak Dara  
Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III**

**A. Replikasi I**

**1. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti***

Konsentrasi	Jumlah kematian larva
62,5	4
125	5
250	7
500	8
1000	15

**2. Presentase kematian larva dan analisa probit**

$$\% \text{kematian} = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah keseluruhan larva uji}} \times 100\%$$

Konsentrasi	Log konsentrasi	Jumlah kematian larva	% kematian	Probit
62,5	1,795	4	16	4,01
125	2,096	5	20	4,16
250	2,397	7	28	4,42
500	2,698	8	32	4,53
1000	3	15	60	5,25

Persamaan garis lurus  $y = a + bx$  diperoleh dengan analisis antara log konsentrasi (x) dan nilai probit (y). Harga LC50 dicari dari persamaan garis tersebut dimana  $y = 5$  (probit persen kematian 50%) dari perhitungan regresi linear diperoleh:

$$a = 2,203$$

$$b = 0,946$$

$$r = 0,938$$

$$y = a + bx$$

$$5 = 2,203 + 0,946x$$

$$5 - 2,203 = 0,946x$$

$$2,797 = 0,946x$$

$$x = 2,953$$

$$\text{antilog } x = 897,428$$

$$LC_{50} = 897,428$$

## B. Replikasi II

### 1. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti*

Konsentrasi	Jumlah kematian larva
62,5	2
125	5
250	6
500	9
1000	13

### 2. Presentase kematian larva dan analisa probit

$$\%kematian = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah keseluruhan larva uji}} \times 100\%$$

Konsentrasi	Log konsentrasi	Jumlah kematian larva	% kematian	Probit
62,5	1,795	2	8	3,59
125	2,096	5	20	4,16
250	2,397	6	24	4,29
500	2,698	9	36	4,64
1000	3	13	52	5,03

Persamaan garis lurus  $y = a + bx$  diperoleh dengan analisis antara log konsentrasi (x) dan nilai probit (y). Harga  $LC_{50}$  dicari dari persamaan garis tersebut dimana  $y = 5$  (probit persen kematian 50%) dari perhitungan regresi linear diperoleh:

$$a = 1,667$$

$$b = 1,115$$

$$r = 0,985$$

$$y = a + bx$$

$$5 = 1,667 + 1,115x$$

$$5 - 1,667 = 1,115x$$

$$3,333 = 1,115x$$

$$x = 2,989$$

$$\text{antilog } x = 947,989$$

$$LC_{50} = 947,989$$

### C. Replikasi III

#### 1. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti*

Konsentrasi	Jumlah kematian larva
62,5	4
125	7
250	9
500	11
1000	14

#### 2. Presentase kematian larva dan analisa probit

$$\% \text{kematian} = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah keseluruhan larva uji}} \times 100\%$$

Konsentrasi	Log konsentrasi	Jumlah kematian larva	% kematian	Probit
62,5	1,795	4	16	4,01
125	2,096	7	28	4,42
250	2,397	9	36	4,64
500	2,698	11	44	4,85
1000	3	14	56	5,15

Persamaan garis lurus  $y = a + bx$  diperoleh dengan analisis antara log konsentrasi (x) dan nilai probit (y). Harga LC50 dicari dari persamaan garis tersebut dimana  $y = 5$  (probit persen kematian 50%) dari perhitungan regresi linear diperoleh:

$$a = 2,457$$

$$b = 0,899$$

$$r = 0,992$$

$$y = a + bx$$

$$5 = 2,457 + 0,899x$$

$$5 - 2,457 = 0,899x$$

$$2,543 = 0,899x$$

$$x = 2,860$$

$$\text{antilog } x = 724,435$$

$$LC_{50} = 724,435$$



Replikasi	Persamaan garis lurus	LC <sub>50</sub>
1	$Y = 2,203 + 0,946x$	897,428
2	$Y = 1,667 + 1,115x$	947,989
3	$Y = 2,457 + 0,899x$	724,435
Rata-rata		865,617

#### Perhitungan standar deviasi

X	$\bar{x}$	$d =  x - \bar{x} $	$d^2$
897,428	865.617	31,811	101,939
947,989		82,327	6785,146
724,435		-141,182	19938,932
Jumlah			26828,023

$$SD = \sqrt{\frac{\sum |x - \bar{x}|}{n - 1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{26828,023}{3 - 1}} = 94,565$$

**Lampiran 15. Pengaruh Perlakuan Fraksi *n*-heksana Daun Tapak Dara Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III**

**A. Replikasi I**

**1. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti***

Konsentrasi	Jumlah kematian larva
62,5	1
125	4
250	4
500	9
1000	16

**2. Presentase kematian larva dan analisa probit**

$$\% \text{kematian} = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah keseluruhan larva uji}} \times 100\%$$

Konsentrasi	Log konsentasi	Jumlah kematian larva	% kematian	Probit
62,5	1,795	1	4	3,25
125	2,096	4	16	4,01
250	2,397	4	16	4,01
500	2,698	9	36	4,64
1000	3	16	64	5,36

Persamaan garis lurus  $y = a + bx$  diperoleh dengan analisis antara log konsentrasi ( $x$ ) dan nilai probit ( $y$ ). Harga LC50 dicari dari persamaan garis tersebut dimana  $y = 5$  (probit persen kematian 50%) dari perhitungan regresi linear diperoleh:

$$a = 0,059$$

$$b = 1,769$$

$$r = 0,96$$

$$y = a + bx$$

$$5 = 0,059 + 1,769x$$

$$5 - 0,059 = 1,769x$$

$$4,941 = 1,769x$$

$$x = 2,793$$

$$\text{antilog } x = 620,869$$

$$LC_{50} = 620,869$$

## B. Replikasi II

### 1. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti*

Konsentrasi	Jumlah kematian larva
62,5	2
125	4
250	5
500	8
1000	14

### 2. Presentase kematian larva dan analisa probit

$$\%kematian = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah keseluruhan larva uji}} \times 100\%$$

Konsentrasi	Log konsentasi	Jumlah kematian larva	% kematian	Probit
62,5	1,795	2	8	3,59
125	2,096	4	16	4,01
250	2,397	5	20	4,16
500	2,698	8	32	4,53
1000	3	14	56	5,15

Persamaan garis lurus  $y = a + bx$  diperoleh dengan analisis antara log konsentrasi (x) dan nilai probit (y). Harga LC50 dicari dari persamaan garis tersebut dimana  $y = 5$  (probit persen kematian 50%) dari perhitungan regresi linear diperoleh:

$$a = 1,390$$

$$b = 1,208$$

$$r = 0,979$$

$$y = a + bx$$

$$5 = 1,390 + 1,208x$$

$$5 - 1,390 = 1,208x$$

$$3,610 = 1,208x$$

$$x = 2,988$$

$$\text{antilog } x = 927,700$$

$$LC_{50} = 927,700$$

### C. Replikasi III

#### 1. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti*

Konsentrasi	Jumlah kematian larva
62,5	1
125	3
250	4
500	10
1000	15

#### 2. Presentase kematian larva dan analisa probit

$$\%kematian = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah keseluruhan larva uji}} \times 100\%$$

Konsentrasi	Log konsentasi	Jumlah kematian larva	% kematian	Probit
62,5	1,795	1	4	3,25
125	2,096	3	12	3,82
250	2,397	4	16	4,01
500	2,698	10	40	4,75
1000	3	15	60	5,25

Persamaan garis lurus  $y = a + bx$  diperoleh dengan analisis antara log konsentrasi (x) dan nilai probit (y). Harga LC50 dicari dari persamaan garis tersebut dimana  $y = 5$  (probit persen kematian 50%) dari perhitungan regresi linear diperoleh:

$$a = 0,292$$

$$b = 1,636$$

$$r = 0,988$$

$$y = a + bx$$

$$5 = 0,292 + 1,636x$$

$$5 - 0,292 = 1,636x$$

$$4,708 = 1,636x$$

$$x = 2,877$$

$$\text{antilog } x = 753,355$$

$$LC_{50} = 753,355$$

Replikasi	Persamaan garis lurus	LC <sub>50</sub>
1	Y = 0,059 + 1,769x	620,869
2	Y = 1,390 + 1,208x	972,700
3	Y = 0,292 + 1,636x	753,355
Rata-rata		782,308

### Perhitungan standar deviasi

X	$\bar{x}$	d =  x - $\bar{x}$	d <sup>2</sup>
620,869	782,308	-161,439	26062,550
972,700		190,392	36249,113
753,355		-28,953	838,276
Jumlah			63149,939

$$SD = \sqrt{\frac{\sum |x - \bar{x}|^2}{n - 1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{63149,939}{3 - 1}} = 177,693$$

**Lampiran 16. Pengaruh Perlakuan Fraksi Etil Asetat Daun Tapak Dara  
Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III**

**A. Replikasi I**

**1. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti***

Konsentrasi	Jumlah kematian larva
62,5	1
125	2
250	9
500	18
1000	22

**2. Presentase kematian larva dan analisa probit**

$$\%kematian = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah keseluruhan larva uji}} \times 100\%$$

Konsentrasi	Log konsentasi	Jumlah kematian larva	% kematian	Probit
62,5	1,795	1	4	3,52
125	2,096	2	8	3,59
250	2,397	9	36	4,64
500	2,698	18	72	5,58
1000	3	22	88	6,18

Persamaan garis lurus  $y = a + bx$  diperoleh dengan analisis antara log konsentrasi (x) dan nilai probit (y). Harga LC50 dicari dari persamaan garis tersebut dimana  $y = 5$  (probit persen kematian 50%) dari perhitungan regresi linear diperoleh:

$$a = -1,599$$

$$b = 2,606$$

$$r = 0,98$$

$$y = a + bx$$

$$5 = -1,599 + 2,606x$$

$$5 + 1,599 = 2,606x$$

$$6,599 = 2,606x$$

$$x = 2,532$$

$$\text{antilog } x = 340,408$$

$$LC_{50} = 340,408$$

## B. Replikasi II

### 1. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti*

Konsentrasi	Jumlah kematian larva
62,5	1
125	5
250	7
500	13
1000	17

### 3. Presentase kematian larva dan analisa probit

$$\% \text{kematian} = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah keseluruhan larva uji}} \times 100\%$$

Konsentrasi	Log konsentasi	Jumlah kematian larva	% kematian	Probit
62,5	1,795	1	4	3,25
125	2,096	5	20	4,16
250	2,397	7	28	4,42
500	2,698	13	52	5,05
1000	3	17	68	5,47

Persamaan garis lurus  $y = a + bx$  diperoleh dengan analisis antara log konsentrasi (x) dan nilai probit (y). Harga LC50 dicari dari persamaan garis tersebut dimana  $y = 5$  (probit persen kematian 50%) dari perhitungan regresi linear diperoleh:

$$a = 0,288$$

$$b = 1,769$$

$$r = 0,985$$

$$y = a + bx$$

$$5 = 0,288 + 1,769x$$

$$5 - 0,288 = 1,769x$$

$$4,712 = 1,769x$$

$$x = 2,667$$

$$\text{antilog } x = 497,737$$

$$LC_{50} = 497,737$$

### C. Replikasi III

#### 1. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti*

Konsentrasi	Jumlah kematian larva
62,5	1
125	6
250	8
500	15
1000	18

#### 2. Presentase kematian larva dan analisa probit

$$\%kematian = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah keseluruhan larva uji}} \times 100\%$$

Konsentrasi	Log konsentasi	Jumlah kematian larva	% kematian	Probit
62,5	1,795	1	4	3,25
125	2,096	6	24	4,29
250	2,397	8	32	4,53
500	2,698	15	60	5,25
1000	3	18	72	5,58

Persamaan garis lurus  $y = a + bx$  diperoleh dengan analisis antara log konsentrasi (x) dan nilai probit (y). Harga LC50 dicari dari persamaan garis tersebut dimana  $y = 5$  (probit persen kematian 50%) dari perhitungan regresi linear diperoleh:

$$a = 0,107$$

$$b = 1,865$$

$$r = 0,977$$

$$y = a + bx$$

$$5 = 0,107 + 1,865x$$

$$5 - 0,107 = 1,865x$$

$$4,893 = 1,865x$$

$$x = 2,623$$

$$\text{antilog } x = 419,758$$

$$LC_{50} = 419,758$$



Replikasi	Persamaan garis lurus	LC <sub>50</sub>
1	$Y = -1,599 + 2,606x$	340,408
2	$Y = 0,228 + 1,769x$	497,737
3	$Y = 0,107 + 1,865x$	419,758
Rata-rata		419,301

### Perhitungan standar deviasi

X	$\bar{x}$	$d =  x - \bar{x} $	$d^2$
340,408	419,301	-78,893	6224,105
497,737		78,436	6152,206
419,758		0,457	0,208
Jumlah			12376,519

$$SD = \sqrt{\frac{\sum |x - \bar{x}|^2}{n - 1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{12376,519}{3 - 1}} = 78,665$$

**Lampiran 17. Pengaruh Perlakuan Fraksi Air Daun Tapak Dara Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III**

**A. Replikasi I**

**1. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti***

Konsentrasi	Jumlah kematian larva
62,5	1
125	2
250	2
500	5
1000	7

**2. Presentase kematian larva dan analisa probit**

$$\% \text{kematian} = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah keseluruhan larva uji}} \times 100\%$$

Konsentrasi	Log konsentasi	Jumlah kematian larva	% kematian	Probit
62,5	1,795	1	4	3,52
125	2,096	2	8	3,59
250	2,397	2	8	3,59
500	2,698	5	20	4,16
1000	3	7	28	4,42

Persamaan garis lurus  $y = a + bx$  diperoleh dengan analisis antara log konsentrasi (x) dan nilai probit (y). Harga LC50 dicari dari persamaan garis tersebut dimana  $y = 5$  (probit persen kematian 50%) dari perhitungan regresi linear diperoleh:

$$a = 1,485$$

$$b = 0,966$$

$$r = 0,967$$

$$y = a + bx$$

$$5 = 1,485 + 0,966x$$

$$5 - 1,485 = 0,966x$$

$$6,599 = 0,966x$$

$$x = 3,515$$

$$\text{antilog } x = 4345,102$$

$$LC_{50} = 4345,102$$

## B. Replikasi II

### 1. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti*

Konsentrasi	Jumlah kematian larva
62,5	1
125	1
250	4
500	6
1000	7

### 2. Presentase kematian larva dan analisa probit

$$\%kematian = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah keseluruhan larva uji}} \times 100\%$$

Konsentrasi	Log konsentasi	Jumlah kematian larva	% kematian	Probit
62,5	1,795	1	4	3,25
125	2,096	1	4	3,25
250	2,397	4	16	4,0
500	2,698	6	24	4,29
1000	3	7	28	4,42

Persamaan garis lurus  $y = a + bx$  diperoleh dengan analisis antara log konsentrasi (x) dan nilai probit (y). Harga LC50 dicari dari persamaan garis tersebut dimana  $y = 5$  (probit persen kematian 50%) dari perhitungan regresi linear diperoleh:

$$a = 1,154$$

$$b = 1,122$$

$$r = 0,950$$

$$y = a + bx$$

$$5 = 1,154 + 1,122x$$

$$5 - 1,154 = 1,122x$$

$$3,846 = 1,122x$$

$$x = 3,427$$

$$\text{antilog } x = 2673,006$$

$$LC_{50} = 2673,006$$

### C. Replikasi III

#### 1. Jumlah larva nyamuk *Aedes aegypti*

Konsentrasi	Jumlah kematian larva
62,5	1
125	2
250	3
500	6
1000	8

#### 2. Presentase kematian larva dan analisa probit

$$\% \text{kematian} = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah keseluruhan larva uji}} \times 100\%$$

Konsentrasi	Log konsentasi	Jumlah kematian larva	% kematian	Probit
62,5	1,795	1	4	3,25
125	2,096	2	8	3,59
250	2,397	3	12	3,82
500	2,698	6	24	4,29
1000	3	8	32	4,53

Persamaan garis lurus  $y = a + bx$  diperoleh dengan analisis antara log konsentrasi (x) dan nilai probit (y). Harga LC50 dicari dari persamaan garis tersebut dimana  $y = 5$  (probit persen kematian 50%) dari perhitungan regresi linear diperoleh:

$$a = 1,301$$

$$b = 1,082$$

$$r = 0,994$$

$$y = a + bx$$

$$5 = 1,301 + 1,082x$$

$$5 - 1,301 = 1,082x$$

$$3,699 = 1,082x$$

$$x = 3,418$$

$$\text{antilog } x = 2618,183$$

$$LC_{50} = 2618,183$$

Replikasi	Persamaan garis lurus	LC <sub>50</sub>
1	Y = 1,485 + 0,966x	4345,102
2	Y = 1,154 + 1,122x	2673,006
3	Y = 1,301 + 1,082x	2618,183
Rata-rata		3212,097

### Perhitungan standar deviasi

X	$\bar{x}$	d =  x - $\bar{x}$	d <sup>2</sup>
4345,102	3212,097	1133,005	1283700,330
2673,006		-448,091	200785,544
2618,183		-593,914	352733,839
Jumlah			1837219,713

$$SD = \sqrt{\frac{\sum |x - \bar{x}|^2}{n - 1}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{1837219,713}{3 - 1}} = 958,441$$

## Lampiran 18. Uji SPSS

Replikasi	LC <sub>50</sub>			
	Ekstrak	Fraksi <i>n</i> -heksana	Fraksi etil asetat	Fraksi air
1	897,428	620,869	340,408	4345,102
2	947,989	972,700	497,737	2673,006
3	724,435	753,355	419,758	2618,183

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov

#### ▸ NPar Tests

[DataSet1] G:\lc skripsi.sav

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
lc50	12	1319.83083	1232.000740	340.408	4345.102

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		lc50
N		12
Normal Parameters <sup>a, b</sup>	Mean	1319.83083
	Std. Deviation	1232.000740
Most Extreme Differences	Absolute	.360
	Positive	.360
	Negative	-.213
Kolmogorov-Smirnov Z		1.248
Asymp. Sig. (2-tailed)		.089

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

#### Hipotesis :

H<sub>0</sub> : data LC<sub>50</sub> mengikuti distribusi normal

H<sub>1</sub> : data LC<sub>50</sub> mengikuti distribusi tidak normal

#### Pengambilan keputusan :

Berdasarkan nilai probabilitas jika:

Probabilitas >0,05 maka H<sub>0</sub> diterima

Probabilitas ≤0,05 maka H<sub>0</sub> ditolak

#### Keputusan :

Dari data uji *One-Sample Kolmogorov Smirnov* diperoleh signifikansi = 0,089 > 0,05 (H<sub>0</sub> diterima). Disimpulkan data tersebut mengikuti distribusi normal sehingga dapat dilakukan uji ANOVA.

### Test Homogeneity of Variances.

#### Test of Homogeneity of Variances

lc50			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
11.088	3	8	.003

#### Hipotesis :

$H_0$  : data  $LC_{50}$  memiliki varian yang sama

$H_1$  : data  $LC_{50}$  memiliki varian yang berbeda

#### Pengambilan keputusan :

Berdasarkan nilai probabilitas jika:

Probabilitas  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima

Probabilitas  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

#### Keputusan :

Dari data uji *Levene statistic* signifikansi =  $0,003 < 0,05$  ( $H_0$  ditolak). Disimpulkan data tersebut memiliki varian yang berbeda sehingga tidak dapat dilakukan uji ANOVA.

### Kruskal-Wallis Test

#### Test Statistics<sup>a,b</sup>

	lc50
Chi-Square	9.462
df	3
Asymp. Sig.	.024

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: perlakuan

#### Hipotesis :

$H_0$  : keempat perlakuan memiliki perbedaan yang tidak signifikan

$H_1$  : keempat perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan

#### Pengambilan keputusan :

Berdasarkan nilai probabilitas jika:

Probabilitas  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima

Probabilitas  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

**Keputusan :**

Dari data uji diperoleh signifikansi =  $0,024 < 0,05$  ( $H_0$  ditolak) maka keempat perlakuan memiliki perbedaan yang signifikan.

***Mann-Whitney Test***

Perlakuan 1,2

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	lc50
Mann-Whitney U	3.000
Wilcoxon W	9.000
Z	-.655
Asymp. Sig. (2-tailed)	.513
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.700 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

**Hipotesis :**

$H_0$  : perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang sama

$H_1$  : perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang tidak sama

**Pengambilan keputusan :**

Berdasarkan nilai probabilitas jika:

Probabilitas  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima

Probabilitas  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

**Keputusan :**

Dari data uji diperoleh signifikansi =  $0,513 > 0,05$  ( $H_0$  diterima) maka perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang sama.



Perlakuan 1,3

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	lc50
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

**Hipotesis :**

$H_0$  : perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang sama

$H_1$  : perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang tidak sama

**Pengambilan keputusan :**

Berdasarkan nilai probabilitas jika:

Probabilitas  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima

Probabilitas  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

**Keputusan :**

Dari data uji diperoleh signifikansi =  $0,05 \leq 0,05$  ( $H_0$  ditolak) maka perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang tidak sama.

Perlakuan 1,4

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	lc50
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

**Hipotesis :**

$H_0$  : perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang sama

$H_1$  : perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang tidak sama

**Pengambilan keputusan :**

Berdasarkan nilai probabilitas jika:

Probabilitas  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima

Probabilitas  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

**Keputusan :**

Dari data uji diperoleh signifikansi =  $0,05 \leq 0,05$  ( $H_0$  ditolak) maka perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang tidak sama.

Perlakuan 2,3

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	lc50
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

**Hipotesis :**

$H_0$  : perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang sama

$H_1$  : perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang tidak sama

**Pengambilan keputusan :**

Berdasarkan nilai probabilitas jika:

Probabilitas  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima

Probabilitas  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

**Keputusan :**

Dari data uji diperoleh signifikansi =  $0,05 \leq 0,05$  ( $H_0$  ditolak) maka perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang tidak sama.

Perlakuan 2,4

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	lc50
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

**Hipotesis :**

$H_0$  : perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang sama

$H_1$  : perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang tidak sama

**Pengambilan keputusan :**

Berdasarkan nilai probabilitas jika:

Probabilitas  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima

Probabilitas  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

**Keputusan :**

Dari data uji diperoleh signifikansi =  $0,05 \leq 0,05$  ( $H_0$  ditolak) maka perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang tidak sama.

Perlakuan 3,4

**Test Statistics<sup>b</sup>**

	lc50
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	6.000
Z	-1.964
Asymp. Sig. (2-tailed)	.050
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.100 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: perlakuan

**Hipotesis :**

$H_0$  : perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang sama

$H_1$  : perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang tidak sama

**Pengambilan keputusan :**

Berdasarkan nilai probabilitas jika:

Probabilitas  $>0,05$  maka  $H_0$  diterima

Probabilitas  $\leq 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

**Keputusan :**

Dari data uji diperoleh signifikansi =  $0,05 \leq 0,05$  ( $H_0$  ditolak) maka perlakuan memiliki  $LC_{50}$  yang tidak sama.

**Keterangan :**

**Perlakuan 1 : ekstrak etanol**

**Perlakuan 2 : ekstrak *n*-heksana**

**Perlakuan 3 : ekstrak etil asetat**

**Perlakuan 4 : ekstrak air**

**Lampiran 19. Tabel Probit**

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2.67	2.95	3.12	4.32	3.36	3.45	3.52	3.59	3.66
10	3.72	3.77	3.82	3.87	3.92	3.96	4.01	4.05	4.08	4.12
20	4.16	4.19	4.23	4.26	4.29	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45
30	4.48	4.50	4.53	4.56	4.59	4.61	4.64	4.67	4.69	4.72
40	4.75	4.77	4.80	4.82	4.85	4.87	4.90	4.92	4.95	4.97
50	5.00	5.03	5.05	5.08	5.10	5.13	5.15	5.18	5.20	5.23
60	5.25	5.28	5.31	5.33	5.36	5.39	5.41	5.44	5.47	5.50
70	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.71	5.74	5.77	5.81
80	5.84	5.88	5.92	5.95	5.99	6.04	6.08	6.13	6.18	6.23
90	6.28	6.34	6.41	6.48	6.55	6.64	6.75	6.88	7.05	7.33

