

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN AFRIKA (*VERNONIA  
AMYGDALINA*) SEBAGAI LARVASIDA PADA LARVA  
NYAMUK *Aedes Aegypti***

**SKRIPSI**



Oleh :

**MALINDA NURIANI HASIBUAN**

**(1808260080)**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN AFRIKA (*VERNONIA  
AMYGDALINA*) SEBAGAI LARVASIDA PADA LARVA  
NYAMUK *Aedes aegypti***

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Kelulusan Sarjana  
Kedokteran**



Oleh :

**MALINDA NURIANI HASIBUAN**

**(1808260080)**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2022**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Malinda Nuriani Hasibuan

NPM : 1808260080

Judul Skripsi : Uji Efektivitas Ekstrak Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*)  
Sebagai Larvasida pada Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Demikianlah pernyataan saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 11 - Februari - 2022



Malinda Nuriani Hasibuan

1808260080



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
**FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 – 7333162 Ext. 20 Fax. (061)  
7363488 Website : [www.umsu.ac.id](http://www.umsu.ac.id) E-mail : [rektor@umsu.ac.id](mailto:rektor@umsu.ac.id)

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi ini diajukan oleh :

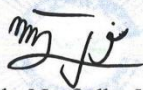
Nama : Malinda Nuriani Hasibuan

NPM : 1808260080

Judul : Uji efektivitas ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) sebagai  
Larvasida pada larva nyamuk *Aedes aegypti*


Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI  
Pembimbing,

  
(DR. dr. Nurfadly, MKT)

Penguji 1


Penguji 2


  
(dr. Munauwarus Sarirah, M.Biomed)

  
(dr. Pinta Pudiyanti Siregar, M.Sc., Ph.d)

Dekan FK-UMSU

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter  
FK UMSU

  
(dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL(K))  
NIDN : 0106098201

  
(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)  
NIDN : 0112098605

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 11 Februari 2022

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah *Subhanahu Wata'ala* karena berkat rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. dr. Siti Masliana Siregar., Sp.THT-KL(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
2. dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter.
3. Dr. dr. Nurfadly, MKT selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan banyak waktu, pikiran, memberi arahan serta masukan yang sangat membangun dan semua kebaikan yang diberikan dalam penyusunan skripsi.
4. dr. Munauwarus Sarirah, M.Biomed selaku dosen penguji pertama atas kesediannya menguji penulis serta memberikan masukan dan arahan untuk kesempurnaan skripsi yang dikerjakan.
5. dr. Pinta Pudiyanti Siregar, M.Sc., Ph.d selaku dosen penguji kedua yang telah bersedia menguji penulis serta ucapan terimakasih atas kritik dan saran yang diberikan selama proses penyusunan skripsi.
6. Kepada kakak dan abang asisten laboratorium Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang sangat membantu penulis dalam proses penelitian.
7. Kepada orangtua yang sangat penulis cintai H.Kamaluddin HSB, S.Pd.I dan Hj.Saidatul Husniah Nst. yang tidak pernah ada kata bosan mendo'akan, mendidik, mencurahkan kasih dan sayang, memberi semangat serta semua pengorbanan yang diberikan.

8. Abang tersayang M.Syafruddin Wijaya HSB, S.Sos., M.H yang tidak kenal lelah membantu dan membimbing penulis hingga sekarang.
9. Kepada Ahmad Syawaluddin Hsb, adik yang sangat penulis sayangi dan selalu menjadi kerinduan, terimakasih telah membuat penulis termotivasi untuk menjadi panutan yang terbaik.
10. Kepada teman-teman yang penulis sayangi Mutia, Lisa, Una, Kakak Dinar yang telah meluangkan waktu, memberi semangat dan tenaga untuk membantu proses penelitian yang penulis jalani.
11. Kepada para sahabat penulis Rahmi, Shinta, Ririn dan Neli yang selalu memberi masukan dan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Kepada seluruh kerabat dan sanak saudara yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu , terimakasih atas do'a, semangat dan masukan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan tulisan ini sangat penulis harapkan.

Akhir kata, penulis berharap semua kebaikan yang diberi kiranya dibalas Allah SWT dengan sebaik-baiknya balasan. Penulis mendo'akan yang terbaik untuk semua pihak yang telah membantu, baik yang penulis sebutkan nama maupun yang tidak disebut nama. Semoga skripsi ini membawa kebaikan bagi semua pihak dan bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Medan, 11 - Februari - 2022

Malinda Nuriani Hasibuan

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK  
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,  
saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Malinda Nuriani Hasibuan

NPM : 1808260080

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Noneklusif atas skripsi saya yang berjudul : Uji Efektivitas Ekstrak Daun Afrika (*Vernoniaamygdalina*) Sebagai Larvasida pada Larva Nyamuk *Aedes aegypti* beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalihmedia, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal : 11 - Februari - 2022

Yang menyatakan

(Malinda Nuriani Hasibuan)

## Abstrak

**Latar belakang:** Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan virus *Dengue* melalui perantara nyamuk *Aedes aegypti* betina. Insektisida dengan bahan kimiawi banyak digunakan sebagai pembasmi nyamuk, namun dari penelitian sebelumnya didapatkan terjadi resistensi insektisida. Untuk menekan angka kejadian resistensi, banyak penelitian sebelumnya yang membuat larvasida nabati dengan bahan dasar tumbuhan. Daun afrika (*Vernonia amygdalina*) merupakan tumbuhan yang banyak hidup di daerah beriklim tropis. Daun afrika (*Vernonia amygdalina*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, saponin dan tannin. **Tujuan :** Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) sebagai larvasida pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain studi eksperimen murni dengan rancangan *posttest with control grup design* dengan jumlah sampel 625 larva *Aedes aegypti* instar III-IV dalam 5 kali pengulangan. **Hasil :** Dalam 24 jam perlakuan konsentrasi ekstrak daun afrika 5%, 10% dan 15% menunjukkan hasil kematian 100% larva uji. Pada perlakuan 24 jam tidak ada perbedaan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* antara ekstrak daun afrika dan abate 1%. **Kesimpulan :** Ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) efektif pada konsentrasi 5%, 10% dan 15% sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dosis optimal ekstrak daun afrika yang dapat berefek larvasida pada larva nyamuk *Aedes aegypti* serta mencari waktu perlakuan yang tepat untuk membunuh 100% larva uji.

**Kata Kunci :** Daun afrika (*Vernonia amygdalina*), Larvasida, *Aedes aegypti*.



## ***Abstract***

**Background :** Dengue Hemorrhagic Fever (DBD) is a disease caused by dengue virus through the intermediary of female *Aedes aegypti* mosquitoes. Insecticides with chemicals are widely used as mosquito exterminators, but from previous research there is insecticide resistance. To reduce the incidence of resistance, many previous studies have made plant-based larvacides with plant-based ingredients. African leaves (*Vernonia amygdalina*) are plants that live in many tropical climates. African leaves (*Vernonia amygdalina*) contain alkaloid compounds, flavonoids, steroids, saponins and tannins. **Purpose :** To find out the effectiveness of african leaf extract (*Vernonia amygdalina*) as a larvalide in the larvae of the *Aedes aegypti* mosquito. **Method :** This study uses a pure experimental study design with a posttest with control design group design with a sample number of 625 larvae of *Aedes aegypti* instar III-IV in 5 repetitions. **Result :** Within 24 hours of treatment the concentration of African leaf extract 5%, 10% and 15% showed 100% mortality of test larvae. In the 24-hour treatment there was no difference in the number of *Aedes aegypti* between African leaf extract and 1% abate. **Conclusion :** African leaf extract (*Vernonia amygdalina*) was effective at concentrations of 5%, 10% and 15% as plant-based larvacide in the larvae of the *Aedes aegypti* mosquito. It is hoped that further research will be conducted to determine the optimal dose of African leaf extract which can have a larvicidal effect on *Aedes aegypti* and to find the right treatment time to kill 100% of the test larvae.

**Keywords:** African leaf (*Vernonia amygdalina*), Larvicide, *Aedes aegypti*.

## DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>   | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>                        | <b>ii</b>   |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>                                     | <b>iii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>   | <b>iv</b>   |
| <b>PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....</b>                       | <b>vi</b>   |
| <b>ABSTRAK .....</b>   | <b>vii</b>  |
| <b>ABSTRACT.....</b>   | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>   | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>  | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>   | <b>xii</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                       | <b>xiii</b> |
| <br>   |             |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>                                     | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....   | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah.....   | 2           |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....  | 2           |
| 1.3.1 Tujuan Umum.....   | 2           |
| 1.3.2 Tujuan Khusus.....   | 3           |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                       | 3           |
| 1.5 Hipotesis .....  | 3           |
| <br>   |             |
| <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                 | <b>4</b>    |
| 2.1 Tanaman Afrika ( <i>Vernonia amygdalina</i> ).....             | 4           |
| 2.1.1 Taksonomi Tanaman Afrika ( <i>Vernonia amygdalina</i> )..... | 4           |
| 2.1.2 Karakteristik.....   | 5           |
| 2.1.3 Manfaat Daun Afrika ( <i>Vernonia amygdalina</i> ).....      | 6           |
| 2.1.4 Kandungan Daun Afrika ( <i>Vernonia amygdalina</i> ).....    | 7           |
| 2.2 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....                              | 8           |
| 2.2.1 Klasifikasi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....                | 8           |
| 2.2.2 Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....                  | 9           |
| 2.2.3 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....               | 9           |
| 2.3 Pemberantasan Vektor Nyamuk .....                              | 12          |
| 2.3.1 Pengendalian Alami .....                                     | 13          |
| 2.3.2 Pengendalian Buatan.....                                     | 13          |
| 2.3.2.1 Pengendalian Biologik.....                                 | 13          |
| 2.3.2.2 Manajemen Lingkungan .....                                 | 13          |
| 2.3.2.3 Pengendalian Kimiawi.....                                  | 14          |
| 2.3.3 Insektisida .....  | 14          |
| 2.3.3.1 Larvasida .....  | 14          |
| 2.3.3.2 Imagosida.....   | 16          |
| 2.4 Kerangka Teori .....   | 16          |
| 2.5 Kerangka Konsep.....   | 17          |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>BAB 3 METODE PENELITIAN .....</b>  | <b>18</b> |
| 3.1 Definisi Operasional .....  | 18        |
| 3.2 Jenis Penelitian.....   | 19        |
| 3.3 Waktu dan Tempat Penelitian .....   | 19        |
| 3.3.1 Waktu Penelitian .....  | 19        |
| 3.3.2 Tempat Penelitian .....   | 19        |
| 3.4 Populasi dan Sampel Penelitian .....  | 19        |
| 3.4.1 Populasi Penelitian.....  | 19        |
| 3.4.2 Sampel Penelitian.....  | 19        |
| 3.4.2.1 Kriteria Inklusi.....   | 21        |
| 3.5 Teknik Pengumpulan Data.....  | 22        |
| 3.5.1 Instrumen Penelitian .....  | 22        |
| 3.5.2 Prosedur Penelitian .....   | 22        |
| 3.6 Analisis Data.....  | 25        |
| 3.7 Alur Penelitian .....   | 26        |
| <br>  |           |
| <b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>   | <b>27</b> |
| 4.1 Hasil Penelitian .....  | 27        |
| 4.1.1 Morfologi Larva <i>Aedes aegypti</i> .....  | 27        |
| 4.1.2 Identifikasi Tumbuhan Daun Afrika ( <i>Vernonia amygdalina</i> ) .....                                    | 28        |
| 4.1.3 Ekstrak Daun Afrika ( <i>Vernonia amygdalina</i> ).....   | 28        |
| 4.1.4 Efektivitas Daun Afrika ( <i>Vernonia amygdalina</i> ) Terhadap Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> ..... | 29        |
| 4.1.5 Hasil Analisis .....  | 30        |
| 4.2 Pembahasan.....   | 30        |
| <br>  |           |
| <b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>   | <b>32</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 32        |
| 5.2 Saran .....   | 32        |
| <br>  |           |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>   | <b>34</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>  | <b>37</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Daun Afrika ( <i>Vernonia amygdalina</i> ).....                  | 5  |
| Gambar 2.2. Siklus Hidup <i>Aedes aegypti</i> .....                         | 9  |
| Gambar 2.3 Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....                          | 10 |
| Gambar 2.4 Larva Instar I Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....                 | 10 |
| Gambar 2.5 Larva Instar II Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....                | 11 |
| Gambar 2.6 Larva Instar III Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....               | 11 |
| Gambar 2.7 Larva Instar IV Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....                | 11 |
| Gambar 2.8 Pupa Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....                           | 11 |
| Gambar 2.9 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Dewasa .....                         | 12 |
| Gambar 2.10 Kerangka Teori.....   | 16 |
| Gambar 2.11 Kerangka Konsep .....   | 17 |
| Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian.....                                     | 26 |
| Gambar 4.1 Larva <i>Aedes aegypti</i> instar III dengan pembesaran 10x..... | 27 |
| Gambar 4.2 Ekor <i>Aedes aegypti</i> instar III dengan pembesaran 10x ..... | 28 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 3.1 Definisi Operasional .....   | 18 |
| Tabel 3.2 Komposisi Ektrsak Daun Afrika ( <i>Vernonia amygdalina</i> ),<br>Abate dan Akuades ..... | 25 |
| Tabel 4.1 Hasil Ekstak Daun Afrika ( <i>Vernonia amygdalina</i> ).....                             | 29 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |    |
|---|----|
| Lampiran 1 Surat bebas etik.....                              | 37 |
| Lampiran 2 Surat hasil identifikasi tanaman daun afrika ..... | 38 |
| Lampiran 3 Dokumentasi kegiatan penelitian.....               | 39 |
| Lampiran 4 Daftar riwayat hidup penulis .....                 | 44 |
| Lampiran 5 Artikel Publikasi .....                            | 45 |

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit dengan angka insiden tertinggi di berbagai negara terutama negara yang memiliki iklim tropis dan sub-tropis. Nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor pembawa, akan menularkan virus *dengue* yang dikandungnya kepada manusia yang merupakan penjamu dari penyakit DBD. Nyamuk ini banyak ditemukan diberbagai pelosok Indonesia kecuali daerah yang memiliki ketinggian 1000 m di atas permukaan laut.<sup>1</sup>

Berbagai usaha telah dilakukan untuk menekan angka kejadian penyakit, namun hingga saat ini DBD masih belum dapat dituntaskan. Vaksin *dengue* masih belum diketahui efektifitas nya akibat masih banyaknya kendala seperti patofisiologi DBD yang belum diketahui secara pasti.<sup>2</sup> Sehingga pemberantasan vektor pembawa menjadi cara efektif untuk menurunkan angka kejadian DBD. Pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* meliputi pembasmian jentik nyamuk, penyemprotan insektisida dan pemberian larvasida di tempat penampungan air.<sup>1</sup>

Insektisida dengan bahan kimiawi banyak digunakan sebagai pembasmi nyamuk, namun dari penelitian sebelumnya didapatkan terjadi resistensi insektisida golongan organofosfat pada nyamuk *Aedes aegypti* dengan pemakaian jangka waktu lama dan dosis subletal.<sup>3</sup> Resistensi terjadi akibat enzim esterase yang dimiliki *Aedes aegypti* mampu merusak gugus ester pada bahan aktif organofosfat.<sup>4</sup> Selain itu partikel insektisida yang tertinggal juga berefek negatif pada lingkungan dan organisme lain yang bukan merupakan target pemberian.

Untuk menekan angka kejadian resistensi, banyak penelitian sebelumnya yang membuat larvasida nabati dengan bahan dasar tumbuhan yang memiliki efek negatif minimum jika dibandingkan dengan larvasida berbahan kimia. Terdapat penelitian yang menunjukkan bunga melati (*Jasminum sambac (L.)* ai) efektif sebagai larvasida karena mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan

tannin.<sup>5</sup> Senyawa flavonoid bekerja dengan cara merusak sistem pernafasan serta melayukan saraf yang mengakibatkan larva tidak dapat bernafas dan berujung kematian larva. Sedangkan alkaloid dan saponin bersifat sebagai racun perut. Tumbuhan lain yang juga teruji sebagai larvasida nabati adalah buah ketumbar (*Coriandrum sativum L.*), kemampuan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti* hampir sama dengan temephos yaitu pada konsentrasi 9000 ppm menyebabkan kematian larva sebanyak 96%.<sup>6</sup>

Daun afrika (*Vernonia Amygdalina*) diketahui memiliki senyawa kimia yang mirip dengan kandungan bunga melati dan buah ketumbar yang telah teruji sebagai larvasida nabati. Pada penelitian sebelumnya mengatakan bahwa daun afrika (*Vernonia Amygdalina*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, dan Tannin.<sup>7</sup> Senyawa flavonoid daun afrika telah teruji sebagai antioksidan yang setara dengan 14,846 mg kuersetin.<sup>8</sup> Selain dikenal sebagai antioksidan daun afrika juga dipercaya sebagai obat-obatan tradisional untuk penyakit asam urat, antibiotik dan kolesterol.<sup>9-10</sup> Namun belum diketahui kemampuan daun afrika bila digunakan sebagai larvasida nabati. Pada penelitian ini akan dilakukan ekstraksi daun afrika sebagai upaya pembuktian adanya potensi daun afrika sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas penulis merumuskan masalah penelitian bagaimanakah efektivitas ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti* ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan umum penelitian ini adalah mengetahui efektivitas ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti*.



### **1.3.2 Tujuan Khusus**

a. Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti* dibandingkan abate 1%.

b. Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti* pada dosis 5%, 10%, dan 15%.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Sebagai tambahan ilmu dibidang kesehatan khususnya pada masyarakat sebagai informasi larvasida nabati yang dapat digunakan dengan bermodalkan tumbuhan sekitar yang banyak dijumpai.

### **1.5 Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) efektif sebagai larvasida pada larva nyamuk *Aedes aegypti*.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tanaman Afrika (*Vernonia amygdalina*)**

Daun afrika (*Vernonia amygdalina*) disebut juga daun pahit karena memiliki rasa yang pahit. Di Kalimantan dan Malaysia daun ini dikenal dengan sebutan “Daun Bismillah”, sedangkan di Inggris disebut “*Bitter leaf*”. Daun afrika banyak tumbuh di semak atropis di beberapa bagian Afrika, terutama Nigeria, Kamerun dan Zimbabwe.<sup>11</sup> Daun afrika juga banyak ditemukan di negara beriklim tropis salah satunya adalah Indonesia. Daun afrika tumbuh subur di sepanjang sungai dan danau, di pinggiran hutan, hutan, dan padang rumput hingga ketinggian 2000m. Dengan diketahuinya manfaat daun afrika masyarakat Afrika banyak membudidayakannya di kebun rumah bahkan menjadi tanaman budidaya yang siap diperjual belikan.<sup>11-12</sup>

Daun afrika digunakan sebagai bahan pokok dalam sup dan semur oleh budaya Afrika sedangkan di Luhya Kenya Barat daun afrika dikonsumsi sebagai sayuran dengan tidak diolah sebelumnya. Rebusan daun afrika digunakan sebagai obat tradisional untuk banyak penyakit antara lain ; demam, malaria, diare disentri, hepatitis, mengobati luka, kecacingan dan penginduksi kesuburan.<sup>13</sup>

##### **2.1.1 Taksonomi Tanaman Afrika (*Vernonia amygdalina*)**

Taksonomi atau klasifikasi ilmiah tanaman afrika (*Vernonia amygdalina*) sebagai berikut :<sup>12</sup>

*Divisi :Spermatophyta*

*Subdivisi :Angiospermae*

*Class :Dicotyledone*

*Ordo :Asterales*

*Family :Asteraceae*

*Genus :Vernonia*

*Species :Vernonia amygdalina Del.*

### 2.1.2 Karakteristik

Daun afrika (*Vernonia amygdalina*) memiliki batang yang kecil, berwarna coklat gelap hingga hitam dengan tinggi 1-3 m. Daun majemuk, panjang daun 15-25 cm, lebar 5-8 cm, tebal 7-10 mm, berbentuk lanset, tepi bergerigi, berwarna hijau muda hingga hijau tua, tidak memiliki rambut daun, ujung runcing dengan pertulangan menyirip, sedangkan akarnya berjenis akar tunggang. Tanaman ini memiliki bunga biseksual, ukuran 10mm, warna keputihan, berbentuk rambut-rambut halus berwarna krim kecoklatan.<sup>11</sup>



*Vernonia amygdalina* – 1, leaf; 2, flowering branch; 3, flowering head; 4, fruit.  
Redrawn and adapted by Iskak Syamsudin

**Gambar 2.1 Daun afrika( Ijeh& Ijeke, 2011)**

### 2.1.3 Manfaat DaunAfrika (*Vernonia amygdalina*)

#### 1. Anti-inflamasi

Ekstrak etanol daun *Vernonia amygdalina* terbukti bermanfaat sebagai anti-inflamasi dari senyawa flavonoid yang dikandungnya. Aktifitas anti-inflamasi terjadi dengan penghambatan enzim penghasil eikosanoid seperti fosfolipase A2, siklooksigenase dan lipoksigenase sehingga terjadi penurunan

konsentrasi prostanoïd dan leukotrin. Pada penelitian Lusi Agus tahun 2020, dosis efektif infusa *Vernonia amygdalina* adalah 200 mg/ 200 gBB dengan persen potensi relative daya antiinflamasi sebesar 96,36% .<sup>15</sup>

## **2. Antibiotik**

Daun afrika dikenal sebagai antibiotik yang memiliki spektrum luas untuk mengatasi infeksi yang disebabkan bakteri gram positif dan gram negatif. Ekstrak etanol daun afrika memiliki zona hambat yang efektif bila dibandingkan dengan ekstrak metanol dan aqueous dengan diameter zona rata-rata 9,0mm-24,0mm terhadap *Pseudomonas aeruginosa* pada konsentrasi yang berbeda berkisar 6,25mg – 50mg.<sup>13</sup>

## **3. Asam urat**

Ekstrak etanol daun afrika telah terbukti dapat menurunkan asam urat darah. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin efektif ekstrak daun afrika sebagai penurun kadar asam urat. Konsentrasi 0.9% ekstrak daun afrika memberikan hasil yang baik dibandingkan konsentrasi 0.3% dan 0.6% b/v. Penurunan kadar asam urat dipengaruhi oleh senyawa flavonoid yang bekerja sebagai penghambat enzim xantin oksidase sebagai pembentuk asam urat dalam tubuh.<sup>9</sup>

## **4. Kolesterol / Hiperlipidemia**

Beberapa penelitian telah membuktikan ekstrak daun afrika dapat menurunkan kadar kolesterol. Pemberian ekstrak etanol daun afrika masih kalah efektif dengan pemberian simvastatin dalam menurunkan kadar kolesterol darah, namun kombinasi ekstrak etanol daun afrika 200mg/kgbb dengan simvastatin 1mg/kgbb terbukti efektif menurunkan kadar kolesterol darah tikus jantan galur wistar selama 5 hari.<sup>10</sup>

#### 2.1.4 Kandungan Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*)

Pada penelitian terdahulu didapati daun afrika (*Vernonia amygdalina*) memiliki senyawa sekunder berupa alkaloid, flavonoid, steroid, saponin dan tannin.<sup>7</sup> Sedangkan penelitian lain membuktikan ekstrak etanol daun afrika mengandung senyawa flavonoid, tannin, dan steroid. Perbedaan ini terjadi akibat perbedaan lokasi penanaman daun afrika. Lingkungan dapat mengakibatkan perbedaan senyawa aktif yang dimiliki daun afrika. Kecepatan pertumbuhannya juga akan dipengaruhi oleh ketinggian tempat, tanah dan cuaca lingkungan.<sup>7</sup>

##### 1. Tannin

Tannin merupakan senyawa kimia alami yang terdapat dalam tumbuhan yang dapat larut dalam air dan memiliki rasa sepat. Sebagai larvasida tannin bekerja dengan merusak sistem pencernaan atau racun perut.<sup>16</sup> Tannin masuk melalui saluran pencernaan, kemudian menurunkan aktivitas enzim yang bekerja pada sistem pencernaan dan penyerapan makanan. Akibat sistem pencernaan yang terganggu pertumbuhan larva akan mengalami keterlambatan dan kebutuhan nutrisi akan terganggu sehingga dapat menyebabkan kematian larva.

##### 2. Flavonoid

Senyawa flavonoid memiliki bau khas yang tajam dan mudah larut dalam air. Dalam membunuh larva flavonoid bekerja pada sistem pernafasan sebagai inhibitor.<sup>16</sup> Flavonoid akan masuk ke dalam tubuh larva melalui bagian siphon kemudian merusak sistem pernafasan dengan melayukan syaraf pernafasan, efek ini akan mengakibatkan larva tidak bernafas dan akhirnya akan mati.

##### 3. Steroid

Steroid bekerja pada sistem saraf larva dengan merusak susunan saraf dan menghambat proses molting pada larva.<sup>17</sup> Susunan saraf yang terganggu akan berefek pada ketidaksadaran larva bahkan berakibat kematian.

#### 4. Saponin

Sebagai larvasida nabati, saponin bekerja mirip dengan kerja diterjen, masuk ke dalam tubuh larva dan merusak membran tubuh larva.<sup>2</sup> Saponin merusak lapisan lipoid epikutikula dan lapisan protein endokutikula, sehingga penetrasi senyawa toksik ke dalam tubuh larva akan meningkat. Selain itu saponin juga bekerja pada sistem pencernaan larva, dengan sifat toksiknya saponin membuat selaput mukosa saluran pencernaan larva menjadi korosif sehingga mengganggu penyerapan makanan.<sup>18</sup>

#### 2.2 Nyamuk *Aedes aegypti*

*Aedes aegypti* betina merupakan vektor pembawa penyakit DBD dan merupakan vektor utama demam kuning (*yellow fever*) sehingga tak jarang orang menyebutnya sebagai *yellow fever mosquito*. Nyamuk *Aedes aegypti* betina akan menghisap darah pada waktu siang dan sore hari, sedangkan nyamuk *Aedes aegypti* jantan memperoleh makanan dari nektar bunga.<sup>19</sup> Nyamuk *Aedes aegypti* banyak dijumpai pada tempat-tempat yang gelap, sedangkan untuk berkembang biak *Aedes aegypti* akan meletakkan telurnya di tempat berair yang bersih, misalnya bak mandi, kaleng kosong, lipatan daun, penyimpanan air, dan sebagainya.

##### 2.2.1 Klasifikasi Nyamuk *Aedes aegypti*

Taksonomi nyamuk *Aedes aegypti* sebagai berikut :<sup>20</sup>

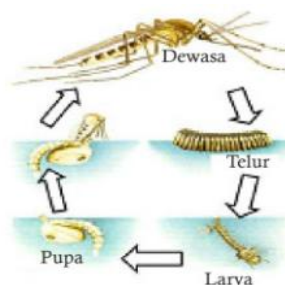
Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Diptera  
 Famili : *Culicinae*  
 Genus : *Aedes*  
 Spesies : *Aedes aegypti*

### 2.2.2 Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa memiliki tubuh yang berwarna coklat gelap, disertai garis putih keperakan yang spesifik pada toraks (dada), ruas-ruas kaki, sayap, dan alat-alat tubuh lainnya. Pada bagian toraks spesifik dengan 2 garis putih sejajar di bagian tengah dan 2 garis lengkung dibagian lateral. *Aedes aegypti* betina mempunyai abdomen yang khas yaitu berujung lancip. Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki perkembangan yang sama dengan spesies *Anopheles* lainnya, yaitu metamorfosis sempurna.<sup>21</sup>

### 2.2.3 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti*

Siklus hidup *Aedes aegypti* berawal setelah *Aedes aegypti* betina menghisap darah. Masa pertumbuhan nyamuk *Aedes aegypti* terdapat empat tahapan yaitu telur, larva, pupa, dan nyamuk dewasa. Nyamuk dewasa hidup di alam bebas, sedangkan siklus telur, larva, dan pupa hidup di air.

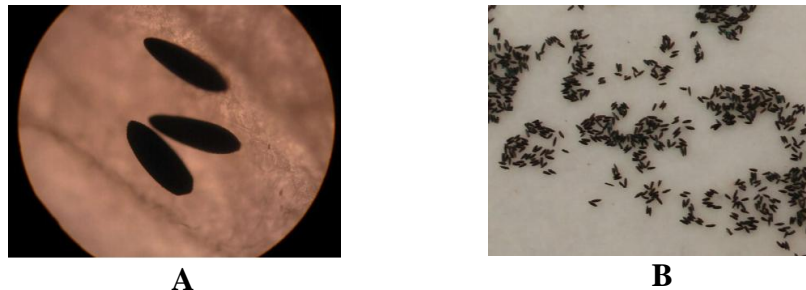


**Gambar 2.2 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti* (Kurniawan, 2019)**

#### 1. Telur

Setelah menghisap darah *Aedes aegypti* betina menghasilkan 100-200 telur per fase, jumlah telur yang dihasilkan tergantung dengan jumlah darah yang dihisap.<sup>22</sup> Telur kemudian diletakkan pada daerah yang basah atau tergenang air seperti bak mandi, kaleng kosong, lipatan daun, penyimpanan air dan sebagainya. Telur *Aedes aegypti* berbentuk lonjong, berwarna putih ketika baru diletakkan dan menjadi hitam mengkilap setelah beberapa saat, berbentuk anyaman yang

menyerupai kasa pada dinding telur.<sup>23</sup> Dengan kelembapan yang rendah telur *Aedes aegypti* akan menetas setelah 2-3 hari dan menjadi larva.



**Gambar 2.3 Telur Nyamuk *Aedes aegypti* (Andrianto, 2020)**  
(A. Makroskopik B. Mikroskopik)

## 2. Larva

Larva memiliki satu baris *comb teeth* pada ujung abdomen, sifon gemuk dan pendek yang dikelilingi bulu-bulu sifon. Setelah 5-7 hari larva akan berkembang menjadi pupa. Stadium larva memiliki empat tahapan pertumbuhan (instar) yaitu<sup>24-25</sup> :

- 1) Instar I : berukuran 1-2mm, memiliki duri-duri (*spinae*) pada dada, corong pernapasan dan sifon yang belum jelas



**Gambar 2.4 Larva Instar I Nyamuk *Aedes aegypti* (Andrianto, 2020)**

- 2) Instar II : berukuran 2,5-3,5 mm, corong pernapasan semakin berwarna gelap



**Gambar 2.5 Larva Instar II Nyamuk *Aedes aegypti* (Andrianto, 2020)**



- 3) Instar III : berukuran 4-5 mm, *spinae* mulai terlihat dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman



**Gambar 2.6 Larva Instar III Nyamuk *Aedes aegypti* (Andrianto,2020)**

- 4) Instar IV : berukuran paling besar yaitu 5 mm



**Gambar 2.7 Larva Instar IV Nyamuk *Aedes aegypti* (Andrianto,2020)**

### 3. Pupa

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk lengkung dengan kepala yang besar dibandingkan dengan perutnya sehingga menyerupai bentuk koma. Pada stadium ini sayap akan terbentuk, perkembangan nyamuk dewasa mulai terlihat didalam pupa, kemudian pupa akan timbul dan sejajar dengan permukaan air. Stadium pupa berlangsung selama 2-4 hari setelahnya pupa akan bermetamofosa menjadi *Aedes aegypti* dewasa.<sup>21,19</sup>



**Gambar 2.8 Pupa Nyamuk *Aedes aegypti* (Andrianto,2020)**

#### 4. Nyamuk Dewasa

Nyamuk dewasa yang keluar dari pupa didahului nyamuk berjenis jantan satu hari sebelum nyamuk betina keluar. Setelah keluar nyamuk dewasa akan berdiam di atas permukaan air untuk memperkuat sayap-sayapnya. Nyamuk betina yang baru keluar dari pupa akan langsung dikawini oleh nyamuk jantan. Setelahnya nyamuk betina membutuhkan waktu 1-2 hari untuk beristirahat, kemudian mencari darah sebagai proses pematangan telur.<sup>1,22</sup>



**Gambar 2.9 Nyamuk *Aedes aegypti* Dewasa (Zettel & Kaufman, 2013)**

#### 2.3 Pemberantasan Vektor Nyamuk

Vektor pembawa sangat berperan dalam dunia kedokteran, dengan menekan jumlah vektor pembawa penyakit angka kejadian penyakit akan mengalami penurunan. Tujuan dari pengendalian vektor adalah untuk meminimalisir kontak antara vektor dan manusia juga menekan populasi vektor sebagai penular penyakit. Pengendalian vektor dapat dilakukan dengan cara alami dan buatan.<sup>27</sup>

##### 2.3.1 Pengendalian Alami

Pengendalian vektor secara alami melibatkan ekologi sekitar, sehingga berpengaruh dalam perkembangan serangga sebagai vektor pembawa, seperti berikut :

1. Lautan, gunung danau dan sungai yang luas yang dapat menghalangi serangga.
2. Tidak mempunyai beberapa spesies serangga hidup di daerah yang tinggi dari permukaan laut.

3. Perubahan musim yang merupakan gangguan bagi kelestarian hidup serangga, seperti musim, iklim, angin, dan curah hujan.
4. Adanya hewan yang hidup sebagai pemangsa dari serangga.<sup>27</sup>

### **2.3.2 Pengendalian Buatan**

Pengendalian buatan dilakukan atas usaha manusia, antara lain:

#### **2.3.2.1 Pengendalian Biologik**

Pengendalian biologik dilakukan dengan usaha memberikan pemangsa atau musuh alami terhadap vektor pembawa penyakit, contohnya seperti parasit, protozoa, bakteri dan beberapa jenis ikan yang dapat dipakai sebagai pengendalian pertumbuhan nyamuk.<sup>27</sup> Parasit golongan nematode (*Romanomermis culiciforax*), protozoa (*Nosema algerae* dan *Pleistophora culicis*), bakteri (*Bacillus thuringiensis* (serotipe H-14)) dan beberapa spesies ikan pemangsa *Panchax-panchax* (ikan kepala timah) dan *Gambusia affis* merupakan jenis predator yang dapat memberantas larva nyamuk.

#### **2.3.2.2 Manajemen Lingkungan**

Manajemen lingkungan merupakan modifikasi pada lingkungan yang dilakukan sebagai upaya pengendalian habitat perkembangbiakan vektor, yang sering dikenal dengan istilah *source reduction* seperti 3M (menguras, menutup dan memanfaatkan barang bekas, dan plus : menyemprot, memelihara ikan predator, menabur larvasida dll) dan menghambat pertumbuhan vektor, seperti membersihkan lingkungan rumah.<sup>22</sup>

#### **2.3.2.3 Pengendalian Kimiawi**

Pengendalian secara kimiawi mempunyai keunggulan jika dibandingkan dengan cara pengendalian yang lain, yaitu hasil yang diharapkan memakan waktu yang singkat dan daerah jangkauan luas.<sup>27</sup> Pengendalian kimiawi juga menimbulkan efek samping berupa kerusakan lingkungan, organisme bukan sasaran dan resistensi yang bisa terjadi akibat pengaplikasian yang tidak

tepat. Pengendalian kimiawi yang banyak dilakukan oleh masyarakat adalah insektisida.

### 2.3.3 Insektisida

Insektisida adalah pengendalian vektor yang mengandung bahan kimia yang digunakan untuk memberantas serangga.<sup>23</sup> Efektivitas insektisida sebagai pemberantas serangga tergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam badan serangga, jenis bahan kimia, konsentrasi dan dosis insektisida. Selain itu hal yang perlu diketahui ialah spesies serangga, ukurannya, susunan badannya, stadium sistem pernafasan dan bentuk mulut.<sup>27</sup>

Insektisida dibagi menjadi dua berdasarkan stadium serangga yang menjadi target, sebagai berikut :

#### 2.3.3.1 Larvasida

Larvasida merupakan insektisida yang dapat membunuh serangga dalam stadium larva, larvasida biasa berbentuk butiran atau briket. Istilah larvasida diambil dari Bahasa Yunani yang terdiri dari 2 suku kata, yaitu *Lar* dan *Sida*. *Lar* berarti serangga belum dewasa dan *Sida* berarti pembunuh, maka larvasida diartikan sebagai pembunuh serangga yang belum dewasa atau pembunuh larva.<sup>20</sup> Cara kerja larvasida untuk membunuh larva masuk dengan cara, yaitu : racun kontak, racun perut, dan racun pernafasan.<sup>28</sup>

Pada larva nyamuk *Aedes aegypti* dosis racun larvasida harus di minimalisir untuk organisme bukan sasaran serta dihindari terjadinya perubahan rasa, bau, dan warna air, terutama air untuk dikonsumsi. WHO merekomendasikan larvasida *pyriproxyfen* yang merupakan *insectgrowth regulator* yang digunakan sebab aman untuk air minum. Hasil dari penggunaan larvasida diukur dari jumlah kematian larva, semakin banyak jumlah larva yang mati maka semakin efektif larvasida yang digunakan.

#### 1. Larvasida Kimiawi

Larvasida kimiawi merupakan jenis insektida yang mengandung persenyawaan kimia yang berbahan tidak mudah terurai. Hal ini menyebabkan

larvasida kimiawi sering mengakibatkan efek yang tidak baik terhadap lingkungan.

Jenis- jenis larvasida kimia adalah DDT (*Dichloro Diphenyl Trikloroetan*), temefos, karbamat, malation, fenitrothion dan beberapa senyawa sintetik lainnya.<sup>27</sup> Temefos merupakan jenis insektisida golongan organo-fosfor dengan nama dagang Abate yang paling umum digunakan di masyarakat. Hal ini dikarenakan harga jual temefos yang terjangkau murah, namun seiring dengan penggunaan jangka waktu yang lama terdapat beberapa laporan terjadinya resistensi larva *Aedes aegypti*.<sup>3</sup> Resistensi terjadi akibat enzim esterase yang dimiliki *Aedes aegypti* mampu merusak gugus ester pada bahan aktif organofosfat.<sup>4</sup>

## 2. Larvasida Nabati

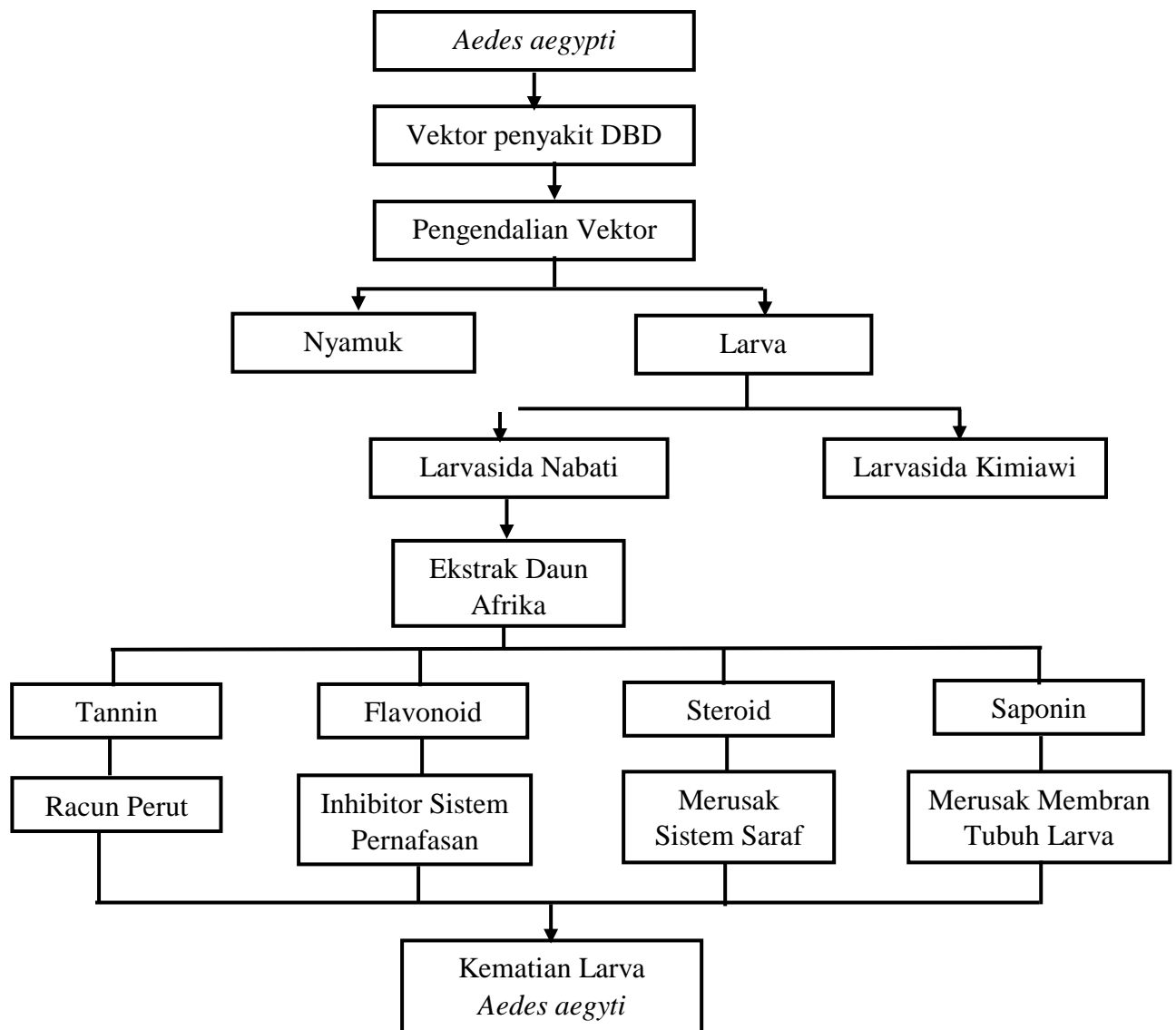
Larvasida nabati merupakan jenis insektisida yang berbahan dasar tumbuhan. Tumbuhan akan di ekstrak untuk mendapatkan senyawa kimia alami berupa flavonoid, saponin, alkaloid, steroid, tannin dan minyak atsiri untuk digunakan sebagai larvasida.

Larvasida nabati memiliki keunggulan berupa mudah terurai sehingga tidak memberikan efek samping yang buruk bagi lingkungan. Hal ini diperoleh dari prinsip kerja larvasida nabati *hit and run*, yaitu membunuh hama secara cepat dan menghilang setelahnya. Larvasida nabati juga memiliki toksisitas yang rendah sehingga aman untuk organisme bukan sasaran terutama mamalia.<sup>25</sup>

### 2.3.3.2 Imagosida

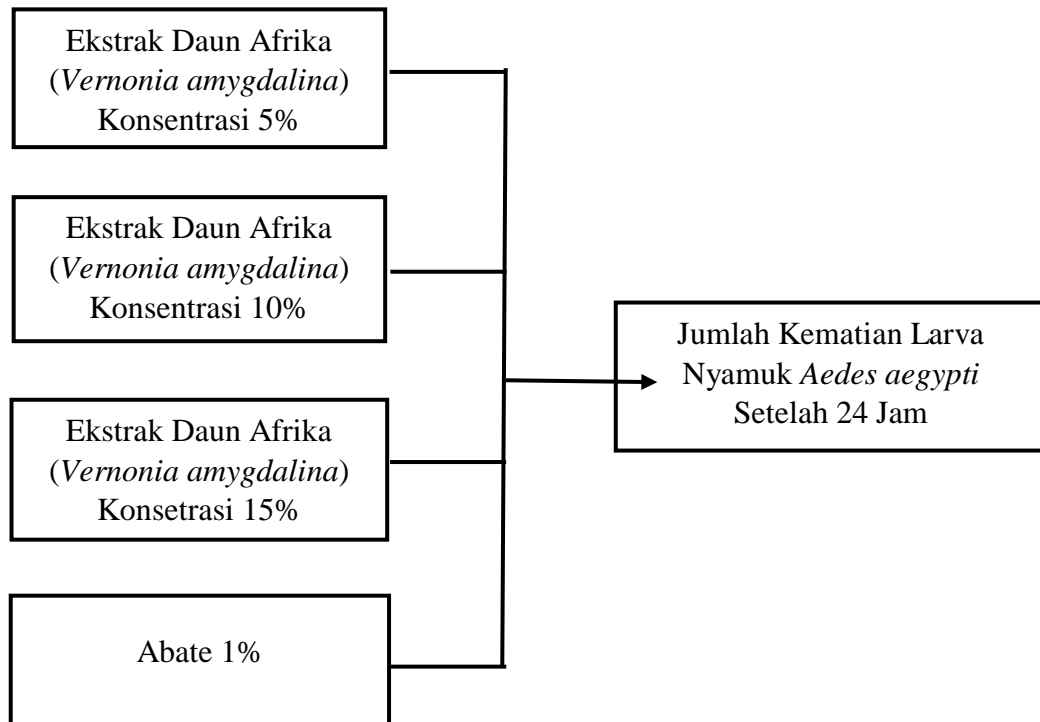
Imagosida merupakan insektisida yang ditujukan pada serangga dewasa misalnya nyamuk *Aedes aegypti* dewasa. Terdapat beberapa jenis imagosida berdasarkan cara pemberiannya, yaitu penyemprotan nyamuk yang sedang terbang (*space treatment*) dan dalam bentuk endapan permukaan (*residual surface treatment*). Malathion merupakan salah satu contoh imagosida dari jenis insektisida organofosfat.<sup>23</sup>

## 2.4 Kerangka Teori



**Gambar 2.3** Kerangka Teori

## 2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep





**BAB 3**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1 Definisi Operasional**

Tabel 3.1 Definisi Operasional dan Skala

| No                      | Variabel   | Definisi Operasional  | Cara Pengukuran   | Hasil Ukur   | Skala   |
|-------------------------|--|---|---|--------------|---------|
| <b>Variabel Bebas</b>   |  |   |   |              |         |
| 1                       | Ekstrak daun afrika ( <i>Vernonia amydalina</i> )          | Daun afrika ( <i>Vernonia amydalina</i> ) ekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Kemudian dilakukan pengenceran menggunakan akuades.                | Menggunakan rumus :<br>$V_1M_1 = V_2M_2$  | 5%, 10%, 15% | Rasio   |
| 2                       | Abate  | Abate 1% merupakan larvasida kimia jenis organofosfat   | Menggunakan rumus :<br>$V_1M_1 = V_2M_2$  | 1%           | Rasio   |
| <b>Variabel Terikat</b> |  |   |   |              |         |
| 3                       | Kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> instar III – IV | Jumlah kematian larvasetelah 24 jam perlakuan, dengan ciri larva tidak bergerak saat diberi rangsangan berupa gerakan air, cahaya senter, dan gesekan batang pengaduk | Penghitungan manual jumlah kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> instar III-IV | Angka        | Numerik |

### **3.2 Jenis Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan desain studi eksperimen murni (*true eksperiment*). Rancangan yang digunakan adalah *posttest with control group design* untuk menilai ada tidaknya aktivitas larvasida pada daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) pada larva nyamuk *Aedes aegypti*.<sup>10</sup>

### **3.3 Waktu dan Tempat Penelitian**

#### **3.3.1 Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dari studi literature sampai analisis data dimulai pada bulan Juni tahun 2021 sebagai awal permulaan dilakukannya penelitian yaitu studi literatur, dilanjutkan bulan Agustus untuk persiapan alat dan bahan yang kemudian diteruskan dengan eksperimen pemberian ekstrak daun afrika pada larva nyamuk *Aedes aegypti* di bulan Desember.

#### **3.3.2 Tempat Penelitian**

Pembuatan ekstrak etanol daun afrika dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pengujian larvasida dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

### **3.4 Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **3.4.1. Populasi Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah semua larva nyamuk *Aedes aegypti* yang berhasil dikembangbiakkan dari telur *Aedes aegypti* di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

#### **3.4.2. Sampel Penelitian**

Sampel dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III-VI yang berasal dari populasi larva nyamuk *Aedes aegypti* yang berhasil dikembangbiakkan di Laboratorium Parasitology Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Pada penelitian ini akan menggunakan 5 kelompok perlakuan, yaitu 2 kelompok kontrol dan 3 kelompok eksperimen. Kelompok kontrol terdiri dari kontrol negatif yang mendapat perlakuan akuades dan kontrol positif mendapat perlakuan abate 1%. Kelompok eksperimen terdiri dari 3 macam konsentrasi ekstrak daun afrika yaitu 5%, 10%,15%. Setiap kelompok perlakuan ada 25 ekor larva sesuai dengan standarisasi WHO (2005).Pembagian kelompok eksperimen dilakukan oleh staff laboran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.Banyaknya pengulangan pada setiap kelompok perlakuan dihitung dengan menggunakan rumus Federer sebagai berikut :

Jika  $t = 5$ , maka  $r$

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

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

$$4r - 4 \geq 15$$

$$4r \geq 19$$

$$r \geq 4,75 = 5$$

Keterangan ;  $t =$  jumlah perlakuan

$r =$  jumlah ulangan

Berdasarkan rumus diatas, maka  $r$  (jumlah ulangan) yang diperoleh adalah lima. Maka jumlah total sampel dalam penelitian ini adalah :

Jumlah larva setiap perlakuan x jumlah perlakuan x jumlah pengulangan

$$25 \times 5 \times 5 = 625 \text{ larva}$$

Maka dari perhitungan diatas jumlah total sampel yang diperlukan pada penelitian ini adalah 625 larva nyamuk *Aedes aegypti*.

#### 3.4.2.1 Kriteria Inklusi

- a. Larva *Aedes aegypti* instar III-IV
- b. Larva *Aedes aegypti* yang masih bergerak aktif (hidup)

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dengan mengambil data primer yang diperoleh dari hasil perhitungan jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada setiap perlakuan selama penelitian berlangsung atau 24 jam setelah perlakuan. Kemudian data yang diperoleh akan diolah dengan tahap-tahap berikut (1) *editing*, (2) *coding*, (3) *entry*, (4) *tabulating*.

#### 3.5.1. Instrumen Penelitian

##### a. Bahan

###### 1.) Larvasida nabati

Daun afrika yang sudah tua 300gr dalam kondisi segar yang baru dipetik, akuades, etanol 96%

###### 2.) Pengujian larvasida nabati

Abate, larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III-IV, *fish food*.

##### b. Alat

###### 1.) Larvasida nabati

Timbangan digital, blender, nampan, kertas saring, *rotary evaporator*, corong

###### 2.) Pengujian larvasida nabati

Pipet, batang pengaduk, gelas ukur, gelas kimia, mikropipet, termometer air, pH stik, arloji, neraca analitik, kertas label, dan lembar observasi.

### 3.5.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut :

#### A. Identifikasi Tumbuhan Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*)

#### B. Pembuatan Ekstrak Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*)

- 1) Pembuatan ekstraksi daun afrika menggunakan metode maserasi.
- 2) Daun afrika ditimbang sebanyak 300 gr.
- 3) Daun afrika dibersihkan dan dicuci dari kotoran yang melekat.
- 4) Daun afrika dihaluskan dengan menggunakan blender untuk mendapatkan serbuk daun.
- 5) Memasukkan 300 gr serbuk daun afrika ke dalam botol kimia.
- 6) Menambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 2,7 L, ditutup, dan dibiarkan selama 3 hari terlindung dari cahaya.
- 7) Setelah 3 hari rendaman disaring kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C sampai didapatkan ekstrak pekatnya.<sup>29</sup>

#### C. Pengembangbiakan Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

- 1) Memasukkan telur nyamuk *Aedes aegyptike* dalam nampan yang berisi akuades.
- 2) Meletakkan nampan ke dalam ruangan yang bersuhu 25-32°C.  
Telur akan menetas dalam kisaran 2-3 hari
- 3) Memberi makan larva dengan *fish food* sebanyak 1-2 gram setiap 2 hari sekali.
- 4) Memantau keadaan larva
- 5) Mengambil larva instar III-IV (usia 4-5 hari) yang berukuran 4-5 mm untuk dilakukan perlakuan.

#### D. Persiapan Uji Larvasida

- 1) Membuat perhitungan jumlah konsentrasi ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) dengan menggunakan rumus pengenceran :

$$V_1M_1 = V_2M_2$$

Keterangan :

$V_1$  = Volume larutan yang diencerkan (ml)

$M_1$  = Konsentrasi ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) yang tersedia (%)

$V_2$  = Volume larutan (ekstrak daun afrika) yang diperlukan (ml)

$M_2$  = Konsentrasi ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) yang dibuat (%)

- 2) Mengukur suhu air dengan menggunakan thermometer air sebelum dilakukannya pengujian.
- 3) Membuat kontrol negatif dengan memasukkan 200 ml akuades kedalam gelas ukur 250 ml.
- 4) Membuat campuran konsentrasi ekstrak daun afrika dan akuades menjadi suatu larutan larvasida nabati dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15%.
- 5) Menyiapkan larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III-IV ke dalam tabung.
- 6) Melakukan uji larvasida nabati :

Uji larvasida nabati dimulai dengan memasukkan larva *Aedes aegypti* instar III-IV ke dalam gelas ukur yang berisi ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) dengan berbagai konsentrasi yang berbeda, sebagai berikut :

a. Kelompok 1 (kontrol negatif)

Larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III-IV dimasukkan kedalam gelas ukur yang berisi akuades 100 ml.

b. Kelompok 2 (control positif)

Larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III-IV dimasukkan kedalam gelas ukur yang sudah berisi abate 1% dengan dosis 10 mg yang dilarutkan dalam 100 ml akuades.

c. Kelompok 3

Larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III-IV dimasukkan kedalam gelas ukur yang berisi larutan ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) dengan konsentrasi 5%, diperoleh dari 5 ml ekstrak ditambah 95 ml akuades.

$$V_1M_1 = V_2M_2$$

$$V_1 \times 100\% = 100 \text{ ml} \times 5\%$$

$$V_1 = \frac{500}{100}$$

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

d. Kelompok 4

Larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III-IV dimasukkan kedalam gelas ukur yang berisi larutan ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) dengan konsentrasi 10%, diperoleh dari 10 ml ekstrak ditambah 90 ml akuades.

$$V_1M_1 = V_2M_2$$

$$V_1 \times 100\% = 100 \text{ ml} \times 10\%$$

$$V_1 = \frac{1000}{100}$$

$$V_1 = 10 \text{ ml}$$

e. Kelompok 5

Larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III-IV dimasukkan kedalam gelas ukur yang berisi larutan ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) dengan konsentrasi 15%, diperoleh dari 15 ml ekstrak ditambah 85 ml akuades.

$$V_1M_1 = V_2M_2$$

$$V_1 \times 100\% = 100 \text{ ml} \times 15\%$$

$$V_1 = \frac{1500}{100}$$

$$V_1 = 15 \text{ ml}$$

Tabel 3.2 Komposisi Ekstrak Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*), Abate dan Akuades.

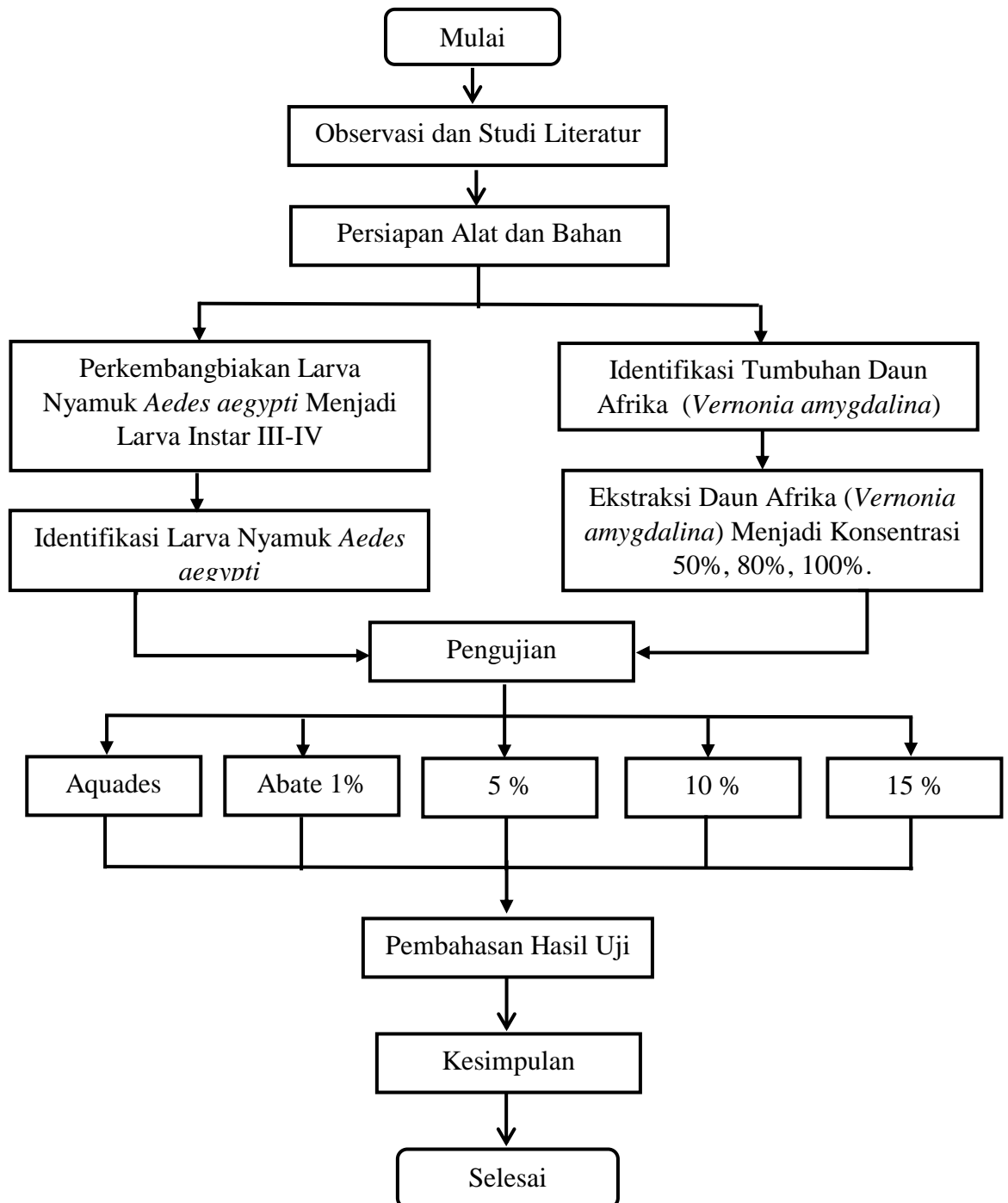
| Konsentrasi (%) | Komposisi                |            |              |
|-----------------|--------------------------|------------|--------------|
|                 | Ekstrak Daun Afrika (ml) | Abate (mg) | Akuades (ml) |
| 0               | -                        | -          | 100          |
| 1               | -                        | 10         | 100          |
| 5               | 5                        | -          | 95           |
| 10              | 10                       | -          | 90           |
| 15              | 15                       | -          | 85           |

### 3.6 Analisis Data

Setelah proses pengolahan, selanjutnya data yang terkumpul akan dilakukan analisis statistik dengan menggunakan program IBM SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) versi 25,0 *For Windows*. Analisis data diawali dengan uji normalitas dan homogenitas data menggunakan uji *Kolmogorof-Smirnov*. Apabila hasil data yang diperoleh berdistribusi normal dengan nilai signifikan  $>0,05$  dan data homogen menunjukkan nilai signifikan  $>0,05$  maka dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA*. Jika uji ANOVA bernilai  $p < 0,05$  maka terdapat perbedaan yang nyata pada kelima kelompok perlakuan. Uji analisis dilanjutkan dengan *Post Hoc Duncan* taraf 95% untuk menentukan kelompok mana saja yang berbeda. Apabila data yang didapat tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka data perlu di lakukan *transformad* data untuk menormalkan data. Selanjutnya analisis data dengan *Kruskal Wallis H* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Withney U*.



### 3.7 Alur Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

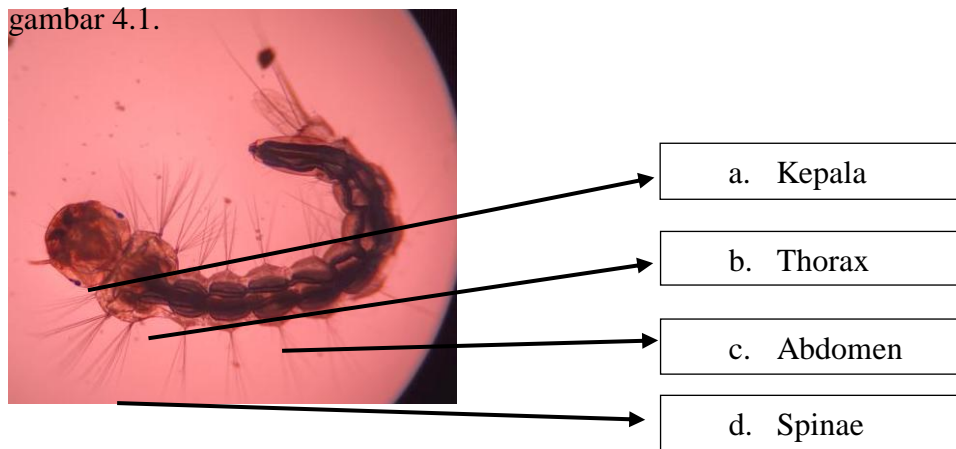
#### 4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan di dua tempat yaitu Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Parasitologi. Ekstraksi daun afrika (*Vernonia amygdalina*) dilakukan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sedangkan Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara sebagai tempat pembiakan larva nyamuk *Aedes aegypti* dan pengujian efektivitas larvasida daun afrika.

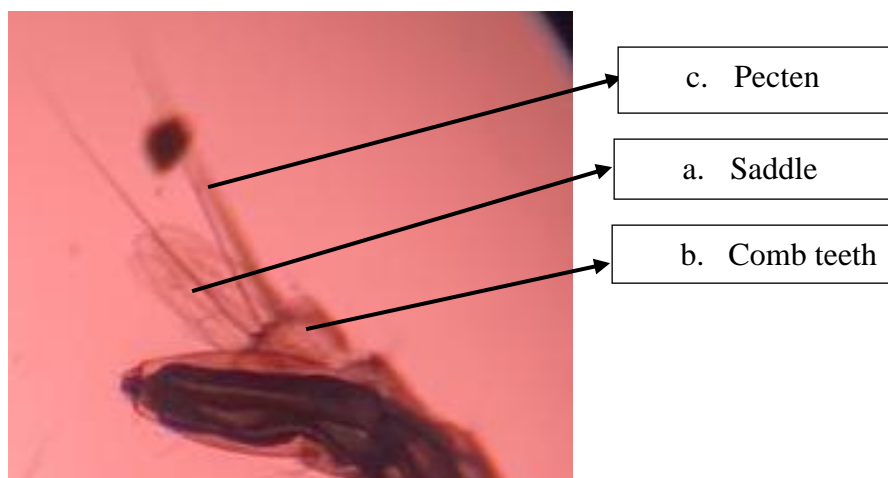
Pengujian efektivitas larvasida dilakukan selama 24 jam dan hasil dinilai setelah perlakuan 24 jam. Sampel yang dihitung adalah sampel yang memenuhi kriteria kematian larva yang dijelaskan pada definisi operasional bab 3.

##### 4.1.1 Morfologi Larva *Aedes Aegypti*

Pengamatan larva *Aedes aegypti* dilakukan di Laboratorium Parasitologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara dengan menggunakan mikroskop cahaya pada pembesaran 10x. Larva memiliki ciri satu baris *comb teeth* pada ujung abdomen, sifon gemuk dan pendek yang dikelilingi bulu-bulu sifon dan memiliki duri-duri (*spinae*). Morfologi larva *Aedes aegypti* dapat dilihat pada gambar 4.1.



**Gambar 4.1 Larva *Aedes aegypti* instar III dengan pembesaran 10x**



**Gambar 4.2 Ekor *Aedes aegypti* instar III dengan pembesaran 10x**

#### **4.1.2 Identifikasi Tumbuhan Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*)**

Identifikasi tumbuhan atau determinasi dilakukan pada penelitian yang menggunakan tumbuhan alam sebagai sampel, dengan tujuan mengetahui kebenaran jenis tumbuhan yang digunakan dalam penelitian. Identifikasi daun afrika (*Vernonia amygdalina*) dilakukan di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara (FMIPA). Sampel daun afrika diserahkan kepada laboran dengan menyertakan surat pengantar penelitian. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan merupakan benar daun afrika (*Vernonia amygdalina*) yang dimaksud dalam sampel penelitian dan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2.

#### **4.1.3 Ekstrak Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*)**

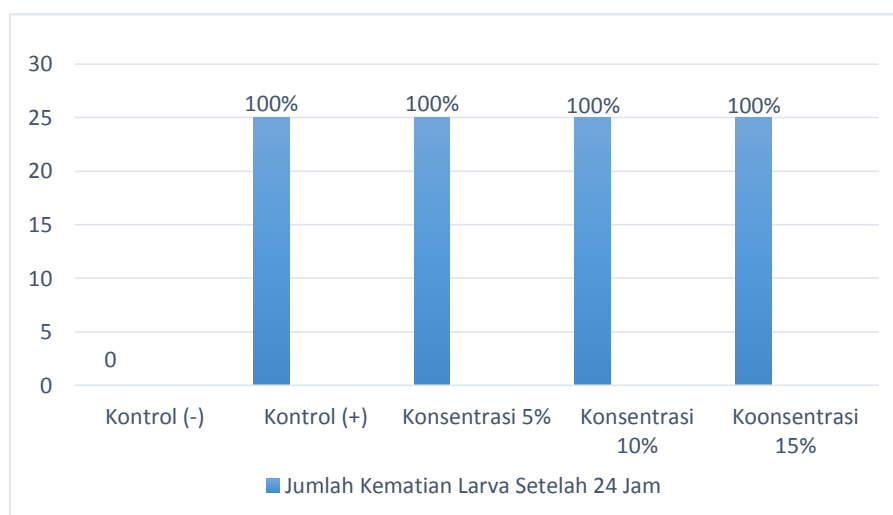
Daun afrika yang sudah berupa serbuk direndam dengan etanol 98% dengan perbandingan 1:6 sebagai proses maserasi.<sup>30</sup>

**Tabel 4.1 Hasil ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*)**

| Keterangan | Hasil Pengamatan     |
|------------|----------------------|
| Wujud      | Cair                 |
| Warna      | Hijau pekat          |
| Bau        | Bau khas daun afrika |

#### 4.1.4 Efektivitas Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*

Perhitungan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati secara langsung setelah 24 jam perlakuan. Jumlah kematian larva pada berbagai konsentrasi dapat dilihat pada gambar 4.3.



**Gambar 4.3 Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasisetelah 24 jam perlakuan**

Berdasarkan diagram 4.1 menunjukkan semua konsentrasi ekstrak daun afrika efektif sebagai larvasida dengan persentasi kematian 100%. Konsentrasi ekstrak daun afrika 5%, 10% dan 15% dapat menghasilkan kematian semua larva uji setelah perlakuan 24 jam. Pada kelompok kontrol negatif menggunakan akuades tidak ditemukan kematian larva pada semua pengulangan. Sedangkan kontrol

positif dengan abate 1% didapatkan kematian 100% larva uji pada semua pengulangan.

#### **4.1.5 Perbedaan Jumlah Kematian Larva pada Ekstrak Daun Afrika Konsentrasi 5%, 10%, 15% dan Abate 1%**

Analisis data dimulai dengan menguji normalitas data hasil penelitian dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil pengujian Kolmogorov-Smirnov menunjukkan nilai signifikansi 0,120 yang berarti lebih besar dari  $p$  value > 0,05 sehingga disimpulkan data berdistribusi normal. Selanjutnya data diuji dengan uji *one way* ANOVA untuk melihat perbedaan di setiap kelompok uji. Pengujian *one way* ANOVA tidak memberikan hasil signifikansi dikarenakan tidak ada perbedaan dari data yang diinput. Maka dari hasil pengujian *one way* ANOVA yang didapat, pengujian selanjutnya yaitu Post Hoc Duncan tidak dilakukan.

## **4.2 Pembahasan**

Morfologi larva *Aedes aegypti* yang dikembangbiakkan di Laboratorium Parasitologi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara telah sesuai dengan karakteristik larva nyamuk *Aedes aegypti*.<sup>23</sup> Larva yang dijadikan sampel penelitian adalah larva instar III dan instar IV. Karakteristik larva berukuran 4-5 mm, terdapat duri-duri disepanjang thoraks dan abdomen, memiliki spine dan corong pernafasan yang berwarna coklat kehitaman.

Setelah didapat ekstrak kental daun afrika, dilakukan pengenceran pada tiap-tiap kelompok uji. Pada kelompok ekstrak konsentrasi 5% berwarna hijau kekuningan yang cenderung jernih. Pada kelompok ekstrak konsentrasi 10% cairan berwarna hijau kecoklatan dengan tekstur kental. Sedangkan pada konsentrasi 15% cairan berwarna hijau pekat, cenderung gelap dan bertekstur cair. Perbedaan di tiap konsentrasi dilampirkan pada lampiran 3.

Pengujian efektivitas ekstrak daun afrika dilakukan dalam 5 kelompok perlakuan dengan 5 kali pengulangan. Masing-masing kelompok perlakuan di isi 25 sampel larva *Aedes aegypti* instar III-IV. Pengujian dilakukan pada wadah berwarna putih untuk memudahkan pengamatan hasil. Perlakuan uji efektivitas daun afrika sebagai larvasida dilakukan selama 24 jam, kemudian dilakukan penghitungan secara langsung jumlah kematian larva pada setiap kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil pengamatan, larva *Aedes aegypti* menunjukkan tanda-tanda kematian yaitu larva tidak bergerak dengan sentuhan batang pengaduk, bentuk tubuh menjadi kaku dan warna hitam larva yang semakin berwarna putih kekuningan.

Pada hasil pengujian dijumpai kematian 25 larva uji di semua konsentrasi ekstrak daun afrika. Kematian seluruh sampel uji menandakan persentasi kematian larva pada semua konsentrasi mencapai 100% jumlah kematian. Menurut WHO 2015 konsentrasi larvasida dianggap efektif apabila dapat membunuh 10-95% larva uji.<sup>31</sup> Sedangkan menurut Komisi Pestisida tahun 1995 penggunaan larvasida dikatakan efektif apabila menyebabkan kematian larva uji 90-100%.<sup>32</sup> Jumlah kematian larva yang sama pada semua konsentrasi menandakan tidak ada pengaruh jumlah kematian larva dengan perbedaan konsentrasi ekstrak daun afrika.

Pada perlakuan 24 jam tidak terdapat perbedaan jumlah kematian larva antara ekstrak daun afrika dan abate 1%. Pada semua konsentrasi ekstrak daun afrika ditemukan 25 larva mati, dan pada kelompok perlakuan abate 1% jumlah kematian larva juga 25 larva. Pada kelompok kontrol negatif dengan menggunakan akuades tidak ditemukan kematian larva *Aedes aegypti*.

Kematian larva *Aedes aegypti* pada semua konsentrasi diduga disebabkan oleh kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam daun afrika. Ekstrak daun afrika mengandung alkaloid, flavonoid, steroid, saponin dan tannin.<sup>7</sup> Senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun afrika seperti tannin telah teruji sebagai racun perut pada larva. Tannin akan masuk melalui saluran pencernaan kemudian

menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan. Akibat sistem pencernaan yang terganggu larva akan mengalami keterlambatan perkembangan, kebutuhan nutrisi terganggu sehingga dapat menyebabkan kematian larva. Berbeda dengan tannin, Flavonoid bekerja pada sistem pernafasan larva sebagai inhibitor. Flavonoid masuk melalui siphon larva kemudian melayukan saraf pernafasan yang mengakibatkan larva tidak bernafas dan akhirnya mati.

Untuk menghindari bias pada penelitian ini, larva *Aedes aegypti* yang diuji tetap diberi makan untuk memastikan bahwa kematian larva *Aedes aegypti* murni akibat senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak daun afrika dan bukan karena hal lain. Suhu ruangan saat pengujian larvasida juga disesuaikan dengan suhu optimal pertumbuhan larva *Aedes aegypti* yaitu pada suhu 25-32<sup>0</sup>C. Kelemahan dalam penelitian ini adalah kematian larva uji tidak dilihat per jam sehingga tidak diketahui pada konsentrasi mana yang paling cepat mematikan larva.

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai efektivitas ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) konsentrasi 5%, 10% dan 15% efektif sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada kelompok ekstrak daun afrika sama dengan jumlah kematian larva pada kelompok perlakuan abate 1% setelah 24 jam perlakuan.
3. Tidak ada perbedaan jumlah kematian larva pada berbagai konsentrasi ekstrak daun afrika yaitu konsentrasi 5%, 10% dan 15%.

#### 5.2 Saran

1. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dosis optimal ekstrak daun afrika yang dapat berefek larvasida pada larva nyamuk *Aedes aegypti*
2. Adanya penelitian lebih lanjut untuk mencari waktu perlakuan yang tepat untuk membunuh 100% larva uji.
3. Perlu penelitian selanjutnya dari tanaman lain yang dapat berefek larvasida pada larva nyamuk.




## DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes RI. Pedoman Demam Berdarah Dengue Indonesia. 2017:12-38.
2. Herdady MR, Mustarichie R. Artikel Review: Perkembangan dan Potensi Vaksin DBD Dari Berbagai Negara. *Farmaka*. 2018;16(3):106-115.
3. Lesmana SD. Resistensi *Aedes aegypti* terhadap Insektisida Golongan Organofosfat. *J Ilmu Kedokt*. 2017;4(1):10.
4. Widiastuti D, Ikawati B. Resistensi Malathion dan Aktivitas Enzim Esterase Pada Populasi Nyamuk *Aedes aegypti* di Kabupaten Pekalongan. *Balaba J Litbang Pengendali Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*. 2016;12(2):61-70.
5. Hidayah N, Herawati A, Habibi A. Identifikasi Kandungan Fitokimia Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac (L.)ai*) Komoditas Lokal yang Berpotensi Sebagai Antilarvasida. *Din Kesehat J Kebidanan Dan Keperawatan*. 2020;10(1):476-483.
6. Ahsanunnisa MHR. Pemanfaatan Ekstrak Buah Ketumbar ( *Coriandrum sativum L.* ) sebagai Larvasida Nabati Nyamuk *Aedes aegypti*. :1-6.
7. Musnaeni N, Indrayani F. Uji Identifikasi Metabolit Sekunder Maserat Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) dengan Variasi Pereaksi Kimia. *J Ilm Kesehat Diagnosis*. 2018;12:2302-2531.
8. Hadi H. Potensi Senyawa Flavonoid Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del.*) Asal Ternate Sebagai Antioksidan. *As-Syifaa*. 2017;09(02):195-200.
9. Jumain J. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del.*) Terhadap Kadar Asam Urat Darah Mencit Jantan (*Mus musculus*). *Media Farm*. 2018;14(2):1.
10. Nuryani N, Yuwarditra Y, Kurniawan S, Thirsty I. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia Amygdalina Del.*) sebagai Obat Antikolesterol pada Tikus Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Kuning Telur. *Bul Farmatera*. 2018;3(3):174-180.
11. Prota. *Plant Resources of Tropical Afrika 2 Vegetables*. backhyus; 2004.
12. Kharimah NZ, Lukmayani Y, Livia S. Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Ekstrak dan Fraksi Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del.*). *Pros Farm*. 2016;2(2):703-709.
13. Paul TA, Taibat I, Kenneth EI, Haruna NI, Baba OV, Helma AR. Phytochemical and Antibacterial Analysis of Aqueous and Alcoholic Extracts of *Vernonia Amygdalina (Del.) Leaf*. *World J Pharm Res*. 2018;7(7):9-17.
14. Ijeh II, Ejike C. Current perspectives on the medicinal potentials of

- Vernonia amygdalina Del. J Med Plants Res. 2011;5(7):1051-1061.
15. Nuryanto MK, Paramita S, Iskandar A. Aktivitas Anti-Inflamasi In Vitro Ekstrak Etanol Daun Vernonia amygdalina Delile dengan Pengujian Stabilisasi Membran. J Sains dan Kesehat. 2018;1(8):402-407. doi:10.25026/jsk.v1i8.80
  16. Lubis R, Ilyas S, Panggabean M. The effectivity test of Aloe vera leaf extract to larvae *Aedes sp.* Asian J Pharm Clin Res. 2018;11(7):262-266.
  17. Wulandari K, Ahyanti M. Efektivitas Ekstrak Biji Bintaro (*Cerbera manghas*) sebagai Larvasida Hayati pada Larva *Aedes aegypti* Instar III. J Kesehat. 2018;9(2):218.
  18. Ishak NI. Efektivitas ekstrak kulit buah limau kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai larvasida *Aedes aegypti* iInstar III Effectiveness of Lime Skin Extract (*Citrus amblycarpa*) as Natural Larvacide *Aedes Aegypti* Instar III. J MKMI. 2019;15(3):302-310.
  19. Kurniawan H. Buku Ajar Parasitologi. Yogyakarta: Deepublish; 2019.
  20. Soedarto. Demam Berdarah Dengue/Dengue Haemorrhagic Fever. 1st ed. Jakarta: Sagung Seto; 2012.
  21. Natadisastra, D dan Agoes R. Parasitologi Kedokteran : Ditinjau Dari Organ Tubuh Yang Diserang. Penerbit Buku Kedokteran: EGC; Jakarta. (Djaenudin Natadisastra, dr. SP, Prof. Dr. Ridadmagoesi M, eds.). Jakarta: EGC; 2009.
  22. Purnama S. Diktat Pengendalian Vektor. Prodi IKM FK Univ Udayana. 2017:4-50.
  23. Prof.dr.Soedarto. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. Jakarta: Sagung Seto; 2011.
  24. Adrianto H. ATLAS Nyamuk *Aedes aegypti*. 2020:70.
  25. Noshirma M, Willa R. Larvasida Hayati Yang Digunakan Dalam Upaya Pengendalian Vektor Penyakit Demam Berdarah Di Indonesia. Sel J Penelit Kesehat. 2017;3(1):31-40.
  26. Zettel C, Kaufman P. Yellow Fever Mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus). IFAS Ext Univ Florida. 2013:1-8.
  27. Safar R. Parasitologi Kedokteran. (Nurhayati N, ed.). Bandung: Yrama Widya; 2010.
  28. Handayani SW, Boesri H, Priyanto H. Potensi Umbi Gadung (*Dioscorea hispida*) dan Daun Zodia (*Euodia suaveolens*) sebagai Insektisida Nabati The Potential of Gadung Tuber (*Dioscorea hispida*) and Zodia Leaves (*Euodia Suaveolens*) as Botanical Insecticide. 2017:49-56.

29. Pratiwi RD, Gunawan E. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Delile*) Asal Papua Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Pharm J Farm Indones* (Pharmaceutical J Indones. 2018;15(2):148.
30. Chairunnisa S, Wartini NM, Suhendra L, Pertanian FT, Udayana U, Bukit K. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara ( *Ziziphus mauritiana L .* ) sebagai Sumber Saponin. 2019;7(4):551-560.
31. World Health Organization. 2011. Comperhensive Guidelines For Prevention and Control of Dengue and Dengue Haemorrhagiz Fever. World Health Organization, Regional Office for South-East Asia. 67 hlm
32. Komisi Pestisida. Metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida. Bandung : Komisi Pestisida Bandung. 1995

## Lampiran 1.Surat bebas etik



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN  
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK**  
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL  
"ETHICAL APPROVAL"  
No : 585/KEPK/FKUMSU/2021

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :  
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Malinda Nuraini Hasibuan  
*Principal In Investigator*

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara  
*Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara*

Dengan Judul  
*Title*

**"UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN AFRIKA (VERNONIA AMYGDALINA) SEBAGAI LARVASIDA PADA LARVA NYAMUK AEDES AEGYPTI "**


**" TEST THE EFFECTIVENESS OF AFRICAN LEAF EXTRACT (VERNONIA AMYGDALINA) AS LARVICIDES IN AEDES AEGYPTI MOSQUITO LARVAE"**

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah  
3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan  
7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

*Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1)Social Values, 2)Scientific Values, 3)Equitable Assesment and Benefits, 4)Risks, 5)Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7)Informed Consent, refering to the 2016 CIOMS Guadelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard*

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 12 Agustus 2021 sampai dengan tanggal 12 Agustus 2022  
*The declaration of ethics applies during the periode August 12 ,2021 until August 12, 2022*

Medan, 12 Agustus 2021  
Ketua



Dr. dr. Nurhady, MKT

## Lampiran 2. Surat hasil identifikasi tanaman daun afrika



**HERBARIUM MEDANENSE  
(MEDA)  
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA**

Jl. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155  
Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail [nursaharapasaribu@yahoo.com](mailto:nursaharapasaribu@yahoo.com)

Medan, 15 Oktober 2021

No. : 6583/MEDA/2021  
Lamp. : -  
Hal : Hasil Identifikasi

Kepada YTH,  
Sdr/i : Malinda Nuraini Hasibuan  
NIM : 1808260080  
Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan hormat,

Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut.

Kingdom : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Kelas : Dicotyledoneae  
Ordo : Asterales  
Famili : Asteraceae  
Genus : Vernonia  
Spesies : *Vernonia amygdalina* Delile  
Nama Lokal: Daun Afrika

Demikian, semoga berguna bagi saudara.



Kepala Herbarium Medanense.

*[Signature]*  
Dr. Etti Sartina Siregar S.Si., M.Si.  
NIP. 197211211998022001

**Lampiran 3. Dokumentasi kegiatan penelitian**



**Daun afrika basah**



**Daun afrika kering**



**Penimbangan serbuk daun afrika**



**Perendaman serbuk daun afrika dengan etanol 98%**

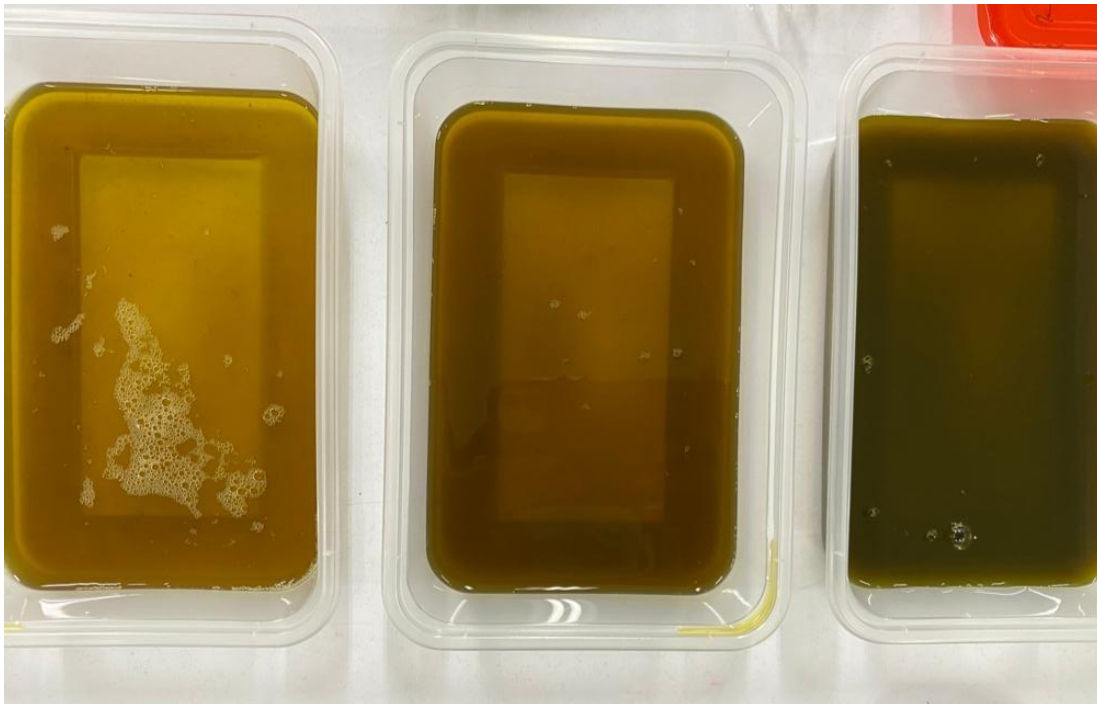
(lanjutan)



**Pengadukan ekstrak daun afrika**



**Tempat pembiakan nyamuk**

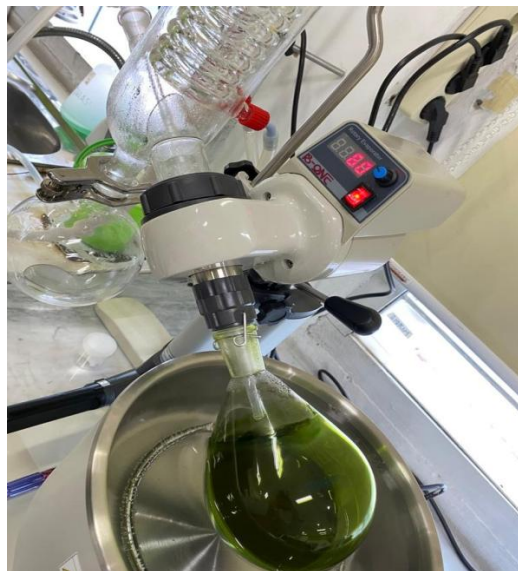


**Pengenceran ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) 5%, 10% dan 15%**

(lanjutan)



**Penimbangan temephos 10 mg Proses pemindahan larva dengan Saringan**

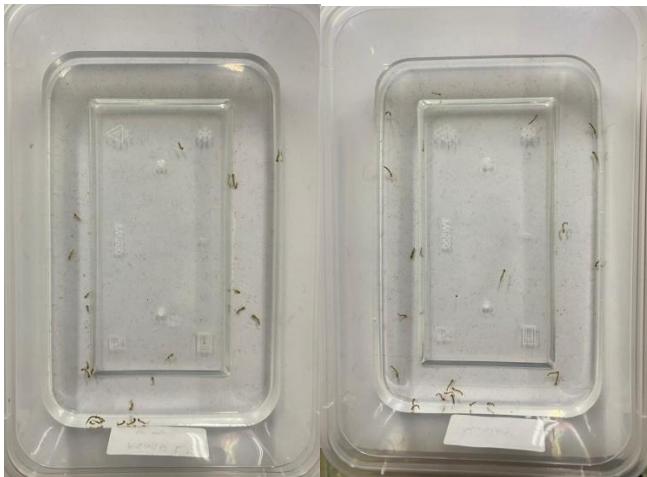


**Proses penguapan dengan evaporator**



(lanjutan)

**Hasil perlakuan 24 jam**



**Abate 1%**

**Aquadres**

**Konsentrasi 5%**



**Konsentrasi 10%**

**Konsentrasi 15%**

## Lampiran 5. Artikel Publikasi

**UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN AFRIKA (*VERNONIA AMYGDALINA*) SEBAGAI LARVASIDA PADA LARVA NYAMUK *Aedes Aegypti*****Malinda Nuriani Hasibuan<sup>1</sup>, Nurfadly<sup>2</sup>**<sup>1</sup>*Faculty of Medicine, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*<sup>2</sup>*Dapartement of parasitology, Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**Corresponding Author :Nurfadly**Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**Email: [malinda5041@gmail.com](mailto:malinda5041@gmail.com)***ABSTRAK**

**Latar belakang:** Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan virus *Dengue* melalui perantara nyamuk *Aedes aegypti* betina. Insektisida dengan bahan kimiawi banyak digunakan sebagai pembasmi nyamuk, namun dari penelitian sebelumnya didapatkan terjadi resistensi insektisida. Untuk menekan angka kejadian resistensi, banyak penelitian sebelumnya yang membuat larvasida nabati dengan bahan dasar tumbuhan. Daun afrika (*Vernonia amygdalina*) merupakan tumbuhan yang banyak hidup di daerah beriklim tropis. Daun afrika (*Vernonia amygdalina*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, saponin dan tannin. **Tujuan :** Untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) sebagai larvasida pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain studi eksperimen murni dengan rancangan *posttest with control grup design* dengan jumlah sampel 625 larva *Aedes aegypti* instar III-IV dalam 5 kali pengulangan. **Hasil :** Dalam 24 jam perlakuan konsentrasi ekstrak daun afrika 5%, 10% dan 15% menunjukkan hasil kematian 100% larva uji. Pada perlakuan 24 jam tidak ada perbedaan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* antara ekstrak daun afrika dan abate 1%. **Kesimpulan :** Ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) efektif pada konsentrasi 5%, 10% dan 15% sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dosis optimal ekstrak daun afrika yang dapat berefek larvasida pada larva nyamuk *Aedes aegypti* serta mencari waktu perlakuan yang tepat untuk membunuh 100% larva uji.

**Kata Kunci :** Daun afrika (*Vernonia amygdalina*), Larvasida, *Aedes aegypti*.

## ABSTRACT

**Background :** *Dengue Hemorrhagic Fever (DBD) is a disease caused by dengue virus through the intermediary of female Aedes aegypti mosquitoes. Insecticides with chemicals are widely used as mosquito exterminators, but from previous research there is insecticide resistance. To reduce the incidence of resistance, many previous studies have made plant-based larvacides with plant-based ingredients. African leaves (Vernonia amygdalina) are plants that live in many tropical climates. African leaves (Vernonia amygdalina) contain alkaloid compounds, flavonoids, steroids, saponins and tannins. Purpose :* To find out the effectiveness of african leaf extract (Vernonia amygdalina) as a larvalide in the larvae of the Aedes aegypti mosquito. **Method :** This study uses a pure experimental study design with a posttest with control design group design with a sample number of 625 larvae of Aedes aegypti instar III-IV in 5 repetitions. **Result :** Within 24 hours of treatment the concentration of African leaf extract 5%, 10% and 15% showed 100% mortality of test larvae. In the 24-hour treatment there was no difference in the number of Aedes aegypti between African leaf extract and 1% abate. **Conclusion :** African leaf extract (Vernonia amygdalina) was effective at concentrations of 5%, 10% and 15% as plant-based larvacide in the larvae of the Aedes aegypti mosquito. It is hoped that further research will be conducted to determine the optimal dose of African leaf extract which can have a larvicidal effect on Aedes aegypti and to find the right treatment time to kill 100% of the test larvae.

**Keywords:** African leaf (*Vernonia amygdalina*), Larvicide, *Aedes aegypti*.

## PENDAHULUAN

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit dengan angka insiden tertinggi di berbagai negara terutama negara yang memiliki iklim tropis dan sub-tropis. Nyamuk *Aedes aegypti* yang merupakan vektor pembawa, akan menularkan virus *dengue* yang dikandungnya kepada manusia yang merupakan penjamu dari penyakit DBD. Nyamuk ini banyak ditemukan diberbagai pelosok Indonesia kecuali daerah yang memiliki ketinggian 1000 m di atas permukaan laut.<sup>1</sup>

Berbagai usaha telah dilakukan untuk menekan angka kejadian penyakit, namun hingga saat ini DBD masih belum dapat dituntaskan. Vaksin *dengue* masih belum diketahui efektifitas nya akibat masih banyaknya kendala seperti patofisiologi DBD yang belum diketahui secara pasti.<sup>2</sup> Sehingga pemberantasan vektor pembawa menjadi cara efektif untuk menurunkan angka kejadian DBD. Pemberantasan nyamuk *Aedes aegypti* meliputi pembasmian jentik nyamuk, penyemprotan insektisida dan pemberian larvasida di tempat penampungan air.<sup>1</sup>

Insektisida dengan bahan kimiawi banyak digunakan sebagai pembasmi nyamuk, namun dari penelitian sebelumnya didapatkan terjadi resistensi insektisida golongan organofosfat pada nyamuk *Aedes aegypti* dengan pemakaian jangka waktu lama dan dosis subletal.<sup>3</sup> Resistensi terjadi akibat enzim esterase yang dimiliki *Aedes aegypti* mampu merusak gugus ester pada bahan aktif organofosfat.<sup>4</sup> Selain itu partikel insektisida yang tertinggal juga berefek negatif pada lingkungan dan organisme lain yang bukan merupakan target pemberian.

Untuk menekan angka kejadian resistensi, banyak penelitian sebelumnya yang membuat larvasida nabati dengan bahan dasar tumbuhan yang memiliki efek negatif minimum jika dibandingkan dengan larvasida berbahan kimia. Terdapat penelitian yang menunjukkan bunga melati (*Jasminum sambac* (L.) ai) efektif sebagai larvasida karena mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin dan tannin.<sup>5</sup> Senyawa flavonoid bekerja dengan cara merusak sistem pernafasan serta melayukan saraf yang

mengakibatkan larva tidak dapat bernafas dan berujung kematian larva. Sedangkan alkaloid dan saponin bersifat sebagai racun perut. Tumbuhan lain yang juga teruji sebagai larvasida nabati adalah buah ketumbar (*Coriandrum sativum L.*), kemampuan ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti* hampir sama dengan temephos yaitu pada konsentrasi 9000 ppm menyebabkan kematian larva sebanyak 96%.<sup>6</sup>

Daun afrika (*Vernonia Amygdalina*) diketahui memiliki senyawa kimia yang mirip dengan kandungan bunga melati dan buah ketumbar yang telah teruji sebagai larvasida nabati. Pada penelitian sebelumnya mengatakan bahwa daun afrika (*Vernonia Amygdalina*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, dan Tannin.<sup>7</sup> Senyawa flavonoid daun afrika telah teruji sebagai antioksidan yang setara dengan 14,846 mg kuersetin.<sup>8</sup> Selain dikenal sebagai antioksidan daun afrika juga dipercaya sebagai obat-obatan tradisional untuk penyakit asam urat, antibiotik dan kolesterol.<sup>9-10</sup> Namun belum diketahui kemampuan daun afrika bila digunakan sebagai larvasida nabati. Pada penelitian ini akan dilakukan ekstraksi daun afrika sebagai upaya pembuktian adanya potensi daun afrika sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti*. 7.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan desain studi eksperimen murni (*true eksperiment*). Rancangan yang digunakan adalah *posttest with control group design* untuk menilai ada tidaknya aktivitas larvasida pada daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) pada larva nyamuk *Aedes aegypti*.<sup>10</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah semua larva nyamuk *Aedes aegypti* yang berhasil dikembangbiakkan dari telur *Aedes aegypti* di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sampel dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III-VI yang berasal dari

populasi larva nyamuk *Aedes aegypti* yang berhasil dikembangbiakkan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Sampel yang diambil adalah sampel yang memenuhi kriteria inklusi yaitu larva *Aedes aegypti* instar III-IV dan merupakan larva yang masih bergerak aktif (hidup).

Pengumpulan data dengan mengambil data primer yang diperoleh dari hasil perhitungan jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada setiap perlakuan selama penelitian berlangsung atau 24 jam setelah perlakuan.

Prosedur penelitian dilakukan dimulai dengan membuat ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*), proses pembuatan ekstrak daun afrika sebagai berikut :

1. Pembuatan ekstraksi daun afrika menggunakan metode maserasi.
2. Daun afrika ditimbang sebanyak 300 gr.
3. Daun afrika dibersihkan dan dicuci dari kotoran yang melekat.
4. Daun afrika dihaluskan dengan menggunakan blender untuk mendapatkan serbuk daun.
5. Memasukkan 300 gr serbuk daun afrika ke dalam botol kimia.
6. Menambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 2,7 L, ditutup, dan dibiarkan selama 3 hari terlindung dari cahaya.
7. Setelah 3 hari rendaman disaring kemudian diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 40°C sampai didapatkan ekstrak pekatnya.<sup>11</sup>

Setelah proses pengolahan, selanjutnya data yang terkumpul akan dilakukan analisis statistik dengan menggunakan program IBM SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) versi 25,0 For Windows. Analisis data diawali dengan uji normalitas dan homogenitas data menggunakan uji *Kolmogrof-Smirnov*. Apabila hasil data yang diperoleh berdistribusi normal dengan nilai signifikan >0,05 dan data homogen menunjukkan nilai signifikan >0,05 maka dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA*.

Jika uji ANOVA bernilai  $p < 0,05$  maka terdapat perbedaan yang nyata pada kelima kelompok perlakuan. Uji analisis dilanjutkan

dengan *Post Hoc Duncan* taraf 95% untuk menentukan kelompok mana saja yang berbeda. Apabila data yang didapat tidak berdistribusi normal dan tidak homogen maka data perlu di lakukan *transformad* data untuk menormalkan data. Selanjutnya analisis data dengan *Kruskal Wallis H* dan dilanjutkan dengan uji *Mann Withney U*.

## HASIL

Daun afrika yang sudah berupa serbuk direndam dengan etanol 98% dengan perbandingan 1:6 sebagai proses maserasi.<sup>12</sup>

**Tabel 1. Hasil ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*)**

| Keterangan | Hasil Pengamatan     |
|------------|----------------------|
| Wujud      | Cair                 |
| Warna      | Hijau pekat          |
| Bau        | Bau khas daun afrika |

Perhitungan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati secara langsung setelah 24 jam perlakuan. Jumlah kematian larva pada berbagai konsentrasi dapat dilihat pada diagram 1.

**Diagram 1. Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi setelah 24 jam perlakuan**



Berdasarkan diagram 4.1 menunjukkan semua konsentrasi ekstrak daun afrika efektif

sebagai larvasida dengan persentasi kematian 100%. Konsentrasi ekstrak daun afrika 5%, 10% dan 15% dapat menghasilkan kematian semua larva uji setelah perlakuan 24 jam. Pada kelompok kontrol negatif menggunakan akuades tidak ditemukan kematian larva pada semua pengulangan. Sedangkan kontrol positif dengan abate 1% didapatkan kematian 100% larva uji pada semua pengulangan.

Analisis data dimulai dengan menguji normalitas data hasil penelitian dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov. Hasil pengujian Kolmogorov-Smirnov menunjukkan nilai signifikansi 0,120 yang berarti lebih besar dari  $p\text{ value} > 0,05$  sehingga disimpulkan data berdistribusi normal. Selanjutnya data diuji dengan uji *one way ANOVA* untuk melihat perbedaan disetiap kelompok uji. Pengujian *one way ANOVA* tidak memberikan hasil signifikansi dikarenakan tidak ada perbedaan dari data yang diinput. Maka dari hasil pengujian *one way ANOVA* yang didapat, pengujian selanjutnya yaitu *Post Hoc Duncan* tidak dilakukan.

Pada hasil pengujian dijumpai kematian 25 larva uji disemua konsentrasi ekstrak daun afrika. Kematian seluruh sampel uji menandakan persentasi kematian larva pada semua konsentrasi mencapai 100% jumlah kematian. Menurut WHO 2015 konsentrasi larvasida dianggap efektif apabila dapat membunuh 10-95% larva uji.<sup>13</sup> Sedangkan menurut Komisi Pestisida tahun 1995 penggunaan larvasida dikatakan efektif apabila menyebabkan kematian larva uji 90-100%.<sup>14</sup> Jumlah kematian larva yang sama pada semua konsentrasi menandakan tidak ada pengaruh jumlah kematian larva dengan perbedaan konsentrasi ekstrak daun afrika.

Pada perlakuan 24 jam tidak terdapat perbedaan jumlah kematian larva antara ekstrak daun afrika dan abate 1%. Pada semua konsentrasi ekstrak daun afrika ditemukan 25 larva mati, dan pada kelompok perlakuan abate 1% jumlah kematian larva juga 25 larva. Pada kelompok kontrol negatif dengan menggunakan akuades tidak ditemukan kematian larva *Aedes aegypti*.

Kematian larva *Aedes aegypti* pada semua konsentrasi diduga disebabkan oleh kandungan senyawa aktif yang terkandung dalam daun afrika. Ekstrak daun afrika mengandung alkaloid, flavonoid, steroid, saponin dan tannin.<sup>7</sup> Senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun afrika seperti tannin telah teruji sebagai racun perut pada larva. Tannin akan masuk melalui saluran pencernaan kemudian menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan.<sup>15</sup> Akibat sistem pencernaan yang terganggu larva akan mengalami keterlambatan perkembangan, kebutuhan nutrisi terganggu sehingga dapat menyebabkan kematian larva. Berbeda dengan tannin, Flavonoid bekerja pada sistem pernafasan larva sebagai inhibitor.<sup>15</sup> Flavonoid masuk melalui siphon larva kemudian melayukan saraf pernafasan yang mengakibatkan larva tidak bernafas dan akhirnya mati.

Untuk menghindari bias pada penelitian ini, larva *Aedes aegypti* yang diuji tetap diberi makan untuk memastikan bahwa kematian larva *Aedes aegypti* murni akibat senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak daun afrika dan bukan karena hal lain. Suhu ruangan saat pengujian larvasida juga disesuaikan dengan suhu optimal pertumbuhan larva *Aedes aegypti* yaitu pada suhu 25-32<sup>0</sup>C.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai efektivitas ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak daun afrika (*Vernonia amygdalina*) efektif sebagai larvasida nabati pada larva nyamuk *Aedes aegypti*.
2. Jumlah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* pada kelompok ekstrak daun afrika sama dengan jumlah kematian larva pada kelompok perlakuan abate 1% setelah 24 jam perlakuan.
3. Tidak ada perbedaan jumlah kematian larva pada berbagai konsentrasi ekstrak daun afrika yaitu konsentrasi 5%,10% dan 15%.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes RI. Pedoman Demam Berdarah Dengue Indonesia. 2017:12-38.
2. Herdady MR, Mustarichie R. Artikel Review: Perkembangan dan Potensi Vaksin DBD Dari Berbagai Negara. Farmaka. 2018;16(3):106-115.
3. Lesmana SD. Resistensi *Aedes aegypti* terhadap Insektisida Golongan Organofosfat. J Ilmu Kedokt. 2017;4(1):10.
4. Widiastuti D, Ikawati B. Resistensi Malathion dan Aktivitas Enzim Esterase Pada Populasi Nyamuk *Aedes aegypti* di Kabupaten Pekalongan. Balaba J Litbang Pengendali Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara. 2016;12(2):61-70.
5. Hidayah N, Herawati A, Habibi A. Identifikasi Kandungan Fitokimia Ekstrak Bunga Melati (*Jasminum sambac (L.)ai*) Komoditas Lokal yang Berpotensi Sebagai Antilarvasida. Din Kesehat J Kebidanan Dan Keperawatan. 2020;10(1):476-483.
6. Ahsanunnisa MHR. Pemanfaatan Ekstrak Buah Ketumbar (*Coriandrum sativum L.*) sebagai Larvasida Nabati Nyamuk *Aedes aegypti*. :1-6.
7. Musnaeni N, Indrayani F. Uji Identifikasi Metabolit Sekunder Maserat Daun Afrika (*Vernonia amygdalina*) dengan Variasi Pereaksi Kimia. J Ilm Kesehat Diagnosis. 2018;12:2302-2531.
8. Hadi H. Potensi Senyawa Flavonoid Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del.*) Asal Ternate Sebagai Antioksidan. As-Syifaa. 2017;09(02):195-200.
9. Jumain J. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del.*) Terhadap Kadar Asam Urat Darah Mencit Jantan (*Mus musculus*). Media Farm. 2018;14(2):1.
10. Nuryani N, Yuwarditra Y, Kurniawan S, Thirsty I. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia Amygdalina Del.*) sebagai Obat Antikolesterol pada Tikus Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Kuning Telur. Bul Farmatera. 2018;3(3):174-180.

11. Pratiwi RD, Gunawan E. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Delile*) Asal Papua Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. *Pharm J Farm Indones (Pharmaceutical J Indones.* 2018;15(2):148.
12. Chairunnisa S, Wartini NM, Suhendra L, Pertanian FT, Udayana U, Bukit K. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana L .*) sebagai Sumber Saponin. 2019;7(4):551-560.
13. World Health Organization. 2011. Comprehensive Guidelines For Prevention and Control of Dengue and Dengue Haemorrhagic Fever. World Health Organization, Regional Office for South-East Asia. 67 hlm
14. Komisi Pestisida. Metode Standar Pengujian Efikasi Pestisida. Bandung : Komisi Pestisida Bandung. 1995
15. Lubis R, Ilyas S, Panggabean M. The effectivity test of Aloe vera leaf extract to larvae *Aedes sp.* *Asian J Pharm Clin Res.* 2018;11(7):262-266.