

**KARYA TULIS ILMIAH**



**DAYA BUNUH EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica Charantia L*)  
TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes Aegypti***

**DISUSUN OLEH:**

**ARIANI DIAH PRASTIWI**

**201803006**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
STIKES MITRA KELUARGA**

**BEKASI**

**2021**



**DAYA BUNUH EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica Charantia L*)  
TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes Aegypti***

**Karya Tulis Ilmiah**

Karya Tulis untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis

**DISUSUN OLEH:**

**Ariani Diah Prastiwi**

**201803006**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS**

**STIKES MITRA KELUARGA**

**BEKASI**

**2021**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **DAYA BUNUH EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica Charantia* L) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes Aegypti*** yang disusun oleh Ariani Diah Prastiwi (201803006) sudah layak untuk diujikan dalam sidang Karya Tulis Ilmiah dihadapan Tim Penguji pada tanggal 06 Juni 2021.

Bekasi, 06 Juni 2021

Pembimbing Karya Tulis Ilmiah



(Elfira Maya Sari, M.Si)

NIDN. 0308088801

Mengetahui,

Koordinator Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis

STIKes Mitra Keluarga



(Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si)

NIDN. 0324128503

## LEMBAR PENGESAHAN

Karya Tulis Ilmiah dengan judul **DAYA BUNUH EKSTRAK BUAH PARE** (*Momordica Charantia L*) **TERHADAP LARVA NYAMUK** *Aedes Aegypti* yang disusun oleh Ariani Diah Prastiwi (201803006) telah diujikan dan dinyatakan **LULUS** dalam sidang KTI dihadapan Tim Penguji pada tanggal 06 Juni 2021.

Bekasi, 06 Juni 2021

Penguji



(Reza Anindita, M.Si)

NIDN. 0311078501

Mengetahui,

Pembimbing



(Elfira Maya Sari, M.Si)

NIDN. 0308088801

### PERNYATAAN ORINILITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam Karya Tulis Ilmiah yang saya buat untuk diajukan memperoleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis di suatu Perguruan Tinggi, sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Bekasi, 24 Juni 2021



Ariani Diah Prastiwi

NIM. 201803006

# **DAYA BUNUH EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica Charantia* L) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes Aegypti***

Oleh:

Ariani Diah Prastiwi

201803006

## **ABSTRAK**

Nyamuk *Aedes aegypti* adalah nyamuk dari genus *Aedes* yang menularkan penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) dengan angka kejadian di Indonesia pada tahun 2016 tercatat sebanyak 204.171 kasus dengan *Incidence Rate* (IR) sebesar 78,85 per 100.000 penduduk. Strategi untuk memutus mata rantai penyakit dalam mengurangi jumlah angka kesakitan dan angka kematian DBD yaitu dapat dilakukan dengan pengendalian vektor penyakit. Penggunaan insektisida nabati berbahan dasar tumbuhan mampu dalam membunuh larva nyamuk *Aedes* sp. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan daya bunuh ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif dengan menggunakan desain eksperimental dan menggunakan empat varian konsentrasi ekstrak sebesar 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, dan 1000 ppm dengan empat kali pengulangan. Data yang diperoleh diolah dengan menggunakan uji *One Way Anova* dan Analisis *Probit*. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan adanya perbedaan rata-rata jumlah kematian nyamuk *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi ekstrak buah pare, ditunjukkan dengan nilai signifikansi  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ). Analisis *Probit* didapatkan  $LC_{50}$  pada konsentrasi 723,272 ppm. Kesimpulan pada penelitian ini yaitu ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) memiliki efektivitas dalam membunuh 50% larva nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 723,272 ppm.

Kata kunci: Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia* L), *Aedes aegypti*

**DAYA BUNUH EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica Charantia L*)  
TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes Aegypti***

Oleh:

Ariani Diah Prastiwi

201803006

**ABSTRACT**

The *Aedes aegypti* mosquito is a mosquito of the *Aedes* genus that transmits dengue hemorrhagic fever (DHF) with an incidence in Indonesia in 2016 of 204,171 cases with an Incidence Rate (IR) of 78.85 per 100,000 population. The strategy to break the chain of disease in reducing the number of morbidity and mortality of DHF can be done by controlling disease vectors. The use of plant-based insecticides can kill the larvae of *Aedes* sp. The purpose of this study was to determine the killing ability of bitter melon extract (*Momordica charantia L*) against *Aedes aegypti* mosquito larvae. The type of research used is a quantitative study using an experimental design and using four variants of extract concentrations of 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, and 1000 ppm with four repetitions. The data obtained were processed using the One way Anova test and Probit analysis. The results of the One Way Anova test showed that there was a difference in the average number of deaths of *Aedes aegypti* mosquitoes at various concentrations of bitter melon extract, indicated by a significance value of  $p = 0.000$  ( $p < 0.05$ ). Probit analysis obtained  $LC_{50}$  at a concentration of 723.272 ppm. The conclusion of this study is that bitter melon fruit extract (*Momordica charantia L*) has an effectiveness in killing 50% of *Aedes aegypti* mosquito larvae at a concentration of 723,272 ppm.

*Keywords: BitterMelon Fruit Extrcat (Momordica charantia L), Aedes aegypti*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahuwata'ala yang telah melimpahkan rahma-Nya sehingga penyusunan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **DAYA BUNUH EKSTRAK BUAH PARE (*Momordica Charantia L*) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes Aegypti*** dapat diselesaikan.

Karya Tulis Ilmiah ini untuk memenuhi salah satu syarat untuk memeproleh gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medik di STIKes Mitra Keluarga. Karya Tulis Ilmiah ini dapat diselesaikan atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Susi Hartati, S.Kp M.Kep, SpKep. An selaku Ketua Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga.
2. Ibu Siti Nurfajriah, S.Pd., M.Si selaku Ketua Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga.
3. Ibu Ria Amelia, S.Si., M. Imun selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu serta memberikan motivasi demi kelancaran dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
4. Ibu Elfira Maya Sari, M.Si selaku Dosen Pembimbing Karya Tulis Ilmiah yang telah meluangkan waktu serta memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bapak Reza Anindita, M.Si selaku Dosen Penguji Karya Tulis Ilmiah yang telah meluangkan waktu serta memberi bimbingan dan arahan selama ujian sidang Karya Tulis Ilmiah.
6. Seluruh dosen Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga.
7. Seluruh Staff akademik maupun non akademik Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga.
8. Kedua orang tua dan kakak yang telah memberikan doa, dukungan, dan motivasi dalam kelancaran pembuatan Karya Tulis Ilmiah.

9. Rekan-rekan Program Studi DIII Teknologi Laboratorium Medis Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mitra Keluarga Tahun 2018 yang telah mendukung dan memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini

Penulis menyadari bahwa penulisan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik dari pembaca sangat diharapkan. Semoga Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan.

Bekasi, 06 Juni 2021

Ariani Diah Prastiwi

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN ORSINILITAS .....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACK .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	2
C. Hipotesis .....	3
D. Tujuan Penelitian.....	3
E. Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
A. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	5
1. Taksonomi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	5
2. Morfologi Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> .....	5
3. Siklus Hidup.....	9

4. Breeding Place dan Bionomik Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	11
5. Demam Berdarah Dengue (DBD).....	11
6. Pengendalian Nyamuk .....	12
B. Insektisida Nabati .....	13
C. Tanaman Pare ( <i>Momordica charantia L</i> ).....	13
1. Klasifikasi Tanaman.....	14
2. Karakteristik Buah Pare .....	14
3. Kandungan Kimia Tanaman .....	14
D. Metode Maserasi .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>17</b>
A. Jenis Penelitian.....	17
B. Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
C. Alat dan Bahan .....	17
1. Alat.....	17
2. Bahan.....	17
D. Cara Kerja .....	18
1. Rearing .....	18
2. Identifikasi larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	18
3. Pembuatan ekstrak buah pare ( <i>Momordica charantia L</i> ) .....	18
4. Pembuatan larutan uji dan control .....	19
5. Prosedur Penelitian.....	20
E. Variabel Penelitian.....	20
F. Populasi dan Sampel.....	20
1. Populasi Penelitian.....	20
2. Sampel Penelitian.....	20
G. Pengolahan dan Analisis Data.....	21

1. One way ANOVA.....	21
2. Analisis Probit.....	21
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>22</b>
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>27</b>
A. Kesimpulan .....	27
B. Saran.....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>28</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Jumlah Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	22
Tabel 4. 2 Hasil Uji One Way Anova .....	22
Tabel 4.3 Nilai analisis Probit LC <sub>50</sub> .....	23
Tabel 4 Time tabel penelitian.....	42

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	4
Gambar 2.2 Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	6
Gambar 2.3 Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	7
Gambar 2.4 Pupa Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	8
Gambar 2.7 Morfologi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> dewasa .....	9
Gambar 2.8 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	10
Gambar 2.9 Buah Pare ( <i>Momordica charantica</i> L) .....	13

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Observasi Mortalitas Larva <i>Aedes aegypti</i> .....	32
Lampiran 2 BALITTRO (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat).....	33
Lampiran 3 Hasil Perhitungan .....	34
Lampiran 4 Prosedur Ekstrak Metode Maserasi BALITTRO .....	35
Lampiran 5 Telur dan Larva <i>Aedes aegypti</i> .....	36
Lampiran 6 Proses Kegiatan .....	38
Lampiran 7 Hasil Uji Data menggunakan SPSS.....	40
Lampiran 8 Jadwal Kegiatan.....	41

## DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

$^{\circ}\text{C}$	: Derajat Celcius
%	: Persen
BALITRO	: Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
CDC	: Centers for Disease Control and Prevention
Cm	: Centimeter
DBD	: Demam Berdarah <i>Dengue</i>
IPB	: Institut Pertanian Bogor
IR	: Incidence Rate
L	: Linn
(LC <sub>50</sub> )	: Lethal Concentration
MDPL	: Meter Diatas Permukaan Laut
mg	: Miligram
ml	: Mililiter
mm	: Milimeter
mmHg	: Milimeter Merkuri (Hydrargyrum)
sp.	: Spesies
SPSS	: Statistical Product and Service Solutions
STIKes	: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan
WHO	: World Health Organization

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Nyamuk *Aedes aegypti* adalah nyamuk dari genus *Aedes* yang menularkan penyakit demam berdarah *dengue* (DBD). Nyamuk *Aedes aegypti* juga merupakan pembawa virus demam kuning (*yellow fever*) dan virus chikungunya. Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* yang termasuk dalam virus tulang arthropoda, genus *flavivirus*, dan *flaviviridae*. *Aedes aegypti* adalah vektor utama penularan virus demam berdarah. Spesies lain yang merupakan vektor dari virus *dengue* diantaranya *Aedes albopictus*, *Aedes polynesianensis*, dan *Aedes scutellaris*. Penyakit DBD dapat muncul setiap tahun dan dapat menyerang seluruh kelompok umur (Dheasabel and Azinar, 2018).

Penyebaran kasus DBD di Indonesia pada tahun 2020 *Case Fatality Rate* (CFR) DBD mencapai 0,64% dengan 71.633 kasus dengan jumlah kematian sebesar 459 kematian. Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu wilayah endemis dengan jumlah kasus fluktuatif setiap tahunnya. Pada tahun 2020, kasus DBD di Provinsi Jawa Barat sebesar 10.772 kasus dengan jumlah kematian sebanyak 92 orang (CFR=0,85%) (Hidayani, 2020).

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah suatu penyakit akut yang disebabkan oleh infeksi virus *dengue* dengan manifestasi klinis pendarahan yang menimbulkan syok dan berujung kematian (Sukohar, 2014). Mengingat keganasan penyakit demam berdarah, masyarakat harus mampu mengenali dan mengetahui cara-cara pengendalian jenis nyamuk ini. Tujuan dari pengendalian nyamuk adalah untuk membantu mengurangi penyebaran penyakit demam berdarah (Nastiti dan Husein, 2011).

Strategi untuk memutus mata rantai penyakit dalam mengurangi jumlah angka kesakitan dan angka kematian DBD yaitu dapat dilakukan dengan pengendalian vektor penyakit. Upaya pengendalian nyamuk yang telah dilakukan meliputi pengendalian lingkungan, pengendalian hayati, pengendalian kimia, dan pengendalian fisik. Pengendalian menggunakan agen biologi di alam cukup banyak sedangkan pengendalian vektor secara fisik

membutuhkan biaya yang mahal (Trapsilowati *et al.*, 2015). Pengendalian secara kimia jika digunakan secara terus menerus dapat menimbulkan masalah, diantaranya menyebabkan pencemaran lingkungan karena residu tidak mudah terurai, matinya organisme bukan sasaran, dan menyebabkan resistensi pada serangga sasaran (Dheasabel dan Azinar, 2018).

Beberapa penelitian telah membuktikan penggunaan insektisida nabati berbahan dasar tumbuhan mampu dalam membunuh larva nyamuk *Aedes* sp. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Saleh *et al.*, 2017) yang dilakukan di Laboratorium Kesehatan Lingkungan UIN Alauddin Makassar mengenai ekstrak kulit buah jeruk (*Citrus aurantifolia*) efektif dalam mengendalikan jentik nyamuk *Aedes* sp. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Kolo, 2018) menyatakan bahwa ekstrak daun sirsak dan serai wangi mampu membunuh larva nyamuk *Aedes* sp dan dapat dijadikan biolarvasida. Penelitian (Riyadi, 2015) menjelaskan bahwa ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) dapat berperan sebagai antioksidan dengan ditemukannya kandungan alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan terpenoid. Selain itu ekstrak buah pare dalam air dan etanol menunjukkan aktivitas antioksidan yang dapat memicu atau merusak sel.

Beberapa penelitian telah mengkaji bahwa kandungan insektisida nabati memiliki efektivitas larvasida pada *Aedes aegypti* sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai daya bunuh ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) dengan menggunakan 4 taraf konsentrasi yaitu 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, dan 1000 ppm untuk membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.

## **B. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimanakah daya bunuh ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) pada konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, dan 1000 ppm dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*?

### **C. Hipotesis**

Hipotesis penelitian ini adalah pemberian ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) mampu membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.

### **D. Tujuan Penelitian**

#### 1. Umum

Tujuan umum dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*.

#### 2. Khusus

- a. Mengetahui pengaruh ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) dengan konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, dan 1000 ppm dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*.
- b. Mengetahui efektivitas ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) dengan konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, dan 1000 ppm terhadap larva *Aedes aegypti*.

### **E. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

#### 1. Masyarakat

Memberi informasi kepada masyarakat mengenai alternatif ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) sebagai pengendalian nyamuk *Aedes aegypti* stadium larva dengan menggunakan bahan alam yang aman bagi kesehatan.

#### 2. Institusi

Memberi informasi kepada institusi bagi penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan buah pare (*Momordica charantia* L) dan *Aedes aegypti*.

#### 3. Peneliti

Memberi informasi dan data mengenai daya bunuh ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* bagi penelitian selanjutnya.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan nyamuk yang berasal dari genus *Aedes* penyebab penyakit DBD sebagai pembawa utama (*primary vector*) virus *dengue*. Penyakit DBD adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* golongan *arthropod-bone virus*, genus *flavivirus*, dan famili *flaviviridae*. Terdiri dari 4 serotipe yaitu Den-1, Den-2, Den-3 dan Den-4 (Dheasabel dan Azinar, 2018). Beberapa penularan penyakit DBD yang disebabkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* yaitu mulai dari perilaku menggigit, perilaku istirahat dan juga jangkauan terbang untuk disebarkannya virus dengue (Susanti dan Suharyo, 2017).



Gambar 2.1 Nyamuk *Aedes aegypti* (CDC, 2020)

#### 1. Taksonomi nyamuk *Aedes aegypti*

Taksonomi nyamuk *Aedes aegypti*:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Class	: Insekta
Ordo	: Diptera
Subordo	: Nematocera
Familia	: Culicidae
Sub Famili	: Culicinae
Genus	: Aedes
Species	: <i>Aedes aegypti</i> (Djakaria, 2004).

## 2. Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosis sempurna (*holometabola*) yaitu dari bentuk telur, jentik (larva), pupa, dan dewasa. Stadium telur, jentik, dan pupa hidup secara akuatik. Stadium bentuk dewasa hidup secara teresterial (darat atau udara bebas). Fase akuatik berlangsung 8-12 hari yaitu jentik 6-8 hari dan pupa 2-4 hari. Nyamuk *Aedes aegypti* dewasa betina dalam sekali bertelur dapat menghasilkan  $\pm 100$  telur. Jumlah telur yang dihasilkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* betina bisa berubah-ubah, tergantung dari banyaknya darah yang dihisap (Mubarak, 2020).

### a. Telur

Telur nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk oval berwarna abu-abu atau hitam dengan ukuran  $\pm 0,80$  mm. Pada dinding luar (*exochorion*) telur nyamuk ini, tampak adanya garis-garis yang menyerupai sarang lebah. Setiap kali bertelur nyamuk betina menghasilkan hingga  $-/+ 100$  butir telur. Telur nyamuk dapat bertahan hidup hingga 6 bulan dan dapat menetas segera apabila terendam air lagi. Sebagian besar nyamuk *Aedes aegypti* betina meletakkan telurnya dalam beberapa tempat penampungan air setiap satu kali siklus gonotropik (waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari menghisap darah hingga telur dikeluarkan). Perkembangan embrio biasanya selesai dalam 48 jam di lingkungan yang hangat dan lembab. Telur tersebut diletakkan secara terpisah di dinding tepat di atas permukaan air untuk memudahkannya menyebar dan berkembang menjadi larva di dalam media air. Media air yang dipilih untuk tempat peneluran itu adalah air bersih yang tenang (tidak mengalir) dan tidak berisi spesies lain sebelumnya (Mubarak, 2020).

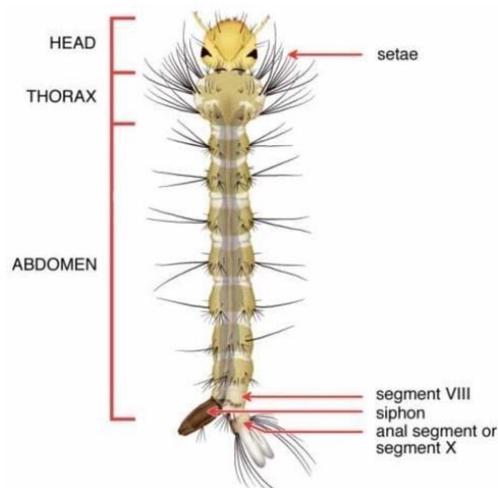


Gambar 2.2 Telur Nyamuk *Aedes aegypti* (CDC, 2020)

### **b. Larva**

Larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki empat tahapan perkembangan yang disebut dengan instar. Keempat instar itu dapat diselesaikan dalam waktu enam hari-dua minggu tergantung keadaan lingkungan seperti suhu air dan persediaan makanan. Pada air yang agak dingin perkembangan larva lebih lambat, demikian juga keterbatasan persediaan makanan juga menghambat perkembangan larva (Mubarak, 2020). Ciri utama larva *Aedes aegypti* adalah memiliki sifon yang pendek dan hanya ada sepasang sisik subsentral yang jaraknya lebih dari  $\frac{1}{4}$  bagian pangkal sifon. Ciri-ciri tambahan yang membedakan larva *Aedes* sp. dengan genus lainnya adalah sekurang-kurangnya ada 3 pasang setae yang besar pada toraks. Adanya 3 pasang setae tersebut dapat membedakan larva *Aedes* sp dari kebanyakan genus culicinae, kecuali *Haemogogus* sp dari Amerika Selatan. Larva *Aedes* sp Larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki alat untuk bernafas yang disebut dengan corong pernafasan (*sifon*). Abdomen terakhir larva *Aedes aegypti* memiliki tiga sisir satu baris (*comb scales*) yang berbentuk trisula. Berikut ini adalah hal-hal yang berkaitan dengan karakteristik jentik *Aedes aegypti*:

1. Larva *Aedes aegypti* dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya melewati 4 kali pergantian kulit yang dikenal dengan instar I, II, III dan IV.
2. Larva instar I tubuhnya kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri *spinae* pada thorax belum jelas dan corong pernafasan atau sifon belum jelas.
3. Larva instar II dan III ukurannya 2,5-3,9 mm, *spinae* belum jelas akan tetapi sifon sudah sedikit menghitam.
4. Larva instar IV sudah dilengkapi struktur anatomi yang jelas dimana tubuh dibagi menjadi tiga bagian; *cephal*, thorax dan abdomen. Pergerakan jentik lincah dan tubuhnya langsing, bersifat fototaksis dan ketika istirahat posisinya hampir tegak lurus dengan permukaan air (Mubarak, 2020).



Gambar 2.3 Larva Nyamuk *Aedes aegypti* (Rueda, 2004)

### c. Pupa

Pupa merupakan fase pembentukan alat tubuh nyamuk dewasa seperti sayap, kaki, bagian dari mulut, dan alat kelamin. Pupa nyamuk *Aedes aegypti* memiliki bentuk tubuh bengkak dengan kepala-dada (*cephalothorax*) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian tubuhnya. Pupa memiliki ukuran 2 mm, memiliki sifon pendek dan terdapat satu hair tuft. Pupa ialah fase inaktif yang tidak memerlukan makanan, tetapi senantiasa membutuhkan oksigen untuk bernafas. Untuk keperluan

pernafasannya pupa terletak di dekat permukaan air. Stadium pupa adalah fase melengkapi bulu. Segmen-segmen pada abdomen tidak dijumpai rambut palmata dan pada segmen terakhir terdapat corong udara yang memiliki pectin berambut. Pupa nyamuk *Aedes aegypti* berbentuk seperti koma dan saat istirahat posisi pupa sejajar dengan permukaan air. Pada suhu 27<sup>0</sup>C-32<sup>0</sup>C pupa jantan membutuhkan waktu 1-2 hari untuk perkembangannya, sedangkan pupa betina membutuhkan waktu 2,5 hari. Ciri morfologis yang dimiliki pupa *Aedes aegypti* adalah memiliki corong pernafasan berbentuk segitiga pada distal abdomen dan memiliki kaki pengayuh (Mubarak, 2020).



Gambar 2.4 Pupa Nyamuk *Aedes aegypti*. Keterangan : a. Sifon, b. Cephalotorax, c. Abdomen, d. Paddle (Mubarak, 2020)

#### d. Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* tubuhnya tersusun atas tiga bagian, yaitu kepala (head), dada (thorax), dan perut (abdomen). Nyamuk *Aedes aegypti* berwarna gelap, berukuran 3-4 cm, dan memiliki bercak putih pada bagian tubuhnya. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk serta antena yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk-penghisap (*piercing-sucking*) dan menyukai darah manusia (*anthropophagus*), sedangkan nyamuk jantan lebih menyukai nektar (*phytophagus*). Pada bagian dada (thorax) nyamuk terdapat sisik putih yang berbentuk menyerupai bulan sabit berbentuk garis sejajar di bagian tengah serta dua garis lengkung pada bagian tepinya, dan terdapat gelang putih pada bagian kakiknya. Dada nyamuk ini tersusun atas 3

ruas, yaitu *prothorax*, *mesothorax*, dan *metathorax*. Dan setiap ruas dada terdapat sepasang kaki yang terdiri dari femur (paha), tibia (betis), dan tarsus. *Proboscis* berwarna hitam, scutum pada bagian depan (dorsal) berwarna putih dengan dua strip mencolok di tengah, sayap berwarna gelap, kaki belakang khususnya tarsis terdapat belang-belang putih berkisar 1 bagian, pada abdomen bagian depan dan tengah-tengah terdapat bintik-bintik putih atau belang-belang (Mubarak, 2020).



Gambar 2.5 Morfologi nyamuk *Aedes aegypti* dewasa (Farida, 2008)

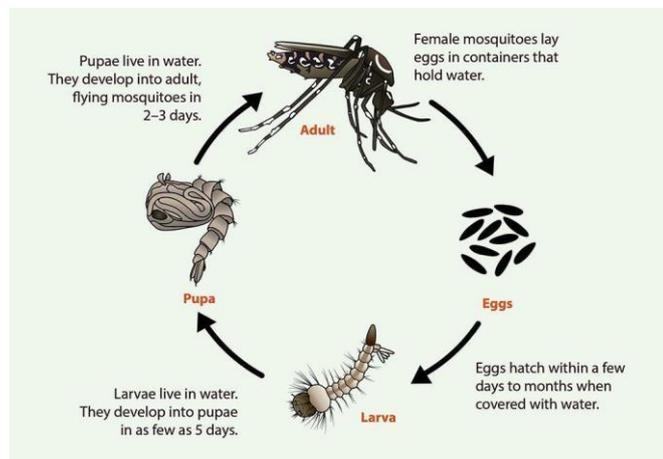
### 3. Siklus Hidup

Nyamuk *Aedes aegypti* betina dapat menyebabkan demam berdarah dengue. Nyamuk betina membutuhkan “protein” yang terdapat dalam darah manusia untuk mematangkan telurnya atau untuk dibuahi oleh sperma nyamuk jantannya. Sedangkan, nyamuk jantan akan segera mati setelah melakukan perkawinan dengan nyamuk betina. Rata-rata umur nyamuk jantan 6-7 hari, sebaliknya umur nyamuk betina rata-rata 10 hari, bahkan dapat mencapai hingga 3 bulan. Umur nyamuk bergantung pada suhu serta kelembapan udara di habitatnya.

Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* memiliki empat fase yaitu telur, larva, pupa, hingga menjadi nyamuk dewasa. Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki siklus hidup sempurna. Telur nyamuk *Aedes aegypti* biasa dijumpai di air jernih dan bersih juga terlindung dari cahaya. Telur itu biasanya terletak dibawah permukaan air dalam jarak 2,5 cm dari dinding tempat perindukan. Tempat air yang tertutup lebih disukai oleh nyamuk betina untuk bertelur daripada tempat air terbuka.

Telur nyamuk *Aedes aegypti* dapat bertahan berbulan-bulan pada suhu  $-2^{\circ}\text{C}$  sampai  $42^{\circ}\text{C}$ . Jika kelembapan lingkungan terlampaui rendah, telur dapat menetas dalam waktu 2-4 hari menjadi jentik-jentik. Jika berada di tempat yang kering, telur dapat terus bertahan hingga 6 bulan. Embrio dalam telur tersebut berada dalam keadaan tidur dan tidak akan menetas menjadi jentik. Namun jika telur tersebut terendam air, akan menetas menjadi jentik (larva).

Larva yang berada di dalam air dapat berusia antara 4-10 hari bergantung pada temperatur dan persediaan jasad renik sebagai makanannya. Perkembangan larva terdiri atas empat tahapan yang dikenal dengan sebutan instar. Perkembangan instar ke-1 hingga instar ke-4 membutuhkan waktu 6 hari. Larva mempertahankan hidupnya dan larva ini berubah menjadi pupa yang dimana jentik tersebut telah memasuki masa dorman. Pada tahap pupa ini tidak dibutuhkan makanan jasad renik atau mikroorganisme lagi. Kulit pupa akan menghitam sejalan dengan perkembangan nyamuk baru di dalamnya. Setelah 10-14 hari, kulit pupa akan membelah dan perlahan-lahan akan muncul nyamuk generasi baru (Farida, 2008).



Gambar 2.6 Siklus Hidup Nyamuk *Aedes aegypti* (CDC, 2020).

#### **4. Breeding Place dan Bionomik Nyamuk *Aedes aegypti***

*Breeding place* atau *breeding site* adalah tempat perkembangbiakan nyamuk dewasa dari bertelur hingga larva nyamuk menetas. Bionomik adalah sifat biologik dari suatu hidup yang dikaitkan dengan lingkungan hidupnya, salah satunya adalah perilaku menghisap darah nyamuk *Aedes aegypti*. Habitat larva nyamuk *Aedes aegypti* sering ditemukan di dalam rumah, habitat yang sering ditemukan larva *Aedes aegypti* adalah air jernih di bak mandi, ban bekas, tempat penampungan air tanpa tutup, gentong, vas bunga, drum, lubang pohon, dan pelepah daun. Selain itu, tanaman juga dapat berpotensi sebagai tempat perkembangbiakan nyamuk *Aedes aegypti*, contohnya adalah lubang tumbuhan, ketiak daun serta tempurung kelapa. Aktivitas menggigit nyamuk *Aedes aegypti* tidak hanya di siang hari (diurnal) jam 08.00-09.00 dan sore 16.00-17.00 tetapi juga malam hari (nokturnal). Bahkan di pagi hari jam 05.50 masih ditemukannya nyamuk *Aedes aegypti* dan kepadatannya melimpah hingga jam 23.50 malam kemudian menurun dengan larutnya malam (Ardianto, 2018).

#### **5. Demam Berdarah Dengue (DBD)**

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus dengue yang dieprantarai nyamuk *Aedes* sp. Virus *dengue* tersebar diseluruh dunia terutama di daerah tropis dan subtropis (Jawetz *et al.*, 2017). Penularan virus *dengue* terjadi melalui gigitan nyamuk betina *Aedes* sp. Setelah masuk dalam tubuh manusia, virus *dengue* berkembang biak dalam sel retikuloendotelial yang selanjtnya diikuti dengan viremia yang berlangsung selama 5-7 hari. Akibat infeksi tersebut, muncul respon imun baik humoral maupun selular, antara lain anti-netralisasi, anti-hemaglutinin, dan anti komplemen. Antibodi yang muncul pada umumnya adalah IgG dan IgM. Pada infeksi dengue primer antibodi mulai terbentuk, dan pada infeksi skunder kadar antibodi yang sudah ada menjadi meningkat (Candra, 2010).

Gejala DBD ditandai dengan manifestasi klinis, yaitu demam tinggi, pendarahan terutama pendarahan kulit, hepatomegali, dan kegagalan peredaran darah (*circulatory failure*). Selain itu terdapat kriteria laboratoris yaitu trombositopeni dan hemokonsentrasi (hematokrit meningkat). DBD memiliki 4 derajat spektrum klinis yaitu derajat I apabila demam dengan hasil uji bendung positif. Derajat II yaitu apabila terdapat tanda derajat I disertai dengan pendarahan spontan di kulit. Derajat III apabila ditemui kegagalan sirkulasi, yaitu nadi cepat dan lemah, tekanan denyut nadi menurun (<20 mmHg) atau hipotensi disertai kulit yang lembab dan pasien menjadi gelisah. Derajat IV yaitu syok berat dengan nadi yang tidak dapat diraba dan tekanan darah sulit diukur (Nisa *et al.*, 2013).

## 6. Pengendalian Nyamuk

Pengendalian nyamuk *Aedes* sp tergantung dari tindakan untuk memberantas nyamuk, seperti pembersihan tempat perkembangbiakan dan penggunaan insektisida (Jawetz *et al.*, 2017). Pengendalian terhadap nyamuk *Aedes* sp dengan insektisida adalah dengan menggunakan bahan yang mengandung senyawa yang digunakan untuk membunuh serangga. Insektisida yang baik adalah yang memiliki *knockdown effect* dan *knockdown time*.

### a. *Knockdown effect*

Kemampuan untuk menjatuhkan nyamuk dalam jumlah besar dan dalam waktu yang cepat. Nyamuk yang telah jatuh dianggap mati dikarenakan nyamuk saat jatuh akan dimangsa oleh predator seperti semut.

### b. *Knockdown time*

Waktu yang dibutuhkan insektisida untuk dapat menjatuhkan nyamuk. *Knockdown time* diukur dengan menghitung jumlah nyamuk yang jatuh dalam waktu interval tertentu (Hayu *et al.*, 2014).

## B. Insektisida Nabati

Mengurangi penyakit demam berdarah *dengue* dapat dilakukan dengan menekan populasi serangga vektor pembawanya, antara lain dengan suatu pestisida alami yang lebih aman terhadap lingkungan apabila digunakan dalam jangka panjang dan memiliki potensi resistensi yang lebih rendah (Syam and Pawenrusi, 2017). Insektisida hayati diartikan sebagai suatu insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan dan dapat berupa bagian-bagian dari tumbuh-tumbuhan seperti akar, batang, bunga, umbi, dan buah, dimana bagian tumbuhan tersebut mengandung bahan kimia (bioaktif) yang toksik terhadap serangga namun mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia. Insektisida nabati bersifat selektif, yang artinya hanya membunuh serangga sasaran tanpa membunuh hewan lain yang bukan taerget dan tentunya aman bagi manusia. Salah satu insektisida alami yang dapat digunakan adalah tanaman pare (*Momordica charantia* L). Tanaman pare dikenal sebagai larvasida karena alkaloid yang terkandung didalamnya (Shafarini and Moelyaningrum, 2018).

## C. Tanaman Pare (*Momordica charantia* L)

Tanaman pare merupakan tanaman yang tumbuh di daerah beriklim tropis dengan rentan ketinggian 0-1.500 mdpl. Tanaman pare (*Momordica charantia* L) merupakan salah satu jenis tanaman yang merupakan anggota keluarga dari mentimun (*Cucurbitaceae*) ini mudah didapat karena tersebar luas di Indonesia serta dapat tumbuh dengan baik. Biasanya oleh masyarakat buah pare digunakan sebagai sayur (Dheasabel and Azinar, 2018).



Gambar 2.7 Buah Pare (*Momordica charantica* L) (Das *et al.*, 2015)

## 1. Klasifikasi Tanaman

Klasifikasi buah pare menurut (Satish *et al.*, 2010) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelar	: Magnoliopsida
Ordo	: Cucurbitales
Famili	: Cucurbitaceae
Genus	: Momordica
Spesies	: <i>Momordica charantia</i>

## 2. Karakteristik Buah Pare

Buah pare merupakan salah satu tanaman obat anggota suku labu-labuan (*Cucurbitaceae*) yang biasa dibudidayakan untuk dimanfaatkan sebagai sayuran maupun dalam bahan pengobatan. Buah pare merupakan tanaman setahun, termasuk tumbuhan semusim (*annual*) yang bersifat merambat atau memanjat dengan sulur (alat pembelit) berbentuk spiral, banyak bercabang, berbau tidak sedap (Syah, 2011). Buah pare berasal dari bunga pare betina yang telah mengalami proses penyerbukan. Buah pare berbentuk bulat memanjang dengan 8-10 rusuk, permukaan berbintil-bintil tidak beraturan, panjangnya 8-30 cm, dan memiliki rasa yang pahit. Buah pare memiliki warna hijau, namun apabila matang akan berubah warna menjadi jingga yang pecah dengan 3 katup. Daging buahnya tebal dan didalamnya terdapat biji yang banyak (Syah, 2011).

## 3. Kandungan Kimia Tanaman

Buah pare mengandung beberapa senyawa aktif, yaitu glikosida, triterpenoid, flavonoid karantin, resin, steroid, saponin, dan alkaloid yang berfungsi sebagai antimikroba dan insektisida. Flavonoid dapat masuk melalui kutikula yang melapisi tubuh larva sehingga dapat merusak membran sel larva serta bekerja sebagai inhibitor kuat sistem pernapasan atau sebagai racun pernapasan. Penelitian Chaieb (2010) menjelaskan bahwa saponin memiliki efek mengganggu pola makan sehingga nafsu makan larva menjadi menurun dan larva mati kelaparan. Selain itu, saponin

dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan. Pengaruh saponin terlihat pada gangguan fisik serangga, yaitu merusak lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga bagian luar sehingga kehilangan banyak cairan tubuh dan mengakibatkan kematian. Selain merusak lapisan lilin, saponin juga masuk ke sistem pernapasan dan mengganggu proses pernapasan serangga serta merusak mukosa saluran pencernaan larva dan dinding traktus digestivus mengalami krososif. Alkaloid dapat mengganggu kerja saraf larva dengan menghambat enzim asetilkolinesterase sehingga terjadi penumpukan asetilkolin. Buah pare juga mengandung senyawa momordisin I,II, momorkarin, dan momordin yang merupakan protein sitotoksik sehingga akan merusak ribosom larva (Prakoso dan Citrawati, 2017).

Penelitian (Dheasabel dan Azinar, 2018) menjelaskan bahwa obat nyamuk elektrik cair dengan menggunakan ekstrak buah pare memiliki kemampuan sebagai insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Pada penelitian tersebut diperoleh nilai *Lethal Concentration* (LC<sub>50</sub>) sebesar 24,41%. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak buah pare yaitu alkaloid dan flavonoid.

Penelitian (Rindiani, 2018) menunjukkan bahwa perasan buah pare menunjukkan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 21,58% dapat membunuh larva nyamuk *Culex* sp. selama 24 jam. Perasan dengan buah mentimun menunjukkan nilai LC<sub>50</sub> sebesar 33,87% dapat membunuh larva nyamuk *Culex* sp selama 24 jam. Semakin rendah nilai LC<sub>50</sub> suatu zat, berarti zat tersebut memiliki efektivitas dan aktivitas yang lebih tinggi dalam membunuh hewan uji. Hal tersebut dikarenakan zat tersebut perlu konsentrasi yang lebih rendah untuk mematikan hewan coba dalam waktu yang sama. Sehingga perasan buah pare lebih efektif sebagai larvasida nyamuk *Culex* sp.

#### **D. Metode Maserasi**

Maserasi merupakan metode sederhana yang paling banyak digunakan untuk skala kecil maupun skala industri. Metode maserasi digunakan untuk menarik atau mengambil senyawa yang diinginkan dari suatu larutan atau padatan dengan teknik perendaman terhadap bahan yang akan diekstraksi. Metode maserasi dilakukan dengan memasukan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat. Proses ekstraksi dihentikan ketika mencapai kestimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaring. Kelemahan dari metode maserasi adalah membutuhkan waktu yang lama, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang. Metode maserasi mengakibatkan beberapa senyawa mungkin saja sulit diekstraksi pada suhu kamar. Kelebihan dari metode maserasi yaitu dapat menghindari rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Mukhriani, 2014).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan desain eksperimental. Desain eksperimental bertujuan untuk menguji pengaruh terhadap dua variabel atau menguji bagaimana hubungan sebab akibat antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya (Sukmadinata, 2008).

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian daya bunuh ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan pada bulan Februari-April 2021. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium STIKes Mitra Keluarga.

#### **C. Alat dan Bahan**

##### **1. Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah masker, *handscoon*, neraca analitik, wadah stanles, mikropipet, *white tip*, *yellow tips*, *blue tip*, *stirrer*, saringan, corong *buctner*, kertas saring, *Erlenmeyer* 2000 mL (*Schoot*), *rotatory evaporator*, wadah tempat rearing, gelas kimia, saringan larva, gelas ukur, pipet volume, pipet ukur, labu ukur, dan pipet tetes.

##### **2. Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah pare (*Momordica charantia* L) kering 1,5 gram, telur nyamuk *Aedes aegypti*, larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV, etanol 96%, dan pelet ikan.

## D. Cara Kerja

### 1. Rearing

Telur *Aedes aegypti* yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dalam bentuk kering yang didapat dari Universitas IPB Fakultas Kedokteran Hewan, Bogor. Proses rearing dimulai dari perendaman telur *Aedes aegypti* yang dilakukan pada wadah plastik hingga telur menetas menjadi larva. Telur akan menetas dalam waktu 1-2 hari. Larva akan berkembang dari stadium I sampai IV selama 5-7 hari. Pada masa perkembangan larva diberi makan berupa pelet ikan. Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah larva *Aedes aegypti* instar IV.

### 2. Identifikasi larva nyamuk *Aedes aegypti*

Larva *Aedes aegypti* instar IV yang sudah berusia 5-7 hari kemudian di ambil menggunakan pipet. Larva nyamuk *Aedes aegypti* memiliki tubuh yang langsing dan bergerak lincah, bersifat fototaksis negatif, dan waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air. Larva diletakan diatas *object glass* dan ditutup dengan kaca penutup untuk dilihat morfologi secara mikroskopisnya larva *Aedes aegypti* memiliki ciri-ciri yaitu memiliki siphon yang gemuk dan pendek, pada shipon terdapat sepasang *hair tuft*, pada bagian segmen abdomen VIII memiliki gigi sisir (*coomb teeth*) terdapat duri tengah (*median spine*) yang besar dan duri-duri samping (*subapical spine*), pada segmen X terdapat *ventral brush* sebanyak 5 pasang (Safitri & Sadeli, 2021). Kemudian larva nyamuk *Aedes aegypti* diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 40x.

### 3. Pembuatan ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L)

Buah pare (*Momordica charantia* L) yang digunakan dalam dalam penelitian diperoleh dari Pasar Cimanggu Bogor. Buah pare yang digunakan untuk pembuatan ekstrak pada penelitian dipilih dengan kondisi masih segar dan berwarna hijau tua. Buah pare (*Momordica charantia* L) diproses menjadi ekstrak dengan metode maserasi di Balai penelitian Tanaman Rempah dan Obat (BALITTRO), Bogor.

#### **a. Preparasi buah pare (*Momordica charantia* L)**

Buah pare (*Momordica charantia* L) sebanyak 10 kg dipisahkan antara daging dengan biji buah. Daging buah pare kemudian dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran yang menempel. Daging buah pare yang sudah dicuci dipotong kecil-kecil. Buah pare dikeringkan dengan cara diangin-anginkan untuk menghilangkan kadar air. Selanjutnya buah pare dihaluskan hingga menjadi serbuk.

#### **b. Proses Ekstraksi**

Buah pare (*Momordica charantia* L) yang sudah menjadi serbuk ditambahkan dengan pelarut etanol 96% dan dihomogenkan menggunakan stirer selama  $\pm$  3 jam. Sampel kemudian didiamkan atau diendapkan selama 24 jam hingga menghasilkan filtrat pertama. Filtrat pertama ditambahkan dengan pelarut etanol 96% dan dihomogenkan selama  $\pm$  1 jam, kemudian disaring menggunakan kertas saring hingga mendapatkan hasil filtrat kedua. Kedua filtrat dikumpulkan dan dipisahkan dengan alat rotary evaporator. Selanjutnya filtrat diuapkan pelarutnya hingga terbentuk ekstrak.

### **4. Pembuatan Larutan Uji dan Kontrol**

Pembuatan Larutan Induk dibuat dengan konsentrasi 10.000 ppm. Larutan stok dibuat dengan 1 gr ekstrak buah pare dilarutkan dengan 100 ml aquadest (b/v). Pembuatan larutan uji yang akan dibuat adalah volume 100 ml. Larutan uji yang akan dibuat adalah 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, dan 1000 ppm. Pembuatan larutan uji dengan cara melarutkan larutan stok dengan volume 2,5 ml, 5 ml, 7,5 ml, dan 10 ml yang dilarutkan dalam 100 ml aquadest. Kontrol negatif hanya berisi aquadest. Kontrol positif dibuat dengan cara melarutkan 1 gram abate pada 100 mL aquadest.

## 5. Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini disiapkan 5 kontainer dengan larutan total yang sudah ditentukan sebanyak 100 mL. Setiap kontainer diisi dengan variasi konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, dan 1000 ppm, kontrol negatif, dan kontrol positif. Setelah itu dimasukkan 25 ekor larva *Aedes aegypti* instar IV dengan menggunakan pipet tetes pada setiap kontainer lalu diinkubasi atau didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, dihitung jumlah larva *Aedes aegypti* instar IV yang mati.

## E. Variabel Penelitian

### 1. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV.

### 2. Variabel Bebas

Variabel bebas dari penelitian ini adalah konsentrasi larutan ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) dengan 4 taraf konsentrasi yaitu 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm dan 1000 ppm.

## F. Sampel Penelitian

Berdasarkan WHO (2005) dalam *Dengue: Guidelines for diagnosis, treatment, pre-vention and control* menyatakan bahwa jumlah larva yang digunakan dalam suatu penelitian adalah sebanyak 20 ekor larva. Jumlah perlakuan adalah 6 dengan total pengulangan yang dilakukan pada masing-masing perlakuan adalah sebanyak 4 kali. Jumlah larva yang dibutuhkan pada setiap perlakuan adalah 20 larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV, sehingga jumlah seluruh larva yang dibutuhkan sebanyak 480 larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV dengan perhitungan: 20 ekor larva x jumlah dosis yang diperlukan x jumlah pengulangan =  $20 \times 6 \times 4 = 480$  larva. Dengan ditambah 20 ekor untuk persediaan jika larva nyamuk *Aedes aegypti* sebagai bahan uji mati. Jadi total keseluruhan larva yang digunakan adalah 500 larva nyamuk *Aedes aegypti*.

## **G. Pengolahan dan Analisis Data**

Larva nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan identifikasi terlebih dahulu untuk mengkonfirmasi kebenaran sampel larva *Aedes aegypti* instar IV yang digunakan berdasarkan buku Atlas Parasitologi Kedokteran (Prianto *et al.*, 2010). Semua data dilakukan analisis menggunakan software SPSS 20.0. Kemampuan daya bunuh ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV diuji menggunakan *One way ANOVA*, sedangkan untuk menentukan  $LC_{50}$  dilakukan analisis *Probit*.

### **1. One way ANOVA**

One way ANOVA adalah uji teknik statistika parametrik yang digunakan untuk pengujian perbedaan kelompok rata-rata, dan hanya terdapat satu variabel bebas (independen) yang dibagi dalam beberapa kelompok dan satu variabel terikat (dependen). Dalam penelitian eksperimen biasanya menggunakan uji one way ANOVA (Widiyanto, 2013).

### **2. Analisis Probit**

Analisis probit digunakan untuk mengetahui kemampuan daya bunuh ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) terhadap larva *Aedes aegypti* yang dinyatakan dengan nilai *Lethal concentration* ( $LC_{50}$ ). Nilai  $LC_{50}$  merupakan konsentrasi yang digunakan untuk mengukur larutan ekstrak yang mampu menyebabkan kematian populasi hingga 50%, dengan derajat kepercayaan 95%. Setiap ekstrak diuji dalam 4 kali pengulangan (Rahmayanti and Fajarna, 2016).

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan pada bulan Februari-April 2021 di Laboratorium STIKes Mitra Keluarga. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya bunuh ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, dan 1000 ppm terhadap 20 ekor larva uji disetiap perlakuan atau replikasi dengan pengamatan selama 24 jam. Hasil penelitian dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4. 1 Jumlah Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

No.	Konsentrasi	Total Larva	Rata-Rata Mortalitas Larva	% Mortalitas
1	Kontrol Negatif	20	0	0%
2	250 ppm	20	5,25	26%
3	500 ppm	20	7,25	36%
4	750 ppm	20	13,5	68%
5	1000 ppm	20	17	85%
6	Kontrol Positif	20	0	100%

Data yang diperoleh pada hasil pengamatan diuji menggunakan *One Way Anova (analysis of varians)* dengan syarat harus memenuhi uji distribusi data yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas data. Uji distribusi data harus memiliki nilai normal ( $p > 0,05$ ) untuk dilakukan uji *One Way Anova*. Hasil uji normalitas data menggunakan *Shapiro-Wilk* menunjukkan data  $p > 0,05$  yang berarti data terdistribusi normal. Untuk hasil uji homogenitas data menggunakan *Levene* diperoleh diperoleh  $p > 0,05$  yang berarti data homogen, sehingga data dapat diuji kemaknaannya menggunakan *One Way Anova* (Wulan *et al.*, 2018). Hasil uji *One Way Anova* dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Hasil Uji One Way Anova

	Nilai P
Signifikan	0,000

Nilai signifikan yang diperoleh pada uji *One Way Anova* sebesar  $P = 0,000$ , karena nilai  $P < 0,05$  maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan bermakna dari jumlah larva yang mati antar konsentrasi. Penentuan kadar konsentrasi daya bunuh ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) ditentukan dengan mencari  $LC_{50}$  menggunakan analisis *Probit* (Wulan *et al.*, 2018). Hasil diperoleh dari analisis *Probit* dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Nilai analisis *Probit*  $LC_{50}$  ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*

	Nilai	Batas Atas	Batas Bawah
$LC_{50}$	732,272	804,546	611,817

Analisis *Probit* digunakan untuk menentukan kadar konsentrasi efektif ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) terhadap larva *Aedes aegypti* instar IV. Hasil analisis *Probit* pada uji larvasida didapatkan konsentrasi  $LC_{50}$  ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) adalah 723,272 ppm. Berdasarkan hal tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa konsentrasi yang dapat membunuh 50% dari jumlah total hewan uji pada penelitian ini adalah 723,272 ppm dari ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L).

Pengamatan mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV dilakukan pada jam ke-1 dan jam ke-24, hal ini mengacu pada WHO (2005) bahwa pengamatan uji larvasida harus melewati 12 jam terang dan 12 jam gelap, dikarenakan larva nyamuk *Aedes aegypti* pada umumnya bersifat diurnal atau aktif pada pagi hingga siang hari (Kartika and Isti'anah, 2014), sehingga perlu dinilai efek larvasida ekstrak buah pare terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV baik dalam keadaan aktif maupun dalam keadaan istirahat. Definisi mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV dalam penelitian ini adalah kondisi saat larva dinyatakan mati dengan tanda tidak bergerak, tidak merespon rangsangan, dan tenggelam ke dasar wadah.

Kelompok kontrol (+) pada penelitian menggunakan temephos 1%. Temephos merupakan larvasida standard WHO yang digunakan di seluruh dunia. Temephos dengan merek dagang yang dikenal dengan sebutan abate adalah salah satu larvasida golongan senyawa fosfat organik yang dapat masuk dan termakan lewat mulut. Pada kelompok kontrol (+) penelitian ini, temephos mengakibatkan persentase mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV sebanyak 100%. Hal ini disebabkan karena golongan larvasida ini memiliki cara kerja menghambat enzim cholinesterase baik pada vertebrata maupun invertebrata, sehingga menimbulkan gangguan pada aktivitas syaraf karena tertimbunnya acetylcholine menjadi cholin dan asam cuka sehingga bila enzim tersebut dihambat maka hidrolisis acetylcholine tidak terjadi. Acetylcholine berfungsi sebagai mediator antara saraf dan otot sehingga memungkinkan penjalaran impuls listrik yang merangsang otot untuk berkontraksi dalam waktu lama sehingga terjadi kouvulasi (kejang). Temephos 1% akan mengikat enzim cholinesterase dan dihancurkan, sehingga terjadi kontraksi otot yang terus menerus, kejang dan akhirnya larva akan mati (Rahayu and Ustiawan, 2013).

Berdasarkan hasil uji mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV pada konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, dan 1000 ppm berturut-turut adalah 26%, 36%, 68%, dan 85%. Dari hasil uji, peneliti melakukan analisis *Probit* untuk menentukan konsentrasi  $LC_{50}$ . Konsentrasi  $LC_{50}$  merupakan konsentrasi yang dapat menyebabkan mortalitas sebanyak 50% dari organisme uji dan dapat disetiasi dengan grafik dan perhitungan pada kurun waktu tertentu (Istiqomah, 2013). Hasil penelitian efek ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) yang diperoleh adalah terjadi peningkatan mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L). Hal ini terbukti melalui persentase mortalitas larva pada konsentrasi 250 ppm, 500 ppm, 750 ppm, dan 1000 ppm berturut-turut adalah 26%, 36%, 68%, dan 85%, sehingga ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) terbukti memiliki efek larvasida pada larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV. Sesuai dengan WHO (2005) menyatakan bahwa konsentrasi dianggap memiliki efek apabila menyebabkan kematian 10-95%.

Berdasarkan analisis probit nilai  $LC_{50}$  atau kadar konsentrasi efektif larvasida ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV adalah sebesar 1000 ppm. Semakin tinggi konsentrasi zat (ppm) dalam larutan maka semakin rendah batas konsentrasi zat tersebut untuk menyebabkan mortalitas 50% hewan uji. Sebaliknya semakin rendah konsentrasi zat (ppm) dalam larutan maka akan membutuhkan batas konsentrasi zat yang semakin tinggi pula untuk menyebabkan mortalitas 50% hewan uji (Wulan *et al.*, 2018).

Efek larvasida ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV diduga merupakan pengaruh dari kandungan senyawa buah pare yang mengandung beberapa senyawa aktif yaitu saponin, tanin dan flavanoid (Prakoso and Citrawati, 2017). Saponin bekerja menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV sehingga dinding traktus digestivus menjadi korosif dan akhirnya rusak (Fuadzy, 2012). Tanin dapat memperkecil pori-pori lambung sehingga menyebabkan proses metabolisme sistem pencernaan menjadi terganggu. Penumpukan sari-sari makanan pada organ pencernaan larva nyamuk *Aedes aegypti* dapat menjadi racun dan secara perlahan-lahan larva nyamuk *Aedes aegypti* akan mati. Flavonoid menghambat aktivasi isozyme cytochrome P450 yang mengakibatkan pengahmbatan respirasi pada larva nyamuk *Aedes aegypti* dan menyebabkan kekurangan oksigen, sehingga larva nyamuk *Aedes aegypti* tidak mampu untuk bergerak ke permukaan untuk bernafas (Rahayu and Ustiawan, 2013). Kandungan flavanoid lebih efektif sebagai larvasida dibandingkan dengan saponin dan tanin karena dapat memberikan efek toksik pada larva nyamuk *Aedes aegypti* yang sedang aktif maupun istirahat. Saponin dan tanin bekerja pada organ pencernaan dianggap tidak lebih efektif dibandingkan flavanoid karena hanya dapat menyebabkan toksik pada larva nyamuk *Aedes aegypti* dalam keadaan aktif yaitu pada saat larva nyamuk *Aedes aegypti* mencerna saponin dan tanin (Wulan *et al.*, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh (Prakoso and Citrawati, 2017) untuk menguji efektifitas ekstrak buah pare (*Momordica charantia*) pada mortalitas larva *Aedes aegypti* menggunakan konsentrasi 0,8%, 1,6%, 3,2%, dan 6,4% didapatkan hasil analisis *Probit* konsentrasi kematian larva 50% adalah 1,207% dengan interval 1,044%-1,351%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) memiliki efek larvasida namun pada rentang konsentrasi yang berbeda.

Kelemahan pada penelitian ini yaitu terkait bentuk hasil ekstraksi buah pare (*Momordica charantia* L) dengan metode maserasi. Hasil ekstraksi yang dihasilkan yaitu berwarna hijau pekat dan memiliki aroma seperti teh, sehingga ketika dilarutkan kedalam air akan menyebabkan perubahan warna dan aroma air tersebut. Hal ini dianggap masih sulit untuk diterima dan dipergunakan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari seperti penggunaan pada air mandi, mencuci dan lain sebagainya.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Pemberian ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) mampu membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* secara nyata.
2. Efektivitas ekstrak buah pare (*Momordica charantia* L) dalam membunuh 50% larva nyamuk *Aedes aegypti* pada konsentrasi 723,272 ppm.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut mengenai penambahan variasi konsentrasi dari ekstrak buah pare untuk mendapatkan jumlah kematian jentik sebanyak 100%.
2. Perlu dilakukan penelitian mengenai aplikasi larvasida ekstrak buah pare dalam bentuk yang lebih praktis, tidak menimbulkan bau dan warna sehingga dapat dimanfaatkan oleh masyarakat

## DAFTAR PUSTAKA

- Ardianto, H., 2018. *Pengantar Blok Penyakit Tropis Dari Zaman Kuno Hingga Abad 21 Terkini*. Pustaka Abadi, Jawa Timur.
- Aryu, C., 2010. *Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Risiko Penularan*. *Aspirator*. 2(2): 110-119
- CDC., 2020. *Life Cycle of Aedes aegypti and Ae. albopictus Mosquitoes*.
- Chaieb, I., 2010. Saponins as Insecticides. *Tunisian Journal of Plant Protection*. 5(1): 39–50.
- Darwanto., Tjahaya, P., Juni, Priyanto., 2010. *Atlas Parasitologi Kedokteran*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Das, D. R. *et al.*, 2015. Momordica charantia as a Potential Medicinal Herb: An Overview. *Journal of Medicinal Plants Studies JMPS*. 1(2): 95-100.
- Dheasabel, G., and Azinar, M., 2018. Kemampuan Ekstrak Buah Pare terhadap Kematian Nyamuk Aedes aegypti. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*. 2(2): 331-341.
- Ditjen P2P., 2017. *Laporan Program Subdit Arbovirosis: Data Kasus DBD berdasarkan Kab/Kota di Indonesia Tahun 2011-2016*. Kemenkes RI, Jakarta.
- Djakaria, S., 2004. *Pendahuluan Entomologi: Parasitologi Kedokteran*. Edisi ke-3. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Farida, N., 2008. *Mengenal Demam Berdarah Dengue*. Edisi-1. ALPRIN, Semarang.
- Fuadzy, H. M. R., 2012. Potensi Daun Dewa (Gynura Pseudochina [L.] DC.) sebagai Larvasida Aedes aegypti (Linn.). *Jurnal Aspirator*. 4(1). 7–13.
- Hayu, S.N., Loeki, E. F., Nurdiana., 2014. Uji Knock down Effect Ekstrak Bunga Syzygium Aromaticum L. Terhadap Nyamuk Culex SP. Dewasa. *Mutiara Medika*. 14(1):75-84.
- Hindayani, Wuri. R., 2020. *Demam Berdarah Dengue: Perilaku Rumah Tangga dalam pemberantasan Sarang Nyamuk dan Program Penanggulangan Demam Berdarah Dengue*. CV Pena Persada Redaksi, Jawa Tengah.
- Istiqomah., 2013. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi

- Terhadap Kadar Piperin Buah Cabai Jawa, *Skripsi*, UIN Syarif Hidayatullah.
- Jawetz, M. A., 2017. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi-25. Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Kartika, F. D., & Isti'anah, S., 2014. Efek Larvasida Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* Linn) terhadap Larva Instar III *Aedes aegypti*. *Jurnal kedokteran dan kesehatan Indonesia*. 6(1):38–46.
- Kolo, S. M., 2018. Efektivitas Biolarvasida Ekstrak Daun Sirsak dan Serai Wangi terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Saintek Lahan Kering*. 1(1):11-13.
- Koraag, M. E. *et al.*, 2017. Uji Larvasida Crude Protease Getah Widuri (*Calotropis gigantea*) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Vektor Penyakit*. 11(2): 71-76.
- Mubarak., 2020. *Aedes Aegypti dan Status Kerentanan*. Penerbit Qiara Media, Pasuruan
- Mukhriani., 2014. Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*. 7(2):361–367.
- Nastiti, S., Husein, A., & Y., 2011. Pengaruh Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifoli* Linn) terhadap Kematian Larva *Aedes albopictus*. *BALABA: Jurnal Litbang Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang Banjarnegara*. 7(2): 37–39.
- Nisa, W.D., Notoatmojo, H., & Rohmani, A., 2013. Karakteristik Demam Berdarah Dengue pada Anak di Rumah Sakit Roemani Semarang. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*. 1(2): 93-98.
- Prakoso, G., Aulung, A., & Citrawati, M., 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Buah Pare (*Momordica charantia*) pada Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal Profesi Medika : Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*. 10(1): 46-53.
- Prianto, J., & Tjahaya., 2010. *Atlas Parasitologi Kedokteran*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Rahayu, D. F., and Ustiawan, A., 2013. Identifikasi *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus*. *Balaba*. 9(1): 7-10.
- Rahmayanti, R., Putri, S., & Fajarna, F., 2016. Uji Potensi Kulit Bawang Bombay

- (*Allium cepa*) Sebagai Larvasida terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Edukasi dan Sains Biologi*. 5(1): 18-22.
- Rindiani ., 2018. Uji Efikasi Konsentrasi Buah Mentimun (*Cucumis sativus L*) dan Buah Pare (*Momordica charantia L*) sebagai Larvasida Nyamuk *Culex sp.* *Skripsi*. Universitas Islam Negri Mataram.
- Riyadi, N., 2015. Mengangkat potensi pare (*Momordica charantia*) menjadi produk pangan olahan sebagai upaya diversifikasi. *E-Jurnal Kesehatan*. 1(5): 1167-1172.
- Rueda, L., 2004. Pictorial keys for the identification of mosquitoes (Diptera: Culicidae) associated with Dengue Virus Transmission. *Zootaxa*. 589:1-60.
- Safitri, D., and Sadeli, R., 2021. Gambaran Keberadaan Larva *Aedes aegypti*di Tempat Penampungan Air Bengkel Mobil atau Motor. *Journal of BTH Medical Laboratory Technology*. 1(1): 34-41
- Saleh, M. *et al.*, 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Sebagai Insektisida Hayati Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 3(1): 31-36.
- Sathish Kumar, D. *et al.*, 2010. A medicinal potency of *Momordica charantia*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research*. 1(2): 95-100.
- Shafarini, A. Y., & Moelyaningrum, A. D., 2018. Penggunaan Serbuk Buah Pare (*Momordica charantia L*) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 4(1):12-18.
- Sukmadinata, N. S., 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sukohar, A., 2014. Demam Berdarah Dengue (DBD). *Medula*. 2(2): 1-15.
- Susanti, S., & Suharyo, S., 2017. Hubungan Lingkungan Fisik Dengan Keberadaan Jentik *Aedes* Pada Area Bervegetasi Pohon Pisang. *Unnes Journal of Public Health*. 6(4): 272-276.
- Syah, A., 2011. *Obat Herbal Luar Biasa*. CV Pustaka Agung Harapan, Jakarta.
- Syam, I., & Pawenrusi, E. P., 2017. Efektifitas Ekstrak Buah Pare (*Momordica Charantia*) dalam Mematikan Jentik *Aedes Aegypti*. *Jurnal Kesehatan*

- Masyarakat Andalas*. 10(1): 19-23.
- Trapsilowati, W., *et al.*, 2015. Partisipasi Masyarakat dalam Pengendalian Vektor Demam Berdarah Dengue di Kota Semarang Provinsi Jawa Tengah. *Vektora : Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit*. 7(1): 15-22.
- Utami, W. W., Ahmad, A. R., & Malik, A., 2016. Uji Aktivitas Larvasida Ekstrak Daun Jarak Kepyar (*Ricinus communis* L.) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*. 3(1): 141-145.
- Widiyanto, A. M., 2013. *Statistika Terapan: Konsep & Aplikasi SPSS dalam Penelitian Bidang Pendidikan, Psikologi & Ilmu Sosial Lainnya*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- World Health Organization 2017., *Dengue Explorer*.
- World health organization (WHO) ., 2005. Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvacides. Geneva.
- Wulan, S. *et al.*, 2018. Uji efektivitas larvasida ekstrak daun mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*. 5(3): 1-11.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1 Lembar Observasi Mortalitas Larva *Aedes aegypti***

No	Konsentrasi	Replikasi	Jumlah Larva	Mortalitas Larva	Rata-rata Mortalitas	Rata-rata % Mortalitas
1.	Kontrol Negatif	1	20	0	0	0%
		2	20	0		
		3	20	0		
		4	20	0		
2.	250 ppm	1	20	7	5,25	26%
		2	20	5		
		3	20	5		
		4	20	4		
3.	500 ppm	1	20	9	7,25	36%
		2	20	8		
		3	20	7		
		4	20	5		
4.	750 ppm	1	20	15	13,5	68%
		2	20	14		
		3	20	11		
		4	20	14		
5.	1000 ppm	1	20	18	17	85%
		2	20	18		
		3	20	17		
		4	20	15		
6.	Kontrol Positif	1	20	20	20	100%
		2	20	20		
		3	20	20		
		4	20	20		

**Lampiran 2 BALITTRO (Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat)**



### Lampiran 3 Hasil Perhitungan

No. \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

- Konsentrasi ekstrak buah Pare yang didapatkan : 100 %
- Pembuatan larutan induk dengan konsentrasi 10000 PPM
- 10.000 PPM → 1gr ekstrak dilarutkan dalam 100 ml aquades (b/v)
- Larutan uji 250 PPM, 500 PPM ; 750 PPM ; 1000 PPM

$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$	$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$
$V_1 \cdot 10.000 = 100 \cdot 250$	$V_1 \cdot 10.000 = 100 \cdot 500$
$V_1 = 2,5 \text{ ml}$	$V_1 = 5 \text{ ml}$
Aquades → $100 - 2,5 = 97,5$	Aquades → $100 - 5 = 95 \text{ ml}$

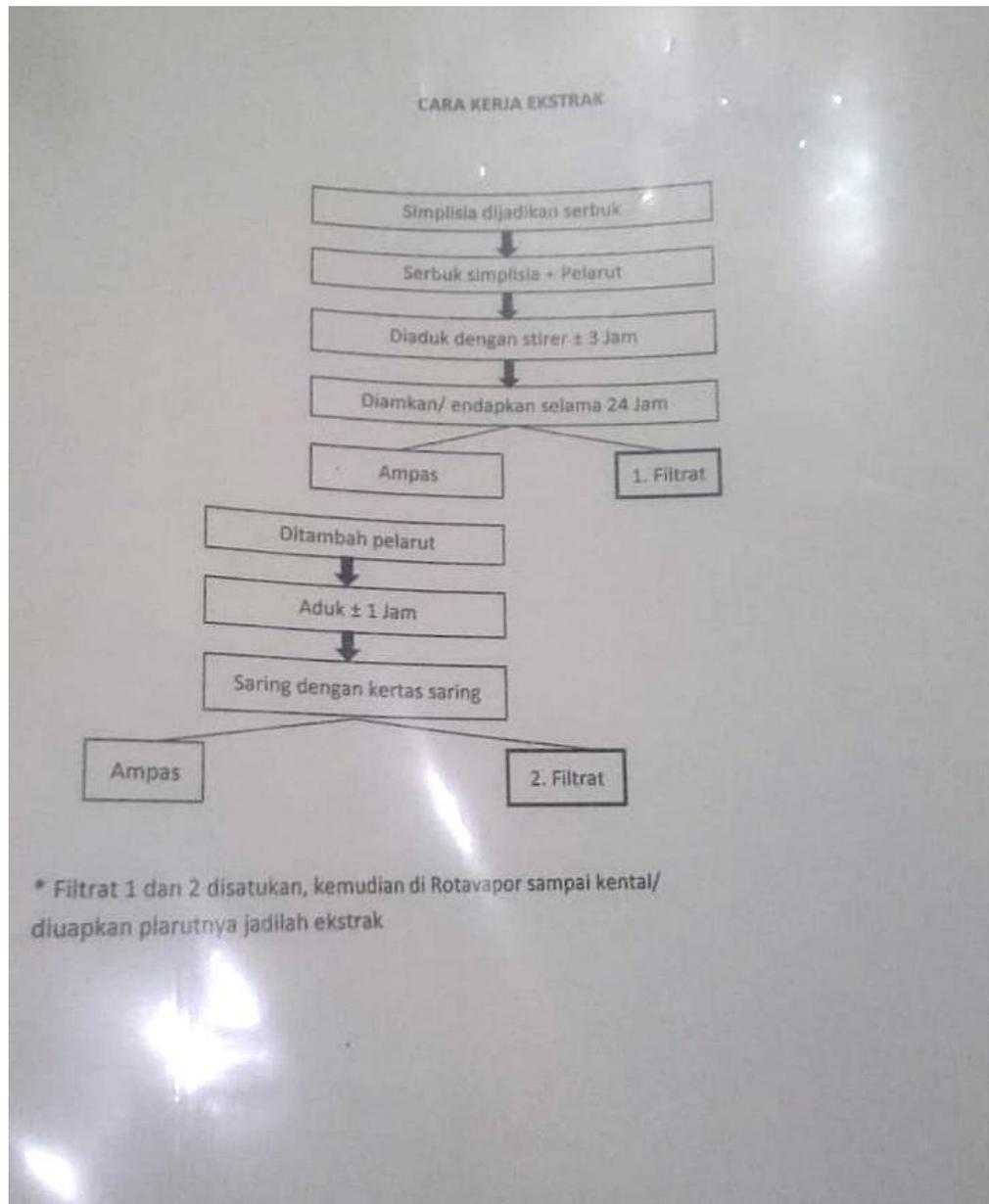
  

$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$	$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$
$V_1 \cdot 10.000 = 100 \cdot 750$	$V_1 \cdot 10.000 = 100 \cdot 1000$
$V_1 = \frac{100 \cdot 750}{10.000} = 7,5$	$V_1 = 10 \text{ ml}$
Aquades → $100 - 7,5 = 92,5$	Aquades → $100 - 10 = 90 \text{ ml}$

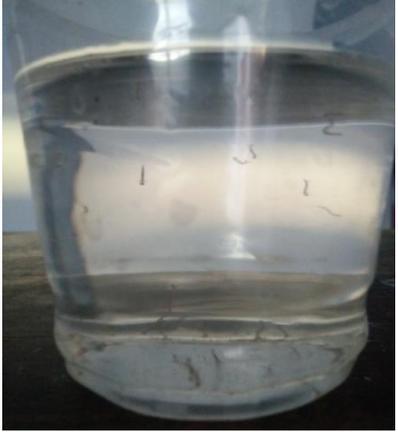
You'll never know till you have tried



#### Lampiran 4 Prosedur Ekstrak Metode Maserasi BALITTRO



**Lampiran 5 Telur dan Larva *Aedes aegypti***

No.	Keterangan	Gambar
1.	Telur <i>Aedes aegypti</i>	
2.	Larva <i>Aedes aegypti</i>	
4.	Larva <i>Ades aegypti</i> Instar II	

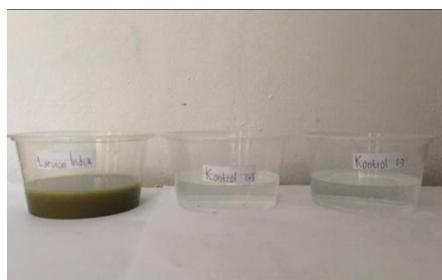
5.	Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar III	
6.	Larva <i>Aedes aegypti</i> Instar 4	

### Lampiran 6 Proses Kegiatan

No.	Keterangan	Gambar
1.	Pemisahan Buah Pare dari Biji	

2.

## Proses Pengujian



## Lampiran 7 Hasil Uji Data menggunakan SPSS

### A. Hasil Uji Normalitas Data

**Tests of Normality<sup>a,b,c,d</sup>**

Konsentrasi	Kolmogorov-Smirnov <sup>e</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
LarvaMati 250	,329	4	.	,895	4	,406
500	,192	4	.	,971	4	,850
750	,364	4	.	,840	4	,195
1000	,260	4	.	,827	4	,161

### B. Hasil Uji Homogenitas Data

**Test of Homogeneity of Variances**

LarvaMati

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,189	3	12	,902

### C. Hasil Uji One Way Anova

**ANOVA**

LarvaMati

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	356,500	3	118,833	50,035	,000
Within Groups	28,500	12	2,375		
Total	385,000	15			

D. Hasil Uji Probit

Confidence Limits

Probability	95 % Confidence Limits for Konsentrasi			95 % Confidence Limits for log	
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound	Estimate	Lower Bound
PROBIT ,010	305,496	150,436	415,106	2,485	2,177
,020	337,959	178,084	446,638	2,529	2,251
,030	360,323	198,173	467,951	2,557	2,297
,040	378,117	214,742	484,703	2,578	2,332
,050	393,236	229,218	498,810	2,595	2,360
,060	406,581	242,291	511,173	2,609	2,384
,070	418,654	254,351	522,293	2,622	2,405
,080	429,767	265,645	532,480	2,633	2,424
,090	440,131	276,339	541,942	2,644	2,441
,100	449,891	286,552	550,822	2,653	2,457
,150	492,658	332,840	589,464	2,693	2,522
,200	529,529	374,614	622,581	2,724	2,574
,250	563,352	414,283	652,983	2,751	2,617
,300	595,564	453,083	682,137	2,775	2,656
,350	627,055	491,778	711,027	2,797	2,692
,400	658,476	530,897	740,478	2,819	2,725
,450	690,373	570,822	771,324	2,839	2,757
,500	723,272	611,817	804,546	2,859	2,787
,550	757,740	654,029	841,414	2,880	2,816
,600	794,446	697,490	883,657	2,900	2,844
,650	834,253	742,175	933,647	2,921	2,871
,700	878,365	788,201	994,625	2,944	2,897
,750	928,589	836,200	1071,114	2,968	2,922
,800	987,903	887,849	1170,106	2,995	2,948
,850	1061,839	946,722	1304,459	3,026	2,976
,900	1162,778	1020,746	1503,879	3,065	3,009
,910	1188,563	1038,834	1557,411	3,075	3,017
,920	1217,224	1058,633	1618,058	3,085	3,025
,930	1249,536	1080,608	1687,833	3,097	3,034
,940	1286,639	1105,438	1769,725	3,109	3,044
,950	1330,302	1134,173	1868,448	3,124	3,055
,960	1383,496	1168,558	1992,057	3,141	3,068
,970	1451,816	1211,847	2156,020	3,162	3,083
,980	1547,887	1271,299	2396,162	3,190	3,104
,990	1712,375	1369,906	2832,325	3,234	3,137

### Lampiran 8 Jadwal Kegiatan

No	Kegiatan	Bulan 2020-2021							
		Nov	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Pembuatan Proposal KTI	■	■						
2	Seminar Proposal			■					
3	Pengajuan Kode Etik				■				
4	Pelaksanaan Penelitian					■	■		
5	Analisis Hasil Penelitian					■	■	■	
6	Penyusunan Laporan KTI						■	■	
7	Sidang KTI								■