

**POTENSI EKSTRAK ETANOL KULIT PISANG KEPOK  
(*Musa x paradisiaca* L.) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP  
MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* INSTAR III**

**(Skripsi)**

Oleh

**ASSYFA AZ-ZAHRA**

**NPM 1957061004**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI TERAPAN  
JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

**POTENSI EKSTRAK ETANOL KULIT PISANG KEPOK  
(*Musa x paradisiaca* L.) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP  
MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* INSTAR III**

**Oleh**

**ASSYFA AZ-ZAHRA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar  
SARJANA SAINS**

**Pada**

**Program Studi Biologi Terapan  
Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lampung**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI TERAPAN  
JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMETIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2023**

## ABSTRAK

### **POTENSI EKSTRAK ETANOL KULIT PISANG KEPOK (*Musa x paradisiaca* L.) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* INSTAR III**

Oleh

**ASSYFA AZ-ZAHRA**

Penggunaan larvasida sintetik bagi program pengendalian vektor nyamuk secara terus-menerus dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, salah satu alternatif pengendalian vektor adalah dengan penggunaan larvasida nabati dari ekstrak kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) yang mengandung senyawa metabolit sekunder flavonoid, saponin, tanin dan terpenoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi ekstrak kulit pisang kepok sebagai larvasida larva nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. Penelitian bersifat eksperimental dengan perlakuan berupa konsentrasi ekstrak 0.25%; 0.50%; 0.75% dan 1% serta kontrol. Pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali dengan tiap unit perlakuan berisi 25 larva nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. Pengamatan mortalitas larva dilakukan 24 jam setelah perlakuan menggunakan ekstrak kulit pisang kepok. Pengumpulan data dilakukan dengan menghitung jumlah rerata kematian dan persentase mortalitas. Berdasarkan analisis ANOVA terdapat perbedaan yang nyata antara konsentrasi ekstrak kulit pisang terhadap mortalitas larva uji, pada uji lanjut LSD diperoleh rata-rata mortalitas tertinggi diperoleh pada ekstrak kulit pisang konsentrasi 1% yaitu 12,75 ekor (51%). Berdasarkan analisis regresi semakin tinggi penggunaan konsentrasi ekstrak maka semakin tinggi pula mortalitas larva uji. Berdasarkan uji probit diperoleh nilai  $LC_{50}$  sebesar 4,030% dan nilai  $LC_{90}$  sebesar 19,445%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit pisang berpotensi sebagai larvasida larva nyamuk *Aedes aegypti* Instar III.

Kata Kunci: Demam Berdarah Dengue, Pisang Kepok, Larvasida Alami, Larva *Aedes aegypti*

## ABSTRACT

### POTENTIAL OF ETANOL EXTRACT OF KEPOK (*Musa x paradisiaca* L.) AS LARVICIDE ON MORTALITY OF *Aedes aegypti* INSTAR III larvae

By

ASSYFA AZ-ZAHRA

The continuous use of synthetic larvicides for mosquito vector control programmes can cause environmental pollution, one alternative to vector control is the use of vegetable larvicides from kepok banana peel extract (*Musa x paradisiaca* L.) which contains secondary metabolite compounds flavonoids, saponins, tannins and terpenoids. This study aims to determine the potential of kepok banana peel extract as larvicide of *Aedes aegypti* Instar III mosquito larvae. The study was experimental in nature with treatments in the form of extract concentrations of 0.25%; 0.50%; 0.75% and 1% and control. Repetition was carried out 4 times with each treatment unit containing 25 *Aedes aegypti* Instar III mosquito larvae. Observation of larval mortality was conducted 24 hours after treatment using kepok banana peel extract. Data were collected by calculating the average number of deaths and mortality percentage. The highest mortality rate was obtained at 1% concentration of kepok banana peel extract, which was 12.75 (51%) larvae. Based on the analysis of ANOVA there is a real difference between concentrations of banana peel extract to the mortality of the larvae test, in advanced test LSD obtained the highest average mortality obtained on banana peel extract 1% concentration of 12.75 tails (51%). Based on regression analysis the higher the use of extract concentration the higher the mortality of larvae test. Based on probit test obtained the LC<sub>50</sub> value of 4,030% and the LC<sub>90</sub> value of 19,445%. The results of this study showed that banana peel extract potentially as larvaside larvae mosquito *Aedes aegypti* Instar III mosquito larvae.

Keywords: dengue fever, pisang kepok, natural larvicide, larvae of *Aedes aegypti*

Judul Skripsi : **POTENSI EKSTRAK ETANOL KULIT  
PISANG KEPOK (*Musa x paradisiaca* L.) SEBAGAI  
LARVASIDA TERHADAP MORTALITAS LARVA  
NYAMUK *Aedes aegypti* INSTAR III**

Nama Mahasiswa : **Assyfa AzZahra**

NPM : 1957061004

Program Studi : Biologi Terapan

Jurusan : Biologi

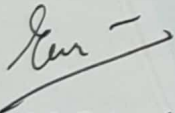
Fskultas : Matematika dan ilmu Pengetahuan Alam

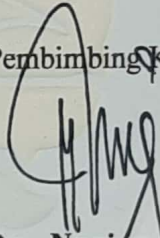
**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama


Pembimbing Kedua

  
**Dr. Endah Setyaningrum, M. Biomed.**  
NIP. 196405171988032001

  
**Dr. Nuning Nurcahyani, M. Sc**  
NIP. 196603051991032001

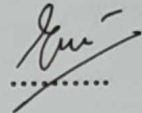
2. Mengetahui

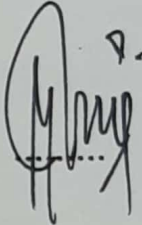
Ketua Jurusan Biologi

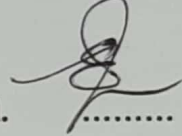
  
**Dr. Jani Master, M.Si.**  
NIP. 19830312008121001

**MENGESAHKAN**

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Endah Setyaningrum, M. Biomed.** 

Sekretaris : **Dr. Nuning Nurcahyani, M. Sc** 

Penguji  
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Emantis Rosa, M. Biomed.** 

2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

  
**Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.**  
NIP. 197110012005011002

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 19 Juni 2023**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Assyfa Az-Zahra  
Nomor Pokok Mahasiswa : 1957061004  
Program Studi : Biologi Terapan  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Perguruan tinggi : Universitas Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam skripsi saya yang berjudul:

**“POTENSI EKSTRAK ETANOL KULIT PISANG KEPOK  
(*Musa x paradisiaca* L.) SEBAGAI LARVASIDA TERHADAP  
MORTALITAS LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* INSTAR III”**

baik gagasan, data dan pembahasan adalah benar karya yang saya susun sendiri berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Skripsi ini saya susun dengan mengikuti pedoman dan norma yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat, jika di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya siap mempertanggung jawabkannya.

Bandar Lampung, 02 Juli 2023

Yang Menyatakan



Assyfa Az-Zahra  
NPM. 1957061004

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung pada 10 November 2001 sebagai anak pertama dari tiga bersaudari. Penulis menempuh pendidikan pertamanya di Taman Kanak-Kanak (TK) Dwi Tunggal dan Bunga Bangsa hingga tahun 2007. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar (SD) pada tahun 2007 hingga lulus pada tahun 2013 di SDN 2 Penengahan Bandar Lampung. Selanjutnya, penulis melanjutkan Madrasah Tsanawiyah Negeri (MTsN) di MTsN 2 Bandar Lampung dan lulus pada tahun 2016. Penulis kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAS Nuur El-Bantany Serang pada tahun 2019. Pada tahun yang sama, penulis diterima sebagai Mahasiswa Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung (Unila) melalui jalur Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SMMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi Asisten Praktikum Keterampilan Kerja Laboratorium pada tahun 2020 dan Asisten Lab Botani Biologi FMIPA pada tahun 2020, Asisten Praktikum Parasitologi Klinik pada tahun 2022, dan Asisten Praktikum Entomologi Kesehatan pada tahun 2023. Selain itu, penulis aktif di organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO FMIPA Unila) sebagai anggota Biro Kesekretariatan dan Logistik (KALOG) periode 2019 dan anggota Bidang Komunikasi dan Informasi Unit Kegiatan Mahasiswa-Unila Sains dan Teknologi (SAINTEK) periode 2020. Selain aktif di organisasi, Penulis banyak mengikuti kegiatan sosial seperti *UMKM Business Development Centre* Bandar Lampung.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Kupang Kota, Teluk Betung Utara, Bandar Lampung pada 2022 dan pada tahun yang sama penulis menyelesaikan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di Balai Veteriner Lampung serta mengikuti kegiatan Mahasiswa Kurator Hayati (MKH). Penulis melaksanakan penelitian pada bulan Desember 2022 di Laboratorium Zoologi dan Botani FMIPA Unila dan menyelesaikan tugas akhir pada bulan Juni 2023



**MOTTO**

"Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan sekecil apapun,  
niscaya dia akan melihat (balasan)nya."

(Q.S Al-Zalزالah: 7)

"If anyone could do it, everyone would do it and  
If anyone can't do it, no one should discredit it"

-Brian Cantor

"Sesungguhnya kami milik Allah, dan  
kepada-Nya lah kita semua kembali."

(Q.S Al-Baqarah: 156)

"Keep Going"

-Matt Gray

## PERSEMBAHAN



Dengan mengucapkan rasa syukur kehadiran Allah SWT juga shalawat yang senantiasa pada Rasulullah Muhammad SAW.

**Saya persembahkan karya kecil ini kepada Orang Tua dan Keluarga**

Yang telah merawat, memberikan kasih sayang, motivasi, dan senantiasa mendoakan setiap langkah yang saya jalani.

**Bapak dan Ibu Dosen Biologi Universitas Lampung**

Yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan segala ilmunya dengan ikhlas kepada saya hingga gelar sarjana ini dapat saya raih.

**Teman-Teman Biologi Angkatan 2019**

Yang telah berjuang sejak awal berada di bangku perkuliahan dan selalu memberikan semangat di setiap ada kesempatan hingga saat ini.

**Almamater Tercinta**

Universitas Lampung yang memberikan kesempatan kepada saya untuk menimba

## SANWACANA

Alhamdulillah puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Potensi Ekstrak Etanol Kulit Pisang Kepok (*Musa x paradisiaca* L.) Sebagai Larvasida Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* InstarIII". Skripsi ini adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan jauh sekali dari kata sempurna. Namun berkat ridho Allah SWT dan masukan dari berbagai pihak, skripsi ini akhirnya dapat diselesaikan dengan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Lusmeilia Afriani, D.E.A, I.P.M. selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
3. Bapak Dr. Jani Master, M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
4. Ibu Gina Dania Pratami, S. Si, M. Si., selaku Ketua Program Studi Biologi Terapan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
5. Ibu Dr. Endah Setyaningrum, M.Biomed., selaku pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, membagi ilmu serta memberikan segala kritik dan saran selama proses pengerjaan skripsi
6. Ibu Dr. Nuning Nurcahyani M.Sc., selaku pembimbing kedua yang telah bersedia memberikan segala masukan, meluangkan waktunya untuk bertukar pikiran dan membagi ilmunya selama proses pengerjaan skripsi meluangkan waktu untuk memberikan kritik, saran, dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Ibu Prof. Dr. Emantis Rosa, M.Biomed selaku pembahas dan penguji utama pada ujian skripsi. Terima kasih untuk arahan dan bimbingan selama masa perkuliahan serta masukan, kritik, dan saran pada seminar-seminar terdahulu.

8. Ibu Endang Linirin Widiastuti, Ph. D., selaku Dosen Pembimbing Akademik
9. Orang tua dan keluarga yang terus memberikan semangat, menghibur, serta memanjatkan doa yang tak pernah putus hingga saat ini dan telah memberikan motivasinya kepada penulis.
10. Teman-teman Biologi Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan bantuannya selama proses penelitian dan pengerjaan skripsi.
11. *Last but not least*, terima kasih kepada diri sendiri yang telah berjuang dan berusaha semaksimal mungkin untuk menimba ilmu dan menyelesaikan skripsi serta tidak pernah menyerah meskipun terasa lelah,

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis menyelesaikan skripsi ini. Meskipun tidak sempurna, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk orang banyak. Akhirnya, dengan mengucapkan Alhamdulillah skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik di waktu yang tepat.

Bandar Lampung, 02 Juli 2023

Penulis,

Assyfa Az-Zahra

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>SAMPUL DEPAN.....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>vii</b>
<b>MOTTO.....</b>	<b>viii</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>ix</b>
<b>SANWACANA.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pikir.....	4
1.5 Hipotesis Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Pisang Kepok ( <i>Musa x paradisiacal L.</i> ).....	6
2.2 Klasifikasi Pisang Kepok ( <i>Musa x paradisisaca L.</i> ).....	7
2.3 Kandungan Kulit Pisang Kepok ( <i>Musa x paradisiacal L.</i> ).....	7
2.4 Pengaruh Kandungan Fitokimia Pada Larva.....	8
2.5 Larvasida .....	9
2.6 Mekanisme Larvasida.....	10
2.7 Pelarut Etanol.....	11

2.8 Ekstraksi Maserasi.....	11
2.9 <i>Aedes aegypti</i> .....	13
2.10 Klasifikasi <i>Aedes aegypti</i> .....	14
2.11 Larva <i>Aedes aegypti</i> .....	14
2.12 Demam Berdarah Dengue.....	16
2.13 Metode Pengendalian.....	17
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>20</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	20
3.2 Alat dan Bahan.....	20
3.2.1 Alat.....	20
3.2.2 Bahan.....	21
3.3 Rancangan Penelitian.....	21
3.4 Prosedur Penelitian.....	21
3.4.1 Pengambilan Sampel.....	22
3.4.2 Pembuatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok.....	22
3.4.3 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Kulit Pisang Kepok.....	23
3.4.4 Pengujian Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Kepok.....	24
3.5 Pengumpulan Data.....	24
3.6 Analisis Data.....	25
3.7 Diagram Alir Penelitian.....	26
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
4.1 Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar III Setelah 24 Jam Perlakuan Ekstrak Kulit Pisang Kepok ( <i>Musa x paradisiaca</i> L.) .....	27
4.2 Hubungan antara Ekstrak Kulit Pisang Kepok dengan Jumlah Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar III.....	29
4.3 Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Kepok Sebagai Larvasida Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar III.....	30
4.4 Pembahasan.....	30
4.4.1 Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar III Setelah 24 Jam Perlakuan Ekstrak Kulit Pisang Kepok ( <i>Musa x paradisiaca</i> L.).....	30
4.4.2 Hubungan antara Ekstrak Kulit Pisang Kepok dengan Jumlah Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar III.....	32
4.4.3 Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Kepok Sebagai Larvasida Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar III.....	33
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>35</b>
5.1 Kesimpulan.....	35
5.2 Saran.....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>46</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Pisang kepok.....	6
2. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	13
3. Segmen 8 Larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	15
4. Larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	16
5. Diagram alir penelitian.....	26
6. Hasil analisis regresi untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok dengan mortalitas larva uji.....	29
7. Kulit pisang kepok ( <i>Musa x paradisiaca</i> L.) matang.....	51
8. Kulit pisang kepok ( <i>Musa x paradisiaca</i> L.) kering.....	51
9. Bubuk kulit pisang kepok ( <i>Musa x paradisiaca</i> L.).....	51
10. Peralatan penelitian.....	52
11. Proses maserasi ekstrak .....	52
12. Proses penyaringan ekstrak .....	52
13. Ekstrak kental kulit pisang kepok ( <i>Musa x paradisiaca</i> L.).....	53
14. Pengenceran ekstrak kental kulit pisang kepok .....	53
15. Perlakuan larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar III dengan ekstrak etanol kulit pisang kepok .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.	Jumlah mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar III setelah perlakuan dengan ekstrak kulit pisang kepok ( <i>Musa x paradisiaca</i> L.)....	27
2.	Hasil ANOVA antar kelompok perlakuan ekstrak kulit pisang kepok ( <i>Musa x paradisiaca</i> L.).....	28
3.	Hasil uji <i>Post Hoc</i> LSD ( <i>Least Significant Difference</i> ) Kelompok Perlakuan.....	28
4.	Hasil Regresi Linier hubungan konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok dengan jumlah mortalitas larva uji.....	29
5.	Hasil analisis Probit LC <sub>50</sub> dan LC <sub>90</sub> ekstrak kulit pisang kepok sebagai larvasida terhadap kematian larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> Instar III.....	30
6.	Normalitas <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i> .....	47
7.	Normalitas <i>Saphiro-Wilk</i> .....	47
8.	Homogenitas.....	47
9.	Deskriptif ANOVA.....	48
10.	Hasil koefisien Regresi Linier.....	48
11.	<i>Post Hoc</i> Duncan.....	48
12.	Probit <i>Lethal Confidence</i> (0.010-0.500).....	49
13.	Probit <i>Lethal Confidence</i> (0.550-0.990).....	50



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang mana vektor nyamuk dapat berkembang pesat. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan angka kasus DBD, serta dapat menimbulkan kematian kepada penderita dalam waktu singkat. Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) disebabkan oleh virus dengue yang dibawa oleh vektor nyamuk *Aedes aegypti* (Kemenkes RI, 2010). Demam Berdarah Dengue adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* ke dalam tubuh manusia (Kemenkes RI, 2017). Berdasarkan data Kementerian Kesehatan pada bulan Juni tahun 2022 peningkatan kasus demam berdarah terus terjadi terutama saat musim hujan. Kementerian Kesehatan mencatat di tahun 2022, jumlah kumulatif kasus Dengue di Indonesia sampai dengan Minggu ke-22 dilaporkan 45.387 kasus sementara jumlah kasus kematian akibat demam berdarah mencapai 432 kasus (Kemenkes RI, 2022).

Pemberantasan vektor DBD telah banyak dilakukan dengan insektisida sintetik, namun penggunaannya membawa dampak negatif yang berbahaya baik bagi manusia dan lingkungan sekitarnya. Efek lainnya terjadi resistensi vektor nyamuk akibat penggunaan berulang dalam jangka waktu yang lama (Sukowati, 2010). Salah satu bentuk produk insektisida adalah obat anti nyamuk dewasa atau *Temephos* yang memiliki kandungan zat organofosfat sehingga berefek sebagai larvasida. Penggunaan insektisida sintetik dianggap efektif, praktis, manjur dan dari segi ekonomi lebih menguntungkan (Yoshida dan Toscano, 1994).

Dampak negatif penggunaan insektisida sintetik secara terus-menerus dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, kematian makhluk hidup dan resistensi hama. Insektisida sintetik mengandung bahan-bahan kimia yang sulit terdegradasi di alam sehingga residunya dapat mencemari lingkungan dan dapat menurunkan kualitas lingkungan (Doudet. *al*, 2016; Zhu, 2006). Sarana pengendalian hama yang perlu dikembangkan adalah insektisida nabati, karena insektisida nabati tidak meninggalkan residu di udara, mudah terurai di lingkungan serta aman digunakan (Listyorini, 2012).

Larvasida merupakan salah satu jenis dari golongan insektisida yang dispesifikan untuk membunuh larva. Penggunaan larvasida nabati memiliki risiko lebih rendah terhadap lingkungan, beberapa kelebihanannya antara lain memiliki toksisitas rendah terutama pada mamalia, mampu terdegradasi oleh sinar matahari, udara, dan kelembaban. Larvasida nabati terbukti sebagai alternatif baru dalam upaya menurunkan jumlah vektor dewasa yang telah banyak dilakukan penelitian sebelumnya untuk meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan dalam upaya pencegahan DBD. Keuntungan dalam menggunakan larvasida nabati adalah sedikitnya residu yang ditinggalkan pada lingkungan serta bahan makanan, dan lebih cepat terurai sehingga lebih aman digunakan daripada larvasida sintetik (Pratiwi, 2013).

Banyak penelitian yang telah dilakukan terkait tanaman yang berpotensi sebagai larvasida nabati terutama dari tanaman yang mengandung senyawa bioaktif antara lain golongan fenol, flavonoid, tanin, saponin yang berperan sebagai larvasida. Menurut Tyas *et al* (2014) menyatakan bahwa tumbuhan yang digunakan sebagai sumber larvasida nabati harus mengandung bahan kimia seperti asam amino, alkaloid, glikosida maupun senyawa lain yang bersifat racun/toksik. Menurut hasil skrining fitokimia dari penelitian Udobi dan Asuquo (2016) menyatakan bahwa daun pisang memiliki kandungan senyawa kimia tanin, alkaloid, terpenoid, saponin, flavonoid, glikosida jantung, gula deoksi, dan karbohidrat.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati yaitu tanaman pisang. Menurut Haditomo (2010) Senyawa kimia yang terdapat pada tanaman pisang bersifat larvasida. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak kulit pisang raja memiliki kandungan bioaktif yang efektif sebagai larvasida nabati nyamuk *A. aegypti* (Jamal dkk, 2016), sedangkan pada penelitian ekstrak metanol bonggol pisang ambon juga memiliki efektivitas sebesar 71.67% terhadap mortalitas larva nyamuk *A. aegypti* (Komala dkk, 2018), adapun uji pendahuluan yang dilakukan oleh Rathy *et al.* (2015) menyatakan bahwa bunga pisang (*Musa paradisiaca* L.) memiliki daya bunuh 100% terhadap larva *A. aegypti* pada konsentrasi rendah dalam waktu 24 jam.

Berdasarkan informasi yang telah diperoleh disebutkan bahwa tanaman pisang memiliki senyawa kandungan bioaktif yang berperan sebagai insektisida, maka dari itu penelitian ini dilakukan guna mengetahui potensi ekstrak kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) sebagai larvasida nabati terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* Instar III.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi ekstrak etanol kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) sebagai larvasida nabati terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* Instar III

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat hasil penelitian diharapkan dapat menambah informasi ilmiah, menjadi bahan referensi, serta memberikan informasi bagi masyarakat mengenai potensi kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) sebagai larvasida nabati terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* Instar III.

#### 1.4 Kerangka Pikir

Demam Berdarah Dengue adalah penyakit demam akut yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui nyamuk *Aedes aegypti*. Metode paling efektif untuk mematikan vektor DBD yaitu dengan mencegah larva nyamuk yang berkembang biak menggunakan larvasida dikarenakan larvasida dapat menghentikan penyebaran nyamuk pada stadium larva. Penggunaan larvasida nabati memiliki risiko lebih rendah terhadap lingkungan daripada penggunaan larvasida sintetik. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai larvasida nabati adalah tanaman pisang. Kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin dimana kandungan tersebut diketahui mampu memberikan mortalitas terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*. Penelitian ini menggunakan ekstraksi maserasi dengan pelarut etanol untuk mendapatkan ekstrak kulit pisang kepok dikarenakan etanol merupakan senyawa universal yang mampu menarik semua jenis pelarut baik polar ataupun non polar.

Penelitian ini merupakan eksperimental yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok 0.25%, 0.50%, 0.75%, 1% dan air sebagai kontrol dengan 4× pengulangan perlakuan dimana setiap perlakuan terdiri dari 25 larva nyamuk *Aedes aegypti* Instar III yang kemudian diberikan ekstrak kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.). Pengamatan mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* Instar III dilakukan setelah 24 jam perlakuan menggunakan ekstrak kulit pisang kepok. Pengumpulan data dilakukan dengan menghitung jumlah rerata kematian dan persentase mortalitas. Untuk melihat adanya perbedaan nyata antar konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok terhadap mortalitas larva ( $p > 0.005$ ) dianalisis menggunakan uji ANOVA dan uji lanjut LSD, adapun untuk melihat hubungan konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok terhadap mortalitas larva dilakukan analisis regresi dan untuk menentukan *Lethal Concentration* ( $LC_{50}$  dan  $LC_{90}$ ) dari ekstrak kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) dianalisis menggunakan Probit. Hasil penelitian ini diharapkan ekstrak kulit pisang kepok dapat berpotensi sebagai larvasida nabati.

## **1.5 Hipotesis**

Ekstrak etanol kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) berpotensi sebagai larvasida terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* Instar III.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pisang Kepok (*Musa x paradisiaca* L.)

Pisang kepok merupakan salah satu varietas pisang yang ada di Indonesia, dan mempunyai ukuran buah yang kecil. Pisang kepok terdiri dari pisang kepok putih dan pisang kepok kuning. Buah pisang kepok putih memiliki daging buah yang berwarna putih lebih pucat, serta tekstur yang lebih keras dan juga lebih masam, sedangkan buah pisang kepok kuning seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 1.** memiliki daging buah berwarna kekuningan dengan rasa yang lebih manis. Buah pisang kepok umumnya terdapat 16 sisir dalam satu tandan, satu tandan pisang kepok mempunyai berat sekitar 14–22 kg. Kulit pisang kepok yang sudah matang berwarna kuning kehijauan dengan sedikit noda cokelat (Cahyono, 2009).



**Gambar 1.** Pisang Kepok (*Musa x paradisiaca* L.)  
(Dokumentasi Pribadi, 2022)

## 2.2 Klasifikasi Pisang Kepok (*Musa x paradisiaca* L.)

Menurut Cronquist (1981) klasifikasi pisang kepok adalah:

Kingdom : Plantae  
Division : Magnoliophyta  
Class : Liliopsida  
Ordo : Zingiberales  
Family : Musaceae  
Genus : Musa  
Species : *Musa x paradisiaca* L.

## 2.3 Kandungan Kulit Pisang Kepok (*Musa x paradisiaca* L.)

Kandungan fitokimia tanaman dari suatu daerah dapat berbeda dengan daerah lain, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi potensi tanaman obat diantaranya umur tanaman, pelarut yang digunakan dalam ekstraksi, metode ekstraksi serta waktu panen tanaman (Kigigha dan Zige, 2013). Pemanfaatan kulit pisang tidak terlepas dari adanya kandungan fitokimia yang diuji melalui skrining fitokimia. Beberapa senyawa bioaktif yang terkandung dalam tumbuhan yang berpotensi sebagai larvasida nabati diantaranya yaitu golongan alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, steroid dan minyak atsiri.

Berdasarkan hasil penelitian Saraswati (2015) menyatakan bahwa kulit pisang kepok mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, kuinon dan triterpenoid. Menurut Deborah (2017), kulit pisang kepok memiliki kandungan flavonoid dan fenol yang lebih tinggi dari bagian pisang lainnya. Penelitian Rina dkk (2015), menyatakan bahwa kulit buah pisang kepok mentah terkandung beberapa senyawa aktif yaitu saponin, alkaloid, tannin dan flavonoid. Selain itu penelitian Lumowa dan Bardin (2018) juga menyatakan bahwa hasil skrining fitokimia kulit pisang kepok mengandung senyawa flavonoid, saponin, alkaloid, triterpenoid dan tanin.

Penelitian Juliana, dll. (2021) menemukan bahwa daun pisang nangka sangat efektif sebagai larvasida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Berdasarkan penelitian Pane (3013) Kulit pisang raja mengandung flavonoid dan saponin. Berdasarkan penelitian Sari dan Khaira (2020) tentang pepaya (*Carica papaya* L), penelitian Widyastuti dkk (2019) tentang sirsak (*Annona muricata*), penelitian Arcani dkk (2017) tentang serai wangi (*Cymbopogon nardus* L), penelitian Ishak (2020) tentang jeruk nipis (*Citrus amblycarpa*), dan penelitian Kurniawan dkk (2019) tentang sengkung (*Dracontomelon dao*) menyatakan bahwa senyawa fenolik, flavonoid, tanin dan saponin terbukti dapat membunuh larva *Aedes aegypti*.

#### **2.4 Pengaruh Kandungan Fitokimia Pada Larva**

Alkaloid memiliki mekanisme kerja dengan cara menghambat daya makan larva dan sebagai racun perut. Alkaloid diduga dapat menghambat kerja enzim asetilkolin pada sistem penghantaran impuls ke sel-sel otot. Sehingga larva akan mengalami kejang, kelumpuhan, dan kematian (Kurniawan *et al.*, 2015).

Menurut Wakhyulianto (2005) flavonoid merupakan senyawa yang dapat merusak membran sel pada larva dan bekerja sebagai racun pernafasan. Flavonoid masuk ke dalam tubuh larva melalui sifon dan membuat saraf tidak berfungsi sehingga larva harus mensejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk mempermudah dalam pengambilan oksigen hal ini mengakibatkan larva tidak bisa bernafas.

Saponin berperan sebagai penghambat makan pada serangga dan menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan serta merusak pembuluh darah larva nyamuk. Selain itu, saponin akan mengganggu perkembangan dan gangguan pergantian kulit pada larva sehingga larva tidak akan mampu berkembang ke stadium selanjutnya.

Senyawa tanin dapat menyebabkan penurunan aktivitas enzim protease dalam mengubah asam amino dan mengakibatkan metabolisme sel terganggu selain itu tanin mampu mengikat protein pada sistem pencernaan yang dibutuhkan larva untuk pertumbuhan (Tandi, 2010).



Tanin dan steroid juga dapat mempengaruhi kegagalan pergantian kulit sehingga larva mati sebelum berkembang menjadi pupa, zat ini mampu mempengaruhi susunan saraf larva sehingga menyebabkan pingsan bahkan kematian pada larva (Kartikasari & Novitasari, 2018).

## 2.5 Larvasida

Menurut Rumengan (2010) larvasida merupakan golongan dari pestisida yang dapat membunuh serangga belum dewasa atau sebagai pembunuh ulat (larva). Larvasida berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari 2 suku kata, yaitu *Lar* berarti serangga belum dewasa dan *Sida* yang berarti pembunuh, sehingga larvasida dapat diartikan sebagai pembunuh serangga yang belum dewasa atau pembunuh ulat (larva). Larvasida merupakan senyawa racun, dimana dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan, mempengaruhi tingkah laku serta mempengaruhi hormon, penghambat nafsu makan larva. Efektivitas larvasida dalam membunuh larva bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam tubuh larva jenis senyawa, konsentrasi dan jumlah dosis larvasida yang digunakan dalam pengaplikasiannya (Sutanto *et al.*, 2008).

Pemberantasan nyamuk menggunakan larvasida merupakan metode terbaik untuk mencegah penyebaran nyamuk. Parameter aktivitas larvasida suatu senyawa kimia dapat dilihat dari kematian larva. Senyawa bersifat larvasida bisa digunakan untuk membasmi serangga yang belum dewasa.

Larvasida sintetik terbuat dari bahan kimia sehingga tidak mudah terurai di alam dan paling umum digunakan masyarakat, namun penggunaan larvasida sintetik dapat resistensi serangga, pencemaran lingkungan hingga keracunan bagi manusia (Cania dan Setyaningrum, 2013; Noshirma *et al.*, 2016). Adapun larvasida nabati berasal dari tumbuhan yang diproses menjadi konsentrat dengan tidak mengubah struktur kimianya dan bersifat *hit and run*, yaitu apabila diaplikasikan akan membunuh hama pada saat itu dan setelah hamanya terbunuh maka residunya akan cepat menghilang (Kardinan 2005).

Keuntungan penggunaan larvasida nabati antara lain mudah terurai di alam dan memiliki toksisitas yang rendah sehingga relatif aman bagi manusia serta ternak peliharaan apabila diterapkan (Retno 2006; Pratiwi, 2012).

Penggunaan larvasida telah diatur dalam pasal 1 Peraturan Pemerintahan nomor 7 tahun 1973 tentang pengawasan atas peredaran, penyimpanan dan penggunaan Insektisida. Insektisida adalah satu jenis pestisida selain jenis fungisida, rodentisida, herbisida, bakterisida, virusida, nematisida, mitiusida, acorisida, lamprisida, larvasida dan lain sebagainya.

## 2.6 Mekanisme Larvasida

Adapun 3 cara mekanisme larvasida ke dalam tubuh serangga, adalah:

### 1) Racun Perut

Larvasida yang membunuh apabila bahan aktif larvasida tersebut masuk ke dalam organ pencernaan dan diserap oleh dinding saluran pencernaan. Selanjutnya, bahan aktif tersebut akan dibawa oleh cairan tubuh serangga ke tempat sasaran yang mematikan seperti misalnya susunan saraf serangga.

### 2) Racun Kontak

Larvasida yang membunuh dengan masuk ke dalam tubuh melalui kulit. Serangga akan mati apabila bersinggungan langsung dengan larvasida tersebut. Racun kontak mempunyai peran ganda yakni selain sebagai racun kontak, juga berperan sebagai racun perut.

### 3) Racun Pernapasan

Larvasida yang membunuh dengan masuk ke dalam tubuh melalui saluran pernapasan, serangga akan mati apabila menghirup insektisida dalam jumlah cukup. Wujud dari racun pernapasan berupa gas, yang diaplikasikan sebagai *fumigant*.

*Fumigants* digunakan untuk membunuh serangga tanpa harus memperhatikan mulutnya sehingga dalam penggunaannya harus berhati-hati terutama pada ruang tertutup. Larvasida sebagai racun perut berarti harus masuk melalui mulut, serangga yang diberantas biasanya mempunyai bentuk mulut memggigit lekat isap dan menghisap (Naria,2005; dan Joharina, 2011).

## **2.7 Pelarut Etanol**

Etanol merupakan pelarut yang serbaguna, dikarenakan dapat menyatu dengan air dengan sebagian besar bahan organik yang bersifat cair termasuk zat cair non polar, dan juga sebagai pelarut obat-obatan. Pelarut etanol sering digunakan untuk indentifikasi senyawa flavonoid (Arifin *et al.*, 2006). Etanol 96 % dipilih karena selektif, tidak toksik, memiliki penyerapan yang baik dan penyarian yang tinggi. Pelarut etanol 96% lebih mudah masuk ke dalam dinding sel sampel daripada pelarut etanol dengan kosentrasi lebih rendah, sehingga dapat menghasilkan ekstrak yang pekat (Trifani, 2012)

Proses melarut disebabkan oleh gaya tarik menarik antar partikel larutan dan pelarut yang menghasilkan bentuk partikel terlarut. Molekul etanol mengatur diri disekitar permukaan simplisia sehingga bagian positif dan negatif molekul etanol menarik bagian molekul simplisia yang memiliki muatan berlawanan, keduanya saling menarik berdasarkan ikatan hidrogen. Lapisan molekul pelarut yang terikat pada permukaan partikel zat terlarut membantu menjaga ion-ion atau molekul-molekul itu agar tetap terpisah. Pemisahan ini menghalangi pengkristalan kembali sehingga membantu proses pelarutan.

## **2.8 Ekstraksi Maserasi**

Ekstraksi merupakan proses pemisahan dan pengambilan senyawa aktif dari jaringan tumbuhan ataupun hewan menggunakan pelarut. Hasil ekstraksi merupakan campuran kompleks senyawa metabolit dalam bentuk cair dan gel.

Beberapa metode ekstraksi tumbuhan yang sering dilakukan yaitu maserasi, difusi, perkolasi, dan soxhlet. Parameter dasar yang mempengaruhi kualitas suatu ekstrak yaitu bagian tumbuhan yang digunakan, jenis pelarut dan prosedur ekstraksi. Kualitas senyawa metabolit sekunder ekstrak juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tipe ekstraksi, waktu atau lamanya ekstraksi. suhu, kemurnian pelarut, konsentrasi pelarut. dan polaritas (Tiwari dkk. 2011).

Tujuan ekstraksi adalah untuk menarik dan memisahkan senyawa yang terdapat dalam bahan alam baik dari tumbuhan, hewan, menggunakan pelarut tertentu, dengan mengetahui kandungan bahan, maka dapat dilakukan percobaan untuk menentukan perbandingan pelarut yang tepat dalam ekstraksi (Depkes, 2006). Ekstraksi dapat digolongkan menjadi dua macam cara yaitu dingin dan panas. Ekstraksi dingin yaitu dengan maserasi dan perkolasi sedangkan ekstraksi panas yaitu dengan refluks dan soxhlet.

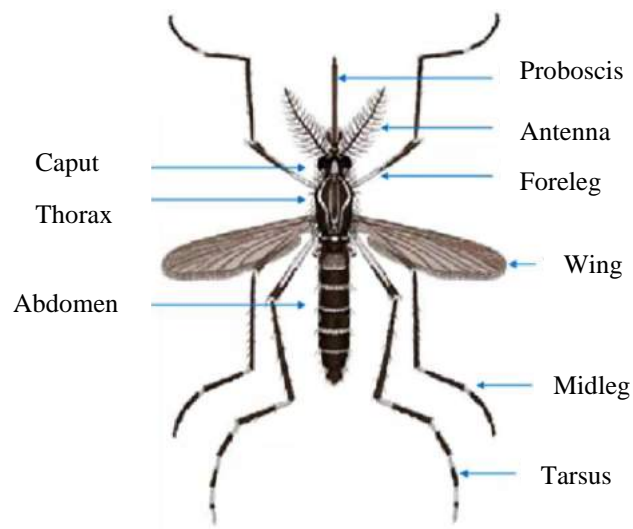
Maserasi adalah salah satu metode ekstraksi yang sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan pelarut masuk ke dalam sel menciptakan perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam dan di luar sel, larutan konsentrasi rendah berada di dalam sel sedangkan larutan konsentrasi tinggi terdesak keluar sel. Maserasi digunakan untuk mengekstrak simplisia dengan kandungan zat aktif yang mudah larut dan tidak mudah mengembang dalam cairan penyari. (Depkes, 2000).

Metode ekstraksi secara maserasi dipilih karena cara pengerjaan dan peralatannya yang sederhana, tidak menggunakan pemanasan sehingga dapat mencegah terjadinya penguraian zat aktif yang terkandung dalam sampel akibat pengaruh suhu dan senyawa yang tidak tahan pemanasan (Sa'adah dan Henny, 2015).

Proses maserasi dilakukan 3x24 jam dengan dua kali remaserasi atau pergantian pelarut baru yang bertujuan agar senyawa yang terdapat didalam sampel dapat terekstrak secara menyeluruh. Proses maserasi dilakukan berulang kali dengan jumlah pelarut yang lebih kecil, dikarenakan lebih efisien dibandingkan dilakukan sekali dengan jumlah pelarut yang lebih besar (Khopkar, 2008).

## 2.9 *Aedes aegypti*

Menurut Achmadi (2011) *Aedes aegypti* dikenal dengan sebutan *Black White Mosquito* atau *Tiger Mosquito* karena tubuhnya memiliki garis-garis dan bercak-bercak putih keperakan di atas dasar warna hitam yang menjadi ciri khas utamanya adalah ada dua garis lengkung yang berwarna putih keperakan di kedua sisi lateral dan dua buah garis putih sejajar di garis median dari punggungnya yang berwarna dasar hitam seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 2**.



**Gambar 2.** Nyamuk *Aedes aegypti*  
Rueda (2004) dalam OECD (2018)

*Aedes aegypti* jenis nyamuk yang dapat membawa DEN yang menyebabkan DBD yang ditularkan melalui hisapan. Selain DEN, *Aedes aegypti* juga pembawa virus demam kuning dan chikungunya. Penyebaran jenis ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia (Indira dkk, 2017).

*Aedes aegypti* menghisap darah manusia pada siang hari baik di luar maupun di dalam rumah. Untuk menjadi kenyang nyamuk betina akan menghisap dan menghisap darah 2-3 kali, penghisapan darah dilakukan dari pagi sampai petang dengan dua puncak waktu yaitu setelah matahari terbit (8.00-12.00 WIB) dan sebelum matahari terbenam (15.00-17.00 WIB). Tempat yang disukai nyamuk untuk istirahat selama menunggu waktu bertelur adalah tempat-tempat yang gelap, lembab, dan sedikit angin, selain itu nyamuk *Aedes aegypti* juga suka bersembunyi di dalam rumah (Sudibyo, 2012).

## **2.10 Klasifikasi *Aedes aegypti***

Menurut Borror *et al* (1996) klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* adalah:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Ordo : Diptera

Family : Culicidae

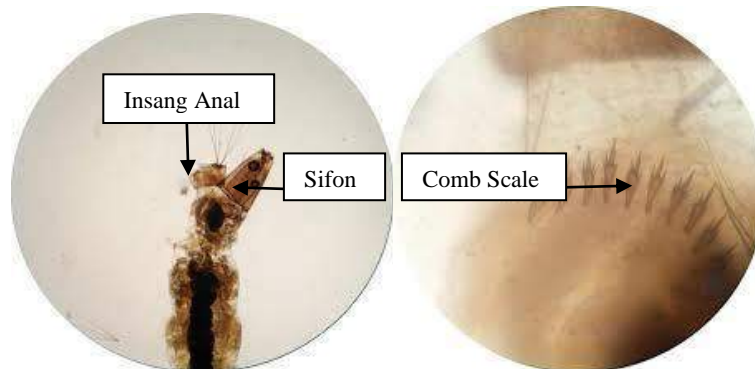
Genus : *Aedes*

Species : *Aedes aegypti*

## **2.11 Larva *Aedes aegypti***

Penelitian ini menggunakan larva instar III karena larva ini ukurannya cukup besar sehingga mudah untuk diidentifikasi, selain itu larva instar III merupakan sampel penelitian yang menjadi standar (WHO, 2005). *Aedes aegypti* memiliki 4 stadium larva yaitu larva instar I, instar II, instar III dan instar IV.

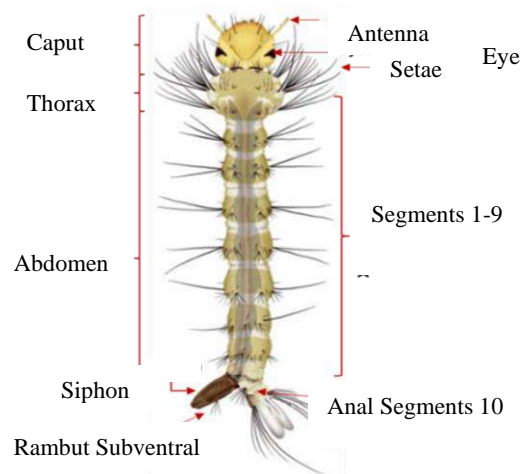
Larva akan menjadi pupa dalam waktu sekitar 7-9 hari. Tubuh larva terdiri dari kepala, dada dan perut. bagian tubuh yang menjadi ciri khas dari larva *Aedes aegypti*, salah satunya terdapat pada bagian perut larva, bagian perut larva tersusun atas 8 segmen.



**Gambar 3.** Segmen 8 Larva Nyamuk *Aedes aegypti*  
(Ridho dkk, 2017)

Pada **Gambar 3.** segmen ke 8 dari perut larva, terdapat duri sisir yang memiliki duri samping sementara pada *Aedes albopictus* duri sisir tidak memiliki duri samping. Larva *Aedes aegypti* memiliki sifon, terletak pada akhir segmen perut yang berfungsi sebagai alat pernafasan. Sifon pada *Aedes sp* memiliki ukuran yang lebih pendek seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 4.** dan hanya memiliki satu rambut sifon dibandingkan dengan sifon *Culex sp.* yang panjang dan memiliki lebih dari satu rambut sifon (Irianto, 2010).

Masing-masing stadium larva juga memiliki perbedaan dari ukuran tubuhnya. Larva instar I memiliki panjang sekitar 1-2 mm, larva instar II sekitar 2,5-3,9 mm sementara larva instar III dan IV masing-masing sekitar 4-5 mm dan 5-7 mm. Bagian tubuh larva pada instar III dan IV akan lebih terlihat jika dibandingkan dengan larva instar I dan II (Bar *et al.*, 2013).



**Gambar 4.** Larva Nyamuk *Aedes aegypti*  
Rueda (2004) dalam OECD (2018)

Larva *Aedes aegypti* bergerak aktif serta sangat sensitif terhadap rangsangan getar dan cahaya sehingga larva akan segera menyelam ke permukaan air dalam beberapa detik dan memperlihatkan gerakan naik turun secara berulang. Larva *Aedes aegypti* mengambil makanan di dasar wadah. Makanan larva berupa alga, protozoa, bakteri, dan spora jamur. Pada saat larva mengambil oksigen ke udara, larva menempatkan corong udara pada permukaan air seolah badan larva berada pada posisi membentuk sudut dengan permukaan air (Setyowati, 2013).

## 2.12 Demam Berdarah Dengue

Menurut WHO (2004), definisi Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit demam akut selama 2-7 hari dengan manifestasi seperti sakit kepala, nyeri retro-orbital, mialgia, artralgia, ruam kulit, manifestasi perdarahan, leukopenia, dan trombositopenia. DBD penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus Dengue dari genus *Flavivirus*, famili *Flaviviridae* dalam kelompok *Arbovirosis* tergolong ss RNA *positive strand* virus dan mempunyai 4 jenis serotipe, yaitu: DEN-1, DEN-2, DEN-3, DEN-4. (Kemenkes, 2010).



Virus dengue ditularkan melalui nyamuk *Aedes aegypti* yang aktif menghisap darah manusia pada siang hari, setelah darah infeksi terhisap oleh nyamuk, virus memasuki kelenjar liur nyamuk lalu berkembang biak infeksi dalam waktu 8-10 hari atau masa inkubasi ekstrinsik, setelah inkubasi sering kali terjadi rangkaian penyakit, yang ditandai demam, sakit kepala, mialgia, hilang nafsu makan, mual, muntah dan ruam kulit.

Kemunculan virus dalam darah ada pada saat atau tepat sebelum gejala awal penyakit dan berlangsung selama 5 hari setelah timbulnya penyakit, hal ini merupakan masa kritis karena pasien berada pada tahap paling infeksi untuk nyamuk vektor dan akan berkontribusi dalam mempertahankan siklus penularan virus jika pasien tidak dilindungi dari gigitan dikarenakan nyamuk yang berhasil menghisap darah akan kembali membawa virus (WHO, 2004).

### **2.13 Metode Pengendalian**

Beberapa metode pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit menurut Permenkes RI No. 50 Tahun 2017.

#### **a. Pengendalian Fisik**

Metode fisik dilakukan dengan menggunakan atau menghilangkan material fisik untuk menurunkan populasi vektor dan binatang pembawa penyakit. Beberapa metode fisik yang dilakukan antara lain adalah sebagai berikut: Mengubah salinitas dan/atau derajat keasaman (pH) air; pemasangan perangkap; penggunaan raket listrik; penggunaan kawat kassa.

#### **b. Pengendalian Biologi**

Merupakan upaya pemanfaatan agent biologi untuk pengendalian vektor nyamuk. Beberapa agent biologis yang sudah digunakan dan terbukti mampu mengendalikan populasi larva vektor adalah dari kelompok bakteri, predator seperti ikan pemakan jantik, larva nyamuk dari genus *Toxorhynchites*, larva capung dan *cyclops* (Supartha, 2008). Organisme yang bersifat predator bagi

larva nyamuk antara lain ikan kepala timah, ikan cupang, ikan nila, ikan sepat, copepoda, nimfa capung, berudu katak, larva nyamuk *Toxorhynchites*. dan organisme lainnya. Organisme yang menghasilkan toksin antara lain *Bacillus thuringiensis israelensis*, *Bacillus sphaericus* (BS), virus, parasit, jamur dan organisme lainnya, selain itu juga dapat memanfaatkan tanaman anti nyamuk.

#### c. Pengendalian Kimia

Metode yang dilakukan dengan penyemprotan zat kimia ke sarang nyamuk seperti selokan, semak-semak dan tempat-tempat yang kumuh. Selain penyemprotan juga dilakukan pengendalian pada larva nyamuk yang berada di tempat yang dapat menampung air. Penggunaan anti nyamuk bakar digolongkan ke dalam pengendalian secara kimia karena mengandung bahan beracun, misalnya piretrin (Supartha, 2008).

Metode pengaplikasian pestisida dalam pengendalian vektor dan binatang pembawa penyakit yaitu dengan *Surface spray*, kelambu berinsektisida, larvasida, penyemprotan yang dilakukan di udara seperti *thermal fogging* dan *cold fogging*.

#### d. Pengelolaan lingkungan

Pengelolaan lingkungan dilakukan untuk membentuk lingkungan yang tidak cocok atau kurang baik yang dapat mencegah, memutus serta membatasi perkembangan vektor.

1. Modifikasi lingkungan yaitu pengelolaan lingkungan bersifat permanen dilakukan dengan penimbunan habitat perkembangbiakan, mendaur ulang habitat potensial, menutup retakan dan celah bangunan, membuat konstruksi bangunan anti tikus, pengaliran air, pengelolaan sampah yang memenuhi syarat kesehatan, peniadaan sarang tikus, dan penanaman mangrove pada daerah pantai. Cara ini paling aman terhadap lingkungan, karena tidak merusak keseimbangan alam dan tidak mencemari lingkungan, tetapi harus dilakukan terus-menerus.

2. Manipulasi lingkungan yaitu pengelolaan lingkungan bersifat sementara dilakukan dengan pengangkatan lumut, serta pengurusan penyimpanan air bersih secara rutin dan berkala. Cara ini berkaitan dengan pembersihan atau pemeliharaan sarana fisik yang telah ada supaya tidak terbentuk tempat-tempat perindukan atau tempat istirahat serangga.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember- Februari 2023. Pembuatan ekstrak etanol kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) dilakukan di Laboratorium Botani dan perlakuan efektivitas ekstrak sebagai larvasida hingga pengamatan kematian larva *Aedes aegypti* dilakukan di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 3.2.1 Alat

*Beaker glass* 2000 ml sebagai wadah maserasi, toples jar plastik 600ml sebagai wadah penyimpanan ekstrak, toples jar plastik 200 ml sebagai wadah perlakuan larvasida, gelas ukur digunakan untuk mengukur larutan dan ekstrak, spatula digunakan sebagai pengaduk ekstrak, timbangan analitik digunakan untuk menimbang berat sampel, petridish sebagai wadah pada pengamatan, label digunakan sebagai penanda sampel, blender digunakan sebagai penghalus sampel, saringan digunakan untuk menghasilkan ukuran simplisia yang sama, kertas saring digunakan sebagai penyaring ekstrak, evaporator digunakan sebagai alat penguap untuk menghasilkan ekstrak kental, oven digunakan untuk mengeringkan sampel, nampan plastik sebagai wadah perkembangbiakan larva, dan pinset digunakan untuk memindahkan larva.

### 3.2.2 Bahan

Kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) sebagai sampel penelitian, larva nyamuk *Aedes aegypti* Instar III sebagai objek penelitian, akuades sebagai pengenceran ekstrak, air sebagai kontrol dan etanol 96% sebagai pelarut.

### 3.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), berdasarkan acuan *World Health Organization* (WHO) yang telah dirangkum dalam *Guideline for Efficacy Testing of Mosquito Larvicides at Laboratory and Field Condition* oleh Ababa (2017) yaitu sampel yang digunakan adalah 25 ekor larva nyamuk untuk satu kali ulangan, dengan banyaknya 4× pengulangan atau lebih, dan 4 kelompok perlakuan atau lebih. Dalam penelitian ini digunakan 5 perlakuan dengan 4× pengulangan dan setiap ulangan memakai 25 ekor larva larva nyamuk *Aedes aegypti* instar III sebagai objek pada penelitian (Jamal dkk, 2016).

Adapun perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut:

1. K :Kontrol dengan Air
2. P1 :Konsentrasi ekstrak kulit pisang sebanyak 0.25%
3. P2 :Konsentrasi ekstrak kulit pisang sebanyak 0.50%
4. P3 :Konsentrasi ekstrak kulit pisang sebanyak 0.75%
5. P4 :Konsentrasi ekstrak kulit pisang sebanyak 1%

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini dimulai dari pengambilan sampel, pembuatan ekstrak kulit pisang kepok, uji bebas etanol, skrining fitokimia.pembuatan variasi konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok, pengujian efektivitas ekstrak kulit pisang kepok dan analisis data.

### 3.4.1 Pengambilan Sampel

Sampel kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) diperoleh dari pedagang pisang goreng di Kecamatan Sukabumi, Bandar Lampung dan diperoleh sebanyak 5 kg kulit pisang kepok matang berwarna kuning kecokelatan, telur nyamuk *Aedes aegypti* didapatkan dari IPB dalam bentuk sediaan kering kemudian dipelihara dalam nampan plastik hingga stadium larva instar III. Menurut Solihat dkk (2021) telur akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari, kemudian pada hari ke 3-5 larva akan berkembang menjadi instar III, dalam masa perkembangannya larva diberi nutrisi berupa pelet anjing (Hariastuti, 2012)

### 3.4.2 Pembuatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok

Kulit pisang kepok disiapkan dan dibersihkan dari kotoran dan diiris setipis mungkin agar lebih cepat kering, setelah dibersihkan kulit pisang kepok (*Musa x paradisiacal* L.) dikeringkan dengan cara dijemur di bawah sinar matahari selama 1 minggu. Kemudian dikeringkan kembali menggunakan oven untuk mengurangi kadar airnya pada suhu 60<sup>0</sup> C. Selanjutnya, kulit pisang kepok dihaluskan dengan blender. Kulit pisang kepok yang telah halus disaring agar dan didapatkan 1 kg simplisia.

Simplisia kemudian disimpan dalam wadah kedap udara agar tidak mempengaruhi kandungan yang ada di dalamnya. Selanjutnya dilakukan proses ekstraksi maserasi yaitu sebanyak 500 gr simplisia kulit pisang kepok dilarutkan dengan 2000 ml etanol 96% selama 3x24 jam, maka didapatkan ekstrak kasar. Setelah proses maserasi maka dilakukan penguapan menggunakan evaporator dalam waktu kurang lebih 2 jam tanpa ditutup. Selanjutnya, ekstrak disimpan dalam wadah sebelum dilakukan pengenceran (Jamal dkk, 2016)

### 3.4.3 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Kulit Pisang Kepok

Menurut Mayangsari dkk (2015) pada penelitian sebelumnya larutan stok yang telah dibuat disiapkan kemudian dilakukan perhitungan konsentrasi dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

Keterangan:

$V_1$  = Volume larutan yang akan diencerkan (ml)

$M_1$  = Konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok(%)

$V_2$  = Volume larutan(air + ekstrak) yang diinginkan (ml)

$M_2$  = Konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok yang akan dibuat (%)

Konsentrasi dari ekstrak yang telah dibuat dari stok larutan kemudian ditambahkan dengan akuades hingga menjadi 100 ml.

a. Konsentrasi 0.25 % didapatkan dari:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$100 \cdot V_1 = 0.25 \cdot 100$$

$$V_1 = 25 : 100$$

$$V_1 = 0.25 \text{ ml}$$

(0.25 ml ekstrak kulit pisang kepok dan 99.75ml akuades)

b. Konsentrasi 0.5% didapatkan dari:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$100 \cdot V_1 = 0.5 \cdot 100$$

$$V_1 = 50 : 100$$

$$V_1 = 0.5 \text{ ml}$$

(0.5 ml ekstrak kulit pisang kepok dan 99.5 ml akuades)

c. Konsentrasi 0.75 % didapatkan dari:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$100 \cdot V_1 = 0.75 \cdot 100$$

$$V_1 = 75 : 100$$

$$V_1 = 0.75 \text{ ml}$$

(0.75 ml ekstrak kulit pisang kepok dan 99.25 ml akuades)

d. Konsentrasi 1 % didapatkan dari:

$$M_1 \cdot V_1 = M_2 \cdot V_2$$

$$100 \cdot V_1 = 1 \cdot 100$$

$$V_1 = 100 : 100$$

$$V_1 = 1 \text{ ml}$$

(1 ml ekstrak kulit pisang kepok dan 99 ml akuades)

### 3.4.4 Pengujian Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Kepok

Setelah dilakukan pengenceran masing-masing konsentrasi 0.25%, 0.50%, 0.75% dan 1% serta kontrol air dituangkan ke dalam 5 wadah plastik berukuran 200 ml dan diberi label, kemudian dimasukkan masing-masing 25 ekor larva ke dalam wadah tersebut (Nurhaifah dan Sukaesi, 2015).

Selanjutnya mortalitas larva diamati dengan cara memindahkan larva ke petridish dengan menggunakan sendok dan dicatat pada waktu 24 jam setelah perlakuan (Newyears dan Munawaroh, 2021). Percobaan dilakukan sebanyak 4× ulangan dan dilakukan pada suhu ruang atau kamar (Jamal dkk, 2016).

### 3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan menghitung jumlah rata-rata kematian dan persentase mortalitas larva (Sambodo dkk, 2012) dicatat dalam bentuk tabel (Marcellia dkk, 2020)

$$\text{Persentase Mortalitas (\%)} = \frac{\text{Jumlah Larva Mati}}{\text{Jumlah Larva Uji}} \times 100\%$$

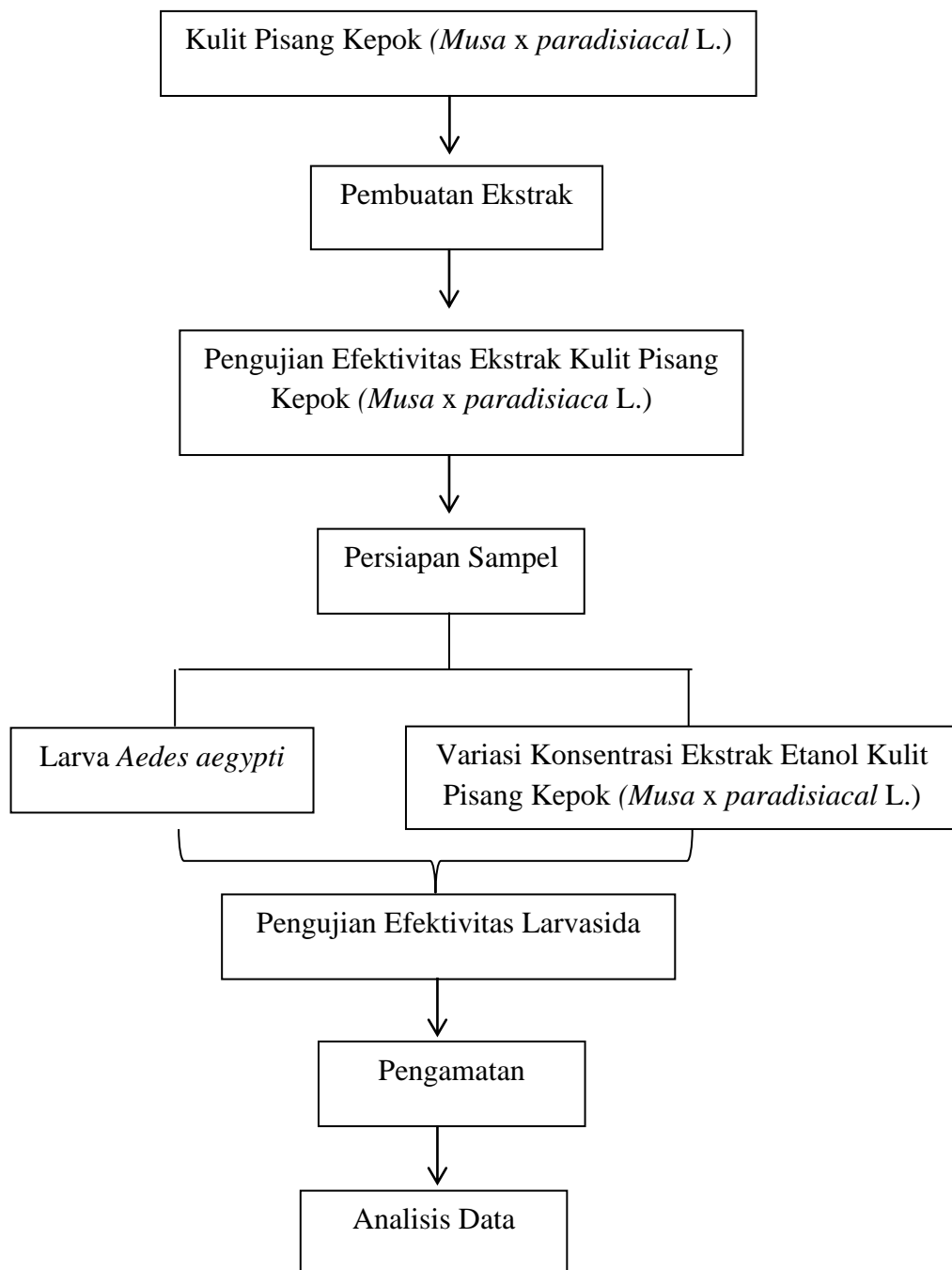


Efek kematian yang dimaksud yaitu larva mengalami kematian dengan ciri jatuh ke dasar air atau tenggelam, tidak merespon dan tidak menyelam ketika disentuh atau terkena rangsangan (Sambodo, 2012), larva berwarna putih, lepasnya kulit eksoskeleton pada larva tersebut sehingga tubuh dan abdomen terlihat transparan (Ardianto dan Hamidah, 2018)

### **3.6 Analisis Data**

Data yang telah diperoleh berupa jumlah larva yang mati pada konsentrasi akan diamati kemudian dilakukan pengumpulan data dengan menghitung jumlah rata-rata kematian dan persentase mortalitas larva, selanjutnya untuk melihat adanya perbedaan nyata antar konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok terhadap mortalitas larva ( $p > 0.005$ ) dianalisis menggunakan uji ANOVA dan uji lanjut LSD, adapun untuk melihat hubungan pengaruh pemberian konsentrasi ekstrak kulit pisang kepok terhadap mortalitas larva dilakukan analisis regresi dan untuk menentukan *Lethal Concentration* ( $LC_{50}$  dan  $LC_{90}$ ) dari ekstrak kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) dianalisis menggunakan analisis Probit.

### 3.7 Diagram Alir Penelitian



**Gambar 5.** Diagram Alir Penelitian

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Ekstrak etanol kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) berpotensi sebagai larvasida terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* Instar III dengan nilai LC<sub>50</sub> pada konsentrasi 4.030% dan nilai LC<sub>90</sub> pada konsentrasi 19.445%

### 5.2 Saran

Diperlukan adanya penelitian lebih lanjut mengenai ekstrak etanol kulit pisang kepok (*Musa x paradisiaca* L.) sebagai larvasida dengan penggunaan konsentrasi yang lebih tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ababa, A. 2017. Guideline for Efficacy Testing of Mosquito Larvicides at Laboratory and Field Condition. *Public Health Entomology Research Team (PHERT) Ethiopia* :Ethiopian Public Health Institute (EPHI)
- Achmadi, U. F. 2011. *.Dasar – Dasar Penyakit Berbasis Lingkungan*. Jakarta : Rajawali pers.
- Arcani N. L, Sudarmaja I. M, Swastika I. K. 2017. Efektivitas ekstrak etanol serai wangi (*Cymbopogon nardus* L) sebagai larvasida *Aedes aegypti*. *E-Jurnal Medika Udayana* ;6(1).
- Ardianto H, Hamidah H., 2018. Toxicity Evaluation of Key Lime (*Citrus aurantifolia*) Leaves Methanol Extract against *Aedes aegypti* Larvae Mortality. *Jurnal Aspirator* –Vol. 10 No. 1 Hal. 57-64. Loka Litbang Kesehatan Pengandaran : Jawa Timur. diakses dari <https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/aspirator/article/view/155> pada tanggal 27 Desember 2022
- Arifin, H., N. Anggraini, D. Handayani & R. Rasyid. 2006. Standarisasi Ekstrak Etanol Daun *Eugenia cumini* Merr. *Jurnal Sains Tek. Farmasi* 11(2):88-93.
- Aryani, R. D. 2020. Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa* (Jack) Prain) Terhadap Mencit Putih Jantan (*Mus musculus* L.). Karya Tulis Ilmiah. Politeknik Harapan Bersama.
- Ayuchecaria, N., Nida M., Aamaliyah W., Eka K., Ratih Pratiwi S., & Siska M. 2019. Efektivitas Ekstrak Etanol Kulit Buah Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) Sebagai Biolarvasida Nyamuk (*Aedes aegypti*). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 4(1): 127-136. Akademi Farnsi ISFI : Bnajarmasin.

- Bar, A., & Andrew, J. Morphology and Morphometry of *Aedes aegypti* Larvae. *Annual review and Research in Biology*. 2013. ISSN: 22314776, Vol 3(1): 1-21. diakses dari <https://journalarrb.com/index.php/ARRB/article/view/24602>. pada 01 Oktober 2022
- Bhaskar, J. J., Mahadevamma S., Nandini D. Chikunda, Paramahans V. Salimat. 2011. Beneficial effects of banana (*Musa sp. var. elakki bale*) flower and pseudostem on hyperglycemia and advanced glycation end products (AGEs) in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Physiology and Biochemistry*, 67(3), pp. 415–425.
- Budiyanto, A. 2015. *Potensi Antioksidan, Inhibitor Tirosinase, dan Nilai Toksisitas dari Beberapa Spesies Tanaman Mangrove di Indonesia*. Bogor: Intitute Pertanian Bogor.
- Bureni, E. Y. N., Sasputra, & M. A. E. Dedy. 2018. Uji Efektivitas Ekstrak Batang Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Cendana Medical Journal*. 15(3): 1-12.
- Borror, D. J., Triplehorn C. A., & Johnson N. F. 1996. Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam. Partosoedjono S, penerjemah; Brotowidjoyo M. D, editor, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. Terjemahan dari: An Introduction to The Study of Insects.
- Cahyono, B. 2009. *Pisang Usaha Tani dan Penanganan Pascapanen*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius.
- Cania, E., & E. Setyaningrum. 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. Universitas Lampung : *Lampung. Majority* - Vol. 2, No. 4. diakses dari <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/62>. pada 01 Oktober 2022
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Classification of Flowering Plants*. Columbia University Press. New York
- Deborah, N. G. 2017. Khasiat Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata*) sebagai Agen Preventif *Ulkus Gaster*. Universitas Lampung : Lampung. *Majority* – Vol.4, No. 8. diakses dari <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/1467>. pada 01 Oktober 2022

- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Cetakan Pertama*. 3-11, 17-19. Dikjen POM Direktorat Pengawasan Obat Tradisional. Jakarta : Depkes RI
- Departemen Kesehatan. 2006. *Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia*. Vol.2, 124. Jakarta : Depkes RI.
- Departemen Kesehatan RI. 2010. *Demam Berdarah Dengue*. Jakarta: Depkes RI.
- Dewatisari, W. F., Rumiyan, L., & Rakhmawati, I. (2018). Rendemen dan Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun *Sansevieria sp.* *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 17(3), 197-202.
- Doud, C. W., Charles E. D., Joyce R. McLaughlin, Andrew J. L., Brett R. I., & Douglas W. Allen. 2016. *Midland County Mosquito Control 2016 Year-End Report*. 2180 N Meridian Road Sanford, MI 48657. diakses dari <https://www.co.midland.mi.us/Portals/0/Midland%20County/Documents/Mosquito/YearEnd2016.pdf>. pada 05 Oktober 2022
- Febrina, L., Rusli, R., & Mufliah, F. 2015. Optimalisasi Ekstraksi dan Uji Metabolit Sekunder Tumbuhan Libo (*Ficus variegata* Blume). *Jurnal Farmasi dan Kimia Tropis*, 3 (2), 74–81. <https://doi.org/10.25026/jtpc.v3i2.153>
- Haditomo, I. 2010. Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Terhadap *Aedes aegypti* L. Universitas Sebelas Maret Institutional Repository. diakses dari <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/22665/NDc3NTY=/Efek-larvasida-ekstrak-daun-cengkeh-Syzygium-aromaticum-L-terhadap-Aedes-aegypti-L-abstrak.pdf>. pada 05 Oktober 2022
- Hariastuti, N. I., 2012. Pengembang biakan Nyamuk di Laboratorium Loka Litbang P2B2 Banjarnegara. *Jurnal Penyakit Tidak Menular Indonesia*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta : Indonesia.
- Indira, A., Udi, T., & Rully, R. 2017. Perilaku Bertelur dan Siklus Hidup *Aedes aegypti* Pada Berbagai Media Air. *Jurnal Biologi*. Universitas Diponegoro : Semarang. Volume 6 No 4. Hal.71-81.
- Irianto, K. 2013. Mikrobiologi Medis. Bandung: Alfabeta. pp: 415-419.

- Ishak N. I, Kasman K, & Chandra C. 2020. Efektivitas Perasan Buah Limau Kuit (*Citrus amblycarpa*) sebagai larvasida alami terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. *PROMOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7;10(1):6-13.
- Iskandar I, Horiza H, Fauzi N. 2017. Efektivitas bubuk biji pepaya (*Carica papaya* Linnaeus) sebagai larvasida alami terhadap kematian larva *Aedes aegypti*. *Eksakta Berkala Ilmu Bid MIPA*. 18(01):12-8.
- Jamal, S.A.N., Andi, S., & Azriful. 2016. Efektivitas Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. Raja) Terhadap Larva *Aedes sp.* Instar III. *Jurnal Higiene – Vol. 2 No. 2 Hal. 67-73*. Universitas Alauddin : Makassar. diakses dari <https://journal3.uin-alauddin.ac.id/index.php/higiene/article/view/1812>. pada 27 Desember 2022
- Joharina, A. S. 2011. Analisis Deskriptif Insektisida Rumah Tangga Yang Beredar Di Masyarakat. Salatiga : *Jurnal Vektora - Vol. IV No. 1 Hal. 23-32*. diakses dari <https://adoc.pub/analisis-deskriptif-insektisida-rumah-tangga-yang-beredar-di.html>. pada 13 Oktober 2022
- Kardinan, A. 2005. *Pestisida Nabati*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Karima, W. & S. Ardiansyah. 2021. Lethal Efficacy of Banana Leaves Extract (*Musa paradisiaca* L.) Against *Aedes aegypti* Larvae. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science Technology)* . Volume 4| Issue 1 PAGE 7-12. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo : Jawa Timur [ojs.umsida.ac.id/index.php/Medicra](https://umsida.ac.id/index.php/Medicra)
- Kartikasari, D., & M. Novitasari. 2018 Uji Aktivitas Larvasida Perasan Herba Seledri (*Apium graveolens* L.) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Jurnal As-Syifaa*. Akademi Farmasi Yarsi Pontianak : Kalimantan Barat. Vol 10 (02) : Hal. 152-160. diakses dari <https://jurnal.farmasi.umi.ac.id/index.php/as-syifaa/article/view/346>. pada 13 Oktober 2022
- Kementerian Kesehatan RI. 2010. *Buletin Jendela Epidemiologi Demam Berdarah Dengue*. Pusat Data dan Surveilans Epidemiologi Kementerian Kesehatan RI. Jakarta : Indonesia
- Kementerian Kesehatan RI. 2017. Info Datin Situasi Demam Berdarah Dengue Tahun 2017. Jakarta.

- Kesehatan RI. 2022. *Kasus DBD Meningkat, Kemenkes Galakkan Gerakan 1 Rumah 1 Jumantik (GIRIJ)*. diakses dari <https://sehatnegeriku.kemkes.go.id/baca/umum/20220615/0240172/kasus-dbd-meningkat-kemenkes-galakkan-gerakan-1-rumah-1-jumantik-g1r1j/> pada 13 Oktober 2022
- Kigigha, L. T., & Zige D. Y. 2013. Activity of *Chromolaena odorata* on Enteric and Superficial Etiologic Bacterial Agent. *American Journal of Research Communication*, 1 (11): 266-276
- Khopkar, S.M. 2008. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. UI Press : Jakarta
- Komala, N. S., Budianto, H. B., & Basuki, E. 2018. Studi Toksisitas : Ekstrak metanol bonggol pisang ambon (*Musa acuminata* L. cv. Gros Michel) terhadap *Aedes aegypti* (Diptera: Culcidae). *ASPIRATOR*, 10(2), 93–102. Retrieved from <https://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/aspirator/article/view/217>.
- Kurniawan, B., Rapina, R., Sukohar, A., & Nareswari S. 2015. Effectiveness of the pepaya leaf (*Carica papaya* Linn) ethanol extract as larvacide for *Aedes aegypti* Instar III. Universitas Lampung : *Lampung. Majority - Vol. 4, No. 5* :76–84. diakses dari <https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/majority/article/view/613>. pada 05 Oktober 2022
- Kurniawan D, Yuliatwati R, Habibi M, & Ramlan E. E. 2019. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Sengkuang (*Dracontomelon dao*) Sebagai Larvasida Alami. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*.5(2):79-86
- Listyorini, P. I. 2012. Uji Keamanan Ekstrak Kayu Jati (*Tectona grandis* L. F) Sebagai Biolarvasida *Aedes aegypti* Terhadap Mencit. *Unnes Journal of Public Health* : Vol 1 No 2 (2012). Universitas Negeri Semarang. diakses dari <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujph/article/view/3047> pada 05 Oktober 2022
- Lumowa, Sonja V.T. & S. Bardin. 2017. Uji Fitokimia Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Bahan Alam Sebagai Pestisida Nabati Berpotensi Menekan Serangan Serangga Hama Tanaman Umur Pendek. Universitas Mulawarman: Samarinda
- Marcellia, S. Dewi, & C. Fina D. S. 2020. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Dan Metanol Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata-Xbalbisiana*) Pada Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Farmasi Malahayati* – Vol. 3 No. 2 Hal. 99-110. Universitas Malahayati : Lampung.



- Mayangsari, I., Tri, U. S., Liana S., & Betta K. 2015. Uji Efektifitas Ekstrak Bunga Krisan (*Chrysanthemum morfolium*) Sebagai Ovisida Terhadap Telur *Aedes aegypti*, jurnal, Universitas Lampung : Lampung. .
- Nafisah, Umi. 2019. Formulasi Krim Ekstrak Kulit Pisang Raja Dengan Variasi Konsentrasi Basis Krim. *Indonusa Conference on Technology and Social Science*. Hal 380-385. Politeknik Indonusa Surakarta: Surakarta.
- Naria. 2005. Insektisida Nabati Untuk Rumah Tangga. Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara, 28-32. diakses dari [http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15315/1/ikm-jun2005-%20\(5\).pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/15315/1/ikm-jun2005-%20(5).pdf) pada 13 Oktober 2022
- Newyears, S. E. & S. D. Munawaroh. 2021 Effectiveness of Garlic Extract (*Allium sativum* L.) as Larvacide of *Aedes aegypti*. *Insights in Public Health Journal* Vol 2 No. 1. Universitas Widya Gama Mahakam : Samarinda
- Noshirma, M. & Willa, R.W. 2016. Larvasida Hayati Yang Digunakan Dalam Pengendalian Vektor Penyakit Yang Berdarah di Indonesia. *Sel Jurnal Penelitian Kesehatan*. 3(1): 31-40. diakses dari <https://www.semanticscholar.org/paper/LARVASIDA-HAYATI-YANG-DIGUNAKAN-DALAM-UPAYA-VEKTOR-Noshirma-Willa/54e5b7cdc3e4616d7cc0309ea20419a268137829> pada 01 Oktober 2022
- Nugroho, Arif Dwi. 2011. Kematian Larva *Aedes aegypti* setelah Pemberian Abate Dibandingkan dengan Pemberian Serbuk Serai. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7(1): 91-96. Universitas Negeri Semarang : Semarang
- Nurhaifah, D., & T. W. Sukaesi. 2015. Efektivitas Air Perasan Kulit Jeruk Manis sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*. Universitas Indonesia : Depok. diakses dari <https://journal.fkm.ui.ac.id/kesmas/article/view/566>. Pada 27 Desember 2022
- Nurhayati, T, D. Aryanti, dan Nurjanah. 2009. Kajian Awal Potensi Ekstrak Spons Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kelautan Nasional*. 2(2):43-51.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. 2018. Safety Assessment of Transgenic Organisms in the Environment, Volume 8: OECD Consensus Document of the Biology of Mosquito *Aedes aegypti*, Harmonisation of Regulatory Oversight in Biotechnology, OECD Publishing, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264302235-en>

- Pane, E. R. 2013. Uji Aktivitas Senyawa Antioksidan dari Ekstrak Metanol Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* Sapientum). *Valensi*, 3(2). pp 76-8. UIN Raden Fatah: Palembang.
- Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 1973 tentang Pengawasan Atas Peredaran, Penyimpanan Dan Penggunaan Pestisida [JDIH BPK RI] LN. 1973/ , LL Setkab : 6 HLM
- Peraturan Menteri Kesehatan No. 50 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan untuk Vektor dan Binatang Pembawa Penyakit Serta Pengendaliannya [JDIH BPK RI] BN.2017/NO.1592, kemkes.go.id : 7 hlm.
- Pramudi, B. C. 2018. Efektivitas Temephos Sebagai Larvasida Pada Stadium Pupa *Aedes aegypti*. Universitas Diponegoro : Semarang
- Pratiwi, A. 2012. Penerimaan Masyarakat Terhadap Larvasida Alami. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Semarang : Universitas Negeri Semarang. ISSN 1858-1196.
- Pratiwi, A. 2013. Studi Deskriptif Penerimaan Masyarakat Terhadap Larvasida Alami. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Semarang : Universitas Negeri Semarang.
- Rathy, M., Sajith, U., & Cc Harilal. 2015. Plant diversity for mosquito control : A preliminary study. *International Journal of Mosquito Research*, 2(1), 29-33. Retrieved from <http://www.dipterajournal.com/vol2issue1/2-1-6.1.html>
- Remy, E. P. M. & Remy Y. Taroreh. 2015. Pengujian Aktivitas Larvasida dari Ekstrak *Ascidian Lissoclinum patella* Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* . *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* Vol 3(1): 13. Universitas Sam Ratulangi: Manado
- Retno, A. 2006. Usaha Pengendalian Pencemaran Lingkungan Akibat Penggunaan Pestisida Pertanian. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 3(1): 95-106.
- Ridho, M. Rasyid, Dalilah & Chairil Anwar. 2017. Hubungan Pengetahuan, Sikap dan Perilaku Masyarakat Tentang DBD dengan Jumlah Larva Nyamuk. *Biomedical Journal of Indonesia* Vol 3, No. 1. Universitas Sriwijaya : Palembang.

- Rina, D., Poeranto, Sri Y. S&Dwi Y. 2015. Uji Efektifitas Antifungal Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata x balbisiana*) Mentah Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Secara *In Vitro*. *Majalah Kesehatan FKUB* Vol. 2 No. 3.
- Rueda, L. 2004. Pictorial Keys for The Identification of Mosquitoes (Diptera : Culicidae) Associated with Dengue Virus Transmission *Zootaxa* 589. Magnolia Press. Auckland, pp 60.
- Rumengan, A. P. 2010. Uji Larvasida Nyamuk (*Aedes aegypti*) Dari *Ascidian* (*Didemnum molle*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. UNSRAT : Manado. Vol. VI-2
- Sa'adah, H. dan N. Henny. 2015. Perbandingan Pelarut Etanol Dan Air Pada Pembuatan Ekstrak Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine Americana Merr*) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Ilmah Manuntung*, 1(2), 149-153
- Sambodo, P., Joko, S., Soedarmanto I. 2012. Larvicidal Activity Of The Rumput Kebar (*Biophytum petersianum Klotzsch*) Ethanol Extract Against *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmu Peternakan – Vol. 7 No. 19 Hal. 8-10*. Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.
- Saraswati, F. N. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol 96% limbah kulit pisang kapok kuning (*Musa balbisiana*) terhadap bakteri penyebab jerawat (*Staphylococcus epidermis Staphylococcus aureus*, dan *Propionibacterium acne*). SKRIPSI. UIN Syarif Hidayatullah: Jakarta.
- Sari, M. dan Khaira I. M. 2020. Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti*. *Epidemika*.1(1):17–23
- Setyaningsih, N. M. P. dan I. K. Swastika. 2016. The Effectiveness of Salam Leaf Ethanol Extract (*Syzygium polyanthum*) as Larvicide for *Aedes Aegypti* Larvae. *Jurnal Medika Udayana* Vol 5 No. 2. Universitas Udayana : Bali
- Setyowati, E. A. 2013. Biologi Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Vektor Demam Berdarah Dengue. Universitas Soedirman.
- Sholihat, Y., E. Rosa., G. Dania. Pratami., N. Nurcahyani., 2021. The Effectiveness of Pepper Leaves (*Piper nigrum* L.) as A Larvacide of *Aedes aegypti* Mosquito. *Jurnal Ilmiah Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. Vol. 8 – No. 2, hal: 31-37. Universitas Lampung : Lampung.

- Sinaga, L., S. Martini, & L. D. Saraswati. 2016. Status Resistensi Larva *Aedes aegypti* (Linnaeus) terhadap *Temephos* (Studi Kelurahan Jatiasih Kecamatan Jatiasih Kota Bekasi Provinsi Jawa Barat). *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 4(1): 142-152
- Sudibyo, P. A. 2012. Kepadatan Populasi Larva *Aedes aegypti* Pada Musim Hujan Di Kelurahan Patemon Surabaya. SKRIPSI. Unirvesitas Airlangga Surabaya.
- Sukowati, S. 2010. Masalah Vektor Demam Berdarah Dengue (DBD) dan Pengendaliannya di Indonesia. *Buletin Jendela Epidemiologi*. Vol 2: Hal 25-27.
- Supartha, I. W. 2008. Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Pertemuan Ilmiah Universitas Udayana :Bali.
- Supriyanti, F. M. T., Suanda, H., & Rosdiana, R. 2015. *Pemanfaatan Ekstrak Kulit Pisang Kepok (Musa bluggoe) Sebagai Sumber Antioksidan Pada Produksi Tahu*. In Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan.
- Sutanto, I., I. S. Ismid, P. K. Sjarifuddin, dan S. Sungkar. 2008. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta: FKUI
- Tandi, E. J. 2010. Pengaruh Tanin Terhadap Aktivitas Enzim Protease. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner 2010*.
- Tasmin, N., Erwin I., W. Kusuma. 2014. Isolasi, Identifikasi Dan Uji Toksisitas Senyawa Flavonoid Fraksi Kloroform Dari Daun Terap (*Artocarpus odoratissimus* Blanco). *Jurnal Kimia Mulawarman* 12(1) 45-47. Universitas Mulawarman : Samarinda
- Tivani, I., Wilda A., Anggi R. P. 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Handwash Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. Politeknik Harapan Bersama : Tegal
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur G. & Kaur H., 2011, Phytochemical Screening And Extraction: A Review, *International Pharmaceutica Scientia*, 1, 1, 98-106.
- Trifani. 2012. *Ekstraksi Pelarut Cair-Cair*. Depok :Universitas Indonesia.

- Tyas, D. W., Dwi W. & S. Hariyadi D. W. 2014. Perbedaan Toksisitas Ekstrak Rebusan Dan Rendaman Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Pancaran*, Vol 3, No, 1: 59-58.
- Udobi, C. E, & A.U. Asuquo. 2016. Antibacterial and Toxicity Studies of The Ethanol Extract of *Musa paradisiaca* Leaf Ememobong Gideon. *Cogent Biol.*, vol. 2, no. 1, p. 1219248. diakses dari <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23312025.2016.1219248>. pada 01 Oktober 2022
- Wakhyulianto. 2005. Uji Daya Bunuh Ekstrak Cabai Rawit (*Capsicum Frutescens* L) Terhadap Nyamuk (*Aedes aegypti*). SKRIPSI. Semarang : FIK.
- Widyastuti D. A, Rahayu P, Dewi L. R. 2019. Potensi ekstrak sirsak (*Annona muricata*) sebagai larvasida pengendali populasi *Aedes albopictus*. Bioeksperimen: *Jurnal Penelitian Biologi*. 12;5(1):48-54
- World Health Organization (WHO). 2004. *Panduan Lengkap Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue*. EGC : Jakarta, Hal: 56.
- Yoshida, H. A., & Toscano, N. C. 1994. Comparative Effects of Selected Natural Insecticides on *Heliothis virescens* (Lepidoptera: Noctuidae) Larvae. *Journal of Economic Entomology*, Volume 87, Issue 2, Pages 305–310. diakses dari <https://doi.org/10.1093/jee/87.2.305> pada tanggal 05 Oktober 2022
- Yudiawati E, 2019. Efektifitas Insektisida Nabati Ekstrak Kulit Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Larva *Spodoptera exigua* Hubner. (Lepidoptera: Noctuidae) di Laboratorium. *Jurnal Sains Agro* Vol 4(2).
- Yuliana, A., R. A. Rinaldi, N. Rahayuningsih, F. Gustaman. 2021. Effectiveness of *Musa x paradisiaca L.* Leaves' Ethanol Extract Granule Larvicide against *Aedes aegypti* Larvae. *ASPIRATOR - Jurnal Penyakit Tular Vektor*. 13(1): 69–78 . STIKes Bakti Tunas Husada: Tasikmalaya.
- Zhu, J. 2006. Natural Products for Mosquito Control. Conference: *The 3rd Arbovirus Surveillance and Mosquito Control Workshop* at: Augusta, Florida. diakses dari [https://www.researchgate.net/publication/269336640\\_Natural\\_products\\_for\\_mosquito\\_control](https://www.researchgate.net/publication/269336640_Natural_products_for_mosquito_control). pada tanggal 05 Oktober 2022