

**EFEKTIVITAS *OVITRAP* TERHADAP NYAMUK *AEDES AEGYPTI* DI  
KELURAHAN KEMILING RAYA KOTA BANDAR LAMPUNG DAN  
KERENTANAN LARVANYA TERHADAP TEMEPHOS**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**IIN INDRIYANI  
1717021036**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

## ABSTRAK

### EFEKTIVITAS *OVITRAP* TERHADAP NYAMUK *Aedes aegypti* DI KELURAHAN KEMILING RAYA KOTA BANDAR LAMPUNG DAN KERENTANAN LARVANYA TERHADAP TEMEPHOS

Oleh

Iin Indriyani

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat, yang disebabkan oleh *Virus Dengue*. Di Indonesia kasus DBD masih tinggi, khususnya di Lampung, salah satu kota dengan angka kasus DBD yang masih tinggi adalah Bandar Lampung. Dari berbagai hasil penelitian diketahui *ovitrap* memiliki fungsi monitoring serta pengendalian *Aedes* sp. Upaya pengendalian vektor nyamuk *Ae. aegypti* banyak dilakukan baik secara alami ataupun dengan cara kimia, cara kimia paling umum digunakan adalah penggunaan temephos. Penggunaan insektisida kimia seperti temephos secara terus menerus dapat menyebabkan resistensi. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas *ovitrap* di dalam dan luar rumah, mengetahui *ovitrap index*, serta status kerentanan larva nyamuk *Ae. aegypti* terhadap temephos di Kelurahan Kemiling Raya Kota Bandar Lampung. Penelitian dilakukan bulan Februari-April 2021. *Ovitrap* diletakkan di 142 rumah di dalam dan luar rumah, hasil telur dihitung, dipelihara dan diuji kerentanannya. Bahan yang digunakan larva instar III hasil pemeliharaan hingga F1. Penelitian dilakukan dengan 4 kali ulangan, menggunakan 25 larva pada tiap gelas dengan larutan temephos 0,02 mg/L dalam 250 mL air dibiarkan kontak uji selama 1 jam dan masa pemulihan selama 24 jam. Hasil yang di dapat 83,10% rumah terdapat telur pada *ovitrap* dan 16,90% tidak ada telur, jumlah telur pada *ovitrap* di luar rumah (57%) lebih banyak dari dalam rumah (43%) serta *ovitrap index* yang didapatkan adalah 72,5%, persentase kematian 99% dan menurut WHO (1981) masuk kategorikan rentan.

Kata kunci : *Aedes aegypti*, insektisida, *ovitrap*, temephos, kerentanan

## **ABSTRACT**

### **EFFECTIVENESS OF OVITRAP AGAINST *Aedes aegypti* MOSQUITO IN KEMILING RAYA SUB-DISTRICT BANDAR LAMPUNG CITY AND THE VULNERABILITY OF ITS LARVALS TO TEMEPHOS**

**By**

**IIN INDRIYANI**

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is one of the public health problems, which is caused by the Dengue Virus. In Indonesia, dengue cases are still high, especially in Lampung, one of the city with a high number of dengue cases is Bandar Lampung. From various research results, it is known that ovitrap has the function of monitoring and controlling *Aedes* sp. Efforts to control the mosquito vector of *Ae. aegypti* is mostly done either naturally or chemically, the most commonly used chemical method is the use of temephos. The continuous use of chemical insecticides such as temephos can cause resistance. The purpose of the study was to determine the effectiveness of ovitrap inside and outside the home, to determine the ovitrap index, and the susceptibility status of *Ae. aegypti* against temephos in Kemiling Raya Village, Bandar Lampung City. The study was conducted in February-April 2021. Ovitrap were placed in 142 houses inside and outside the house, egg yields were counted, maintained and tested for susceptibility. Materials used for larvae instar III reared up to F1. The study was carried out with 4 replications, using 25 larvae in each glass with a solution of temephos 0,02 mg/L in 250 mL of water and allowed to contact the test for 1 hour and the recovery period for 24 hours. The results obtained were 83,10% of the house contained eggs in the ovitrap and 16,90% had no eggs, the number of eggs in the ovitrap outside the home (57%) was more than inside the house (43%) and the ovitrap index obtained was 72,5%, the percentage of deaths is 99% and according to WHO (1981) it is categorized as vulnerable.

Keywords: *Aedes aegypti*, insecticide, ovitrap, temephos, susceptibility

**EFEKTIVITAS *OVITRAP* TERHADAP NYAMUK *AEDES AEGYPTI* DI  
KELURAHAN KEMILING RAYA KOTA BANDAR LAMPUNG DAN  
KERENTANAN LARVANYA TERHADAP TEMEPHOS**

**Oleh**

**IIN INDRIYANI**

**Skripsi**

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

**Pada**

**Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

Judul Skripsi : **EFEKTIVITAS OVITRAP TERHADAP NYAMUK Aedes Aegypti di KELURAHAN KEMILING RAYA KOTA BANDAR LAMPUNG DAN KERENTANAN LARVANYA TERHADAP TEMEPHOS**

Nama Mahasiswa : **Tin Indriyani**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1717021036

Program Studi : S1 Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

**Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.**  
NIP 19580615 198603 2 001

**Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si.**  
NIP 19880422 201504 2 001

**2. Ketua Jurusan Biologi**

**Drs. M. Kanedi, M.Si.**  
NIP 19610112 199103 1 002

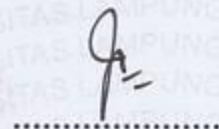
## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

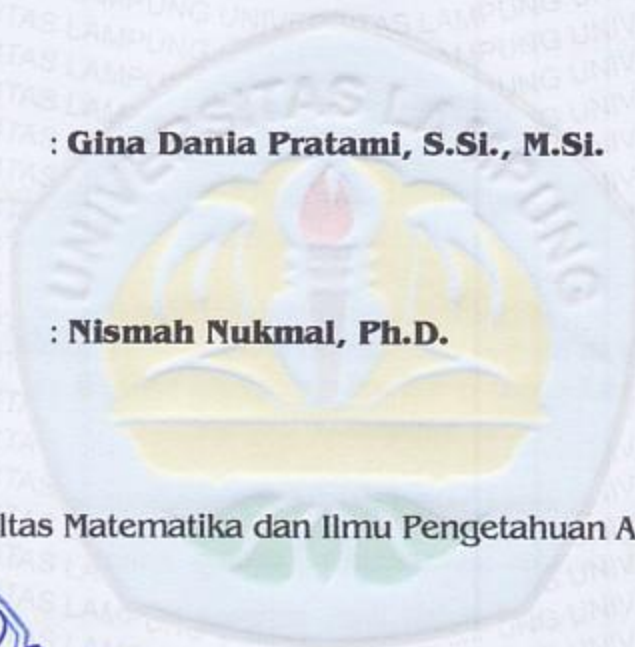
Ketua : **Dr. Emantis Rosa, M.Biomed.**



Sekretaris : **Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si.**



Anggota : **Nismah Nukmal, Ph.D.**



### 2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**Dr. Eng. Satripto Dwi Yuwono, M.T.**

NIP 19740705 200003 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **07 Oktober 2021**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Iin Indriyani  
NPM : 1717021036  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi Saya yang berjudul :

**“Efektivitas *Ovitrap* Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Kemiling Raya Kota Bandar Lampung dan Kerentanan Larvanya Terhadap Temephos”**

Baik data maupun pembahasannya adalah **benar** karya Saya sendiri. Selanjutnya saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh hasil skripsi tersebut digunakan oleh dosen atau program studi untuk keperluan publikasi sepanjang nama saya disebutkan.

Jika di kemudian hari terbukti pernyataan saya ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupun tuntutan hukum.

Bandar Lampung, 11 Oktober 2021

ng menyatakan,



Iin Indriyani

NPM. 1717021036

NPM. 1717021036

## **RIWAYAT HIDUP**



Penulis dilahirkan di Tanjung Agung, Kecamatan Pugung Kabupaten Tanggamus pada tanggal 06 September 1998. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari Bapak Mustaqim dan Ibu Suwarti.

Penulis mulai menempuh pendidikan pertamanya di Sekolah Dasar Negeri 2 Tanjung Agung pada tahun

2005. Setelah 6 tahun di Sekolah Dasar, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri Satu Atap 1 Pugung pada tahun 2011.

Selanjutnya pada tahun 2014 hingga 2017, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Ambarawa. Pada tahun 2017, penulis tercatat sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Struktur Perkembangan Hewan dan Parasitologi di Jurusan Biologi FMIPA. Penulis juga aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi periode 2018 sebagai anggota biro dana dan usaha (DANUS) dan Forum Komunikasi



(FORKOM) Bidik Misi Universitas Lampung pada tahun 2018 sebagai anggota divisi dana dan usaha (DANUS). Selain itu penulis pernah berpartisipasi sebagai panitia Karya Wisata Ilmiah (KWI) pada tahun 2018.

Pada awal tahun 2020 penulis melakukan kerja praktik di Laboratorium Parasitologi Balai Veteriner Lampung, kemudian pada pertengahan tahun 2020 penulis melaksanakan KKN di Desa Sukarame, Kecamatan Talang Padang, Kabupaten Tanggamus. Setelah itu penulis mulai mengerjakan tugas akhirnya sebagai syarat kelulusan dengan mengerjakan sebuah skripsi yang sedang berada di tangan pembaca ini.

*Kepada Bapak Mustaqim dan  
Mamak Suwarti Tersayang*

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul **“Efektivitas Ovitrap Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti* di Kelurahan Kemiling Raya Kota Bandar Lampung dan Kerentanan Larvanya Terhadap Temephos”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini masih terdapat banyak kendala dan kekurangan. Namun dengan bantuan Allah SWT dan berbagai pihak yang terlibat sehingga kendala-kendala yang dihadapi dapat teratasi. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
2. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Ibu Dr. Kusuma Handayani, S.Si., M.Si., selaku Ketua Prodi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
4. Ibu Dr. Emantis Rosa, M.Biomed., selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi bimbingan, ilmu, masukan, serta dukungan yang telah diberikan dari awal penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Ibu Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, ilmu, arahan dan dukungan yang diberikan dari awal penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.

6. Ibu Nismah Nukmal, Ph.D., sebagai Pembahas yang telah memberikan bimbingan, saran, arahan dan masukan serta dukungannya dalam proses penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak Dr. Hendri Busman, M.Biomed., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan dukungan dalam menempuh pendidikan di Jurusan Biologi.
8. Bapak dan Ibu Dosen, serta seluruh staff Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, khususnya di Jurusan Biologi.
9. Kepada seluruh masyarakat Kemiling Raya yang bersedia membantu penelitian ini.
10. Kepada diriku sendiri yang selama ini telah kuat menjalani berbagai halangan rintangan dan cobaan, dengan kesabaran dan keikhlasan mampu pada titik menyelesaikan skripsi ini, terimakasih dan tetap bersyukur.
11. Kedua orangtuaku tercinta, Bapak Mustaqim dan Ibu Suwarti yang tidak berhenti berjuang dan selalu memdampingi dan memberikan cinta kasih, semangat, motivasi, serta do'a dan dukungannya yang tidak henti-hentinya kepada penulis hingga penulis mampu sekuat ini.
12. Adikku, Manda Juliyani yang selalu memberikan dukungan, semangat serta do'a selama penulis menyelesaikan skripsi ini.
13. Sepupu tersayang Mbak Wiji, Mas Tomi, Mas Sono, Mbak Putri, Adek Mela dan seluruh keluarga besarku yang selalu memberikan dukungan, semangat serta motivasi kepada penulis.
14. Rekan Penelitianku sekaligus sahabatku terkasih, Elyza Widyastuti, Annisa Aprilia, Yuyun Solihat dan Syaalma Difatka Qurotaa'yun. Terima kasih sudah menguatkan dan selalu memberikan dukungan, semangat, doa,

motivasi dan bantuan kalian yang luarbiasa dari awal berjuang hingga terbit skripsi ini.

15. Sahabatku Tercinta Messy Aprilliasari, Ingrid Sherly Melvindi, Eka Nuraini, Yulianti Puspita Dewi, Umi Hasanah yang selalu menguatkan memberikan dukungan, semangat, motivasi dan cinta kasihnya kepada penulis.
16. Sahabat-sahabat KASU tercinta Indriani, Berliana Damayanti, Linda Kurniawati, Ayu Ismawanti, Agista Andriyani, Ria Novitasari, Diah Silfiani dan mami Hardina yang selalu memberikan semangat, dukungan, motivasi, dan selalu memberikan tawa kepada penulis.
17. Teruntuk EXO yang selalu memberikan semangat lewat lagu-lagu yang didengarkan.
18. Teman-teman Keluarga Biologi 2017 tercinta, Kakak dan Adik tingkat yang telah memberikan cerita, pengalaman, kebersamaan dan dukungannya selama penulis belajar di Biologi.
15. Almamaterku tercinta Universitas Lampung dan semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Akhir kata penulis menyadari masih sangat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu adanya saran dan kritik sangat diperlukan dalam penulisan ini agar di kemudian hari bisa menjadi lebih baik .

Bandar Lampung, 11 Oktober 2021

Iin Indriyani

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	5
1.3 Kerangka Pikir .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Demam Berdarah <i>Dengue</i> (DBD) .....	7
2.2 Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> .....	8
2.2.1. Taksonomi <i>Ae. aegypti</i> .....	8
2.2.2 Siklus Hidup <i>Ae. aegypti</i> .....	8
2.2.2.1 Stadium Telur .....	9
2.2.2.2 Stadium Larva .....	10
2.2.2.3 Stadium Pupa.....	12
2.2.2.4 Stadium Nyamuk Dewasa .....	12
2.3 Pengendalian Nyamuk <i>Ae. aegypti</i> .....	14
2.4 <i>Ovitrap</i> .....	15
2.5 Temephos.....	16
2.6 Resistensi .....	17
<b>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 Prosedur Penelitian.....	21

3.3.1 Tahap Persiapan .....	21
3.3.1.1 Pembuatan <i>Ovitrap</i> .....	21
3.3.1.2 Pemasangan <i>Ovitrap</i> .....	21
3.3.1.3 Pemeliharaan Nyamuk .....	22
3.3.1.4 Pembuatan Larutan Uji.....	22
3.3.1.5 Tahap Uji Kerentanan.....	23
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	24
3.5 Analisis Data.....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
4.1 Jumlah Telur Nyamuk <i>Aedes</i> sp. pada <i>Ovitrap</i> Dalam dan Luar Rumah .....	27
4.2 Uji Kerentanan Nyamuk <i>Ae.aegypti</i> Terhadap Temephos .....	30
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
5.1 Simpulan.....	32
5.2 Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>40</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi <i>ovitrap index</i> .....	25
Tabel 2. <i>Ovitrap index</i> nyamuk <i>Aedes</i> sp. di Kelurahan Kemiling Raya Kota Bandar Lampung.....	29
Tabel 3. Jumlah kematian larva <i>Ae. aegypti</i> terhadap temephos 0,02 mg/l di Kelurahan Kemiling Raya.....	30
Tabel 4. Lokasi dan jumlah telur nyamuk <i>Aedes</i> sp. pada <i>ovitrap</i> yang diletakkan di Kelurahan Kemiling Raya.....	41



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Siklus hidup nyamuk <i>Ae. aegypti</i> .....	9
Gambar 2. Telur nyamuk <i>Ae. aegypti</i> .....	10
Gambar 3. Larva instar I-IV nyamuk <i>Ae. aegypti</i> . .....	11
Gambar 4. Pupa nyamuk <i>Ae. aegypti</i> .....	12
Gambar 5. Nyamuk dewasa <i>Ae. aegypti</i> .....	14
Gambar 6. Struktur kimia temephos .....	16
Gambar 7. Diagram alir penelitian .....	24
Gambar 8. Persentase rumah terdapat telur <i>Aedes</i> sp. pada <i>ovitrap</i> .....	27
Gambar 9. Persentase jumlah telur <i>Aedes</i> sp. di dalam dan luar rumah .....	28
Gambar 10. Peletakan <i>ovitrap</i> .....	47
Gambar 11. Penetasan telur <i>Aedes</i> sp. ....	47
Gambar 12. Telur <i>Aedes</i> sp. ....	47
Gambar 13. Larva <i>Aedes</i> sp.....	47
Gambar 14. Pupa <i>Aedes</i> sp.....	47
Gambar 15. Kandang nyamuk <i>Aedes</i> sp. ....	47
Gambar 16. Pemisahan nyamuk.....	47
Gambar 17. Pengeringan telur nyamuk.....	47
Gambar 18. Larutan induk .....	48
Gambar 19. Larutan diagnostik 0.02 mg/L .....	48
Gambar 20. Perlakuan larva <i>Ae.aegypti</i> .....	48
Gambar 21. Perhitungan larva setelah uji .....	48
Gambar 22. Neraca analitik.....	48
Gambar 23. Gelas ukur 250 mL .....	48
Gambar 24. Gelas ukur 10 mL .....	48

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat, baik di wilayah iklim tropik dan sub tropik yang disebabkan oleh *Virus Dengue*. Penyakit ini pertama kali teridentifikasi di Manila, Filipina tahun 1953 dan meluas penyebarannya ke berbagai negara. Penularan penyakit ini ke manusia melalui gigitan nyamuk *Ae. aegypti* yang telah membawa *Virus Dengue* (Zumaroh, 2015).

Penyebaran DBD di berbagai negara, menurut catatan WHO pada 2011 jumlah kasus diperkirakan setiap tahunnya adalah 50 juta infeksi. Di Asia Pasifik terdapat 75% kasus dari jumlah DBD di dunia, dan Indonesia tercatat sebagai negara ke-2 dengan kasus DBD terbesar dari 30 negara daerah endemis (Indrayani dan Wahyudi, 2018).

Menurut Kemenkes RI (2020), kasus DBD di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 138.127 kasus dengan *incidence rate* (IR) 51,48 per 100.000 penduduk, dengan angka kematian 919, jumlah ini naik dari tahun 2018 dengan 65.602 kasus dengan *incidence rate* (IR) 24,75 per 100.000 penduduk dengan angka kematian 467. Sebaran kasus sudah mencapai 481 Kabupaten/Kota dengan Angka Bebas Jentik (ABJ) 79,2%, angka tersebut dibawah standar nasional yaitu >95%.

Pada tahun 2019, Provinsi Lampung menempati posisi ke-13 *incidence rate* (IR) DBD secara nasional, dengan 5.437 kasus (Kemenkes RI, 2020).

*Incidance rate* (IR) DBD Provinsi Lampung tahun 2019 yaitu 64,42 per 100.000 penduduk dan angka kematian 0,30% (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2020). Data DBD Provinsi Lampung tercatat mengalami kenaikan kasus, pada tahun 2018 berada diposisi ke-14 dengan jumlah kasus mencapai 2.872 dan *incidence rate* (IR) sebesar 34,31 per 100.000, angka kematian sebesar 0,49% (Kemenkes RI, 2019).

Kasus DBD Kota Bandar Lampung tahun 2019 mencapai 1.159, *incidence rate* (IR) 91,25 per 100.000, angka IR tersebut >49 per 100.000 penduduk, telah melebihi target *incidence rate* (IR) yang ditetapkan yaitu <49 per 100.000 (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2019). Tahun 2018 dari laporan data puskesmas-puskesmas di Bandar Lampung jumlah penderita DBD di Kota Bandar Lampung mencapai 1.045, kasus tertinggi di Kelurahan Way Kandis yaitu 138 kasus dengan ABJ 84,75% kedua di Kecamatan Kemiling dengan jumlah kasus sebanyak 94 dan ABJ 86,6 %. Angka bebas jentik di bawah 95% menyebabkan kemungkinan kasus terus bertambah setiap tahunnya (Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung, 2019).

Salah satu kelurahan yang mendominasi adanya kasus DBD di Kota Bandar Lampung berasal dari Kecamatan Kemiling yaitu Kelurahan Kemiling Raya (Qamilah dan Krama, 2018). Menurut Dona (2020), pada tahun 2019 di Kelurahan Kemiling Raya ditemukan 87 jentik dan didapat Angka Bebas Jentik (ABJ) kurang dari 95% belum mencapai standar nasional yaitu >95%, keadaan ini yang memungkinkan nyamuk dewasa masih banyak terdapat di kelurahan ini.

Salah satu cara untuk mengetahui keberadaan vektor nyamuk yaitu dengan pemasangan *ovitrap*. *Ovitrap* mampu memberikan gambaran populasi vektor nyamuk *Aedes* sp. serta mendeteksi penyebaran populasinya di suatu wilayah. Untuk melihat efektivitasnya, *ovitrap* diberi warna gelap dan diletakkan di dalam dan luar rumah. Efektivitas *ovitrap* di dalam dan luar rumah dapat dijadikan acuan dan evaluasi pengendalian (Nadhiroh dkk., 2018).

Efektivitas *ovitrap* sebagai monitoring pengendalian vektor telah banyak dilakukan di berbagai negara, salah satunya adalah Hongkong yang telah menerapkan sebagai sistem kewaspadaan terhadap penularan penyakit, serta Malaysia dan Singapura yang dikenal dengan sebutan *Mosquito Larvae Trapping Device* (MLTD) yang sudah memproduksi massal *ovitrap* dan sudah terbukti menekan pertumbuhan nyamuk hingga 50% (WHO, 2003).

Banyak keuntungan dan efektivitas yang didapatkan dari pemakaian *ovitrap* sebagai alat monitoring pengendalian vektor, misalnya harga yang murah dan penggunaannya yang sederhana karena dapat dibuat dengan barang-barang bekas yang mudah ditemukan, sehingga dapat digunakan untuk monitoring dalam pengendalian dan dapat pula digunakan sebagai evaluasi keberhasilan dalam proses pengendalian nyamuk serta memperkirakan jumlah populasi nyamuk (Latifa, dkk., 2013).

Tingginya kasus DBD di suatu wilayah termasuk di Kota Bandar Lampung dapat disebabkan karena beberapa faktor salah satunya faktor lingkungan seperti banyaknya tempat perindukan dan pengaruh iklim. Faktor lain adalah perubahan kepadatan penduduk yang menyebabkan banyaknya genangan yang sangat disukai nyamuk dan masyarakat kurang menerapkan kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk (PSN), kurang menjaga kebersihan seperti tidak menerapkan 3M (menguras, menutup dan mengubur) dan kurangnya sistem pengendalian nyamuk sehingga meningkatnya kasus DBD (Paramita dan Mukono, 2017). Untuk itu perlu dilakukan upaya pencegahan terhadap vektor DBD pada stadium larva nyamuk untuk memutus rantai penularan.

Pencegahan DBD dapat dilakukan dengan dua cara yaitu alami ataupun secara kimia untuk pengendalian perindukan nyamuk *Ae. aegypti*. Cara alami dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai insektisida alami atau hewan sebagai predator yang memakan nyamuk. Cara kimia dengan menaburkan bubuk temephos ke penampungan air sebagai larvasida, cara ini lebih sering digunakan karena dinilai

lebih murah dari segi biaya dan lebih mudah dari segi pemakaian (Indrayani dan Wahyudi, 2018).

Temephos termasuk insektisida organofosfat yang diizinkan untuk penggunaan sebagai larvasida. Penggunaan temephos secara terus-menerus dapat mengakibatkan resistensi nyamuk *Ae. aegypti* dan dapat pula menurunkan sifat resisten ke keturunan selanjutnya (Sudiharto dkk., 2020). Uji kerentanan temephos terhadap larva *Ae. aegypti* telah dilaporkan di berbagai negara yaitu Brazil pada tahun 2001 dan Argentina pada tahun 2006 telah mengalami resistensi (Oktasari dkk., 2011). Di Asia Tenggara adanya resistensi terhadap temephos di Malaysia dan Kamboja (Ridha dan Nisa, 2012). Di Indonesia, resistensi terhadap temephos terjadi di DKI Jakarta seperti daerah Tanjung Priok dan Mampang (Mulyatno dkk, 2012). Di Bandar Lampung penelitian status kerentanan temephos terhadap larva *Ae. aegypti* telah dilaporkan di Kelurahan Way Kandis Kecamatan Tanjung Senang Kota Bandar Lampung, hasilnya menunjukkan status larva *Ae. aegypti* terhadap temephos pada konsentrasi 0,005-0,03% dikategorikan rentan (Hanifah, 2019).

Monitoring dengan menggunakan *ovitrap* untuk mengetahui penyebaran vektor serta evaluasi pengendalian dan penelitian tentang uji kerentanan terhadap temephos belum banyak dilaporkan di wilayah lain di Kota Bandar Lampung, hal ini terjadi karena masih kurangnya informasi penentuan status kerentanan nyamuk *Ae. aegypti* terhadap temephos, untuk itu diperlukan penelitian untuk mengetahui status kerentanan larva *Ae. aegypti* terhadap temephos terutama di Kelurahan Kemiling Raya Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui efektivitas *ovitrap* terhadap nyamuk *Ae. aegypti* di dalam dan luar rumah di Kelurahan Kemiling Raya Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung.
2. Untuk mengetahui *ovitrap index* di Kelurahan Kemiling Raya Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung.
3. Untuk mengetahui status kerentanan dari larva nyamuk *Ae. aegypti* terhadap temephos dengan metode WHO 1981 di Kelurahan Kemiling Raya Kota Bandar Lampung.

## 1.3 Kerangka Pikir

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah salah satu penyakit membahayakan yang disebabkan oleh *Virus Dengue* yang melalui vektor nyamuk *Ae. aegypti*, banyak kasus DBD ditemukan di Indonesia, salah satu provinsi dengan kasus DBD adalah Provinsi Lampung, pusat penyebaran terbanyak salah satunya terjadi di Kota Bandar Lampung.

Banyaknya kasus DBD disebabkan banyaknya vektor nyamuk di wilayah tersebut, maka perlu dilakukan pengawasan dan monitoring vektor salah satunya dengan menggunakan *ovitrap*. *Ovitrap* biasanya dibuat dengan warna gelap yang diletakkan di dalam dan luar rumah. Efektivitas *ovitrap* dapat menjadi acuan pengendalian di tempat-tempat yang disenangi vektor dalam berkembangbiak, selain itu *ovitrap* dapat digunakan untuk evaluasi proses pengendalian dan melihat banyak tidaknya vektor nyamuk di suatu wilayah.

Kerja *ovitrap* adalah menangkap telur nyamuk dengan alat seperti gelas plastik yang dicat hitam yang ditempatkan sebagai perindukan nyamuk, *ovitrap* ditempelkan kertas saring untuk memudahkan mengambil telur, yang

kemudian penerapannya di masyarakat telur yang didapatkan dapat dimusnahkan agar tidak menjadi nyamuk dewasa.

Temephos merupakan larvasida yang digunakan sejak dahulu namun penggunaan secara terus menerus dapat menyebabkan resistensi, di Lampung uji kerentanan temephos ini sudah dilakukan di beberapa kelurahan namun masih sedikit dan belum menyeluruh, maka perlu dilakukan uji di berbagai wilayah agar hasilnya dapat digunakan untuk pencegahan dan penendalian lebih awal.

Penelitian ini dimulai dengan mengumpulkan telur nyamuk *Ae. Aegypti* dengan *ovitrap* yang diletakkan di dalam dan luar rumah untuk melihat efektivitasnya, kemudian telur ditetaskan dan dipelihara hingga generasi F1. Larva yang dihasilkan kemudian diuji dengan menggunakan temephos 0,02 mg/L sesuai dengan standar yang dibuat WHO dan setelahnya diamati larva yang masih hidup, pingsan dan mati untuk menentukan status kerentanannya. Dalam penelitian ini diharapkan *ovitrap* dapat digunakan sebagai alat pengendalian nyamuk dan dapat pula digunakan untuk melihat efektivitas *ovitrap* di dalam atau luar rumah, penelitian ini juga diharapkan memberikan informasi mengenai status kerentanan di Kelurahan Kemiling Raya agar pengendalian dapat dilakukan secara lebih baik.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Demam Berdarah *Dengue* (DBD) adalah salah satu masalah kesehatan masyarakat disebabkan *Virus Dengue* dari genus *Flavivirus* (manusia dan monyet sebagai reservoir), famili *Flaviviridae*, ditemukan di daerah beriklim tropik dan sub tropik (Zumaroh, 2015).

Di Indonesia, DBD pertama ditemukan tahun 1968 di Surabaya dan Jakarta, jumlah kasus terus meningkat dan penyebarannya cenderung bertambah luas, jumlah kasus sebanyak 58 dengan kematian 24 orang dan vektor penyebabnya nyamuk *Ae. aegypti* dan ditemukan di daerah perkotaan. Salah satu faktor penyebab nyamuk ini berkembang biak dengan baik yaitu topografi. Ketinggian 0-1000 meter di atas permukaan laut merupakan wilayah penyebaran nyamuk ini, di dataran rendah tingkat populasi nyamuk sedang hingga tinggi, di daerah pegunungan populasi rendah (Qamilah dan Krama, 2018).

Penyebaran DBD di berbagai negara menurut WHO Diperkirakan 50 juta infeksi setiap tahunnya. Menurut WHO di Asia Pasifik menanggung 75% dari jumlah *dengue* di dunia tahun 2010 dan Indonesia tercatat sebagai negara ke-2 DBD terbanyak dari 30 negara daerah endemis (Indrayani dan Wahyudi, 2018). Ciri klinis penyakit DBD ditandai demam tinggi secara mendadak, kepala belakang dan mata yang sakit, otot dan sendi yang melemah, serta muncul ruam dan kemerahan pada badan (Atikasari dan Sulistyorini, 2018).



## 2.2 Nyamuk *Ae. aegypti*

Vektor dari DBD adalah nyamuk *Ae. aegypti* yang membawa *Virus Dengue*, ditularkan ke manusia melalui gigitan nyamuk betina. Masa inkubasi DBD 3-14 hari umumnya 4-7 hari (Atikasari dan Sulistyorini, 2018).

### 2.2.1 Taksonomi *Ae. aegypti*

Klasifikasi *Ae. aegypti* menurut Borror *et.al.* (1989) adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Animalia

Filum : Artropoda

Kelas : Insecta

Bangsa : Diptera

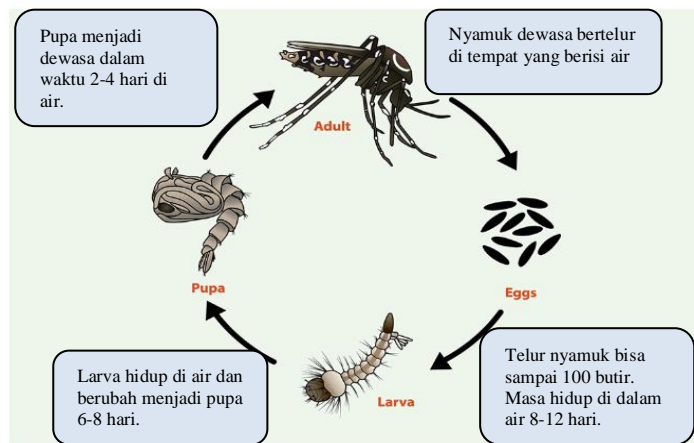
Suku : Culicidae

Marga : *Aedes*

Jenis : *Aedes aegypti*

### 2.2.2 Siklus Hidup *Ae. aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* dalam perkembangannya mengalami metamorfosis sempurna dalam tahapannya melalui 4 fase meliputi telur yang diletakkan ditempat berisi air bersih, menjadi jentik, pupa yang hidup di dalam tempat yang berisi air, nyamuk dewasa yang hidup di udara bebas. Telur menjadi bentuk larva setelah berada di dalam air kira-kira 1-2 hari. Telur berada di permukaan tempat yang menempel di sekitar permukaan di tempat perindukannya. Nyamuk betina bertelur bisa sampai 100 butir. Masa hidup di dalam air 8-12 hari. Masa jentik 6-8 hari dan pupa dapat bertahan 2-4 hari. Masa perkembangan telur sampai ke nyamuk selama 8-10 hari. Masa hidup nyamuk mencapai 2-3 bulan (Susanti dan Suharyo, 2017). Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Siklus hidup nyamuk *Ae. aegypti* (CDC, 2020).

### 2.2.2.1 Stadium Telur

Telur *Ae. aegypti* berbentuk lonjong atau bulat pancung, kecil, panjang 6,6 mm dan berat 0,0113 mg, mempunyai torpedo dan ujungnya berbentuk meruncing. Nyamuk betina bertelur mencapai 80-100 telur setiap saat dikeluarkan mempunyai warna putih dapat berubah hitam setelah 30 menit (Putri, 2018).

Telur *Ae. aegypti* tidak mempunyai alat pelampung, pada sisi terluar memiliki struktur sel dinamakan *outer chorionic cell*, salah satu ujungnya memiliki poros yaitu *micropyles* berfungsi untuk masuknya spermatozoa sehingga pembuahan dapat berlangsung. *Chorion* telur nyamuk terbentuk dari protein padat yang terdapat dua lapis yaitu *endochorion* dan *exochorion*, *endochorion* atau lapisan pelindung telur akan berubah dari lunak menjadi keras dan gelap pada sisi *exorion* yaitu dinding terluar telur seperti dan nampak garis-garis yang terbentuk seperti gambar sarang lebah (Palgunadi dan Rahayu, 2011).

Telur *Ae. aegypti* bertahan hidup sampai 6 bulan, mampu menetas 1 sampai 2 hari dalam keadaan kelembapan rendah. Pada suhu 30° C telur dapat

menetas 1-3 hari, membutuhkan waktu 7 hari pada suhu 16°C (Departemen Kesehatan RI, 2004).

Telur nyamuk biasanya diletakkan di air yang stagnan atau tidak mengalir, berisi air bersih misalnya pada penampungan air, ruas bambu yang berisi air, ban bekas berisi air, lubang pohon dan lainnya. Ketahanan telur dipengaruhi beberapa faktor yaitu suhu, pH air perindukan, cahaya, dan kelembapan (Putri, 2018). Telur nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Telur nyamuk *Ae. aegypti* ( CDC, 2011).

#### 2.2.2.2 Stadium Larva

Ciri larva *Ae. aegypti* adalah segmen terakhir larva mempunyai *siphon* atau silinder, tubuhnya terdiri atas kepala dada dan perut, rambut-rambut kipas tidak terdapat pada segmen abdomen larva, *comb scale* sebanyak 8-21 atau berjejer 1-3 di sisi abdomen segmen kedelapan, mempunyai duri panjang pada *thorax* dengan bentuk seperti kurva dan mempunyai rambut di kepala pada larva, mempunyai *siphon* pendek, besar dan hitam, bergerak lincah, berbentuk dengan ukuran langsing, fotoaksis negatif dan sudut hampir tegak lurus dengan wilayah permukaan air, serta mampu berkembang dalam waktu 5-8 hari (Sari, 2017).

Berdasarkan Departemen Kesehatan RI (2005) terdapat empat instar (tingkat) larva sesuai pertumbuhannya yaitu:

1. Instar I : berukuran paling kecil dengan ukuran 1-2 mm, duri-duri pada dada belum jelas dan corong di wilayah pernapasan pada *siphon* belum mengalami perubahan menghitam.
2. Instar II : mempunyai ukuran yang lebih besar dengan panjang 2,3-3,9 mm, mempunyai duri dada yang belum begitu jelas dan *siphon* telah berubah menghitam.
3. Instar III : berukuran sekitar 4-5 mm, mempunyai umur 3-4 hari setelah telur menetas, duri pada dada yang mulai terlihat jelas dan warna *siphon* hitam.
4. Instar IV : berukuran paling besar yaitu 5-6 mm, mempunyai umur 4-6 hari setelah proses penetasan, duri pada dada terlihat jelas, tubuhnya sudah lengkap yang terdiri dari kepala, dada, perut. Gambar larva instar I- IV nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 4.

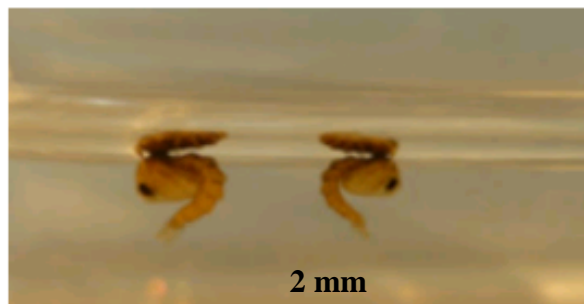


Gambar 3. Larva instar I-IV nyamuk *Ae. aegypti* (Gama dkk., 2010).

### 2.2.2.3 Stadium Pupa

Larva pada instar IV berubah menjadi pupa, mempunyai bentuk seperti koma, yang terdiri dari *sefalothorax* dan abdomen yang lebih besar dibandingkan perutnya, terdapat corong pernapasan, mempunyai kantong udara yang berada diantara bakal sayap dan memiliki sayap pengayuh yang saling menutupi memungkinkan pupa dapat menyelam dengan cepat (Wahyuni, 2016).

Pupa akan menjadi dewasa pada 2-5 hari setelah sobeknya selongsong pupa oleh gelembung udara karena gerakan aktif, namun bisa lebih bila kondisi lingkungan tidak mendukung. Saat berubah ke fase dewasa pupa naik ke permukaan air kemudian muncul retakan bagian belakang permukaan pupa dan nyamuk dewasa akan keluar dari cangkang pupa (Marhamah dan Husna, 2020). Pupa nyamuk *Ae. aegypti* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Pupa nyamuk *Ae. aegypti* (CDC, 2012).

### 2.2.2.4 Stadium Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Ae. aegypti* dewasa tubuhnya terdiri dari:

#### 1. Kepala

Terdapat probosis untuk menghisap darah pada kepala nyamuk betina dewasa ukuran probosis lebih panjang dari kepala, pada jantan berfungsi menghisap nektar pada bunga. Terdapat palpus maksilaris terdiri 4 ruas

yang berujung hitam dengan sisik putih keperakan. Tampak terdapat tanda perbesaran, palpus maksilaris berukuran lebih pendek dibandingkan dengan probosis. Diantara bola mata terdapat antena, pada jantan mempunyai bulu lebat, betina mempunyai bulu jarang atau sedikit (Fatmawati, 2014).

## 2. Dada

*Ae. aegypti* mempunyai dada agak membengkok terdapat stelum membentuk 3 lobus, kaku, ditutupi scutum pada punggung, gelap bentuk seperti “Y”, ditengah mempunyai garis sepasang yang membujur mempunyai warna putih keperakan.

Terdapat dua macam sayap yaitu sayap kuat di mesotorak dan sayap pengimbang pada metatorak, sayap tanpa noda-noda. Terdapat 3 pasang kaki panjang dan pendek yaitu *coxae, trochanter, femur, tibia*. Terdapat 5 tarsus yang berakhir cakar. Diantara mesothorax dan metatorax ada stigma yaitu alat pernapasan pada nyamuk (Wahyuni, 2016).

## 3. Perut

*Ae. aegypti* mempunyai perut yang panjang dan ramping, namun ada yang berbentuk mengembang. Terdapat 8 segmen, pada bagian segmen 8 nyamuk jantan lebar dan berbentuk kerucut, pada betina meruncing dengan sersi menonjol. Alat kelamin pada betina disebut serci dan pada jantan disebut hypopigidium. Berwarna hitam bergaris pada bagian dorsal, pada ventral dan lateral berwarna hitam dengan bintik-bintik berwarna putih keperakan. *Ae. aegypti* dewasa berwarna dasar hitam, bagian dada, kaki, dan perut terdapat bercak putih (Loren, 2016). Gambar nyamuk dewasa *Ae. aegypti* dapat dilihat di Gambar 6.



Gambar 5. Nyamuk dewasa *Ae. aegypti* (CDC, 2019).

### 2.3 Pengendalian Nyamuk *Ae. aegypti*

Kasus DBD dapat dikurangi kasusnya dengan cara pengendalian vektor nyamuk *Ae. aegypti*. Metode yang dapat digunakan dalam pengendalian nyamuk *Ae. aegypti* meliputi pengendalian lingkungan, biologis, dan kimiawi.

#### 1. Pengendalian secara lingkungan

Menurut Sari (2003), pengendalian secara lingkungan bertujuan membatasi vektor nyamuk untuk berkembang biak. Pengendalian secara lingkungan meliputi:

##### a. Program 3M (menguras, menutup dan mengubur)

Menguras segala sesuatu yang menjadi penampungan air sekurangnya seminggu sekali, atas dasar telur dapat tumbuh menjadi nyamuk dalam 7-10 hari, menutup rapat penampungan air agar tidak dijadikan sarang nyamuk, mengubur segala sesuatu barang bekas yang dapat dijadikan penampungan air.

##### b. Mengganti air di vas bunga, tempat minum burung atau peliharaan agar tidak dijadikan nyamuk bersarang untuk bertelur, setidaknya membersihkan seminggu sekali.

- c. Membersihkan saluran air yang tergenang dan segala sesuatu yang dapat dijadikan nyamuk bersarang berkembang biak.

## 2. Pengendalian Biologis

Pengendalian biologis dilakukan dengan memanfaatkan hewan dan tumbuhan, seperti memelihara ikan cupang yang dimasukan ke kolam untuk memakan jentik-jentik nyamuk di tempat penampungan.

## 3. Pengendalian secara Kimiawi

Pengendalian secara kimiawi yaitu dengan penaburan bubuk temephos ke penampungan air, cara ini dianggap efektif pada masyarakat karena harganya yang murah dan caranya yang mudah. Cara lain yaitu fogging atau pengasapan dengan melation dan fenthion yang digunakan untuk mengurangi penularan (Indrayani dan Wahyudi, 2018).

### 2.4 *Ovitrap*

*Ovitrap* awal mula dikembangkan oleh Eliason dan Fay pada tahun 1966 yang dimanfaatkan untuk entomologi survei dan dikembangkan serta digunakan oleh *Central for Deseases Control and Prevention* (CDC) untuk survei nyamuk *Ae.aegypti* (Palson, *et.al.*, 2002). *Ovitrap* terbukti menurunkan angka vektor di beberapa negara, salah satu negara yang berhasil adalah Singapura dengan menempatkan 2.000 *ovitrap* di wilayah-wilayah endemis dan berhasil dalam menurunkan angka densitas vektor (WHO, 2005).

*Ovitrap* digunakan sebagai pendeteksi nyamuk *Aedes* sp. dan dapat pula digunakan untuk pengendalian larvanya. Biasanya *ovitrap* terbuat dari kaleng bekas, gelas plastik yang diisi dengan air dan ditempatkan di tempat-tempat tertentu seperti di dalam dan luar rumah. *Ovitrap* yang biasa digunakan adalah dengan pengecatan berwarna hitam di bagian luar *ovitrap*, bagian



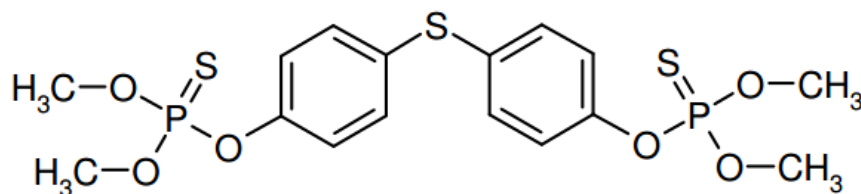
dalam diberi kertas di isi air (Nadhiroh dkk., 2018). Menurut Indriani (2018) *ovitrap* diberi cat hitam karena nyamuk lebih menyukai tempat-tempat yang gelap karena terkesan lebih aman dan tidak terlihat saat nyamuk meletakkan telurnya (Indriani, 2018).

Dari berbagai hasil penelitian *ovitrap* memiliki fungsi pengendalian dan monitoring *Aedes* sp. di dalam dan luar rumah (Indriani, 2018). *Ovitrap* juga sangat efektif digunakan untuk melihat dan mengamati nyamuk seperti lebih ekonomis, ramah lingkungan dan lebih mudah untuk digunakan (Toima, 2020).

## 2.5 Temephos

Temephos atau abate termasuk sebagai insektisida organofosfat yang diizinkan untuk penggunaan larvasida. Residu abate tidak berbahaya selama penggunaannya dalam air tidak melebihi batas maksimum yaitu sesuai abatesasi nasional 10 gram/100 liter air. Abate atau temephos 1% digunakan di tempat tergenang air seperti bak mandi, atau genangan lair lain (Anggraeni, 2017).

Temephos tersusun atas O,O,O',O'-*Tetramethyl O,O'*-thiody-p,-*phenylenephosphorothioate* minimum 85% dengan minyak jernih kekuning-kuningan. Temephos mempunyai rumus empiris  $C_{16}H_{20}O_6P_2S_3$  (WHO, 2011). Struktur kimia temephos dapat dilihat di Gambar 7.



Gambar 6. Struktur kimia temephos (WHO, 2011).

Adapun sifat kimia dan fisika temephos menurut Anggraeni (2017):

1. Larut dalam acetonitrile, carbon tetra chloride, dirthyl ether, ethylene dichloride, alkil ketone, toluence.
2. Stabil pada suhu 25° C selama 2 tahun cepat rusak pada suhu 120° C-125° C
3. Hidrolisa pada pH 9 dalam waktu lama, sedangkan dalam pH asam hidrolisa cepat mengalami kerusakan.

Mekanisme kerja temephos yaitu fosfat dari sumber gugus phosphorathionat, berpotensi sebagai anticholinestrase yang digunakan sebagai penghambat enzim kolinesterase dalam tubuh larva sehingga terganggunya aktivitas saraf karena tertimbunnya acetylcholin ujung saraf. Saat enzim dihambat maka enzim tidak dapat hidrolisis acethylcolin sehingga otot larva akan berkontraksi dalam waktu lama akibatkan kejang, tremor, dan kelumpuhan otot (Yulidar, 2014).

Penetrasi abate dalam tubuh larva berlangsung cepat, melalui kulit yang kemudian menyerang saraf pada larva, efek yang ditimbulkan yaitu tremor, konvulasi, kelumpuhan dan kemtian larva (Anggraeni, 2017). Penggunaan temephos lebih sering digunakan dibandingkan cara alami karena dinilai lebih murah dari segi biaya dan lebih mudah dari segi pemakaian (Indrayani dan Wahyudi, 2018).

## 2.6 Resistensi

Resistensi adalah kemampuan suatu vektor untuk tetap bertahan hidup dalam melewati dosis tertentu yang mana pada keadaan normal seperti biasanya dapat mengakibatkan mati (Mukti, 2015). Penggunaan abate di Indonesia telah dilakukan sejak 1980 setelah ditetapkan sebagai upaya untuk pengendalian massal vektor nyamuk *Ae. aegypti*, penggunaan abate dalam rentan yang lama di Indonesia untuk pengendalian nyamuk *Ae. aegypti* akan memunculkan resistensi (Nugroho, 2013).

Resistensi *Ae. aegypti* dapat terjadi jika penggunaan insektisida seperti temephos secara terus menerus dan dalam jangka waktu yang lama, menurut WHO (1981), resistensi dapat terjadi karena adanya kekebalan dari vektor digolongkan menjadi dua tipe yaitu:

1. Kekebalan bawaan yaitu vektor yang sudah resistensi terhadap temephos dapat diturunkan sehingga menghasilkan populasi yang kebal.
2. Kekebalan yang didapat yaitu vektor melakukan penyesuaian terhadap abate atau temephos, sehingga vektor tersebut membentuk populasi baru yang kebal.

Menurut Sutarto dan Syani (2018) ada 4 cara mekanisme resistensi vektor nyamuk dari temephos yaitu:

1. Resistensi metabolik atau enzimatis, tiga jenis enzim yang berperan dalam proses detoksifikasi insektisida yaitu esterase, monooksigenase dan glutation-s-transferase. Enzim ini meningkatkan resistensi serangga dengan cara memecah insektisida, seperti peningkatan enzim esterase yang mampu hidrolisa ester pada insektisida, sebelum menimbulkan efek membunuh.
2. Resistensi *target* yaitu tempat ikatan spesifik (*target site*) pada susunan saraf serangga. Pada mekanisme ini target site tersebut diubah pada serangga sehingga insektisida tidak dapat berikatan, sehingga penurunan kepekaan tempat sasaran insektisida pada tubuh serangga dan insektisida tidak efektif lagi. Seperti asetilkolin esterase (AChE) pada sinaps sel saraf yang akan memecah neurotransmitter asetilkolin. Beberapa bentuk perubahan dikenal mutasi AChE adalah Modified Asetilkolin Esterase (MACE).
3. Penurunan penetrasi insektisida melalui kulit atau integumen biasanya kemampuan serangga memodifikasi lapisan saluran pencernaan dan dapat mencegah dan memperlambat absorpsi insektisida.

4. Resistensi bawaan yaitu kemampuan menghindar serangga dari efek mematikan insektisida. Resistensi bawaan ini sifatnya turun-temurun sehingga ada populasi yang resisten seluruhnya.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari - April 2021 di Kelurahan Kemiling Raya, Kota Bandar Lampung sebagai lokasi pemasangan *ovitrap*. Uji kerentanan mengikuti metode WHO (WHO, 1981) dilaksanakan di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat *ovitrap* seperti gelas plastik yang di cat hitam, gunting, kertas saring untuk menempelnya telur dan selotip, alat-alat untuk preparasi bahan uji seperti nampan plastik ukuran 30 cm x 15 cm sebagai tempat larva, gelas plastik berukuran 5,5 cm x 12 cm diameter 9 cm, *beaker glass* 500 ml, kapas untuk air gula, sangkar nyamuk ukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm sebagai tempat pemeliharaan nyamuk, botol dengan ukuran 5,5 cm x 9,5 cm yang dipotong menjadi dua bagian sebagai wadah kapas air gula, kandang mencit, neraca analitik, pipet larva, pipet tetes, gelas ukur 250 ml, gelas plastik berukuran 5,5 cm x 12 cm diameter 9 cm, batang pengaduk, kertas label, dan gelas ukur 10 ml.

### 3.2.2 Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva *Ae. aegypti* instar III, abate 1 GR, air, mencit yang dicukur bulunya agar nyamuk betina mengisap darah sebagai makanannya, air gula sebagai makanan nyamuk jantan, pelet ikan untuk makanan larva dan *aquadest*.

## 3.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua tahapan yaitu tahap persiapan dan uji kerentanan.

### 3.3.1 Tahap Persiapan

#### 3.3.1.1 Pembuatan *Ovitrap*

Pembuatan *ovitrap* dilakukan dengan menggunakan botol plastik yang dicat dengan warna hitam kemudian ditempelkan kertas saring di dalam wadah gelas, kemudian gelas plastik diisi air setengah dari ukuran kertas saring. *Ovitrap* kemudian diletakkan di dalam dan luar rumah yang terhindar dari gangguan mekanik seperti hujan dan lainnya.

#### 3.3.1.2 Pemasangan *Ovitrap*

Pemasangan *ovitrap* dilakukan di Kelurahan Kemiling Raya dengan aturan pengambilan sampel yaitu minimal 10% dari jumlah total populasi rumah di wilayah tersebut. Dari 1.418 populasi rumah diambil 142 sebagai titik pengambilan sampel di dalam dan luar rumah yang dilakukan secara acak. Dilakukan pengecekan telur yang menempel pada *ovitrap* selama seminggu

jika ada telur yang menempel akan dibawa ke laboratorium untuk dihitung jumlah telur dan ditetaskan.

#### 3.3.1.3 Pemeliharaan Nyamuk

Telur-telur yang didapat dari *ovitrap* dipindahkan pada wadah nampan yang sudah diisi air, dan dibiarkan menetas menjadi larva yang diberi pakan pelet sampai menjadi pupa, pupa dipindah dalam gelas plastik yang berisi air yang kemudian diletakkan dalam kandang nyamuk dan dibiarkan sampai menjadi nyamuk dewasa, nyamuk diberi makan air gula yang diletakkan di kapas, dan nyamuk betina dibiarkan menghisap darah mencit agar nyamuk bertelur.

Dalam proses dewasa nyamuk diidentifikasi menggunakan buku identifikasi nyamuk *Ae. aegypti* yaitu Kunci Identifikasi menggunakan buku *Aedes Jentik dan Dewasa di Jawa* (Departemen Kesehatan RI, 1989), dengan melihat ciri morfologinya, dilihat dari pola *thorax*, *Ae. aegypti* memiliki dua garis putih pada *thorax*. Kemudian nyamuk ditangkap menggunakan alat aspirator dan dipisahkan dengan melihat ciri morfologinya. Dalam kandang diletakkan kembali *ovitrap* untuk mendapatkan telur nyamuk yang akan dipelihara menjadi larva instar III yang akan dilakukan pengujian.

#### 3.3.1.4 Pembuatan Larutan Uji

Larutan uji yang digunakan adalah temephos dengan konsentrasi 0,02 mg/L sesuai dosis yang telah ditetapkan WHO (1981). Sebelum membuat larutan uji terlebih dahulu membuat larutan induk 1 mg/L. Cara untuk membuat larutan induk dengan melarutkan 0,025 gr abate kedalam 250 ml air. Untuk mendapat larutan temephos 0,02 mg/L dengan menggunakan rumus pengenceran, yaitu dibutuhkan larutan temephos konsentrasi 1 mg/L sebanyak 5 mL kedalam 250 mL air yang digunakan sebagai larutan uji.

### 3.3.2 Tahap Uji Kerentanan

Uji kerentanan dilaksanakan dengan mempersiapkan alat, bahan, dan larutan uji temephos 0,02 mg/L. Kemudian melakukan pemilihan larva instar III sesuai dengan morfologinya yang memenuhi kategori baik serta sehat yaitu morfologi larva yang lengkap dan bergerak aktif, perlakuan dilakukan dengan 4 kali ulangan uji dengan temephos, masing-masing ulangan membutuhkan 25 larva *Ae. aegypti* instar III. Selanjutnya dilakukan tahapan perlakuan, pada kontrol dipersiapkan masing-masing 25 larva dimasukkan kedalam 4 gelas kedalam 250 mL air, pada perlakuan uji, 4 gelas berisi larutan uji temephos 0,02 mg/L ditambahkan masing-masing 25 larva *Ae. aegypti* pada tiap gelas, diaduk dan biarkan kontak selama satu jam, setelah satu jam dilakukan pengamatan larva apakah larva hidup, pingsan atau mati, kemudian larva diangkat dan dipindahkan ke dalam air sebanyak 250 mL untuk masa pemulihan.

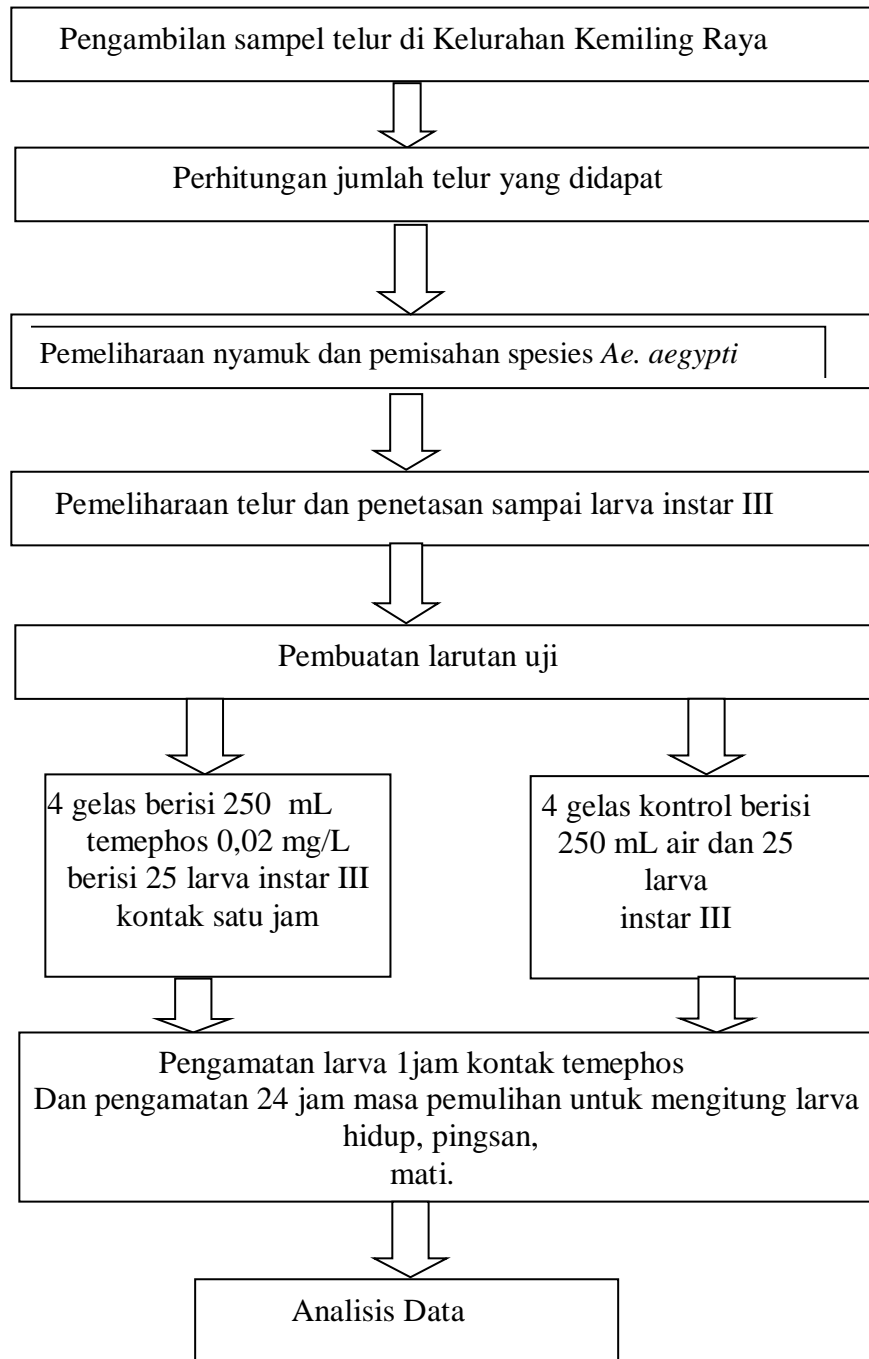
Masa pemulihan larva dilakukan selama 24 jam, setelah itu dilakukan pengamatan kembali dan dilakukan perhitungan larva hidup, pingsan dan mati. Kategori hidup apabila larva mampu bergerak dan menerima rangsang, pingsan apabila tidak mampu naik ke permukaan dan masih mampu menerima rangsang ketika air sekitar digerakkan, apabila dalam masa pemulihan larva tetap pingsan maka masuk dalam kategori mati, sedangkan mati apabila tidak menunjukkan respon rangsang sama sekali. Selanjutnya dilakukan perhitungan kematian larva *Ae. aegypti* pada kontrol, apabila jumlah larva *Ae. aegypti* yang mati pada kontrol >10% maka penelitian gagal dan wajib diulang, jika larva *Ae. aegypti* pada kontrol yang mati yang didapat <10% digunakan perhitungan faktor koreksi ABBOTS:

$$\text{ABBOTS} = \frac{\% \text{kematian nyamuk uji} - \% \text{kematian nyamuk kontrol}}{100 - \% \text{kematian nyamuk kontrol}} \times 100\%$$



### 3.4 Diagram Alir Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan tertera pada diagram alir pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram alir penelitian

### 3.5 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif, telur yang didapat dihitung dengan parameter *ovitrap index* yaitu (FEHD, 2014):

$$\text{Ovitrap index} = \frac{\text{Jumlah ovitrap yang positif telur}}{\text{jumlah ovitrap yang digunakan}} \times 100\%$$

Data dikelompokkan ke dalam tabel kategori *ovitrap index* (FEHD, 2014):

Tabel 1. Klasifikasi *ovitrap index*

Klasifikasi	<i>Ovitrap Index</i>	Tindakan yang dilaksanakan
Tingkat 1	<5%	Pengawasan perindukan dan pemeriksaan mingguan untuk mengidentifikasi tempat perindukan.
Tingkat 2	>5%-20%	Mengingatkan manajemen tempat umum untuk pemeriksaan berkala dan menghilangkan tiap perindukan.
Tingkat 3	>20%-40%	Kegiatan meniadakan tempat perindukan yang berpotensi lebih ditingkatkan.
Tingkat 4	>40%	Memberikan kewenangan perusahaan pes kontrol untuk mengatasi permasalahan nyamuk. Tindakan larvasida atau stadium dewasa dapat diterapkan.

Data hasil penelitian kerentanan terhadap temephos diperoleh melalui perhitungan jumlah total larva mati dibagi total larva uji. Selain itu data dihitung nilai rata-rata dan Standar Deviasinya. Persentasi kematian larva dapat dihitung dengan rumus yaitu (WHO, 1981):

$$n = \frac{a}{b} \times 100\%$$

n = presentase kematian

a = total larva mati

b = total larva uji

Menurut WHO (1981), hasil pengamatan larva yang mati dapat didefinisikan yaitu:

- Kategori rentan apabila kematian larva lebih 98%
- Kategori toleran apabila kematian larva antara 80-98%
- Kategori resisten apabila kematian larva kurang 80%

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di Kelurahan Kemiling Raya, Kecamatan Kemiling, Kota Bandar Lampung, dapat disimpulkan bahwa:

1. *Ovitrap* di luar rumah lebih efektif dibandingkan di dalam rumah karena jumlah telur *Aedes* sp. pada *ovitrap* di luar rumah ditemukan lebih banyak dari jumlah telur pada *ovitrap* yang di letakkan di dalam rumah.
2. *Ovitrap index* yang didapatkan adalah 72,5% masuk dalam kategori 4 dengan tindakan sangat memerlukan pengendalian.
3. Kontak larva *Ae. aegypti* terhadap temephos konsentrasi 0,02 mg/L selama satu jam persentase kematian 0 % setelah 24 jam masa pemulihan persentase kematian mencapai 99% dan dikategorikan rentan temephos.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan disarankan:

1. Agar masyarakat lebih menerapkan pengendalian vektor nyamuk *Ae. aegypti* tidak hanya di dalam rumah tetapi juga di luar rumah.
2. Temephos masih efektif digunakan di Kemiling Kemiling Raya dan sebaiknya digunakan secara menyeluruh agar pengendalian vektor dapat dilakukan dengan baik.
3. Agar dilakukan pengujian status kerentanan diwilayah lain di Kota Bandar Lampung agar status kerentanan dan resistensi dapat diketahui.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, S. 2017. Efektivitas Abatisasi Dengan Menggunakan Sistem Membran dan Sistem Tabur [*Skripsi*]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hassanudin Makassar. Makassar.
- Atikasari, E., dan Sulistyorini, L. 2018. Pengendalian Vektor Nyamuk *Aedes aegypti* di Rumah Sakit Kota Surabaya. *Jurnal Public Health*. 13 (1): 71-82.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A., dan Johnson, N.F. 1989. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi ke-6*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- CDC (Centers for Disease Control). 2011. *Aedes aegypti eggs*. CDC. Atlantan.
- CDC (Centers for Disease Control). 2012. *Dengue and The Aedes aegypti Mosquito*. <https://www.cdc.gov/Dengue/resources> (diakses pada tanggal 23 Desember 2020).
- CDC (Centers for Disease Control). 2019. *Through Mosquito Bites*. <https://www.cdc.gov/Dengue/transmission/index.html> (diakses pada tanggal 23 Desember 2020).
- CDC (Centers for Disease Control). 2020. *Aedes aegypti and Aedes albopictus mosquitoes*. <https://www.cdc.gov/mosquitoes/about/life-circles/aedes.html> (diakses pada tanggal 23 Desember 2020).
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Kunci Identifikasi Aedes Jentik dan Dewasa di Jawa*. Direktorat Jenderal Pemberantasan Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan Pemukiman. Jakarta.

- Departemen Kesehatan RI. 2005. *Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia Depkes RI*. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 2004. *Perilaku Dan Siklus Hidup Nyamuk Aedes aegypti Sangat Penting Diketahui Dalam Melakukan Kegiatan Pemberantasan Sarang Nyamuk Termasuk Pemantauan Larva Secara Berkala*. Buletin Harian Departemen Kesehatan Lingkungan. Jakarta.
- Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung. 2019. *Evaluasi Program Pengendalian Malaria Tahun 2019*. Dinkes Kota Bandar Lampung. Bandar Lampung.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. 2019. *Profil Kesehatan Provinsi Lampung*. Dinkes Provinsi Lampung. Bandar Lampung.
- Dinas Kesehatan Kota Bandar Lampung. 2020. *Evaluasi Program Pengendalian Malaria Tahun 2019*. Dinkes Kota Bandar Lampung. Bandar Lampung.
- Dona. 2020. Upaya Pengendalian Jentik Nyamuk *Aedes aegypti* di Wilayah Kerja Puskesmas Rawat Inap Kemiling Kecamatan Kemiling Kota Bandar Lampung Tahun 2020 [*Tugas Akhir*]. Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekes Tanjung Karang Kota Bandar Lampung. Bandar Lampung.
- Fatmawati, T. 2014. Distribusi dan Kelimpahan Larva Nyamuk *Aedes* sp. di Kelurahan Sukorejo Gunungpati Semarang Berdasarkan Peletakan *Ovitrap* [*Skripsi*]. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- FEHD. 2014. *Dengue Fever Ovitrap Index Update*. [https://www.fehd.gov.hk/english/safefood/dengue\\_fever/ovitrap\\_index.html](https://www.fehd.gov.hk/english/safefood/dengue_fever/ovitrap_index.html), diakses pada tanggal 2 September 2021.
- Fuadzy, H., dan Hendri, J. 2015. Indeks Entomologi dan Kerentanan Larva *Aedes eegypti* Terhadap Temephos di Kelurahan Karsamenak Kecamatan Kawalu Kota Tasikmalaya. *Jurnal Vektora*. 7 (2): 57-64.
- Gama, Z.P., Yanuwiadi, B., dan Kurniati, T.H. 2010. Strategi Pemberantasan Nyamuk Aman Lingkungan: Potensi *Bacillus thuringiensis* Isolat Madura

Sebagai Musuh Alami Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal pembangunan dan alam lestari*. 1(1): 1-10.

Hanifah, N. 2019. Uji Status Kerentanan Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Temephosdi Kelurahan Way Kandis Kecamatan Tanjung Senang Kota Bandar Lampung [Skripsi]. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Hidayati, Y. 2017. Hubungan Antara Tempat Perkembangbiakan Nyamuk *Aedes aegypti* Dengan Kasus Demam Berdarah *Dengue* Di Kecamatan Rajabasa Bandar Lampung [Skripsi]. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung. Bandar Lampung.

Indrayani, Y.A., dan Wahyudi, T. 2018. *Situasi Penyakit Demam Berdarah di Indonesia*. Info Datin. Jakarta.

Indriani, D.A. 2018. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kepadatan Jentik *Aedes aegypti* di Kelurahan Munggut dan Wungu Wilayah Kerja Puskesmas Wungu Kabupaten Madiun. [Skripsi]. Program Studi Kesehatan Masyarakat Stikes Bhakti Mulia. Madiun.

Kemendes RI. 2020. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.

Kemendes RI. 2019. *Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.

Kurniawan, T.P. 2016. Angka Bebas Jentik (ABJ) dan Indeks *Ovitrap* di Perum Pondok Baru Permai Desa Bulakrejo Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Kesehatan*. 1 (2): 72-76.

Loren, I. 2016. Toksisitas Campuran Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) Dan Ekstrak Biji Srikaya (*Annoma squamosa*) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* [Skripsi]. Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Fkip Universitas Jember. Jember.

Latifa, K.N., Arusyid, W.A., Iswidaty, T., dan Sutiningsih, D. 2013. Pengaruh *Ovitrap* sebagai Monitoring Keberadaan Vektor *Aedes sp.* di Kelurahan Bulusan Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*. 3 (1): 26-29.

- Marhamah dan Husna, I. 2020. Potensi Ekstrak Rumput Laut Hijau (*Bryopsis pennata*) Sebagai Larvasida Dalam Menekan Angka Kejadian Demam Berdarah *Dengue* (DBD). *Jurnal Medika Malahayati*. 4 (1): 71-81.
- Mukti, D.A.W. 2016. Resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* Sebagai Vektor DBD Terhadap Bahan Aktif Racun Nyamuk Formulasi Bakar [Skripsi]. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- Mulyatno, K.C., Yamanaka, A., Ngadino, dan Konishi, E. 2012. Resistance of *Aedes aegypti* (L.) Larvae To Temefos in Surabaya, Indonesia. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 43(1):29-33.
- Murad, K.U.F. 2019. Uji Resistensi Larva Nyamuk *Aedes eegypti* Terhadap Abate (Temephos 1%) di Kelurahan Kampung Baru Kota Bandar Lampung. [Skripsi]. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Nadhiroh, S.A., Cahyati, W.H. dan Arum, S. 2018. Perbandingan Modifikasi *Ovitrap* Tempurung Kelapa dan *Ovitrap* Standar dalam Memerangkap Telur *Aedes* sp. *Jurnal Higeia*. 2(1): 137-148.
- Naswin, Arimaswati, Alifariki, L.A., dan Bangu. 2020. Status Kerentanan Larva *Aedes* spp. Terhadap Insektisida Organofosfat Di Kecamatan Poleang Timur. *Jurnal Healt Sciences*. 4 (2): 108-114.
- Nugroho, A.D. 2013. Kematian Larva *Aedes aegypti* Setelah Pemberian Abate Dibandingkan Dengan Pemberian Serbuk Serai. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7(1): 91-96.
- Oktasari, A., Boewono. D.T., dan Hestningsih, R. 2011. Status Resistensi Vektor Demam Berdarah *Dengue* (*Aedes aegypti*) di Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga Terhadap Temephos (Organofosfat). *Jurnal Vektora*. 4 (1): 1-13.
- Palgunadi, B.U., dan Rahayu, A. 2011. *Aedes aegypti* Sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah *Dengue*. *Jurnal Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya*. 1 (1): 1-6.
- Paramita, R.M., dan Mukono. J. 2017. Hubungan Kelembapan Udara dan Curah Hujan Dengan Kejadian Demam Berdarah *Dengue* di Puskesmas Gunung



- Anyar 2010-2016. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Universitas Airlangga. 1 (1): 202-212.*
- Polson, K.A., Curtis, C., Mohseng, C., Olson, J.G., Chantha, N. And Rawlins, S.C. 2002. *The Use Of Ovitrap Baited With Hay Invison As A Surveillance Tool For Aedes aegypti Mosquitoes In Combodia.* Dengue Buletin. 26. 178-184.
- Putri, H.I.S. 2018. Uji Eektivitas Larvasida Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Pada Kematian Larva *Aedes aegypti*. [Karya Tulis Ilmiah]. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Insan Cendikia Medika. Jombang.
- Qamilah, N., dan Krama, V. 2018. Difusi dan Pola Spasial Sebaran Penyakit Demam Berdarah *Dengue* (DBD) di Kota Bandr Lampung. *Jurnal Kesmas. 1 (1): 1-10.*
- Ridha, M.R., dan Nisa, K. 2012. Larva *Aedes aegypti* Sudah Toleran Terhadap Temepos di Kota Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Vektora. 3 (2): 93-111.*
- Sari, D.R., Ishak, H., dan Ibrahim, E. 2013. Faktor Yang Berhubungan Dengan Tingkat Endemistas Demam Berdarah di Kelurahan Adatongeng Kecamatan Turikale Kabupaten Maros. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Universitas Hasanudin. 1 (1): 1-11.*
- Sari, M. 2017. Perkembangan dan Ketahanan Hidup Larva *Aedes aegypti* Pada Beberapa Media Air Yang Berbeda [Skripsi]. Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Sudiharto, M., Udiyono, A dan Kusariana, N. 2020. Status Kerentanan Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Melathion 0,8% Dan Sipermetrin 0,05% Di Pelabuhan Pulau Baai Kota Bengkulu. *Jurnal kesehatan masyarakat. (2):1-12.*
- Susanti dan Suharyo. 2017. Hubungan Lingkungan Fisik Dengan Keberadaan Jentik *Aedes* Sp. Pada Area Bervegetasi Pohon Pisang. *Jurnal Public Health. 6 (4): 1-6.*
- Sutarto dan Syani, A.Y. 2018. Resistensi Insektisida Pada *Aedes aegypti*. *Jurnal Agromedicine Unila. 5 (2): 582-586.*

- Syarifah, N., Rusmantini, T., Tjahjono, D., dan Huda, F. 2008. *Ovitrap Ratio of Aedes aegypti Larvae Collected Inside and Outside Houses in a Community Survey to Prevent Dengue Outbreak Bandung Indonesia 2007. Tropical Medicine Parasitology. 3 (1): 116-120.*
- Toima, A. 2020. *Gambaran Tingkat Kepadatan Nyamuk Aedes aegypti Berdasarkan Indeks Ovitrap di Kota Ternate. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan. 16 (2): 143-150.*
- Wahyuni, D. 2016. *Toksisitas Ekstrak Tanaman Sebagai Bahan Dasar Biopeptisida Baru Pembasmi Larva Nyamuk Aedes aegypti (Ekstrak Dauh Sirih, Ekstrak Biji Pepaya, Dan Ekstrak Biji Srikaya) Berdasarkan Hasil Penelitian. Media Nusa Creative. Malang.*
- WHO. 2005. *Pencegahan dan Pengendalian Dengue dan Demam Berdarah Dengue. Jakarta. Penerbit Buku Kedokteran EGC.*
- WHO. 2011. *Who Specification and Evaluation For Public Healt Pesticides: Temephos. <http://apps.who.int/whopes/quality/temephos-eval-only-June-2011> (diakses pada 14 Desember 2020).*
- WHO. 1981. *Instruction for Determining the Susceptibility or Resistance of Mosquito Larvae to Insecticide. <http://apps.who.int/iris/handle/10665/69615> (diakses pada 17 Oktober 2020).*
- Widagdo, L. Husodo, B.T. dan Bhinuri. 2008. *KepadatanJentik Aedes aegypti Sebagai Indikator Keberhasilan Pemberantasan Sarang Nyamuk (3M Plus) di Kelurahan Srandol Weton Semarang. Makara Kesehatan. 12 (1):13-19.*
- Wijayanti,S.P.M., Dian, A., dan Arrum, F.A.M. 2017. *Pengukuran Ovitap Index (OI) Sebagai Gambaran Kepadatan Nyamuk di Daerah Endemis Demam Berdarah Dengue (DBD) Kabupaten Banyumas. Jurnal Kesmas Indonesia. 9 (1): 56-63.*
- Yulidar. 2014. *Aktivitas Gerak Larva Aedes aegypti Dibawah Tekanan Temephos. Jurnal Edubio Tropika. 2 (2): 187-250.*

Zumaroh, 2015. Evaluasi Pelaksanaan Surveilans Kasus Demam Berdarah *Dengue* di Puskesmas Putat Jaya Berdasarkan Atribut Surveilans. *Jurnal Berkala Epidemiologi*. 3 (1): 82-94.

Yanti, A.O. 2012. Status Resistensi Vektor Demam Berdarah Dengue (*Aedes aegypti*) Di Kecamatan Sidorejo Kota Salatiga Terhadap Temephos (Organofosfat). *Jurnal Vektora*. 4 (1): 9-21.