

**PERKEMBANGAN DAN KETAHANAN HIDUP LARVA *Aedes aegypti*  
PADA BEBERAPA AIR LIMBAH**

**(Skripsi)**

Oleh

**AYU SELVYANY**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

## **ABSTRAK**

### **THE DEVELOPMENT AND LIVING OF LIVING LARVA *Aedes aegypti* ON SOME WASTE WATER**

By

Ayu Selvyany

This study aims to determine the development and survival of *Aedes aegypti* larvae in some wastewater of comberan water, cassava wash water, tofu waste water and soap waste conducted from November to December 2016 in Zoology Laboratory, Biologi Department, Faculty of Mathematic And Natural Science, University of Lampung. The experiment was using Completely Randomized Design (RAL) of four treatment and five replications. The results of the development of larvae *Ae. Aegypti* on each test medium. Research shows that the number of *Ae* development larvae. The best *aegypti* is in water comberan with percentage 85%, then cassava water is 75%, wastewater know 75% and soap waste water 3%. Survival of *Ae* larvae. The best *aegypti* is in comber and cassava water shown in the absence of larvae death with percentage of 0.00%, then the lowest larval survival in the tofu waste water is 56%, and the soap waste water 97%.

Keywords : *Ae.aegypti*, Development, Resilience, Waste Water

## **ABSTRAK**

### **PERKEMBANGAN DAN KETAHANAN HIDUP LARVA *Aedes aegypti* PADA BEBERAPA AIR LIMBAH**

**Oleh  
Ayu Selvyany**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan dan ketahanan hidup larva *Aedes aegypti* pada beberapa air limbah yaitu air comberan, air cucian singkong, air limbah tahu, dan air limbah sabun yang dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2016 di Laboratorium Zoologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung. Penelitian ini adalah menggunakan eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) empat perlakuan dan lima ulangan. Hasil penelitian perkembangan larva *Ae. aegypti* pada masing-masing media uji. Penelitian menunjukkan bahwa jumlah perkembangan larva *Ae. aegypti* yang paling baik adalah pada air comberan dengan persentase 85%, kemudian air cucian singkong 75%, air limbah tahu 75% dan air limbah sabun 3%. Ketahanan hidup larva *Ae. aegypti* yang paling baik adalah pada air comberan dan air cucian singkong yang ditunjukkan dengan tidak adanya kematian larva dengan persentase sebesar 0,00%, kemudian ketahanan hidup larva yang terendah pada air limbah tahu sebesar 56%, dan pada air limbah sabun 97%.

**Kata Kunci :** *Ae. aegypti*, Perkembangan, Ketahanan, Air Limbah

**PERKEMBANGAN DAN KETAHANAN HIDUP LARVA *Aedes aegypti*  
PADA BEBERAPA AIR LIMBAH**

Oleh

**AYU SELVYANY**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

**SARJANA SAINS**

Pada

Jurusan Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

**Judul Skripsi** : **PERKEMBANGAN DAN KETAHANAN  
HIDUP LARVA *Aedes aegypti* PADA  
BEBERAPA AIR LIMBAH**

**Nama Mahasiswa** : **Ayu Selvyany**

**No. Pokok Mahasiswa** : **1347021002**

**Jurusan/ Program Studi** : **Biologi / S1 Biologi**

**Fakultas** : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Emantis Rosa, M.Biomed**  
NIP. 195806151986032001

**Dra. Sri Murwani, M.Sc**  
NIP. 195307091984032001

**2. Ketua Jurusan Biologi  
FMIPA Unila**

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

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

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

**Sekretaris : Dra. Sri Murwani, M.Sc** .....

**Penguji Bukan pembimbing : Drs. Tugiyono, M.Si, Ph.D** .....

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



**Prof. Warsito, DEA., Ph.D.**  
NIP. 19710212 199512 1 001

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 26 Mei 2017**

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan pada tanggal 15 Desember 1995 di Baturaja, Kecamatan Baturaja Timur, Kabupaten Ogan Komering Ulu, Provinsi Sumatera Selatan. Penulis merupakan anak ketiga dari lima bersaudara oleh pasangan Bapak Zainal Arifin, Se dan Ibu Martini.

Sekolah Dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 16

Ogan Komering Ulu pada tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama (SMP) diselesaikan di SMP Negeri 13 Ogan Komering Ulu pada tahun 2010 dan Sekolah Menengah Atas (SMA) diselesaikan di SMA Negeri Plus 4 Ogan Komering Ulu pada tahun 2013. Penulis melanjutkan pendidikan Strata 1 Perguruan Tinggi Negeri (PTN) Universitas Lampung pada tahun 2013. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.

Selama menjadi mahasiswi, penulis aktif di Lembaga Kemahasiswaan yang berada di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, yakni HIMBIO (Himpunan Mahasiswa Biologi) sebagai anggota Biro Danus (Dana dan Usaha) periode 2014-2015. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Botani Umum di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.

Dalam masa perkuliahan, pada tahun 2014 penulis melaksanakan Karya Wisata Ilmiah (KWI) selama 7 hari di Desa Mulyosari, Tanjungsari, Lampung Selatan.

Pada tahun 2016, Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Periode I selama 60 hari di Desa Banjar Dewa, Banjar Agung, Tulang Bawang. Kemudian penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) Periode I selama 40 hari di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung dengan judul “Uji Resistensi Antibiotik Terhadap Bakteri *Staphylococcus* Dalam Sampel Pus Pada Pemeriksaan di UPTD Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Lampung”.

Penulis menyelesaikan tugas akhirnya dalam bentuk skripsi pada tanggal 26 Mei 2017 dengan judul “Perkembangan dan Ketahanan Hidup Larva *Aedes Aegypti* Pada Beberapa Air Limbah”.

## MOTTO

*“Pengalaman Adalah Guru Terbaik dan Pengetahuan Adalah Sebuah Kekuatan.”*

*Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan ?  
(QS: Ar-Rahman 13)*

*“Learn from yesterday, live for today and hope for tomorrow”*

*“Selalu ada harapan bagi mereka yang sering berdoa. Selalu ada jalan bagi mereka yang yang sering berusaha”*

*“Man JaddaWajada, Man ShabaraZhafira, Man Sara AlaDarbiWashala”  
(Siapa yang bersungguh-sungguh pasti berhasil, Siapa yang bersabar pasti beruntung, Siapa yang menapak jalan-Nya akan sampai ke tujuan)*

## SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya maka skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi ini berjudul **“PERKEMBANGAN DAN KETAHANAN HIDUP LARVA *Aedes aegypti* PADA BEBERAPA AIR LIMBAH”** adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Universitas Lampung.

Dengan terselesaikannya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua Orang tua Zainal Arifin, S.E (papa), Martini (mama), dan kakak dan adik saya yang selalu memberikan kasih sayang, semangat, serta dorongan motivasi kepada penulis untuk menggapai cita-cita nya.
2. Bapak Prof. Warsito, D.E.A., Ph.D., selaku Dekan FMIPA Universitas Lampung;
3. Ibu Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung;
4. Ibu Dr. Emantis Rosa, M.Biomed., selaku Pembimbing Utama atas doa, bimbingan, bantuan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi;
5. Ibu Dra. Sri Murwani, M.Sc., selaku Pembimbing Kedua atas doa, bimbingan, bantuan, saran, dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi;

6. Bapak Drs. Tugiyono, M.Si, Ph.D., selaku Penguji Utama pada ujian skripsi.  
Terima kasih atas bimbingan bantuan, saran dan kritik dalam proses penyelesaian skripsi;
7. Seluruh Staff administrasi FMIPA Universitas Lampung.
8. Sahabat-sahabat saya di Biologi Sally Khoirunisa, Neria Vicha E, Siti Nurhayati, Dewi Setyawati, Nungki Nuari D, Sarah Niati, Muna sari, yang saling mendukung dan memberikan saran baik kepada penulis;
9. Sahabat-sahabat semasa dari SMP Elsiana Ruddian, Septa Istiana, Oktavia Fesma K, Oktariani, yang telah membantu mendoakan dan memberikan semangat walaupun dipisahkan oleh jarak;
10. Seluruh rekan-rekan Biologi' 13 FMIPA Universitas Lampung;
11. Yang tersayang Dony Saputra terima kasih telah memberikan dukungan, saran, motifasi, semangat, dan selalu menyempatkan waktu disela-sela kesibukan untuk semua ini;
12. Serta almamater tercinta Universitas Lampung.

Semoga kebaikan mereka menjadi amalan yang tak terbatas dan diberkahi oleh Allah SWT.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penyusun dan penulis skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata kesempurnaan. Demikian skripsi ini disusun, semoga dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 2017

Penulis,

*Ayu Selvyany*

## DAFTAR ISI

### Halaman

<b>SAMPUL DEPAN .....</b>	
<b>ABSTRAK .....</b>	
<b>HALAMAN JUDUL DALAM .....</b>	
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	
<b>MOTTO .....</b>	
<b>SANWACANA .....</b>	
<b>DAFTAR ISI .....</b>	
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan Penelitian .....	3
C. Manfaat Penelitian .....	3
D. Kerangka Pemikiran .....	3
E. Hipotesis .....	4

<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
A. Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> .....	5
B. Tempat Perindukan Nyamuk .....	11
C. Perilaku Nyamuk .....	13
D. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kehidupan Nyamuk .....	15
E. Air Limbah yang Berpotensi Sebagai Tempat Perindukann Nyamuk .....	15
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian .....	25
B. Alat dan Bahan .....	25
C. Rancangan Penelitian .....	26
D. Metode Kerja .....	26
E. Analisis Data .....	27
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
A. Hasil Pengamatan .....	28
B. Pembahasan .....	31
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
A. Kesimpulan .....	36
B. Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>42</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>52</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Rata-rata ketahanan larva <i>Aedes aegypti</i> pada air comberan, air limbah singkong, air limbah tahu, dan air limbah sabun .....	29
2. Data perkembangan pada media air comberan .....	41
3. Data perkembangan pada media air limbah singkong .....	41
4. Data perkembangan pada media air limbah tahu .....	42
5. Data perkembangan pada media air limbah sabun .....	42
6. Data Ketahanan pada media air comberan .....	44
7. Data Ketahanan pada media air singkong .....	44
8. Data ketahanan pada media air limbah tahu .....	45
9. Data ketahanan pada media air limbah sabun .....	46
10. Deskripsi pengolahan data ketahanan pada media air limbah .....	47
11. Data rata-rata ketahanan keseluruhan pada media air limbah .....	47
12. Data ketahanan uji analisis varian pada media air limbah.....	47
13. Data beda nyata uji ketahanan pada media air limbah.....	48
14. Data kematian ketahanan pada media air limbah .....	48
15. Data hasil pH. Salinitas terhadap air limbah .....	49

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Telur <i>Ae. aegypti</i> .....	7
2. Larva <i>Ae. aegypti</i> .....	8
3. Pupa <i>Ae. aegypti</i> .....	9
4. <i>Ae</i> dewasa .....	10
5. Siklus hidup <i>Ae. aegypti</i> .....	11
6. Perkembangan larva <i>Ae. aegypti</i> pada beberapa media uji .....	27
7. Pembuatan ovitrap .....	50
8. Larva yang dipelihara pada air comberan .....	50
9. Larva yang dipelihara pada air limbah singkong .....	50
10. Larva yang dipelihara pada air limbah sabun .....	50
11. Larva yang dipelihara pada air limbah tahu .....	51
12. Keseluruhan larva pada media .....	51
13. Pupa pada air comberan .....	51
14. Pupa pada air limbah singkong .....	51
15. Pupa pada air limbah tahu .....	52
16. Pupa pada air limbah sabun .....	52
17. Pengukuran pH air limbah tahu .....	52
18. Telur nyamuk yang didapatkan melalui ovitrap .....	52
19. Pengukuran pH air comberan .....	53
20. Pengukuran pH air limbah sabun .....	53
21. Larva yang dipelihara pada air comberan .....	53
22. Pengukurann pH air limbah singkong .....	53
23. Larva yang dipelihara pada air limbah singkong .....	54

24. Larva yang di peliharapada air limbah tahu .....	54
25. Larva yang dipeliharapada air limbah sabun .....	54

## 1. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Nyamuk disebut juga “Mosquito” yang berasal dari bahasa Spanyol atau Portugis yang berarti lalat kecil. Di Inggris nyamuk dikenal sebagai *gnats* (Penturi and Nusaly, 2011). Lebih dari 3.000 spesies nyamuk yang sudah ditemukan di Indonesia, baik di daerah beriklim panas maupun beriklim dingin. Sebagian besar nyamuk lebih suka hidup di daerah yang beriklim tropis dengan kelembapan tinggi seperti di Indonesia (Nurmaini, 2003).

Nyamuk merupakan vektor dari berbagai penyakit seperti Malaria, Chikungunya, Kaki Gajah, dan Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Penyakit DBD ini disebabkan oleh nyamuk betina *Aedes aegypti* yang berperan menularkan virus *Dengue* dari manusia ke manusia melalui gigitannya (Hastuti, 2008).

Penyakit yang ditularkan oleh nyamuk, seperti Demam Berdarah *Dengue* (DBD) masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia termasuk di provinsi Lampung baik di perkotaan maupun di pedesaan. Berdasarkan laporan Dinkes provinsi Lampung (2015) kasus Demam Berdarah *Dengue* (DBD), di provinsi Lampung cukup tinggi, selama tahun 2012 di temukan sebanyak 5207 kasus;

pada tahun 2013 ditemukan sebanyak 4113 kasus; pada tahun 2014 ditemukan sebanyak 1317 kasus; dan pada tahun 2015 ditemukan sebanyak 1089 kasus.

Jumlah kasus DBD yang masih cukup tinggi, perlu dilakukan upaya pencegahan berupa pengendalian terhadap vektor DBD yaitu nyamuk *Ae. aegypti*. Berbagai upaya pengendalian telah dilakukan seperti penata laksanaan lingkungan (perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan dan pemantauan), modifikasi / manipulasi lingkungan yang khususnya yang terkait dengan tempat perindukan (de la Cruz, 2001). Tempat perindukan nyamuk sangat penting bagi keberlangsungan hidup nyamuk karena sebagian besar siklus hidup nyamuk berlangsung di tempat perindukan (Rosa, 2007). Tempat perindukan nyamuk sangat beragam baik yang terdapat di rumah maupun diluar rumah seperti pada tempat penampungan air, barang-barang bekas, selokan air, lubang-lubang pohon dan genangan air (Hoedojo dan Zulhasril, 2008).

Nyamuk *Ae. aegypti* biasanya lebih menyukai genangan air jernih. Hasil penelitian Tri Wurisastuti (2013) menyatakan bahwa *Ae. aegypti* juga dapat hidup dan berkembang pada air limbah kotoran sapi. Informasi tersebut mendorong penelitian untuk mengetahui perkembangan dan ketahanan hidup larva *Ae. aegypti* pada beberapa air limbah antara lain air comberan, air cucian singkong, air limbah sabun, dan air limbah tahu di kota Bandar Lampung.

## **B. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perkembangan dan ketahanan hidup larva *Ae. aegypti* pada beberapa air limbah.

## **C. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang perkembangan dan ketahanan hidup larva *Ae. aegypti* pada beberapa air limbah. Sehingga upaya pengendalian tidak hanya dilakukan pada air bersih tetapi juga pada air limbah.

## **D. Kerangka Pemikiran**

Nyamuk merupakan salah satu vektor penyakit seperti malaria, chikungunya, kaki gajah, dan Demam Berdarah *Dengue* (DBD). Penyakit DBD ini disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes*. Hanya nyamuk betina yang menghisap darah manusia untuk memenuhi kebutuhan protein bagi perkembangan telur nyamuk.

Keberadaan nyamuk sangat erat kaitannya dengan tempat perkembangbiakan nyamuk atau disebut juga sebagai tempat perindukan. Tempat perindukan nyamuk sangat penting bagi keberlangsungan hidup nyamuk karena sebagian besar siklus hidup nyamuk berlangsung di tempat perindukan.

Salah satu penelitian yang menyebutkan bahwa nyamuk *Ae. aegypti* dapat hidup dan berkembang pada air kotoran sapi, bagaimana kemampuan perkembangan dan ketahanan hidup nyamuk *Ae. aegypti* pada beberapa jenis air limbah. Untuk mengetahui hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian

tentang perkembangan dan ketahanan hidup larva *Ae.aegypti* pada beberapa jenis air limbah yaitu air comberan, air cucian singkong, air limbah tahu dan air limbah sabun.

### **E. Hipotesis**

1. Larva *Ae. aegypti* mampu berkembang dan bertahan hidup normal pada air comberan yang berasal dari air genangan bekas sisa limbah rumah tangga dan air cucian singkong.
2. Larva *Ae. aegypti* tidak dapat berkembang dan bertahan hidup pada air limbah sabun dan air limbah tahu.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Nyamuk *Aedes aegypti*

#### 1. Klasifikasi *Ae. aegypti*

Klasifikasi *Ae. aegypti* adalah sebagai berikut (Eldridge and Edman, 2012):

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Class : Insecta  
Ordo : Diptera  
Suborde : Nematocera  
Family : Culicidae  
Subfamily : Culicinae  
Genus : *Aedes*  
Spesies : *Aedes aegypti* L (Linnaeus).

## 2. Morfologi dan siklus hidup *Ae. aegypti*

2.1 Morfologi nyamuk *Ae. aegypti* dibagi menjadi beberapa stadium antara lain :

### a. Stadium Telur

Telur nyamuk *Ae. aegypti* berbentuk elips atau oval memanjang warna hitam, ukuran 0,5-0,8mm, permukaan polygonal (gambar 1), tidak memiliki alat penampung dan diletakkan satu per satu pada benda-benda yang terapung atau pada dinding bagian dalam tempat penampungan air (TPA) yang berbatasan langsung dengan permukaan air. Dilaporkan bahwa dari telur yang dilepas, sebanyak 85% melekat di dinding TPA, sedangkan 15% lainnya jatuh ke permukaan air (Herms, 2006).

Pada umumnya nyamuk *Ae. aegypti* akan meletakkan telurnya pada suhu sekitar 20° sampai 30°C. Pada suhu 30° C telur akan menetas setelah 1 sampai 3 hari dan pada suhu 16°C akan menetas dalam waktu 7 hari. Telur nyamuk *Ae. aegypti* sangat tahan terhadap kekeringan. (Nuidja, 2005).

Berdasarkan jenis kelaminnya, nyamuk jantan akan menetas lebih cepat dibandingkan nyamuk betina, serta lebih cepat menjadi dewasa. Faktor-faktor yang mempengaruhi daya tetas telur adalah suhu, pH, air perindukan, cahaya, serta kelembaban disamping fertilisasi telur itu sendiri. Telur *Ae. aegypti* dapat bertahan lama dalam keadaan kering.

Kondisi ini dapat membantu nyamuk untuk bertahan pada situasi ekstrim (Nuidja,2005).

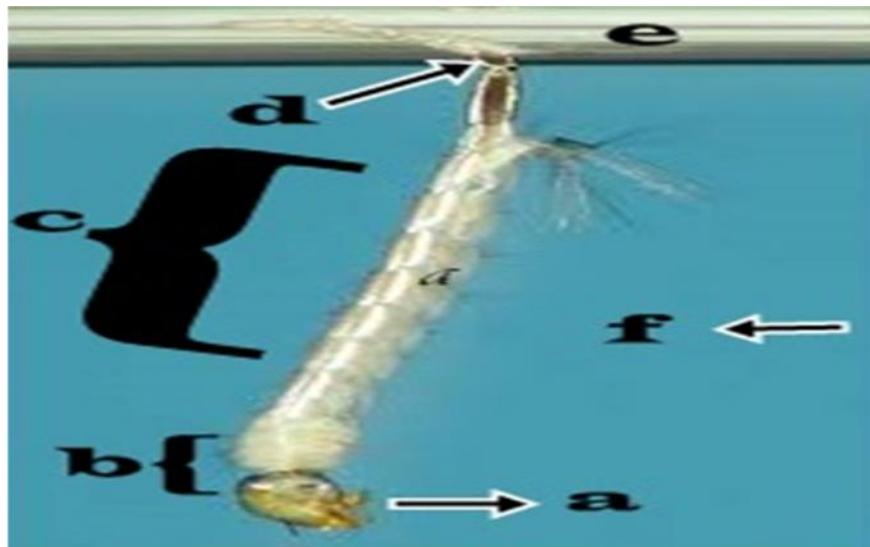


**Gambar 1.** Telur *Ae. aegypti*, Skala perbesaran : 100 kali  
(Sumber : Supartha, 2008)

b. Stadium Larva

Larva *Ae. aegypti* tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetri. Larva ini dalam pertumbuhan dan perkembangannya mengalami empat kali pergantian kulit (edysis), dan larva yang terbentuk berturut-turut disebut larva instar I,II,III,IV. Larva instar I tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2mm, duri-duri (spinae) pada dada (thorax) belum jelas, dan corong pernapasan (siphon) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar ukuran 2,5-3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernapasan sudah berwarna hitam. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat di bagi menjadi bagian kepala (cephal), dada(thorax), dan perut (abdomen) (gambar 2) (Depkes RI, 2005).

Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk. Sepasang antena tanpa duri-duri dan alat-alat mulut tipe pengunyah (chewing). Perut tersusun atas 8 ruas. Larva *Ae. aegypti* ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah. Bersifat fototaksis negative dan waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air (Iskandar, 1985).



**Gambar 2.** Larva *Ae aegypti* instar IV (a) kepala, (b) thorax, (c) abdomen, (d) siphon, (e) permukaan air, dan (f) air. (sumber : Supartha, 2008).

### c. Stadium Pupa

Pupa nyamuk *Ae. aegypti* bentuk tubuhnya bengkok dengan bagian kepala-dada (*cephalothorax*) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca koma. Pada bagian punggung (dorsal) dada terdapat alat bernapas seperti terompet. Pada ruas perut ke-8 terdapat sepasang alat pengunyah yang berguna untuk berenang (gambar 3)(Nuidja,2008).



**Gambar 3.** Pupa *Ae. Aegypti* umur 5-8 hari (a) kepala, (b) abdomen, (c) permukaan air, (d) air (sumber : Supartha, 2008).

d. Nyamuk Dewasa

Tubuh nyamuk dewasa terdiri dari 3 bagian, yaitu kepala (caput), dada (thorax), dan perut (abdomen). Tubuh nyamuk berwarna hitam dan memiliki bercak dan garis-garis putih dan tampak sangat jelas pada bagian kaki dari nyamuk *Ae. aegypti* (Achmadi, 2011).

Gambar 4 Menunjukkan bahwa pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antena, dan sepasang palpi. Antena berfungsi sebagai organ peraba dan pembau. Pada nyamuk betina, antena berbulu pendek dan jarang (tipe pilosa). Sedangkan pada nyamuk jantan antena berbulu panjang dan lebat (tipe plumosa) (Gubler dan Nikaido, 2014).

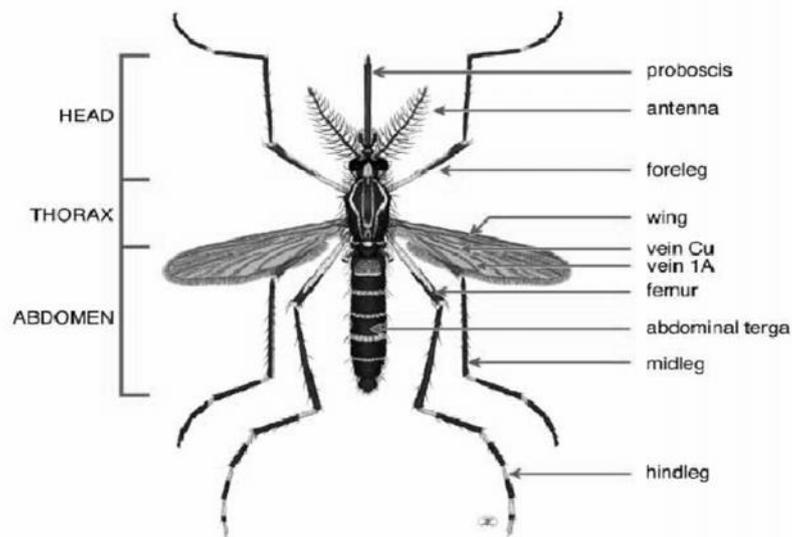
Thorax terdiri dari 3 ruas yaitu prothorax, mesothorax, dan methatorax.

Pada bagian thorax terdapat 3 pasang kaki dan pada ruas ke 2

(mesothorax) terdapat sepasang sayap. Abdomen terdiri dari 8 ruas

dengan bercak putih keperakan pada masing-masing ruas. Pada ujung atau ruas terakhir terdapat alat kopulasi berupa cerci pada nyamuk betina dan hypogeum pada nyamuk jantan (Depkes RI, 2000).

Nyamuk jantantetap tinggal di dekat sarang hingga nyamuk betina keluar dari kepompong, setelah nyamuk betina keluar, maka nyamuk jantan akan langsung mengawani nyamuk betina sebelum mencari darah. Selama fase hidupnya, nyamuk betina hanya kawinin sekali. Perkembangan telur nyamuk dipengaruhi beberapa faktor antara lain temperatur dan kelembapan serta spesies dari nyamuk itu sendiri (Becker *et al*,2010).

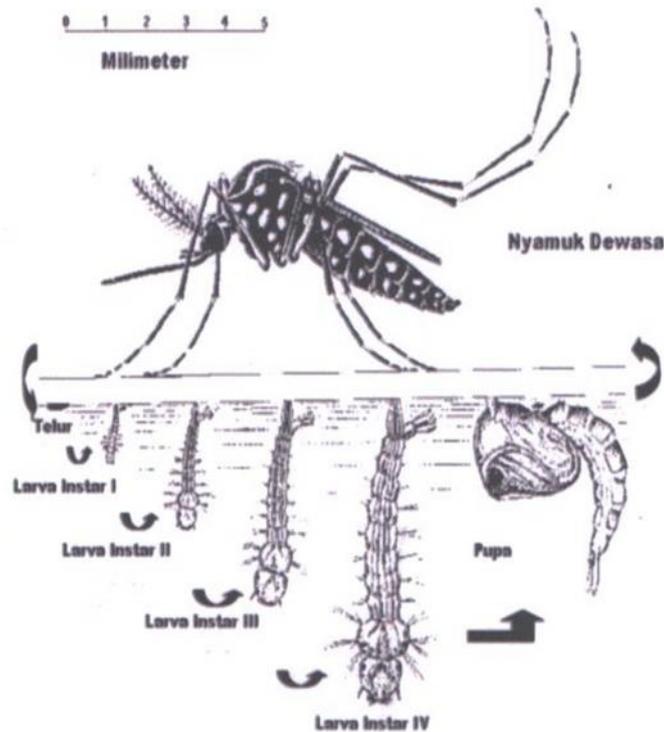


**Gambar 4.** *Ae. aegypti* dewasa (Sumber : Supartha, 2008).

## 2.2 Siklus Hidup *Ae. aegypti*

Nyamuk *Ae. aegypti* mengalami metamorfosis sempurna. Siklus hidupnya yaitu telur-larva-pupa-nyamuk dewasa. *Ae. Aegypti*

menyelesaikan siklus hidupnya dalam waktu 1,5 sampai 3 bulan, dapat dilihat pada gambar 5.



**Gambar 5.** Siklus hidup *Ae. aegypti* (Aninamus,2011).

## **B. Tempat Perindukan Nyamuk**

Tempat perindukan nyamuk diketahui sangat beragam baik pada area kolam, persawahan, selokan, rawa, tumbuhan, wadah air hingga pada cekungan tanah yang berasal dari bekas pijakan (Hoedojo dan Zulhasril,2008).

Tempat perindukan masing-masing jenis nyamuk berbeda tergantung dengan perilaku tiap jenis nyamuk. Adaptasi yang berbeda dari tiap jenis nyamuk berpengaruh terhadap jumlah lokasi yang dapat dijadikan sebagai tempat

perindukannya. Jenis nyamuk yang mempunyai adaptasi yang luas akan memiliki tempat perindukan yang beragam sehingga angka ketahanan hidupnya lebih tinggi dibandingkan dengan jenis nyamuk yang adaptasinya sempit (Sariet *al*,2008).

*Ae. aegypti* merupakan spesies nyamuk yang hidup dan ditemukan di negara-negara yang terletak antara 35° LU dan 35° LS pada temperatur udara paling rendah sekitar 10°C. Pada musim panas, spesies ini kadang-kadang di temukan di daerah yang terletak sampai sekitar 45° Lintang Selatan. Selain itu ketahan spesies ini juga tergantung pada ketinggian daerah yang bersangkutan dari permukaan laut. Spesies ini tidak ditemukan di daerah dengan ketinggian lebih dari 1000 meter diatas permukaan laut, dengan ciri *hoghly anthropophilic* dan kebiasaan hidup di dekat manusia. *Ae. aegypti* dewasa ini menyukai tempat gelap dan tersembunyi didalam rumah sebagai tempat beristirahatnya, nyamuk ini merupakan vektor efisien bagi arbovirus (Depkes RI, 2004).

Tempat perkembangan *Ae. aegypti* adalah tempat penampungan air yang mengandung air jernih atau air yg sedikit terkontaminasi. *Ae. aegypti* lebih menyukai tempat yang tidak terkena matahari langsung dan tidak dapat bertahan hidup pada tempat perindukan yang berkontak langsung dengan tanah (Hasyimi, 2004).

Menurut Direktorat Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit (2014), tempat perkembangbiakan jentik *Ae. aegypti* dibedakan sebagai berikut :

### 1. Artificial (Buatan)

Tempat perkembangbiakan buatan adalah tempat penampungan air buatan yang dimanfaatkan oleh nyamuk *Ae. aegypti* sebagai tempat perindukan.

Adapun contoh tempat perkembangbiakan jentik buatan yakni bak mandi, ember, dispenser, kulkas, ban bekas, pot/vas bunga, kaleng, plastik, dan lain-lain.

### 2. Natural (Alamiah)

Tempat perkembangbiakan alamiah adalah tempat perindukan alami yang dimanfaatkan oleh nyamuk *Ae. aegypti* sebagai tempat perindukan. Adapun contoh tempat berupa tempat perindukan nyamuk pada tempat alamiah yakni tanaman yang dapat menampung air, ketiak daun, tempurung kelapa, lubang bambu, ataupun pelepah daun atau tanaman yang tergolong phitotelmata.

## C. Perilaku Nyamuk

Nyamuk ada yang hanya menghisap darah manusia (antropofilik) dan ada juga hanya menghisap darah hewan (zoofilik). Ada nyamuk yang lebih suka beristirahat di dalam rumah (endofilik) dan ada juga nyamuk yang lebih menyukai untuk beristirahat di luar rumah (eksofilik), seperti pada kandang hewan ataupun tempat dekat tanah (Hoedojo dan Sungkar, 2013).

Waktu aktif nyamuk betina untuk mencari darah pada tiap-tiap spesies nyamuk berbeda-beda, adayang aktif mencari mangsa pada siang hari seperti *Ae. aegypti* dan ada yang aktif mencari mangsa pada malam hari seperti

nyamuk *Anopheles* dan *Culex* (Nurmaini, 2013). Nyamuk juga ada yang cenderung lebih suka menghisap darah mangsa yang ada didalam rumah atau endofagik dan ada yang lebih suka menghisap darah mangsa yang ada di luar rumah atau ekofogik (Hoedoyo dan Sungkar,2013).

Adanya bermacam-macam tempat hidup, perilaku seperti halnya kesukaan dan waktu aktif yang beragam untuk tiap jenis nyamuk, menjadikan nyamuk sebagai vektor yang tepat untuk penularan beberapa jenis penyakit seperti malaria, filariasis serta demam berdarah. Hal ini sangat merugikan baik manusia maupun hewan sebagai induk semang yang bersifat rentan yang akan terinfeksi oleh *infectious agent* yang dibawa oleh nyamuk (Nurmaini,2013).

Nyamuk merupakan vektor yang akan menularkan penyakit melalui gigitan. Saat nyamuk menghisap darah manusia yang terinfeksi virus seperti DBD, virus akan masuk kedalam tubuh nyamuk dan mengalami perbanyakan didalam perut nyamuk. Virus akan menuju kekelembak ludah nyamuk dan akan ditularkan pada induk semang lainnya (Hadi,2010).

Virus penyebab demam berdarah *dengue* merupakan jenis virus yang dapat diwariskan kepada generasi nyamuk selanjutnya. Larva nyamuk yang berasal dari induk yang positif terinfeksi dengan dua serotype virus akan mewarisi dua serotype virus juga sehingga larva juga akan berperan sebagai vektor virus saat sudah mencapai tahap dewasa yang bersifat dapat menginfeksi inangnya dan menimbulkan penyakit (Rosa *et al*,2015).

#### **D. Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Kehidupan Nyamuk**

Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kehidupan adalah faktor abiotik dan biotik. Faktor abiotik seperti curah hujan, temperatur, dan evaporasi dapat mempengaruhi kegagalan telur, larva, dan pupa nyamuk menjadi imago. Demikian juga faktor biotik seperti predator, kompetitor dan makanan yang berinteraksi dalam kontainer sebagai habitat akuatiknya pradewasa juga sangat berpengaruh terhadap keberhasilan menjadi imago. Keberhasilan juga ditentukan oleh kandungan air kontainer seperti bahan organik, komunitas mikroba dan serangga air yang ada dalam kontainer. (Jumar, 2006).

#### **E. Air Limbah Yang Berpotensi Sebagai Tempat Perindukan Nyamuk**

##### **Antara Lain:**

##### **1. Air Comberan**

Air comberan atau limbah rumah tangga terdiri dari pembuangan air kotor dari kamar mandi, kakus dan dapur. Kotoran-kotoran itu merupakan campuran dari zat-zat bahan mineral dan organik dalam banyak bentuk, termasuk partikel-partikel besar dan kecil, benda padat, sisa bahan larutan dalam keadaan terapung dan dalam bentuk koloid dan setengah koloid (Martopo, 2012).

Air comberan yang masuk ke perairan terbawa oleh air selokan atau air hujan. Bahan pencemar yang terbawa antara lain feses, urin, sampah dari

dapur (plastik, kertas, lemak, minyak, sisa-sisa makanan), pencucian tanah dan mineral lainnya (Mutiara, 1999).

Beberapa mikroorganisme yang terdapat dalam air comberan antara lain :

#### 1. Mikroalga

Mikroalga merupakan kelompok tumbuhan berukuran renik, baik sel tunggal maupun koloni yang hidup diseluruh wilayah perairan air tawar dan laut. Mikroalga lazim disebut dengan fitoplanton. Mikroalga merupakan salah satu organisme yang dapat dinilai ideal dan potensial untuk dijadikan sebagai bahan baku produksi bioenergi. Mikroalga juga memiliki kandungan protein yang sangat tinggi, sehingga mikroalga merupakan suatu sumber mikro nutrien, vitamin, minyak dan elemen mikro untuk komunitas perairan (Ferdiaz, 1992).

Menurut Mety Mirojiah, 2013 mikroalga dapat diklasifikasikan pada beberapa filum diantaranya :

#### 1. Mikroalga

##### 1.1 *Cyanobacteria* ( alga biru hijau )

*Cyanobacteria* atau alga biru hijau adalah kelompok alga yang paling primitif dan memiliki sifat-sifat bakterial dan alga.

Kelompok ini adalah organisme prokariotik yang tidak memiliki struktur-struktur sel seperti halnya yang ada pada alga lainnya, contohnya nukleus dan cloroplast. Mereka hanya memiliki chlorophil a, namun mereka juga memiliki variasi phycobilin seperti halnya carotenoid. Pigmen-pigmen ini memiliki beragam

variasi sehingga warnanya bisa bermacam-macam dari mulai hijau sampai ungu bahkan merah.

### 1.2 *Chlorophyta* ( alga hijau )

Alga hijau adalah kelompok alga yang paling maju dan memiliki banyak sifat-sifat tanaman tingkat tinggi. Kelompok ini adalah organisme prokariotik dan memiliki struktur-struktur sel khusus yang dimiliki sebagian besar alga. Alga hijau memiliki kloroplast, DNA-nya berada dalam sebuah nukleus, dan beberapa selulosa, meskipun ada beberapa yang tidak mempunyai dinding sel.

Dinding sel hijau sebagian besar berupa mempunyai klorofil a dan beberapa karotenoid, dan biasanya mereka berwarna hijau rumput.

### 1.3 *Chrysophyta* ( alga coklat)

Alga coklat dikaitkan dengan diatomae, namun mereka memiliki dinding sel silika yang sedikit selama masa hidup mereka. Alga ini memiliki sifat-sifat yang dapat ditemui pada sebagian besar alga. Beberapa anggota kelompok alga ini memiliki flagella dan motil. Semua memiliki kloroplas dan memiliki DNA yang terdapat di dalam nukleusnya. Alga ini hanya memiliki chlorophyl a dan c serta beberapa carotenoid seperti fucoxanthin yang memberikan mereka warna kecokelatan. Alga ini seringkali dibudidayakan dalam bentuk uniseluler pada usaha budidaya sebagai sumber pakan.

## 2. Protozoa

Protozoa adalah hewan-hewan bersel tunggal. Hewan-hewan itu mempunyai struktur yang lebih majemuk dari sel tunggal hewan multiseluler dan walaupun hanya terdiri dari satu sel, namun protozoa merupakan organisme sempurna. Protozoa keseluruhan tubuhnya dibungkus oleh satu plasma membran ( Brotowijoyo, 1986).

Protozoa berperan sebagai mata rantai penting dalam rantai makanan untuk komunitas dalam lingkungan akuatik. Protozoa (spesies *Foraminifera* dan *Radiolaria* dan banyak juga spesies berflagel dan bersilia ) juga terdapat dalam jumlah banyak di daerah yang di huni fitoplankton. Fitoplankton dan alga merupakan sebagian kecil dari bahan makanan yang tersedia di muara dangkal. Vegetasi organik diuraikan oleh bakteri dan cendawan dan diubah menjadi protein microbial yang merupakan nutrient untuk protozoa ( Michael J. Pelczar, *et al*, 2009).

Habitat protozoa di air tawar, air laut, air payau, dan tanah, bahkan didalam tubuh organisme lain. Protozoa ada yang hidup bebas komensal maupun parasit pada hewan lain. Hewan ini ada yang secara individu (soliter) dan ada pula yang membentuk koloni. Semua protozoa memerlukan kelembapan yang tinggi pada habitat apapun. Beberapa jenis protozoa laut merupakan bagian dari zooplankton ( Kastawi, dkk, 2003).

Menurut Kasrina dkk, 2012 nutrisi pada protozoa antara lain :

1. Holozoik (heterotrof) yaitu protozoa yang makanannya berupa organisme lainnya.
2. Holofilik (autotrof) yaitu dapat mensintesis makanannya sendiri dari zat organik dengan bantuan klorofil dan cahaya.
3. Saprofit yaitu menggunakan sisa bahan organik dari organisme yang telah mati.

## **2. Air Cucian Singkong**

Air cucian singkong merupakan air yang bersumber dari proses pencucian singkong, pencucian alat (Ciptadi dan Nasution, 1978).

Menurut Fajarudin (2002), karakteristik air cucian singkong antara lain :

### **A. Warna**

Warna air cucian singkong transparan disertai suspensi berwarna putih. Zat terlarut dan tersuspensi akan mengalami penguraian hayati dan kimia yang akan mengakibatkan perubahan warna. Hal ini disebabkan karena kadar oksigen di dalam limbah cair menjadi nol, sehingga air limbah berubah menjadi warna hitam. Untuk parameter warna, bau, dan kekeruhan tidak tercantum dalam standar Baku Mutu Limbah karena ketiga parameter tersebut sulit untuk dihilangkan sehingga membutuhkan biaya yang mahal untuk dapat mencapai suatu standar yang ditetapkan oleh pemerintah.

## B. Bau

Air cucian singkong menimbulkan bau yang tidak enak, hal ini disebabkan oleh adanya pemecahan zat organik oleh mikroba. Bau menyengat yang timbul diperairan atau saluran, biasanya timbul apabila kondisi limbahnya sudah menjadi anaerob atau tidak ada oksigen yang terlarut. Bau tersebut timbul karena penyusun protein dan karbohidrat terpecah, sehingga timbul bau busuk dari gas asam sulfida.

## C. Kekeruhan

Adanya pedatan terlarut dan tersuspensi didalam air cucian singkong menyebabkan air keruh. Kekeruhan ini terjadi karena zat organik terlarut yang sudah terpecah atau zat-zat tersuspensi dari pati, sehingga air cucian berubah menjadi emulsi keruh (Winarno, 1992).

## D. pH

pH limbah cair singkong sangat dipengaruhi oleh kegiatan mikroba dalam pemecahan bahan organik. Air buangan cenderung asam, dan pada keadaan asam ini terlepas zat-zat yang mudah menjadi gas (Nurhasanah dan Pramudyanto, 1993).

### **3. Air Limbah Tahu**

Limbah tahu merupakan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga), yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki berada di lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis. Karakteristik limbah cair tahu meliputi 2 hal yaitu :

karakteristik fisika dan kimia :

a. Karakteristik Fisika

Karakteristik fisik yang penting adalah kandungan padatan total (*total solid*), suhu, warna dan bau. Padatan total terdiri dari padatan larutan, terendam, terapung, bersuspensi dan kaloid. Suhu limbah cair tahu berkisar antara 40-60°C. Limbah cair tahu berwarna keruh keputih-putihan dan berbau busuk.

b. Karakteristik Kimia

Limbah cair tahu mengandung bahan organik berupa protein, karbohidrat, lemak, dan minyak. Protein dan minyak merupakan kandungan terbesar diantara bahan organik diatas. Limbah cair tahu cenderung bersifat asam (Sugiharto, 2005).

Menurut Bahri (2006), limbah cair yang dihasilkan industri tahu banyak mengandung senyawa organik, dan sedikit senyawa anorganik. Senyawa organik apabila berada pada konsentrasi tinggi akan menimbulkan pencemaran pada lingkungan perairan. Air limbah dari industri tahu merupakan pengolahan sebelum dibuang ke badan air. Kandungan fosfor, nitrogen dan sulfur serta unsur hara lainnya dengan konsentrasi tinggi di dalam air akan mempercepat pertumbuhan tumbuhan air. Kondisi demikian lambat laun akan menyebabkan kematian biota dalam air.

#### 4. Air Limbah Sabun

Air limbah sabun termasuk ke dalam golongan *grey water*. Warna abu-abu air limbah berasal dari campuran berbagai residu bahan organik dan anorganik yang menghasilkan perubahan warna pada air. Kandungan bahan-bahan dalam *grey water* berupa minyak dan lemak, sodium, fosfor, nitrogen, garam, serta senyawa kimia yang terdapat pada deterjen, sabun, dan bahan pembersih rumah tangga lainnya (Padmanabha,2015).

Menurut Ahmad dan El-Dessouky (2008), air limbah sabun mengandung bahan kimia dengan konsentrasi yang tinggi antara lain fosfat, surfaktan, ammonia dan nitrogen serta kadar padatan terlarut, kekeruhan, BOD dan COD tinggi. Bahan kimia yang menjadi masalah pencemaran pada badan air tersebut disebabkan pemakaian deterjen sebagai bahan pencuci. Deterjen digunakan karena memiliki daya cuci yang baik dan tidak terpengaruh kesadahan air, akan tetapi memiliki kandungan fosfat yang cukup tinggi karena fosfat merupakan bahan pembentuk utama dalam deterjen (Rosariawari, 2010).

Deterjen adalah bahan pembersih seperti halnya sabun, akan tetapi mempunyai kelebihan dapat bekerja pada air sadah dan dapat bekerja pada kondisi asam maupun basa. Komposisi kimia deterjen dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu zat aktif permukaan (surfaktan) berkisar 20 - 30%, bahan penguat (builders) merupakan komponen terbesar dari deterjen

berkisar 70- 80% dan bahan-bahan lainnya pemutih, pewangi, bahan penimbul busa, (optical brightener) sekitar 2 – 8% (Nidia, 2000).

Surfaktan adalah molekul senyawa organik yang terdiri atas dua bagian yang mempunyai sifat berbeda, yaitu bersifat hidrofobik dan bagian yang bersifat hidrofilik. Fungsi penggunaan surfaktan dalam deterjen untuk menurunkan tegangan permukaan sehingga dapat meningkatkan daya pembasah air sehingga kotoran yang berlemak dapat hilang, mengendorkan dan mengangkat kotoran dan mensuspensikan kotoran yang telah terlepas. Ditinjau dari rumus strukturnya, surfaktan dibedakan menjadi 2, yaitu rantai lurus yang dikenal dengan Linear alkil benzenesulfonat (LAS) dan rantai bercabang yang dikenal dengan alkilbenzenesulfonat (ABS). Surfaktan sintetik yang biasa digunakan dalam deterjen dibagi menjadi 3 macam yaitu surfaktan anionik, surfaktan sintesis nonionik dan surfaktan sintesis kationik (Patterson, 2000).

Builder digunakan untuk melunakkan air sadah dengan cara mengikat mineral-mineral yang terlarut, selain itu builder juga berfungsi sebagai buffer yang dapat membantu dalam mempertahankan pH larutan. Builder merupakan bahan pendukung efektifitas surfaktan yang berbasis sodium. Builder yang sering digunakan adalah senyawa kompleks fosfat, natrium sitrat, natrium karbonat, natrium silikat atau zeolit. Jenis builder dalam deterjen umumnya dalam bentuk sodium tripolifosfat (Tjandraatmadja dan Diaper. 2006).

Selain itu, menurut Padmanabha (2015), softener dan pemutih merupakan jenis produk yang digunakan dalam kegiatan sabutujuannya untuk melengkapi dan memaksimalkan pembersihan dan perawatan pada serat pakaian. Softener dan pemutih mengandung bahan-bahan berupa senyawa berbasis sodium.

Menurut Patterson (2000) kandungan dari sodium adalah mudah melarutkan partikel-partikel dalam air. Kandungan sodium mempengaruhi kadar garam dalam air (salinitas) dan akan berdampak pada penurunan kualitas air apabila langsung dibuang keperairan.

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2016 di Laboratorium Zoologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

#### **B. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah ovitrap, nampan plastik untuk wadah penetasan telur dan pemeliharaan larva nyamuk, kurungan nyamuk, mikroskop, cover gelas, objek gelas, pinset, kuas, pH meter, refractometer dan kamera.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah alkohol 70%, telur nyamuk yang didapatkan dari pemasangan ovitrap di lapangan, dan aquades. Sebagai perlakuan digunakan beberapa jenis air limbah (air comberan, air cucian singkong, air limbah tahu, dan air limbah sabun) semua sampel air limbah yang digunakan diambil dari kota Bandar Lampung Raja Basa, Labuhan Ratu, Gedung Meneng, dan Sukarame.

Bahan lainnya air gula yang digunakan sebagai pakan nyamuk dewasa pada waktu pemeliharaan.

### C. Rancangan Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan empat kali ulangan.

### D. Metode Kerja

#### 1. Persiapan stok telur nyamuk dengan menggunakan ovitrap

Telur nyamuk yang akan digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari alam dengan cara membuat ovitrap yaitu menyiapkan aqua gelas yang sudah di cat hitam kemudian diisi air bersih sebanyak 100 ml dan ditempelkan kertas saring dipinggir aqua gelas dan diletakkan di tempat terlindung dan yang aman.

#### 2. Identifikasi stadium larva dan dewasa

Telur nyamuk yang sudah didapatkan diidentifikasi terlebih dahulu untuk memastikan jenis dari telur nyamuk yang tertangkap, dengan cara memelihara nyamuk dari stadium telur sampai dewasa dengan menggunakan buku “Kunci Aedes Jentik dan Dewasa Di Jawa (DIT.JEN.PPM. DAN PLP.1989).

#### 3. Pengujian

Wadah yang sudah disiapkan diisi dengan masing-masing 2 liter air limbah. Kemudian dimasukkan larva *Ae. aegypti* stadium III sebanyak 20 ekor. Lalu didiamkan selama 24 jam agar hewan uji beradaptasi dengan

air limbah. Setelah itu dilakukan pengamatan terhadap perkembangan dan ketahanan pada larva pada setiap wadah uji.

#### 4. Pengamatan

1. Pengamatan terhadap perkembangan larva dilakukan setelah 24 jam berada didalam media uji dengan cara mengamati lamanya waktu perkembangan larva pada setiap media uji yang digunakan.
2. Untuk mengetahui ketahanan larva pada media air uji dengan cara menghitung jumlah larva yang mati.

#### **F. Analisis Data**

Hasil pengamatan untuk lama waktu dan ketahanan larva di analisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA) kemudian jika terdapat perbedaan nyata dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNT 5%. Data yang sudah dianalisis disajikan dalam bentuk tabel, dan grafik.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Rata-rata perkembangan larva *Ae. aegypti* pada keempat media air limbah yang tertinggi adalah larva yang dipelihara di air comberan sebesar 85%, diikuti air cucian singkong 75%, air limbah tahu 20%, dan air limbah sabun 3%.
2. Ketahanan hidup larva *Ae. Aegypti* tertinggi dilihat pada larva dipelihara di air comberan dan air cucian singkong dengan jumlah rata-rata kematian larva sebesar 0% (tidak ada kematian larva). Sedangkan ketahanan hidup larva terendah yaitu larva yang dipelihara pada air limbah sabun dengan jumlah rata-rata kematian paling banyak yaitu dengan persentase sebesar 97%.

### B. Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan tentang daya tetas telur *Ae. aegypti* pada beberapa air limbah lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi. 2011. “*Atlas Entomologi Kedokteran*”. EGC. Jakarta
- Asmadi dan Suharno. 2012. *Dasar – Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Gsyen Publishing : Yogyakarta.
- Anonimous. 2003. Insect Hormones. [http://use.rcn.com/jkirubal.ma.ultranet/Biologi/Page/1//Insect Harmoner.html](http://use.rcn.com/jkirubal.ma.ultranet/Biologi/Page/1//Insect%20Harmoner.html). Diakses pada 11 desember 1016.
- Anugraha TP 2010. Peran Mikroba dalam Lingkungan. <http://www.acribd.com/doc/32165477/Peran-Mikroba-Dalam-Lingkungan#scribd>, 2010. Diakses 11 Maret 2017.
- Becker, Selwyn, D Green. 2010. *Mosquitoes and Their Control*. Second Edition. London : Springer- Verleg Berlin Heidelberg.
- Bahri, 2006. *Pencemaran dan Penangan Limbah Industri Pangan (Industri Tahu)* <http://neniuswatun.blogspot.com/2006/04/pencemaran-dan-penanganan-limbah.html>. Diakses pada 2 Januari 2016.
- Brotowijoyo, 1986. Pengertian protozoa. <http://www.metalurgi.lipi.go.id/bakteri-penyebab-bio-korosi.1987>. Diakses pada 20 November 2016.
- Clark TM, BJ Flis, SK Rennold, 2004. pH tolerances and regulatory abilities of freshwater and euryhaline Aedine mosquitoes larvae. *The journal of Experimental Biology*. 207:2297-2304
- Chandra, B. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. (Jakarta : EGC. 2006).
- Ciptadi N, 1987. *Dasar-Dasar Limbah Industri Tapioka*. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- de la Cruz. 2001. The Community and the control of *Aedes aegypti* : perception and behavior regarding temephos larvacide dalam Halstead, S. B (Ed). *Dengue* editor : World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd. Singapore.
- de Maagd, 2001. Effects of Pregelatinization on Physico-chemical Properties of Flour of Germinated Brown Rice cv. *Agricultural Science. Journal*.

- Depkes RI.1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal : 107-108.1039.
- Depkes R.I. 2000. *Penemuan dan Tatalaksana Nyamuk Dewasa Penderita Demam Berdarah Dengue*, Jakarta.
- Depkes R.I. 2001. *Pedoman Ekologi dan Aspek Perilaku Vektor*. Jenderal Pemberantas Penyakit Menular dan Penyehatan Lingkungan (DIT.JEN.PPM & PL).
- Depkes R.I. 2005. *Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia*. Depkes RI. Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. Jakarta.
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung (Dinkesprov). 2015. Provil Dinas Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2015. [Internet] diakses pada 10 april 2017. Terdapat Pada : Dinas Kesehatan Provinsi Lampung.
- Eldridge, F dan J.D, Edman. 2012. *Medical Entomology*. USA : Departement of Entomology. Universitas of California.
- Fajarudin, 2002. *Instalasi Karakteristik Limbah Cair Industri*. Yogyakarta : Kanisius
- Farida, M. 2002. Kandungan Tahu Dan Daya Simpan Tahu Yang Di Kemas. [Skripsi] Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian IPB.
- Ferdiaz, 1992. Makalah Klasifikasi Kelompok *Algae*.<http://ismail.landi.com/1992/04/mak>. Diakses pada 5 februari 2016.
- Gandung H.1989. “*Kunci Identifikasi Aedes Jentik Dan Dewasa Di Jawa*” .DIT.JEN.PPM dan PLP. Jakarta.
- Gubler, A. N dan H Nikaido. 2007. *Microbial biotechnology: Fundamentals of Applied Microbiology*. New York : Cimbridge University Press.
- Gubler, J.D. 2014. *Dengue and Dengue Hemmorrhagic Fever*. Second Edition. USA. CPI Group Ltd, Croydon.
- Hadi, 2010. Bagaimana Perilaku Demam Berdarah?. [Internet]. Terdapat pada : Upik.K.H. staff.ipb.ac.id. Diakses pada : 10 Oktober 2016.
- Hastuti, O. 2008. *Demam Berdarah Dengue, Penyakit dan Cara Pencegahannya*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

- Hasyami, 2004. *Pengamatan tempat perindukan Aedes aegypti pada tempat penampungan air. Laporan Praktek Kerja Lapangan di PDAM "Way Rilau" Bandar Lampung.*
- Herms, 2006. *Medical Entomology with Special Reference to Health and Wellbeing of Man Animals Ed. III.* New York: Macmillan.
- Hoedojo, R dan S, Sungkar, 2013. *Parasitologi Kedokteran Edisi Keempat.* Badan Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hoedojo, R. 1993. *Parasitology Kedokteran Edisi Kedua.* Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hoedojo. R dan Zulhasril, 2008. *Buku Ajar Parasitologi Kedokteran.* Edisi keempat. Jakarta : Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Iskandar, A. 1985. "*Pemberantas Serangga dan Binatang Pengganggu*". Proyek pengembangan Pendidikan Tenaga Sanitasi Pusat. Pusdiknes Depkes RI.
- Jumar, 2006. *Entomology Pertanian.* PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kastawi, 2003. Protozoa. <http://jiesains.wordpress>. Diakses pada 25 Januari 2016.
- Kusnadi. Pertumbuhan dan Kontrol Bakteri. [http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR\\_PEND\\_BIOLOGI/196805091994031kusnadi/buku\\_common\\_text\\_mikrobiologi\\_Kusnadi,dkk/BAB\\_I\\_V\\_pertumb.bakteri](http://file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR_PEND_BIOLOGI/196805091994031kusnadi/buku_common_text_mikrobiologi_Kusnadi,dkk/BAB_I_V_pertumb.bakteri). Diakses 6 Desember 2016.
- Martopo, 2012. Ketika Selokan Menjadi Tempat Sampah. <http://www.academia.edu/9633557/SALVA.2012>. Diakses 6 maret 2017.
- MetyMirojiah, 2013. Mikroalga. From <http://henithree.student.umm.ac.id/2001/01/123/makalah-pencemaran-air/>, 23 Januari 2017.
- Mikchael J.Pelczar, 2009. *Protozoa.* <http://protozoa.html>. Diakses 15 Januari 2017.
- Mutiara, 1999. *Limbah Comberan.* Kanisius.Yogyakarta.
- Nurmaini, 2003. *Identifikasi, Vektor Dan Binatang Pengganggu Serta Pengendalian Aedes Secara Sederhana.* USU. Medan.
- Nuidja, I.N. 2005. *Air Tergenang, Aedes aegypti Berkembang.* Akademi Kesehatan Lingkungan. Denpasar.
- Nurhasanah P, 1993. *Dasar-Dasar Mikrobiologi.* Jakarta: Universitas Indonesia.

- Pentury, K. dan W Nusaly. 2011. Analisis Kepadatan Larva Nyamuk Culicidae dan Anophelidae Pada Tempat Perindukan di Negeri Kamarian Kecamatan Krairatu Kabupaten Seram Bagian Barat (SBB). *Molucca Medika*. 4(1) : 9-18.
- Rosa, E. 2007. Studi Tempat Perindukan Nyamuk Vektor Demam Berdarah *Dengue* Didalam dan Diluar Rumah di Rajabasa Bandar Lampung. *Jurnal Sains MIPA*. 13 (1) : 57-60.
- Rosa, E, Dahelmi, S, Salmah, Syamsuardi. 2015. Detection of Transovarial Dengue Virus with RT-PCR in *Aedes albopictus* (Skuse) Larvae Inhabiting Phytothelmata in Endemic DHF Areas in West Sumatra, Indonesia. *American Journal of Infectiuos Diseases and Microbiology*. 3 (1) : 14-17.
- Sari, W., T.M. Zanaria., E. Agustina. 2008. Kajian Tempat Perindukan Nyamuk *Aedes* di Kawasan Kampus Darussalam Banda Aceh. *Jurnal Biologi Edukasi*. 2 (3): 1-5.
- Sayono, Qoniatum S. Mibhfakhurin. *Pertumbuhan Larva Aedes aegypti pada air tercemar*. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Semarang. 2011 : 7 (1).
- Soetiman. 1990. Unit Penanganan Limbah Industri Secara Kimia dan Hayati dan Kriteria Perencanaan Rancangan Bangun Penanggulangan Limbah Industri. *Pedoman Kuliah KS. Penanganan Limbah PAU- Bioteknologi*. Yogyakarta: UGM Press.
- Supartha, I , W. 2008. *Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, Aedes aegypti dan Aedes albopictus*. Universitas Udayana. Denpasar.
- Sugiharto. 1987. *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta : UI-PRESS.
- Sugiharto, 2005. *Studi Kandungan Industri Tahu Tandang Semarang, sederhana kendal dan gagal sifat boyolali*, [http://eprints.undip.ac.id/17407/1/Fibria\\_kaswinarni.pdf](http://eprints.undip.ac.id/17407/1/Fibria_kaswinarni.pdf). Diakses 5 Maret 2017.
- Tri Wurisastuti, 2003. Prilaku Bertelur Nyamuk *Aedes aegypti* pada Media Air Tercemar. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Penyakit Bersumber Binatang*.
- Upik. K.H. 2010. Penyakit Tular. Vektor : demam berdarah dengue. Bagian Parasitologi dan Entomologi Kesehatan IPB Oktober. 2010

Winarno, 1992. *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan* : Mutiara Sumber Widya.  
Jakarta.

Zulhasril. 2008. *Parasitologi Kedokteran*. Edisi 3. Fakultas Kedokteran  
Universitas Indonesia. Jakarta.