



**TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN  
UBI GADUNG (*Dioscorea hispida* Dennst. ) TERHADAP MORTALITAS  
LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* L.**

**SKRIPSI**

**Disusun oleh:**

**Rumbi Rizky Fauziah  
NIM 120210103113**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**



**TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN  
UBI GADUNG (*Dioscorea hispida* Dennst. ) TERHADAP MORTALITAS  
LARVA NYAMUK *Aedes aegypti* L.**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan dan mendapat gelar Sarjana Pendidikan (S1) pada Program Studi Pendidikan Biologi

**Disusun oleh:**

**Rumbi Rizky Fauziah  
NIM 120210103113**

**Dosen pembimbing Utama : Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes.  
Dosen pembimbing Anggota : Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2016**

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya, shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW. Atas segala kebesaran itu kupersembahkan sebagai rasa hormat dan terima kasih kepada orang-orang yang sangat berarti dalam hidupku.

- 1) Ayahanda Paiman dan Ibunda Arofah, terima kasih atas kasih sayang, jeripayah, dukungan, kesabaran, nasehat dan lantunan doa yang slalu mengiringiku sehingga aku bisa berdiri sampai saat ini.
- 2) Ibu Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes.dan Bapak Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si selaku dosen pembimbing yang sangat sabar dalam membimbing sehingga penelitian ini dapat terselesaikan;
- 3) Adik-adikku tersayang Abi Khfsh Al Ghifari, Shafa Amelia dan Alaynal Ghyna yang selalu mendoakan dan menghibur dalam suka maupun duka;
- 4) Kakek Abdul Ghofur dan Nenek Zubaidah yang selalu mendoakan dan merawat sedari kecil hingga tumbuh dewasa;
- 5) Segenap guru sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi telah mendidik dengan sepenuh jiwa, terima kasi atas segala Ilmu yang sangat bermanfaat;
- 6) Almater Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang saya banggakan.

**MOTTO**

Allah meninggikan orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”  
(Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11)\*



---

\* Departemen Agama Republik Indonesia. 1989. *Al Qur'an dan Terjemahannya*. Semarang: CV. Penerbit Diponegoro

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rumbi Rizky Fauziah

NIM : 120210103113

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennts.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L.” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Juni 2016

Yang menyatakan,

Rumbi Rizky Fauziah  
NIM. 120210103113

**SKRIPSI**

**TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN  
UBI GADUNG (*Dioscorea hispida* Dennts.) TERHADAP MORTALITAS  
LARVA *Aedes aegypti* L.**

Oleh

Rumbi Rizky Fauziah

NIM 120210103113

**Pembimbing**

**Dosen Pembimbing Utama : Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes.**

**Dosen Pembimbing Anggota : Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.**

**PERSETUJUAN**

**TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN  
UBI GADUNG (*Dioscorea hispida* Dennts.) TERHADAP MORTALITAS  
LARVA *Aedes aegypti* L.**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Biologi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh

Nama : Rumbi Rizky Fauziah  
NIM : 120210103113  
Tempat dan tanggal Lahir : Jember, 17 Desember 1994  
Jurusan/Program : Pendidikan MIPA / P. Biologi

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing 1,

Dosen Pembimbing II

Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes.  
NIP. 19600309 198702 2 002

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.  
NIP.19571028 198503 1 001

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Toksistas Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennts.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L.” ini telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Selasa, 21 Juni 2016

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes.  
NIP. 19600309 198702 2 002

Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si.  
NIP. 19571028 198503 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D.  
NIP. 19630813 199302 1 001

Dra. Pujiastuti, M.Si  
NIP. 19610222 198702 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Jember

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd  
NIP. 19540501 198303 1 005

## RINGKASAN

**TOKSISITAS CAMPURAN EKSTRAK BIJI PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN UBI GADUNG (*Dioscorea hispida* Dennts.) TERHADAP MORTALITAS LARVA *Aedes aegypti* L.;** Rumbi Rizky Fauziah; 120210103113; 2016, 71 halaman, Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Nyamuk *Aedes aegypti* L. Merupakan serangga yang berperan sebagai vektor utama berbagai macam penyakit salah satunya adalah demam berdarah dengue. Upaya pengendalian penularan penyakit DBD salah satunya dilakukan dengan pengendalian vektor penyakit tersebut. Pengendalian yang paling populer saat ini adalah pengendalian secara kimiawi yakni dengan menggunakan insektisida kimia berupa abate. Digunakannya insektisida karna bekerja lebih efektif dan hasilnya lebih cepat. Namun hal ini menimbulkan dampak negatif antara lain pencemaran lingkungan, kematian predator, resistensi serangga sasaran dan mengganggu kesehatan masyarakat.

Penggunaan insektisida dalam jangka waktu yang lama terbukti menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat dan lingkungan. Mengingat hal-hal tersebut, maka perlu adanya penelitian untuk mendapatkan insektisida alternatif yang lebih aman bagi manusia dan lingkungan yaitu insektisida yang dihasilkan dari tanaman yang memiliki senyawa yang dapat membunuh serangga tetapi tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan dan tidak berbahaya bagi manusia. insektisida alami dapat menjadi pilihan yang tepat karena Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang mempunyai cukup sumber daya alam.

Tumbuhan yang dapat dijadikan sebagai insektisida alami adalah pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.). Biji papaya mengandung alkaloid tipe glycoside caricin dan karpain dimana kandungan senyawa yang ada pada biji papaya memiliki cara kerja sebagai racun perut dan pernafasan

sedangkan pada ubi gadung terdapat alkaloid tipe dioscorine yang memiliki cara kerja sebagai racun kontak dan saraf yang akan mengakibatkan kematian larva (Cania & Setyaningrum, 2013). Kedua tanaman tersebut memiliki senyawa Aktif yang berbeda dina zat Aktif tersebut bersifat toksik terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.. Apabila dua senyawa toksik yang berbeda dicampur menjadi satu, dimungkinkan campuran senyawa aktif tersebut bersifat sinergis (saling mendukung). Pada penelitian ini, campuran antara ekstrak biji pepaya dan ubi gadung bekerja secara sinergis atau saling mendukung, sehingga menghasilkan toksisitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan toksisitas ekstrak tunggal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui besarnya  $LC_{50}$  dalam waktu 24 jam toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dan untuk mengetahui toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dibandingkan dengan toksisitas ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) saja dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) saja terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.

Penelitian ini dilaksanakan di Sub Laboratorium Parasitologi/Toksikologi Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 kali pengulangan, masing masing menggunakan 20 ekor larva *Aedes aegypti* L. dengan waktu dedah 24 jam. Untuk mendapatkan  $LC_{50}$  dari serial konsentrasi ekstrak campuran biji pepaya dan ubi gadung maka dilakukan analisis dengan menggunakan Analisis Probit.

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data dapat disimpulkan bahwa  $LC_{50}$  dalam waktu dedah 24 jam campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) adalah 624,793 ppm. Nilai tersebut lebih rendah bila dibandingkan dengan  $LC_{50}$  ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) yaitu 1634,80 ppm atau  $LC_{50}$  ekstrak gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) yaitu 3532,84 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa toksisitas campuran ekstrak biji pepaya dan ubi gadung lebih tinggi dibandingkan toksisitas ekstrak biji pepaya saja atau ekstrak ubi gadung saja.

Pengaturan faktor eksternal juga perlu diperhatikan yaitu suhu dan kelembaban agar tidak ada ketidakfalian data. Dalam penelitian lebih lanjut disarankan menggunakan variasi perbandingan campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.).



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas karunia dan kebesarannya sehingga penulisan skripsi yang berjudul “Toksistas Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennts.) terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti* L.” dapat terselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan skripsi ini banyak menerima bantuan, bimbingan, serta dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Dr. Hj. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember dan selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Prof. Dr. Suratno, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
4. Prof. Dr. H. Joko Waluyo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
5. Drs. Wachju Subchan, M.S., Ph.D. selaku Dosen Penguji I yang telah meluangkan waktu dan pikiran, dalam penulisan skripsi ini;
6. Dra. Pujiastuti, M.Si selaku Dosen Penguji II yang telah meluangkan waktu dan pikiran, dalam penulisan skripsi ini;

7. Kamalia Fikri, S.Pd., M.Pd. Selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan tuntunan serata bimbingan selama penulis menjadi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi FKIP Universtas Jember
8. Semua dosen FKIP Pendidikan Biologi, atas semua ilmu yang telah diberikan selama menjadi mahasiswa Pendidikan Biologi;
9. Bapak Tamyis, Mas Andy, Mbak Evi, Mas Enki dan Sigit selaku teknisi laboratorium di Program Studi Pendidikan Biologi;
10. Ayahanda dan Ibunda yang selalu memberi semangat, doa dan dukungan baik moral dan materi;
11. Adik adik tersayang yang slalu menghibur dan mendoakan;
12. Kakek dan nenek yang slalu mendoakan dan memotivasi;
13. Teman-teman seperjuangan satu bimbingan skripsi Yuniarti, Latif, Nur Faizah, Fardian Amroini, Henik, Fia, Nuriya, Winda, Lusi, Bella, Latifah dan Intania yang telah saling membantu dan memotivasi satu sama lain;
14. Sahabat-sahabat tercinta Tari, Anik Rahma, Linda, Rani, Santi, Gita dan Lukma yang terima kasih atas motivasi, bantuan, dorongan dan persahabatannya;
15. Teman-teman angkatan 2012 Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jember yang memberikan motivasi dan kenangan yang tak pernah terlupakan;

Kritik dan saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan skripsi ini, semoga Allah SWT memberikan balasan atas kebaikan semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jember, 21 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>xi</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xviii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xxi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4 Batasan Masalah .....</b>	<b>5</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>6</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>7</b>
<b>2.1 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....</b>	<b>7</b>
2.1.1 Klasifikasi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	7
2.1.2 Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	8
2.1.3 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	11
2.1.4 Perilaku Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	14
2.1.5 Habitat Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	15

<b>2.2 Insektisida Botani</b> .....	<b>16</b>
<b>2.3 Tanaman Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.)</b> .....	<b>16</b>
2.3.1 Kalsifikasi Tanaman Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.).....	17
2.3.2 Morfologi Tanaman Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.).....	18
2.3.3 Kandungan Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.).....	20
<b>2.4 Tanaman Gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.)</b> .....	<b>21</b>
2.4.1 Klasifikasi Gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.).....	22
2.4.2 Morfologi Gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.).....	23
2.4.3 Kandungan Gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.).....	23
<b>2.5 Ekstrak Biji Papaya (<i>Carica papaya</i> L.) dan Ubi Gadung     (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.)</b> .....	<b>24</b>
<b>2.6 Campuran Ekstrak Biji Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) dan Ubi     Gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.)</b> .....	<b>25</b>
<b>2.7 Kerangka Konsep</b> .....	<b>27</b>
<b>2.8 Hipotesis</b> .....	<b>28</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	<b>29</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian</b> .....	<b>29</b>
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	<b>29</b>
<b>3.3 Identifikasi Variable</b> .....	<b>29</b>
3.3.1 Variabel Bebas .....	29
3.3.2 Variabel Terikat .....	29
3.3.3 Variabel Kontrol .....	30
<b>3.4 Definisi Oprasional</b> .....	<b>30</b>
<b>3.5 Kriteria dan Jumlah Sampel</b> .....	<b>31</b>
3.5.1 Kriteria Sampel .....	31
3.5.2 Jumlah Sampel .....	31
<b>3.6 Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	<b>32</b>
3.6.1 Alat Penelitian .....	32
3.6.2 Bahan Penelitian .....	32

<b>3.7 Desain Penelitian.....</b>	<b>32</b>
3.7.1 Desain Uji Pendahuluan.....	32
3.7.2 Desain Uji Akhir.....	34
<b>3.8 Prosedur Penelitian.....</b>	<b>36</b>
3.8.1 Pembuatan ekstrak biji pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dan Ubi gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) .....	36
3.8.2 Pembuatan Serial Konsentrasi Larutan Ekstrak .....	37
3.8.3 Persiapan Larva Uji .....	38
3.8.4 Tahap Uji Pendahuluan .....	38
3.8.5 Tahap Uji Akhir.....	39
<b>3.9 Analisis Data.....</b>	<b>40</b>
<b>3.10 Alur Penelitian .....</b>	<b>41</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>42</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian .....</b>	<b>42</b>
4.1.1 Identifikasi Morfologi Telur <i>Aedes aegypti</i> L. ....	42
4.1.2 Identifikasi Morfologi Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	42
4.1.3 Hasil Uji Pendahuluan .....	44
4.1.4 Hasil Uji Akhir.....	46
4.1.5 Identifikasi Morfologi Larva Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i> L. Sebelum dan Sesudah Diberi Perlakuan.....	52
<b>4.2 Analisis Data.....</b>	<b>53</b>
<b>4.3 Pembahasan.....</b>	<b>55</b>
4.3.1 Identifikasi Morfologi Telur <i>Aedes aegypti</i> L. ....	56
4.3.2 Identifikasi Morfologi Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	56
4.3.3 Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dan Ekstrak Ubi Gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	57

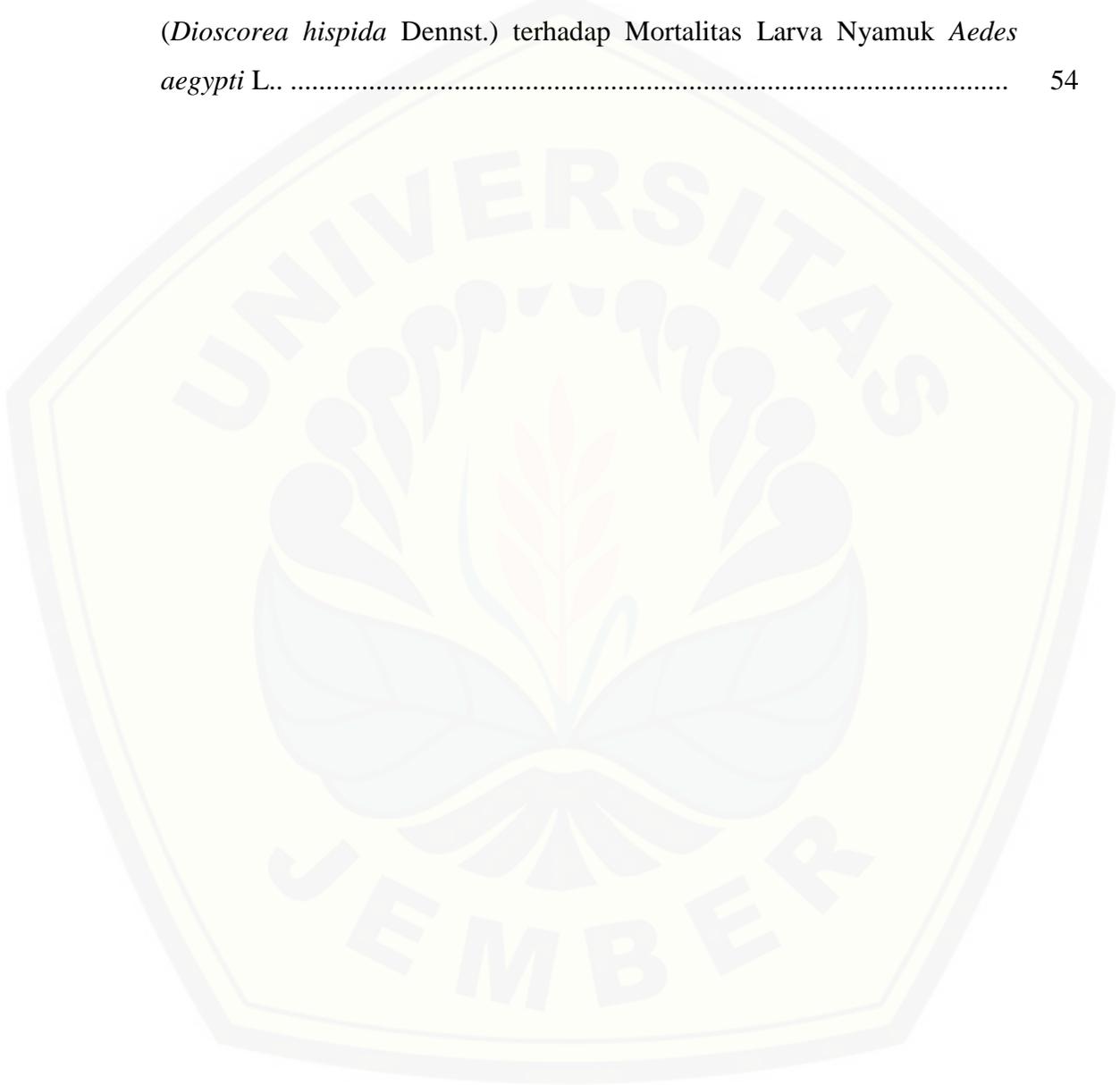
4.3.4 Gejala Keracunan Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. akibat Campuran Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dan Ubi Gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) .....	60
4.3.5 Pengaruh Faktor Lingkungan Penelitian Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	65
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	<b>66</b>
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	<b>66</b>
<b>5.2 Saran</b> .....	<b>66</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>67</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>72</b>

DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
4.1 Perbedaan Morfologi Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L., <i>Culex quinquefasciatus</i> dan <i>Anopheles</i> .....	9
3.1 Rancangan Penelitian Uji Pendahuluan Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk ( <i>Aedest aegypti</i> L.) dalam masa dedah 24 jam dengan menggunakan 20 larva uji.....	33
3.2 Rancangan Penelitian Uji Pendahuluan Toksisitas Ekstrak Ubi Gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) terhadap Mortalitas Larva nyamuk ( <i>Aedest aegypti</i> L.) dalam masa dedah 24 jam dengan menggunakan 20 larva uji ....	33
3.3 Rancangan Penelitian Uji Pendahuluan Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dengan Toksisitas Ekstrak Ubi Gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) terhadap Mortalitas Larva nyamuk ( <i>Aedest aegypti</i> L.) dalam masa dedah 24 jam dengan menggunakan 20 larva uji....	33
3.4 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) terhadap Mortalitas Larva nyamuk ( <i>Aedest aegypti</i> L.) dalam masa dedah 24 jam dengan menggunakan 20 larva uji.....	34
3.5 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Ubi Gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) terhadap Mortalitas Larva nyamuk ( <i>Aedest aegypti</i> L.) dalam masa dedah 24 jam dengan menggunakan 20 larva uji.....	35
3.6 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dengan Toksisitas Ekstrak Ubi Gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) terhadap Mortalitas Larva nyamuk ( <i>Aedest aegypti</i> L.) dalam masa dedah 24 jam dengan menggunakan 20 larva uji.....	35
4.1 Mortalitas (%) larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. pada uji pendahuluan dengan perlakuan campuran ekstrak biji pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dan	

ubi gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) dengan waktu dedah 24 jam dengan jumlah larva uji sebanyak 20 ekor.....	44
4.2 Mortalitas (%) larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. pada uji pendahuluan dengan perlakuan ekstrak biji pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dengan waktu dedah 24 jam dengan jumlah larva uji sebanyak 20 ekor .....	44
4.3 Mortalitas (%) larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. pada uji pendahuluan dengan perlakuan Ekstrak ubi gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) dengan waktu dedah 24 jam dengan jumlah larva uji sebanyak 20 ekor .....	45
4.4 Mortalitas (%) larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. pada uji akhir dengan perlakuan Campuran Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dan Ubi gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) dengan kontrol positif (abate 1 ppm) dan kontrol negatif dengan menggunakan aquades .....	46
4.5 Mortalitas (%) larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. pada uji akhir dengan perlakuan Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dengan kontrol positif (abate 1 ppm) dan kontrol negatif dengan menggunakan aquades .....	48
4.6 Mortalitas (%) larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. pada uji akhir dengan perlakuan ekstrak ubi gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) dengan kontrol positif (abate 1 ppm) dan kontrol negatif dengan menggunakan aquades ....	49
4.7 Perbandingan Mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. pada uji akhir dengan perlakuan eksrtak biji pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) tunggal, eksrtak ubi gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennts.) dan ekstrak campuran perlakuan eksrtak biji pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dan , eksrtak ubi gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennts.) dengan kontrol positif (abate) dan kontrol negatif dengan menggunakan aquades pada waktu dedah 24 jam dengan jumlah larva uji 20 ekor pada tiap perlakuan. ....	51
4.8 Suhu Ruangan ( <sup>0</sup> C) dan Kelembapan Udara (%) selama Perlakuan Campuran Ekstrak Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dan Ubi Gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) terhadap Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.....	52

- 4.9 Analiaais probit nilai LC<sub>50</sub> pada ekstrak Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.), Ekstrak Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dan Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Ekstrak Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. .... 54



DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 Morfologi telur nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	9
Gambar 2.2 Morfologi larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	13
Gambar 2.3 Morfologi pupa nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	14
Gambar 2.4 Morfologi nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	14
Gambar 2.5 Pohon Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) ....	18
Gambar 2.6 Biji Pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) ....	20
Gambar 2.7 Gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) ....	22
Gambar 2.8 Diagram Kerangka Teori.....	27
Gambar 4.1 Telur Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. ....	42
Gambar 4.2 Larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. Instar Akhir III .....	43
Gambar 4.3 Histogram antara rerata mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. Dengan konsentrasi campuran ekstrak biji pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dan dan ubi gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) dengan waktu dedah 24 jam .....	47
Gambar 4.4 Histogram antara rerata mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. Dengan konsentrasi ekstrak biji pepaya ( <i>Carica papaya</i> L.) dengan waktu dedah 24 jam.....	49
Gambar 4.5 Histogram antara rerata mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. Dengan konsentrasi ekstrak ubi gadung ( <i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) dengan waktu dedah 24 jam .....	50
Gambar 4.6 Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. sebelum, sesudah perlakuan dan sesudah ditetesi eosin .....	53

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nyamuk adalah jenis serangga sebagai vektor berbagai penyakit yang disebabkan oleh parasit atau virus. Salah satu contohnya yaitu penyakit demam berdarah dengue. Penyakit ini disebabkan oleh virus dengue dengan vektor utama nyamuk *Aedes aegypti* L. (Adifian *et al.* 2013).

Upaya pengendalian penularan penyakit DBD salah satunya dilakukan dengan pengendalian vektor penyakit tersebut. Pengendalian yang paling populer saat ini adalah pengendalian secara kimiawi dengan sasaran nyamuk atau larva. Digunakannya insektisida karena bekerja lebih efektif dan hasilnya cepat terlihat. Namun hal ini mempunyai dampak negatif antara lain pencemaran lingkungan, kematian predator, resistensi serangga sasaran, bahkan mengganggu kesehatan manusia (Adifian *et al.* 2013). Sejauh ini langkah yang telah dilakukan masyarakat adalah abatisasi. Abatisasi dilakukan untuk mengendalikan larva nyamuk dan dosis yang dipakai cenderung lebih rendah dengan alasan air yang ditaburi abate berbau kurang sedap, karena ini memang adalah salah satu kelemahan formulasi temfos. Lebih tingginya frekuensi abatisasi ini dapat mendorong terjadinya resistensi pada populasi *Aedes Aegypti* L. Selain itu, pemakaian abate selama 30 tahun memang memungkinkan berkembangnya resistensi (Mulia *et al.* 2005).

Penggunaan insektisida dalam jangka waktu yang lama terbukti menimbulkan dampak negatif bagi masyarakat dan lingkungan. Mengingat hal-hal tersebut, maka perlu adanya penelitian untuk mendapatkan insektisida alternatif yang lebih aman bagi manusia dan lingkungan yaitu insektisida yang dihasilkan dari tanaman yang memiliki senyawa yang dapat membunuh serangga tetapi tidak mempunyai efek samping terhadap lingkungan dan tidak berbahaya bagi manusia. insektisida alami dapat menjadi pilihan yang tepat karena Indonesia merupakan salah satu negara berkembang yang mempunyai cukup sumber daya alam. Banyak tumbuhan saat ini

yang tidak dikenal secara luas ternyata memiliki manfaat dan nilai ekonomi yang cukup tinggi, khususnya tumbuhan - tumbuhan yang memiliki manfaat, baik sebagai obat tradisional maupun sebagai insektisida alami. insektisida alami memiliki keuntungan diantaranya mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman bagi manusia dan hewan lainnya karena residu cepat hilang selain itu harganya yang terjangkau.

Beberapa tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida diantaranya adalah biji pepaya dan juga ubi gadung. Biji pepaya mengandung senyawa kimia golongan alkaloid tipe glicoside caricin dan karpain (Muhlisah 2002: 59). Biji pepaya juga mengandung saponin, flavonoid, Bactericidal aglicone of benzyl isothiocyanate (BITC), glicosida, sinigrin, enzim myrosin dan karpasemin (Duke, 1992 dalam Rahayu, 2014: 19). Sedangkan alkaloid karpaina bersifat toksik dan apabila digunakan dalam jumlah besar dapat menyebabkan paralisa, sistem saraf terhenti dan depresi jantung. Sebelumnya telah dilakukan penelitian menggunakan ekstrak biji pepaya untuk membunuh nyamuk *Aedes aegypti* L. Penelitian tersebut membuktikan bahwa kandungan senyawa kimia di dalam biji pepaya mampu memberi efek mortalitas terhadap nyamuk *Aedes aegypti* L. (Utomo *et al.* 2010).

Penelitian Utomo *et al.* (2010); membuktikan bahwa serbuk biji pepaya dapat membunuh larva *Aedes aegypti* L. dengan tingkat kematian larva  $\geq 50\%$  pada dosis  $\geq 80$  mg/100 ml air dan kematian mencapai 100% pada dosis 200 mg/100 ml air setelah pemaparan 24 jam. Pada penelitian Supono *et al.* (2014) menunjukkan bahwa ekstrak biji Carica menyebabkan kematian larva nyamuk *Aedes aegypti* L. pada waktu pemaparan 24 dan 48 jam. Nilai  $LC_{50}$  yang dihasilkan dari efek mortalitas fraksi n-heksana paparan selama 24 jam adalah 148,30 ppm. Sedangkan pada paparan 48 jam adalah 103,99 ppm. Pada penelitian Krishna *et al.* (2008) mengemukakan bahwa bagian tanaman buah pepaya seperti akar, daun, buah, dan biji mengandung bahan aktif yang dapat dijadikan sebagai insektisida.

*Dioscorea hispida* Dennst. atau dikenal dengan nama gadung. Ubi gadung mengandung racun berupa suatu *alkoloid* padat yakni *dioscorin*, *diosgenin* dan

*dioscin* yang mempunyai sifat-sifat pembangkit kejang apabila termakan manusia maupun hewan. Ubi gadung mengandung *alkaloid dioscorin* yaitu suatu substansi yang bersifat basa mengandung satu atau lebih atom nitrogen dan sering kali bersifat toksik (Sa'adah *et al.* 2011).

Penelitian Sa'adah *et al.* (2011) membuktikan bahwa kematian larva *Aedes aegypti* L. terjadi pada seluruh konsentrasi paparan, pada kontrol tidak terjadi kematian larva *Aedes aegypti* L. Konsentrasi yang efektif adalah konsentrasi 0,07%-0,09% karena dapat membunuh > 90% larva *Aedes aegypti* L. selama 24 jam waktu perlakuan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa masing tumbuhan baik biji pepaya (*Carica papaya* L.) maupun Ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) memiliki senyawa aktif berbeda dimana zat aktif tersebut bersifat toksik terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L. biji pepaya dan ubi gadung masing masing memiliki kandungan senyawa yang berbeda. Pada biji pepaya terdapat alkaloid tipe glycoside caricin dan karpain dimana kandungan senyawa yang ada pada biji pepaya memiliki cara kerja sebagai racun perut dan pernafasan sedangkan pada ubi gadung terdapat alkaloid tipe dioscorine yang memiliki cara kerja sebagai racun kontak dan saraf yang akan mengakibatkan kematian larva (Cania & Setyaningrum, 2013). apabila senyawa yang terdapat pada biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dicampurkan, diduga campuran senyawa aktif tersebut bersifat sinergis dan akan menjadikan senyawa baru yang lebih toksik sehingga mengakibatkan peningkatan mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.

Pencampuran beberapa senyawa aktif tumbuhan dapat memberikan efek seperti sinergis. Dalam suatu ekstrak tumbuhan, selain beberapa senyawa aktif utama biasanya juga terdapat banyak senyawa lain yang kurang aktif, namun keberadaannya dapat meningkatkan aktivitas ekstrak secara keseluruhan (sinergi) (Priyono 1999). Oleh karena itu untuk mengetahui campuran biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dapat bersifat sinergis, maka perlu dilakukan penelitian mengenai "Toksitas Campuran Ekstrak Pepaya (*Carica papaya* L.) dan

Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst. ) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L.”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut.

- a. Berapakah  $LC_{50}$  dalam waktu 24 jam toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.?
- b. Bagaimana toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dibandingkan dengan toksisitas ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) saja dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) saja terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Untuk mengetahui besarnya  $LC_{50}$  dalam waktu 24 jam toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
- b. Untuk mengetahui toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dibandingkan dengan toksisitas ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) saja dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) saja terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.

## 1.4 Batasan Masalah

Untuk mengurangi terjadinya kerancuan dalam menafsirkan masalah yang terkandung di dalam penelitian ini, maka permasalahan yang dibahas dibatasi sebagai berikut.

- a. Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva instar III Akhir berukuran 4-5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman larva instar IV awal berukuran 5-6 mm dengan warna kepala gelap yang telah terseleksi dan dalam keadaan yang sehat.
- b. Biji pepaya (*Carica papaya* L.) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari buah pepaya Jenis Thailand yang diperoleh dari Desa Kaningaran Kabupaten Probolinggo yang telah terseleksi.
- c. Ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari perkebunan rembangan jember dan yang telah terseleksi berwarna kuning.
- d. Pelarut yang digunakan dalam pembuatan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) adalah etanol 96%.
- e. Campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) adalah 1:1
- f. Kematian larva dapat diketahui dengan tidak adanya gerakan pada larva nyamuk apabila disentuh dengan lidi ataupun pipet tetes dan juga larva akan tenggelam.
- g. Toksisitas hanya pada besarnya konsentrasi yang dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
- h. Waktu dedah yang digunakan dalam penelitian ini selama 24 jam.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi berbagai pihak, diantaranya sebagai berikut.

- a. Manfaat bagi peneliti adalah dapat menambah wawasan ilmu dan pengetahuan tentang toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
- b. Manfaat akademik dapat dijadikan sebagai informasi dan bahan masukan bagi civitas akademika berikutnya mengenai toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.
- c. Manfaat bagi masyarakat memberi informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Nyamuk *Aedes aegypti* L.

*Aedes aegypti* L. merupakan nyamuk yang dapat berperan sebagai vektor berbagai macam penyakit diantaranya Demam Berdarah Dengue. Walaupun beberapa spesies dari *Aedes* sp. dapat pula berperan sebagai vektor tetapi *Aedes aegypti* L. tetap merupakan vektor utama dalam penyebaran penyakit Demam Berdarah Dengue (Palgunadi & Rahayu, 2011).

#### 2.1.1 Klasifikasi *Aedes aegypti* L.

Berikut ini merupakan klasifikasi nyamuk *Aedes aegypti* L. Berdasarkan taxonomi hewan.

Kingdom	: Animalia
Sub Kingdom	: Bilateria
Philum	: Antrophoda
Sub Philum	: Hexapoda
Class	: Insecta
Sub Class	: Pterygota
Super Ordo	: Holometabola
Ordo	: Diptera
Sub Ordo	: Nematocera
Familia	: Culicidae
Sub Famila	: Culicinae
Tribus	: Culicini
Genus	: Aedes
Species	: <i>Aedes aegypti</i> L. (ITIS, 2015).

#### 2.1.2 Morfologi *Aedes aegypti* L.

Secara morfologis pada telur *Aedes aegypti* L. Berbentuk elips, mempunyai panjang 0,5 mm dan mempunyai permukaan polygonal yang dilapisi tiga lapis kulit yang mempunyai corong untuk masuknya spermatozoa (Brown, 1979).

Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. berukuran 7x4 mm<sup>2</sup>, mempunyai pelana yang terbuka, bulu sifon satu pasang dan gigi sisir berduri lateral. Larva *Aedes aegypti* L. dalam perkembangannya mengalami 4 kali pergantian kulit dan larva yang berbentuk berturut turut disebut larva instar I, II, III, IV (Wahyuni, 1988: 14- 15).

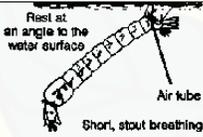
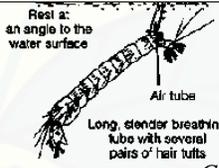
Pupa nyamuk *Aedes aegypti* L. Berbentuk bengkok, dengan bagian kepala dada lebih besar mempunyai terompet untuk bernafas pada thorak, suatu kantung udara yang terletak diantara bakal sayap pada bentuk dewasa dan terdapat pengunyah yang berupa rambut rambut yang saling menutupi bagian pada ujung ruas abdomen terakhir.

Pada tubuh nyamuk *Aedes aegypti* L. terdapat pita atau garis garis putih keperakan diatas dasar hitam. Panjang badan nyamuk ini sekitar 3-4 mm dengan mengabaikan panjang kakinya (Ginanjari, 2015). Terdapat bintik hitam dan putih pada badan dan kepalanya serta terdapat ring putih pada bagian kakinya. Di bagian dorsal dari toraks terdapat bentuk bercak yang khas berupa dua garis sejajar di bagian tengah dan dua garis lengkung di tepinya (Gillot, 2005). Bagian abdomen terdiri dari 8 segmen, segmen VIII nyamuk jantan lebih lebar dan berbentuk kerucut sedangkan pada nyamuk betina segmen VIII agak meruncing dengan sersi menonjol. Nyamuk jantan dan betina tidak memiliki perbedaan nyata dalam hal ukuran. Biasanya, nyamuk jantan memiliki tubuh lebih kecil dari pada betina dan terdapat rambut rambut tebal pada antena nyamuk jantan. Kedua ciri ini dapat diamati dengan mata telanjang (Ginanjari, 2015).

Mulut nyamuk termasuk tipe menusuk dan mengisap (rasping-sucking), mempunyai enam stilet yaitu gabungan antara mandibula, maxilla yang bergerak naik turun menusuk jaringan sampai menemukan pembuluh darah kapiler dan mengeluarkan ludah yang berfungsi sebagai cairan racun dan antikoagulan (Sembel, 2009).

Morfologi dari suatu nyamuk juga dapat menentukan perbedaan antara nyamuk *Aedes aegypti* L. dengan nyamuk yang lain dengan cara melihat perbedaan antara telur, larva, pupa dan nyamuk dewasa.

Tabel 2.1 Perbedaan Morfologi Nyamuk *Aedes aegypti* L., *Culex quinquefasciatus* dan *Anopheles*

Ciri Ciri Telur, Larva, Pupa dan Imago			
Stadium	<i>Aedes aegypti</i> L.	<i>Culex quinquefasciatus</i>	<i>Anopheles</i>
Telur	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Berbentuk elips lonjong</li> <li>Meletakkan telur di atas permukaan air satu persatu. Telur dapat bertahan hidup dalam waktu yang cukup lama dalam bentuk dorman.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>diletakkan berkelompok (raft). Dalam satu kelompok biasa terdapat puluhan atau ratusan ribu nyamuk.</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Meletakkan telur di atas permukaan air satu persatu. Telur dapat bertahan hidup dalam waktu yang cukup lama dalam bentuk dorman.</li> </ul>
Larva	 <p>Larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. menggantungkan tubuhnya dengan membentuk sudut terhadap permukaan air. Larva <i>Aedes aegypti</i> L. memiliki ciri – ciri yaitu memiliki 2-3 deret <i>comb scale</i>, mempunyai <i>siphon</i> dengan panjang 4x lebar basal. Diatas <i>siphon</i> terdapat sepasang <i>siphonic tufts</i> dan memiliki lebih dari 4 <i>pecten</i>. Pada segmen kepala, larva <i>Aedes aegypti</i> L. memiliki 2-4 cabang <i>midfrontal hairs</i> dan <i>inner frontal hairs</i></p>	 <p>Larva <i>Culex quinquefasciatus</i> menggantungkan tubuhnya dengan membentuk sudut terhadap permukaan air. Larva <i>Culex quinquefasciatus</i> memiliki ciri-ciri. Larva <i>Culex quinquefasciatus</i> memiliki 4 deret <i>comb scale</i>, mempunyai <i>siphon</i> dengan panjang 5-6x lebar basal. Diatas <i>siphon</i> terdapat 4-5 pasang <i>siphonic tufts</i> dan memiliki kurang dari 4 <i>pecten</i> . Pada segmen kepala, larva <i>Culex sp</i></p>	 <p>Larva <i>Anopheles sp</i> tidak memiliki siphon sehingga Larva <i>Anopheles sp</i> menggantungkan dirinya sejajar dengan permukaan air</p>

memiliki 5-7 cabang  
midfrontal hairs dan 4-8  
cabang inner frontal hairs

Pupa



Tubuh pupa terlihat membengkok

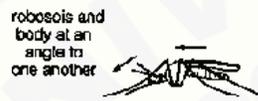


Pupa nyamuk ini hampir sama seperti *Aedes aegypti* L.



Tubuh pupa lebih membengkok dibanding *Aedes aegypti* L.

Imago



Proboscis and body at an angle to one another

Adult



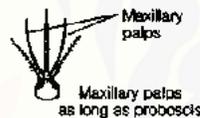
Proboscis and body in same straight line



Proboscis and body at an angle to one another



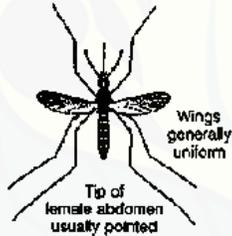
Maxillary palps shorter than proboscis



Maxillary palps as long as proboscis

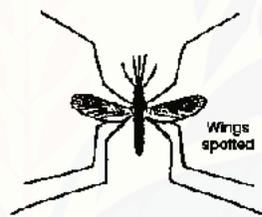


Maxillary palps shorter than proboscis

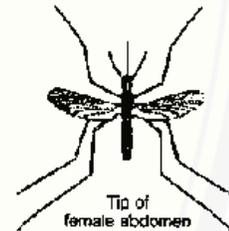


Wings generally uniform

Tip of female abdomen usually pointed



Wings spotted



Tip of female abdomen usually blunt

- Kepala, antena berambut dan berkelompok
- Kuku bertaju
- Pada bagian thoraks terdapat dua garis putih berbentuk kurva dan tubuh coklat

- Kepala, antena berambut pendek dan berkelompok
- Proboscis dan palpus sama panjang,
- Memiliki sayap yang berbintik-bintik

- Pada thoraks terdapat garis putih berbentuk kurva
- Pada tepinya terdapat satu garis lurus pada bagian mediannya
- Berwarna hitam dan bercak putih (Susanti, 2014).

### 2.1.3 Siklus Hidup *Aedes aegypti* L.

*Aedes aegypti* L. Mengalami metamorfosis lengkap atau metamorphosis sempurna (holometabola) yaitu dengan bentuk siklus hidup berupa telur, larva, (beberapa instar), pupa dan nyamuk dewasa (Palgunadi & Rahayu. 2011).

#### a. Stadium Telur

Telur nyamuk *Aedes aegypti* L. berbentuk ellips atau oval memanjang, berwarna hitam, berukuran 0,5-0,8 mm, dan tidak memiliki alat pelampung. Nyamuk *Aedes aegypti* L. meletakkan telur-telurnya satu persatu pada permukaan air, biasanya pada tepi air di tempat-tempat penampungan air bersih dan sedikit di atas permukaan air. Nyamuk *Aedes aegypti* L. betina dapat menghasilkan hingga 100 telur apabila telah menghisap darah manusia. Telur pada tempat kering (tanpa air) dapat bertahan sampai 6 bulan. Telur-telur ini kemudian akan menetas menjadi jentik setelah sekitar 1-2 hari terendam air (Herms, 2006).



Gambar 2.1 Morfologi telur nyamuk *Aedes aegypti* L. Perbesaran 40X  
(Sumber:<http://entnemdept.ufl.edu>)

#### b. Stadium Larva

Setelah 2-4 hari telur menetas menjadi larva yang hidup di dalam air. Larva berukuran 0,5 – 1 cm, bentuknya memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral. Sifat larva *Aedes aegypti* L. selalu bergerak aktif dalam air. Gerakannya berulang-ulang dari bawah ke atas permukaan air untuk bernafas. Larva *Aedes aegypti* L. aktif mencari makan di dasar air oleh karena itu larva *Aedes aegypti* L. disebut pemakan makanan dasar (*Bothom Feeder*) Pada waktu istirahat posisinya hampir tegak lurus dengan permukaan air (Kardinan, 2003: 3).

Dalam posisi istirahat, larva *Aedes aegypti* L. membentuk sudut 45<sup>o</sup> dengan garis permukaan air dimana dimana bagian kepala berada di bawah. Pada saat mengambil oksigen dari udara, larva menempatkan sifonnya diatas permukaan air, sehingga abdomennya terlihat menggantung pada permukaan air seolah badan larva berada pada posisi membentuk sudut dengan permukaan air (Gandahusada, 2001).

Selama pertumbuhannya larva *Aedes aegypti* L. mengalami pelepasan kulit yang dinamakan stadium instar, yaitu terdiri instar I, instar II, instar III, instar IV. Perubahan memerlukan waktu sebagai berikut.

a) Instar I :

Perkembangan dari telur  $\pm$  1 hari, tubuhnya kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*spine*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas, dan corong nafas (*siphon*) belum hitam.

b) Instar II :

Perkembangan dari instar I ke instar II  $\pm$  1-2 hari, ukurannya 2,5-3,9 mm, duri dada tetap belum jelas dan corong nafas sudah berwarna hitam.

c) Instar III :

Perkembangan dari instar II ke instar III  $\pm$  2 hari, sudah lengkap struktur anatominya dan jelas, tubuh bisa dibagi menjadi bagian kepala (*cephal*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*).

d) Instar IV :  $\pm$  2-3 hari

Perubahan instar ditandai dengan pengelupasan kulit yang disebut *Moulting*. Larva *Aedes aegypti* L. bertahan hidup di tempat yang mengandung air dengan pH 4-8. Larva pada instar IV  $\pm$  2-3 hari melakukan pengelupasan kulit kemudian berubah menjadi pupa (Kardinan, 2003: 3).

Lamanya perkembangan larva akan bergantung pada suhu, ketersediaan makanan dan kepadatan larva pada sarang. Pada kondisi yang optimum yaitu 25<sup>o</sup> - 27<sup>o</sup>C, waktu yang dibutuhkan mulai dari penetasan sampai kemunculan nyamuk dewasa sedikitnya selama 7 hari, termasuk 2 hari untuk masa menjadi pupa. Akan

tetapi, pada suhu rendah, mungkin akan dibutuhkan beberapa minggu untuk kemunculan nyamuk dewasa (Sembel, 2009).

Derajat keasaman (pH) yang sesuai untuk perkembangbiakan telur maupun larva dari nyamuk *Aedes sp.* adalah pH sedang. Larva *Aedes sp.* mempunyai kemampuan hidup pada pH 4-8. Pada pH asam, larva akan mengatur pH *Hemolym* dengan meningkatkan laju minum dan ekskresi.

Habitat alami larva jarang ditemukan, tetapi dapat mencakup lubang pohon, pangkal daun dan tempurung kelapa. Di daerah yang panas dan kering, tanki penyimpanan air yang berada di atas, tanki penyimpanan air yang ada di tanah dapat menjadi habitat utama larva (Sembel, 2009).

Di wilayah yang persediaan airnya tidak teratur, dimana penghuni menyimpan air untuk kebutuhan rumah tangga dapat pula memperbanyak jumlah habitat yang ada untuk larva.



Gambar 2.2 Morfologi larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Perbesaran 40x  
(Sumber:<http://entnemdept.ufl.edu>)

#### c. Pupa

Sesudah melewati pergantian kulit keempat, maka terjadi pupasi. Pupa berbentuk agak pendek, tidak makan, tetapi tetap aktif bergerak dalam air terutama bila diganggu. Mereka berenang naik turun dari bagian dasar ke permukaan air. Bila perkembangan pupa sudah sempurna, yaitu sesudah dua atau tiga hari, maka kulit pupa akan pecah dan nyamuk dewasa keluar serta terbang (Sembel, 2009).



Gambar 2.3 Morfologi pupa nyamuk *Aedes aegypti* L.  
(Sumber:<http://entnemdept.ufl.edu>)

#### d. Stadium Dewasa

Perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* L. mengalami metamorphosis sempurna yaitu telur, larva, pupa dan dewasa. Proses ini membutuhkan waktu  $\pm$  7-14 hari. Nyamuk dewasa *Aedes aegypti* L. memiliki ukuran sedang dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan garis-garis putih keperakan. Dibagian dorsal (punggung) tampak dua garis melengkung vertical dibagian kiri dan kanan yang menjadi ciri spesies ini (Sembel, 2009).



Gambar 2.4 Morfologi nyamuk *Aedes aegypti* L.  
(Sumber:<http://entnemdept.ufl.edu>)

#### 2.1.4 Perilaku Nyamuk *Aedes aegypti* L.

*Aedes aegypti* dewasa terutama hidup dan mencari mangsa di dalam lingkungan rumah atau bangunan sedangkan *Aedes albopictus* lebih menyukai hidup dan mencari mangsa di luar lingkungan rumah atau bangunan yaitu di kebun yang rimbun dengan pepohonan (Soedarto, 2008) .

Menurut Palgunadi & Rahayu (2011) Jarak terbang maksimum antara breeding place dengan sumber makanan pada *Aedes sp.* antara 50 sampai 100 mil. Umumnya nyamuk tertarik oleh cahaya terang, pakaian berwarna gelap dan oleh adanya manusia atau hewan. Daya penarik jarak jauh disebabkan karena perangsangan bau dari zat – zat yang dikeluarkan dari hewan ataupun manusia, CO<sub>2</sub> dan beberapa asam amino serta lokasi yang dekat dengan temperature hangat serta lembab. *Aedes aegypti* L. Suka beristirahat ditempat yang lembab, gelap dan bersembunyi didalam rumah atau bangunan, termasuk dikamar tidur, kamar mandi, kamar kecil maupun dapur.

Berdasarkan data dari Depkes RI (2010), nyamuk betina membutuhkan protein untuk memproduksi telurnya. Oleh karena itu, setelah kawin nyamuk betina memerlukan darah untuk pemenuhan kebutuhan proteinnya. Nyamuk betina menghisap darah manusia setiap 2-3 hari sekali. Nyamuk betina menghisap darah pada pagi dan sore hari dan biasanya pada jam 09.00-10.00 dan 16.00-17.00 WIB. Untuk mendapatkan darah yang cukup, nyamuk betina sering menggigit lebih dari satu orang. Posisi menghisap darah nyamuk *Aedes aegypti* L. sejajar dengan permukaan kulit manusia. Jarak terbang nyamuk *Aedes aegypti* L. sekitar 100 meter.

#### 2.1.5 Habitat Nyamuk *Aedes aegypti* L.

Habitat nyamuk *Aedes aegypti* L. umumnya terdapat pada air-air tergenang yang jernih, pada tendon buatan manusia. Beberapa tempat yang disukai adalah bak mandi, ban bekas, dan barang barang bekas yang tergenang air hujan dan tempat lainnya yang dapat menampung air hujan. Telur nyamuk bisa saja telah diletakkan di dinding tendon bagian dalam, sebelum tendon tergenang air, karena telur *Aedes aegypti* L. tahan terhadap kekeringan. Bila kemudian tendon tersebut terisi air yang jernih seperti air hujan, maka telur akan segera menetas. Hal tersebut mengakibatkan prevalensi penyakit demam berdarah cenderung meningkat ketika musim hujan (Sudarmaja & Mardihusodo, 2009).

Nyamuk *Aedes aegypti* L. Lebih menyukai tempat perindukan yang berwarna gelap, terlindung dari sinar matahari, permukaan terbuka lebar berisi air tawar jernih dan tenang (soegijanto, 2004).

## 2.2 Insektisida Botani

Insektisida berasal dari kata “insekta” yang berarti serangga dan “sida” berate pembunuh yang secara harfiah berarti pembunuh serangga. Insektisida adalah bahan yang mengandung persenyawaan kimia yang digunakan untuk membunuh Serangga. Insektisida yang baik (ideal) mempunyai daya bunuh yang besar dan cepat serta tidak berbahaya bagi binatang vertebrata termasuk manusia dan ternak, murah dan mudah didapat, mempunyai susunan kimia yang stabil dan tidak mudah terbakar serta tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan. Insektisida ada yang berupa dust (serbuk), emulsion concentrated (cairan), granular (butiran), fumigant (gas) (Zulkarnain, 2010).

Insektisida nabati adalah insektisida yang bahan aktifnya berasal dari tumbuhan atau bagian tumbuhan seperti akar, daun, batang atau buah. Penggunaan insektisida botani dimaksudkan sebagai alternatif dan untuk meminimalisir penggunaan insektisida kimia sehingga kerusakan lingkungan dapat dikurangi (Fajri, 2010: 20). Beberapa tumbuhan dapat digunakan sebagai insektisida alami misalnya tembakau, temu temuan, kucai, bawang putih, srikaya, sirih pepaya dan masih banyak lagi.

## 2.3 Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.)

Tanaman ini termasuk familia Caricaceae. Tumbuhan ini banyak tumbuh di dataran rendah hingga 1.000 meter di atas permukaan laut, terutama di daerah yang subur. Tumbuhan ini dapat dikembangbiakkan melalui biji yang disemaikan (15-25 cm) lalu dipindahkan ke pekarangan.

Tanaman pepaya merupakan salah satu sumber protein nabati. Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman yang berasal dari Amerika tropis. Buah pepaya

tergolong buah yang populer dan digemari hampir seluruh penduduk di bumi ini. Pepaya (*Carica papaya* L.) merupakan tanaman yang cukup banyak dibudidayakan di Indonesia. Di Indonesia, tanaman pepaya dapat tumbuh dari dataran rendah sampai daerah pegunungan 1000 m. Negara penghasil pepaya antara lain kosta Rika, Republik Dominika, Puerto Rika, dan lain-lain. Brazil, India, dan Indonesia merupakan penghasil pepaya yang cukup besar (Pangesti, *et al.* 2015).

Mengandung enzim papain, alkaloid karpaina, pseudo karpaina, glikosid, karposid, saponin, beta karotene, pectin, d-galaktosa, larabinosa papain, papayotimin papain, vitokinose, glucoside cacirin, karpain papain, kemokapain, lisosim, lipase, glutamin, siklotransferase (Pangesti, *et al.* 2015).

### 2.3.1 Klasifikasi Pepaya (*Carica papaya* L.)

Berikut ini merupakan klasifikasi *Carica papaya* L. Berdasarkan taxonomi Tumbuhan.

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Viridiplantae
Infra Kingdom	: Streptophyta
Super Division	: Embryophyta
Division	: Tracheophyta
Sub Division	: Spermatophytina
Class	: Magnoliopsida
Super Ordo	: Rosanae
Ordo	: Brassicales
Familia	: Caricaceae
Genus	: <i>Carica</i> L.
Spesies	: <i>Carica papaya</i> L. (ITIS, 2015).

### 2.3.2 Morfologi Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.)

Tanaman pepaya merupakan herba menahun dan tingginya mencapai 8 m. Batang tak berkayu, bulat, berongga, bergetah dan terdapat bekas pangkal daun. Dapat hidup pada ketinggian tempat 1m- 1.000 m dari permukaan laut dan pada suhu udara 22°C-26°C. Pada umumnya semua bagian dari tanaman baik akar, batang, daun, biji dan buah dapat dimanfaatkan.



Gambar 2.5 Pohon Pepaya (*Carica papaya* L.)  
(Sumber <http://obatpertanian.com/>)

Pepaya termasuk dalam golongan buah sungguh (buah sejati) tunggal. Buah sejati tunggal yaitu buah sejati yang terdiri dari bunga dengan satu bakal buah saja. Buah ini dapat berisi satu biji atau lebih, dapat pula tersusun dari satu atau banyak daun buah dengan satu atau banyak naungan. Dalam buah pepaya terjadi dari beberapa daun buah dengan satu ruang dan banyak biji. Pepaya juga termasuk buah buni(bacca). Biji-biji terdapat bebas dalam bagian yang lunak itu. Pepaya termasuk buah buni yang berdinding tebal dan dapat dimakan. Buah pepaya juga bentuknya bulat sampai lonjong.

Akar adalah bagian pokok yang nomor tiga (disamping batang dan daun) bagi tumbuhan yang tubuhnya telah merupakan komus. Akar pepaya merupakan akar serabut (radix advencita), karena akar-akar ini bukan berasal dari calon akar yang asli atau yang disebut dengan akar liar, dan bentuknya seperti serabut. Sistem akar serabut yaitu jika akar lembaga dalam perkembangan selanjutnya mati atau kemudian

disusul oleh sejumlah akar yang kurang lebih sama besar dan semuanya keluar dari pangkal batang (Petani Hebat, 2013).

Daun merupakan bagian tumbuhan yang paling penting dan umunya tiap tumbuhan mempunyai sejumlah besar daun. Daun pepaya merupakan daun tunggal, berukuran besar, dan bercangap, juga mempunyai upih daun (vagina), tangkai daun (petiolus) dan helaian daun (lamina). Daun pepaya dikatakan mempunyai bangun bulat (orbicularis), ujung daun yang meruncing, tangkai daun panjang dan berongga. Dilihat dari susunan tulang daunnya, daun pepaya termasuk daun-daun yang bertulang menjari (palmineruis). Daun yang muda terbentuk dibagian tengah tanaman (Petani Hebat, 2013).

Bunga pepaya termasuk bunga majemuk yang tersusun pada sebuah tangkai. Kelopak bunga majemuk duduk pada tangkai daun. Ada 3 jenis bunga pada tanaman pepaya yaitu bunga jantan, betina dan sempurna. Bunga jantan adalah bunga yang hanya mempunyai benang sari saja, bunga betina adalah bunga yang hanya memiliki putik saja, sedangkan bunga sempurna adalah bunga yang memiliki putik dan benang sari. Kelopak bunga terletak dalam satu lingkaran dengan 5 sepala yang saling menempel, mahkota dalam satu lingkaran dengan 5 petala yang saling berlepasan, gynaecium dengan 5 pistilum saling berlekatan dan menumpang. Tandan bunga tanaman pepaya mejemuk, pentasikils primer dan simetri Aktinomorf. Tanaman pepaya termasuk dalam tanaman polygamus karna dalam satu tanaman mempunyai bunga jantan, betina dan banci bersama. Bunga pepaya memiliki bakal buah berruang satu dan termasuk tipe penyerbukan (Materi Pertanian, 2015).

Batang caulis pada tanaman pepaya berbentuk bulat dengan permukaan batang yang memperlihatkan bekas bekas tangkai daun. Arah tumbuh batang tanaman pepaya yaitu tegak lurus. Batangnya berongga dan tidak mempunyai cabang atau bercabang sedikit, tingginya bisa mencapai 5-10 m (Materi Pertanian, 2015).

### 2.3.3 Kandungan Kimia Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)



Gambar 2.6 Biji Pepaya (*Carica papaya* L.)  
(Sumber <http://manfaat-aneka-buah.blogspot.com/>)

Pepaya (*Carica papaya* L.) termasuk suku caricaceae. Daerah asal tumbuhan ini dari Amerika, Hawaii dan Filipina. Di Jawa sering disebut dengan nama buah pepaya. Buah pepaya mengandung zat atau unsur senyawa yang sering disebut papain. Papain adalah enzim proteolitik yang kita kenal untuk melunakkan daging. Zat tersebut berproses dalam pemecahan jaringan ikat, yang disebut proses proteolitik. Papain akan menimbulkan reaksi kimia dalam proses metabolisme tubuh yang dapat menyebabkan terhambatnya hormon pertumbuhan sehingga larva tidak bisa tumbuh menjadi instar IV. Bahkan akibat dari ketidakmampuan larva untuk tumbuh akibatnya terjadi kematian (Utomo *et al.* 2010).

Kandungan kimia lain yang terdapat dalam biji pepaya adalah glucoside cacirin dan carpaine. Getah mengandung papain, chymopapain, lisosim, lipase, glutamin, dan siklotransferase. Glucoside cacirin berkhasiat sebagai obat cacing, meluruhkan haid (emenagog), dan karminatif. Papain membantu mencerna protein di lambung dan digunakan untuk membantu pencernaan yang kurang baik dan radang lambung (Dalimartha, 2009). Biji juga mengandung senyawa benzil isotiosianat (suatu aglikon glikosida glukotropeolin), glikosida sinigrin, enzim mirosin, dan karpasemina. Benzil isotiosianat bersifat bakterisid dan antelmintik.

Saponin merupakan salah satu senyawa terpenoid dari kelompok triterpenoid. aktivitas dari senyawa saponi triterpenoid adalah menurunkan aktivitas enzim protease dalam saluran pencernaan serta mengganggu penyerapan makanan. Saponin adalah

senyawa aktif yang menimbulkan busa jika dikocok dan larut dalam air dan etanol tapi tidak larut dalam ether serta pada konsentrasi rendah saponin sering menyebabkan hemolisis pada sel darah merah dan melemahkan syaraf sehingga nafsu makan hilang, akibatnya serangga menjadi lemas dan akhirnya mati. Saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa saluran pencernaan larva sehingga dinding saluran pencernaan menjadi lisis. Kehadiran saponin dapat menyebabkan kerusakan kutikula dan mengganggu proses metamorfosis sehingga pembentukan pupa terhambat meskipun dalam jumlah sedikit saponin akan mengikat sterol bebas dalam perut sehingga rata-rata jumlah sterol yang diambil hemofilia berkurang. Pengurangan kadar sterol dapat mempengaruhi proses molting serangga (Panda dan Khush. 1995).

#### **2.4 Tanaman Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)**

Tanaman berubi adalah salah satu kekayaan nabati di alam kita, diantaranya adalah gadung. Jenis ini di Indonesia dikenal dengan beberapa nama daerah yaitu gadung, sekapa, bitule, bati, kasimun, dan lain-lainnya. Dalam bahasa latinnya gadung disebut *Dioscorea hispida* Dennst. (Petani Hebat. 2013).

Gadung termasuk dalam kelompok ubi-ubian dan merupakan bahan makanan yang belum banyak dikenal oleh masyarakat, kecuali masyarakat di pedesaan. Pada umumnya ubi gadung diolah menjadi keripik atau gablek sebagai makanan khas daerah atau sebagai pengganti makanan pokok, seperti beras dan sagu (Petani Hebat. 2013).

Pemanfaatan ubi gadung sebagai bahan makanan masih sangat terbatas, karena ubi gadung mengandung suatu jenis racun, yaitu dioscorin, diosgenin dan dioscin yang dapat menyebabkan gangguan syaraf, sehingga apabila memakannya akan terasa pusing dan muntah-muntah. Namun dengan dilakukannya penelitian-penelitian terhadap cara penghilangan racun tersebut secara efektif, maka ubi gadung dapat dikonsumsi secara aman.



Gambar 2.7 Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)  
(Sumber <http://www.eelly.co/ubi-gadung>)

#### 2.4.1 Klasifikasi Tanaman Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)

Berikut ini merupakan klasifikasi ubi *Dioscorea hispida* Dennst. Berdasarkan taxonomi Tumbuhan.

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Viridiplantae
Infra Kingdom	: Streptophyta
Super Division	: Embryophyta
Division	: Tracheophyta
Sub Division	: Spermatophytina
Class	: Magnoliopsida
Super Ordo	: Liliales
Ordo	: Dioscoreales
Familia	: Dioscoreaceae
Genus	: <i>Dioscorea</i> L.
Species	: <i>Dioscorea hispida</i> Dennst. (ITIS, 2015).

#### 2.4.2 Morfologi ubi gadung *Dioscorea hispida* Dennst.

Tanaman Gadung merupakan tanaman merambat yang panjangnya mencapai 10 m. Batangnya bulat, berkayu, permukaan licin, berduri, membentuk ubi. Ubinya berbentuk bulat dan diliputi oleh rambut akar yang besar dan kaku, kulit ubi berwarna gading atau coklat muda. Daging ubinya berwarna putih gading atau kuning, ubii

gadung kuning umumnya lebih besar, ubinya pun juga lebih padat jika dibandingkan dengan gadung putih. Ubinya muncul dekat permukaan tanah, daun majemuk, menjari, anak daun tiga dan memiliki tepi yang rata, ujungnya meruncing dengan pangkal yang tumpul, permukaan kasar, panjang 20-25 cm, lebar 7-11,5 cm, berwarna hijau, bunga majemuk perbungaan jantan berupa malai atau tandan dengan panjang 7-55 cm dan perbungaan betina berupa bulir dengan panjang antara 25-26 cm, bulir terletak diketiak daun, kelopak berbentuk corong, mahkota kuning serta benang sari enam dan berwarna kuning. Diameter bunga sekitar 1,0 cm dan berwarna coklat. Perbanyakan dapat dilakukan dengan pemotongan ubi atau stek batang (Umiati, 2011).

#### 2.4.3 Kandungan Kimia Ubi Gadung *Dioscorea hispida* Dennst.

Ubi gadung mengandung karbohidrat, lemak, serat kasar dan abu lebih rendah dibandingkan dengan ketela pohon. Kandungan air dan protein ubi gadung lebih tinggi dibandingkan ketela pohon. Ubi gadung mengandung phosphor ( $P_2O_5$ ) sebanyak 0,09%, Kalsium (CaO) 0,07% dan Besi ( $Fe_2O_3$ ) 0,003%. Di samping itu ubi gadung juga mengandung sejumlah saponin yang sebagian besar berupa dioscin yang bersifat racun.

Dioscorin adalah protein yang terdapat dalam ubi tanaman tropis dari keluarga *Dioscorea spp.* Dioscorin telah dilaporkan memiliki beberapa fungsi penting. Dioscorin berfungsi sebagai cadangan protein pada ubi gadung. Dioscorin juga menunjukkan adanya aktifitas penghambatan tripsin dan *carbonic anhydrase*. Dioscorin yang telah dimurnikan memperlihatkan aktivitas antioksidan terhadap penangkapan radikal bebas. Dioscorin juga berfungsi sebagai suatu senyawa *immunomodulatory*. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa dioscorin dapat menghambat *angiotensin converting enzyme* (ACE) yang akan menyebabkan peningkatan tekanan darah. Selain itu, dioscorin memperlihatkan aktivitas penghambat ACE secara *in vitro*. Dioscorin menunjukkan penghambatan non kompetitif terhadap ACE. Dioscorin yang telah mengalami hidrolisis oleh pepsin

mengalami peningkatan aktifitas penghambatan ACE hingga 75%. Oleh karena itu dioscorin dan hidrolisatnya diduga berpotensi untuk mengontrol hipertensi (Sumunar dan Estiasih, 2015).

Pada ubi gadung, senyawa alkaloid semakin ke arah kulit semakin tinggi. Paling tinggi berada pada posisi sekitar 1 cm dari permukaan kulit. Pada konsentrasi tinggi dalam tubuh, HCN dapat menghambat enzim sitokrom oksidase, sehingga semua oksidasi dalam jaringan tubuh terganggu. Sedangkan pada konsentrasi rendah dapat mengganggu pernapasan.

Sianida dalam bentuk bebas berupa asam sianida (HCN), sedangkan dalam bentuk terikat berupa senyawa glikosida yakni linamarin dan lotausralin. Asam sianida ini merupakan anti nutrisi yang diperoleh dari hasil hidrolisis senyawa glukosida sianogenik seperti linamarin, lotaustralin, dan durin. Aktivitas enzim linamarase menyebabkan linamarin mengalami hidrolisis menjadi glukosa dan sianohidrin. Sianohidrin lebih lanjut dapat dipecah menjadi HCN dan aseton. Linamarase merupakan enzim ekstraseluler dan bila terjadi perusakan dinding sel maka linamarin dalam sel dapat kontak dengan linamarase sehingga peristiwa hidrolisis berlangsung. Tergantung pada dosisnya, asam sianida dapat menyebabkan sakit sampai kematian. Dosis lethal asam sianida pada manusia adalah 0,5 – 3,5 mg/kg berat badan (Ardiansari, 2012).

## **2.5 Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)**

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Alim, 2013).

Ekstraksi adalah suatu proses yang dilakukan untuk memperoleh kandungan senyawa kimia dari jaringan tumbuhan maupun hewan. Ekstrak adalah sediaan

kering, kental atau cair dibuat dengan menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung, ekstrak kering harus mudah digerus menjadi serbuk. Cairan penyari yang digunakan air, etanol dan campuran air etanol (Alim, 2013).

Etanol banyak digunakan sebagai pelarut karena etanol relatif aman digunakan untuk bahan-bahan kimia yang ditujukan untuk konsumsi dan kegunaan manusia. Penyarian ini menggunakan etanol 96% sebagai penyari karena etanol adalah pelarut semi polar dan mampu menyari sebagian besar kandungan kimia dari simplisia tersebut. Dalam hal penyarian, etanol memiliki kelebihan dibandingkan dengan air dan metanol. Senyawa kimia yang mampu disari dengan etanol lebih banyak dari pada penyari metanol dan air (Azizah dan Salamah, 2013).

Pembuatan ekstrak biji Pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) sama sama menggunakan etanol 96% maka dari itu untuk dapat mudah dimanfaatkan dalam penelitian terutama jika hendak dilarutkan dalam media berbasis air maka perlu bahan pembantu. Bahan pembantu ini akan meningkatkan kelarutan senyawa senyawa terpen tersebut. Salah satu bahan pembantu yang dapat dipakai sebagai pengemulsi adalah tween 80. Tween 80 dapat digunakan sebagai zat pengemulsi, surfaktan nonionik, zat penambah kelarutan, zat pembasah, zat pendispersi.

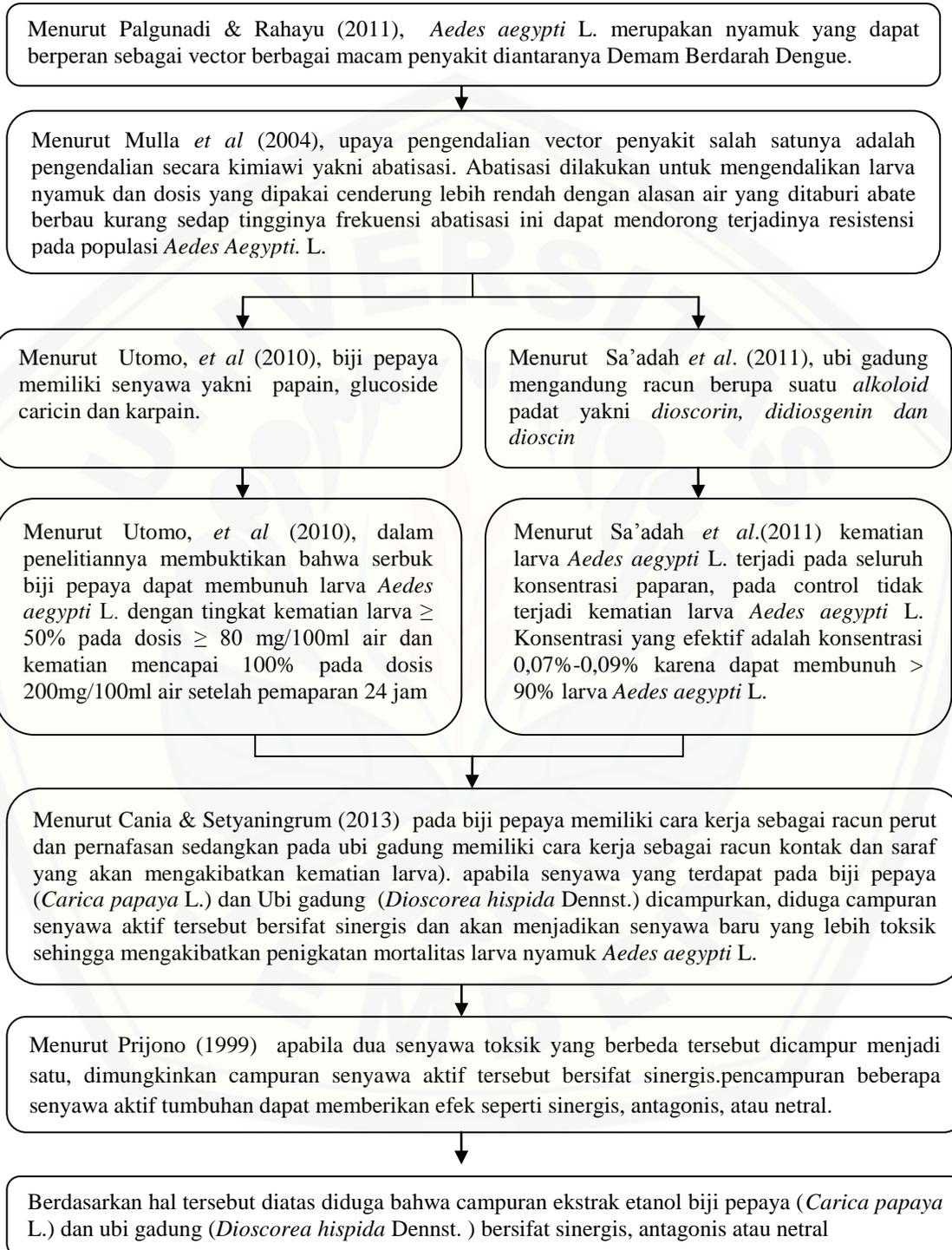
## **2.6 Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)**

Dalam suatu ekstrak tumbuhan, selain beberapa senyawa aktif utama biasanya juga terdapat banyak senyawa lain yang kurang aktif, namun keberadaannya dapat meningkatkan aktivitas ekstrak secara keseluruhan (sinergi). Serangga tidak mudah menjadi resisten terhadap ekstrak tumbuhan dengan beberapa bahan aktif karena kemampuan serangga untuk membentuk system pertahanan terhadap beberapa senyawa yang berbeda sekaligus lebih kecil dari pada senyawa insektisida tunggal. Selain itu banyak senyawa tumbuhan yang memiliki cara kerja yang berbeda dengan

insektisida sintetik yang umum digunakan saat ini, sehingga kemungkinan terjadinya resistensi silang cukup kecil (Priyono. 1999).

Ekstrak biji pepaya maupun ekstrak ubi gadung sama sama memiliki senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai larvasida apabila senyawa dari dua tanaman tersebut dicampurkan menjadi satu kemungkinan akan bersifat sinergis, antagonis ataupun netral. Hal ini diperkuat dengan pendapat Priyono (1999) dalam Isnaeni (2006) Pencampuran beberapa senyawa aktif tumbuhan dapat memberikan efek seperti sinergis, antagonis, atau netral. Dalam suatu ekstrak tumbuhan, selain beberapa senyawa aktif utama biasanya juga terdapat banyak senyawa lain yang kurang aktif, namun keberadaanya dapat meningkatkan aktivitas ekstrak secara keseluruhan (sinergi). Efek antagonisme pencampuran kedua senyawa yang dapat mengubah sifat toksik salah satu atau kedua senyawa campuran dapat terjadi. Jika ekstrak dicampur dengan senyawa sekunder dari tumbuhan lain kemungkinan dapat menurunkan atau bahkan dapat meniadakan efek toksisitasnya. Dalam melakukan pencampuran ekstrak ini diharapkan tidak mengakibatkan perubahan atau penurunan sifat insektisidanya (antagonisme) bahkan yang diharapkan adalah sinergisme senyawa-senyawa yang dicampur tersebut (Syahputra, 2004).

## 2.6 Kerangka Teori



Gambar 2.8 Diagram Kerangka Teori

## 2.7 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah, maka hipotesis penelitian ini adalah :

- a. Besar  $LC_{50}$  campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap mortalitas nyamuk *Aedes aegypti* L. sekitar 450 ppm dengan waktu dedah 24 jam.
- b. Toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) saja ataupun ekstrak ubi gadung saja (*Dioscorea hispida* Dennst.)

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL).

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Jember untuk pembuatan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) serta Laboratorium Toksikologi Gedung Biologi FKIP Universitas Jember untuk perlakuan ekstrak terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Penelitian ini akan dimulai pada bulan Februari 2016 sampai bulan April 2016.

### 3.3 Identifikasi Variabel

#### 3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah serial konsentrasi ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.), serial konsentrasi ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dan campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.).

#### 3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah jumlah mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Pada stadium larva instar III akhir hingga instar IV awal dalam waktu dedah 24 jam.

### 3.3.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol pada penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* L., waktu pengujian, keadaan lingkungan laboratorium seperti kelembapan dan suhu ruangan serta aquades

### 3.4 Definisi Operasional

- a. Toksisitas adalah kemampuan suatu bahan atau senyawa kimia untuk menimbulkan kerusakan pada saat mengenai bagian dalam atau permukaan tubuh yang peka. Uji toksisitas digunakan untuk mempelajari pengaruh suatu bahan kimia toksik atau bahan pencemar terhadap organisme tertentu.
- b. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan
- c. Ekstrak biji pepaya adalah sediaan yang diperoleh dari biji pepaya utuh (*Carica papaya* L.) Pilihan yang memiliki kandungan fenol, alkaloid, terpenoid dan saponin yang diekstraksi dan didestilasi uap dan diencerkan dengan etanol 96% sehingga didapatkan konsentrasi yang diinginkan.
- d. Ekstrak ubi gadung adalah sediaan yang diperoleh dari ubi gadung utuh (*Dioscorea hispida* Dennst.) Pilihan yang memiliki kandungan fenol, alkaloid tipe dioscorine dan sianida diekstraksi dan didestilasi uap dan diencerkan dengan etanol 96% sehingga didapatkan konsentrasi yang diinginkan.
- e. Mortalitas adalah kematian individu selama kurun waktu tertentu dalam suatu populasi yang dihitung dengan presentase (Odum, 1993: 213). Mortalitas pada penelitian ini adalah jumlah larva nyamuk (instar III akhir dan instar IV awal) yang mati pada masa dedah 24 jam.
- f. Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. adalah bentuk serangga muda antara telur dan pupa pada nyamuk *Aedes aegypti* L. dengan metamorphosis holometabola.

Secara umum larva memiliki ciri ciri tidak memiliki tunas sayap dan tanpa mata majemuk dengan bentuk tubuh yang berbeda dengan serangga dewasa (Jumar, 2000: 76)

- g. Lethal concentration 50% adalah besarnya konsentrasi yang dapat membunuh 50% larva uji .

### **3.5 Kriteria dan Jumlah Sampel**

#### **3.5.1 Kriteria Sampel**

Kriteria sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Aedes aegypti* L. stadium akhir instar III hingga stadium awal instar IV. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara menghomogenkan stadium larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dengan ciri ciri duri-duri dada mulai jelas dancorong pernafasan berwarna coklat kehitaman dengan warna kepala gelap. Serta keadaan larva nyamuk *Aedes aegypti* L. yang sehat adalah apabila disentuh dengan menggunakan pipet tetes atau lidi bergerak dengan lincah.

#### **3.5.2 Jumlah Sampel**

Jumlah Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah n larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Jumlah tersebut digunakan untuk uji pendahuluan dan uji akhir. Pada uji pendahuluan digunakan 20 larva pada ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.), ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dan campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) tanpa pengulangan. Sedangkan pada uji akhir digunakan 20 larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dengan pengulangan sebanyak 5 kali

### **3.6 Alat dan Bahan Penelitian**

#### **3.6.1 Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah blender, rotary evaporator, oven, neraca, batang corong, gelas plastic, bak plastic, pipet, spatula, gelas ukur 100 ml, lemari es, botol plastic, hygrometer, Alumunium foil, kasa, toples, bekker glass 1000 ml, kertas saring

### 3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji pepaya (*Carica papaya* L.) yang diperoleh dari Desa Kaningaran Kab Probolinggo ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) yang diperoleh dari Perkebunan Rembangan Jember, 96 %, tween 80 dan aquades.

## 3.7 Desain Penelitian

### 3.7.1 Desain Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan serial konsentrasi yang mampu membunuh 10% larva uji dan 90% larva uji sehingga dapat digunakan untuk menentukan serial konsentrasi yang akan digunakan pada pengujian akhir. Dalam uji pendahuluan dilakukan 3 kali perlakuan, yakni uji pendahuluan toksisitas ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.), yakni uji pendahuluan toksisitas ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dan uji pendahuluan toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.).

Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan, diketahui bahwa pada pengujian toksisitas ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) yaitu konsentrasi 50 ppm dan 500 ppm, konsentrasi untuk toksisitas ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) yaitu 500 ppm dan 4000 ppm, dan konsentrasi untuk toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) yaitu 100 ppm dan 800 ppm

Tabel 3.1 Rancangan Penelitian Uji Pendahuluan Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk (*Aedest aegypti* L.) dalam masa dedah 24 jam dengan menggunakan 20 larva uji

Perlakuan	Konsentrasi (ppm)
EBP1	1500
EBP2	7500

EBP 1 : Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) konsentrasi 1500 ppm

EBP 2 : Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) konsentrasi 7500 ppm

Tabel 3.2 Rancangan Penelitian Uji Pendahuluan Toksisitas Ekstrak Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap Mortalitas Larva nyamuk (*Aedest aegypti* L.) dalam masa dedah 24 jam dengan menggunakan 20 larva uji

Perlakuan	Konsentrasi (ppm)
EUG 1	500
EUG 2	4000

EUG 1 : Ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) konsentrasi 500 ppm

EUG 2 : Ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) konsentrasi 4000 ppm

Tabel 3.3 Rancangan Penelitian Uji Pendahuluan Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Toksisitas Ekstrak Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap Mortalitas Larva nyamuk (*Aedest aegypti* L.) dalam masa dedah 24 jam dengan menggunakan 20 larva uji.

Perlakuan	Konsentrasi (ppm) dengan perbandingan 50:50
EBU1	100
EBU2	2000

EBU1: Ekstrak campuran biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) konsentrasi 100 ppm

EBU2: Ekstrak campuran biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) konsentrasi 2000 ppm

### 3.7.2 Desain Uji Akhir

Desain penelitian pada uji akhir ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 kali pengulangan dengan 1 kali kontrol dengan aquades, masing masing uji Akhir menggunakan 20 ekor larva nyamuk *Aedest aegypti* L. dengan masa dedah 24 jam. Serial konsentrasi yang digunakan dalam uji akhir ini menggunakan serial konsentrasi yang telah didapat dari uji pendahuluan.

Tabel 3.4 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Mortalitas Larva nyamuk (*Aedest aegypti* L.) dalam masa dedah 24 jam dengan menggunakan 20 larva uji.

Perlakuan	Mortalitas Larva (%) dengan Waktu Dedah 24 jam		
	1	2	3
EBP1	EBP 1U1	EBP 1U2	EBP 1U3
EBP2	EBP 2U1	EBP 2U2	EBP 2U3
EBP3	EBP 3U1	EBP 3U2	EBP 3U3
EBP 4	EBP 4U1	EBP 4U2	EBP 4U3
EBP 5	EBP 5U1	EBP 5U2	EBP 5U3
K	KU1	KU2	KU3

EBP1 : Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) Konsentrasi 1500 ppm

EBP2 : Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) Konsentrasi 3000 ppm

EBP3 : Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) Konsentrasi 4500 ppm

EBP4 : Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) Konsentrasi 6000 ppm

EBP5 : Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) Konsentrasi 7500 ppm

K : Kontrol dengan Aquades

K+ : Abate

Tabel 3.5 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap Mortalitas Larva nyamuk (*Aedest aegypti* L.) dalam masa dedah 24 jam dengan menggunakan 20 larva uji.

Perlakuan	Mortalitas Larva (%) dengan Waktu Dedah 24 Jam		
	1	2	3
EUG1	EUG 1U1	EUG 1U2	EUG 1U3
EUG 2	EUG 2U1	EUG 2U2	EUG 2U3
EUG 3	EUG 3U1	EUG 3U2	EUG 3U3
EUG 4	EUG 4U1	EUG 4U2	EUG 4U3
EUG 5	EUG 5U1	EUG 5U2	EUG 5U3
K	KU1	KU2	KU3

EUG 1 : Ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) Konsentrasi 250 ppm

EUG 2 : Ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) Konsentrasi 500 ppm

EUG 3 : Ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) Konsentrasi 1000 ppm

EUG 4 : Ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) Konsentrasi 2000 ppm

EUG 5 : Ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) Konsentrasi 4000 ppm  
 K : Kontrol dengan aquades  
 K+ : Abate

Tabel 3.6 Rancangan Penelitian Uji Akhir Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Toksisitas Ekstrak Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap Mortalitas Larva nyamuk (*Aedest aegypti* L.) dalam masa dedah 24 jam dengan menggunakan 20 larva uji.

Perlakuan	Mortalitas Larva (%)		
	Konsentrasi 50 : 50		
	1	2	3
EBU1	EBU 1U1	EBU 1U2	EBU 1U3
EBU 2	EBU 2U1	EBU 2U2	EBU 2U3
EBU 3	EBU 3U1	EBU 3U2	EBU 3U3
EBU 4	EBU 4U1	EBU 4U2	EBU 4U3
EBU 5	EBU 5U1	EBU 5U2	EBU 5U3
K	KU1	KU2	KU3

EBU1 :Ekstrak campuran biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) konsentrasi 100 ppm  
 EBU2 :Ekstrak campuran biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) konsentrasi 500 ppm  
 EBU3 :Ekstrak campuran biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) konsentrasi 1000 ppm  
 EBU4 :Ekstrak campuran biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) konsentrasi 1500 ppm  
 EBU5 :Ekstrak campuran biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) konsentrasi 2000 ppm  
 K- : Kontrol dengan aquades  
 K+ : Abate

### 3.8 Prosedur Penelitian

#### 3.8.1 Pembuatan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)

Tahap pembuatan ekstrak biji pepaya diawali dengan pengumpulan bahan baku yang diperoleh dari Desa Kaningaran Kab probolinggo dengan cara memiik buah yang matang dan memisahkan biji dari daging buah. Pembuatan ekstrak ubi gadung diawali dengan peroleh dari perkebunan rembangan jember. Pembuatan

ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Mengumpulkan biji pepaya yang sudah matang dan ubi gadung, kemudian memisahkan biji pepaya dari daging pepaya sedangkan untuk ubi gadung dikupas kulitnya hingga bersih kemudian dicuci. Setelah itu dilakukan penimbangan biji pepaya dan ubi gadung. Setelah ditimbang biji pepaya dikeringanginkan sedangkan ubi gadung potong tipis terlebih dahulu kemudian dikeringanginkan.
- 2) Pengeringan dilakukan lebih dari seminggu sampai berat pada biji maupun ubi gadung stabil ketika ditimbang. Setelah itu dilakukan pengovenan untuk memastikan biji benar benar kering.kemudian diblender hingga menjadi serbuk.
- 3) Menimbang serbuk dari masing masing bahan dilarutkan dalam etanol 96% dengan perbandingan 1:5 dalam toples kaca dan disimpan selama 3 hari
- 4) Hasil maserasi disaring dengan menggunakan corong dan disaring dengan kertas saring agar endapan tidak tercampur kembali.
- 5) Hasil saringan dimasukkan kedalam labu destilasi dan diuapkan dengan *rotary evaporator* dengan suhu 50<sup>0</sup>C dengan tekanan rendah 15 mmhg dengan kecepatan 90 rpm
- 6) Kemudian ekstrak yang terdapat pada ladu destilasi dipindahkan pada beker glass dan dibungkus dengan alumunium foil lalu disimpan didalam lemari es.

### 3.8.2 Pembuatan Serial Konsentrasi Larutan Ekstrak

Dalam pembuatan serial konsentrasi ekstrak maka harus dilakukan pengenceran dengan cara menambahkan tween 80 sebanyak 2 tetes tujuannya sebagai pengemulsi dan ditambahkan dengan sedikit air. Dalam pembuatan konsentrasi larutan ekstrak meliputi tahap pembuatan stok dan tahap pengenceran.

- 1) Pembuatan stok

Pembuatan stok diawali dengan menentukan konsentrasi ppm dan volume yang akan dibuat. Dalam pembuatan stok dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$1000 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ gram zat terlarut}}{1000 \text{ ml}} \text{ atau}$$

1000 ppm = 1 gram ekstrak dilarutkan dengan air hingga 1000 ml

Campuran ekstrak pembuatan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) menggunakan perbandingan 50:50. Ekstrak daun sirih digunakan seberat 0,5 gram dan ekstrak biji srikaya seberat 0,5 gram dicampur dengan air sampai volume 1000 ml untuk membuat stok sebesar 1000 ppm yang berwarna kuning keputihan.

## 2) Pengenceran

Pengenceran ekstrak dilakukan untuk menurunkan konsentrasi sesuai dengan yang dibutuhkan. Pengenceran dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

Keterangan :

N1= Konsentrasi Awal

V1= Volume Awal

N2= Konsentrasi Kedua

V2= Volume Kedua

### 3.8.3 Persiapan Larva Uji

#### 1) Tahap Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Dijelaskan sebagai berikut.

- a) Larva dibiakkan dalam bak berisi air bersih dan ditutup dengan kain kasa. Larva tersebut diberi pakan ikan takari yaitu dengan cara dihaluskan dengan mortal dan disebarakan pada bak penampung.

- b) Larva diamati setiap harinya untuk melihat apakah telah terjadi proses pergantian kulit. Apabila terdapat pupa maka pupa tersebut langsung dipindahkan ke dalam Alkohol 100% agar tidak berkembang menjadi nyamuk. Selain itu lapisan kulit yang tertinggal dalam air dibersihkan menggunakan pipet.
- c) Larva yang digunakan untuk pengujian adalah larva instar III akhir dan IV awal yang telah terseleksi sehat dan pergerakannya lincah

## 2) Tahap Identifikasi

Identifikasi larva dilakukan dengan menggunakan mikroskop yakni dengan melihat ciri morfologi warna yang lebih gelap dan ukuran yang lebih besar, memiliki rambut lateral yang sudah cukup jelas dan siphon atau corong pernafasan yang mulai coklat kehitaman.

### 3.8.4 Tahap Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan bertujuan untuk mengetahui kisaran konsentrasi berapa yang dapat membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Sebesar 10% dan 90% dari jumlah larva uji. Pada tahap ini tidak dilakukan pengulangan.

Tahap uji pendahuluan ini menggunakan 20 larva pada setiap gelas dan pada uji pendahuluan dilakukan 3 uji yakni dengan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dan campuran ekstrak dengan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)

Langkah uji pendahuluan adalah sebagai berikut.

- a. Menyiapkan gelas plastic untuk pengujian ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dan campuran ekstrak dengan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.). Menentukan serial konsentrasi ekstrak dengan menggunakan rumus penengerceran, setelah dilakukan perhitungan ekstrak dimasukkan dalam gelas dan ditambahkan air hingga 100 ml.

- b. Memasukkan 20 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Kedalam gelas berisi ekstrak menggunakan pipet tetes, kemudian ditutup dengan kasa dan didikat dengan karet gelang. Setelah itu mencatat suhu dan kelembapan ruangan.
- c. Pengamatan dilakukan 24 jam setelah itu menghitung larva yang mati pada tiap gelas.

### 3.8.5 Tahap Uji Akhir

Pada tahap uji akhir ditentukan beberapa sereal konsentrasi yang digunakan dengan pedoman pada hasil uji pendahuluan yang telah dilakukan sebelumnya. Pada uji akhir ini menggunakan 20 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dan dilakukan 3 kali pengulangan. Data yang diperoleh dari uji akhir ini akan dilakukan analisis.

Langkah uji akhir adalah sebagai berikut.

- a. Menyiapkan gelas plastic untuk pengujian ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.), ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dan campuran ekstrak dengan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) serta Kontrol positif (+) dengan menggunakan abate dan Kontrol negatif (-) dengan menggunakan aquades. Menentukan serial konsentrasi ekstrak dengan menggunakan rumus penengerceran, setelah dilakukan perhitungan ekstrak dimasukkan dalam gelas dan ditambahkan air hingga 100 ml.
- b. Memasukkan 20 ekor larva nyamuk *Aedes aegypti* L. Kedalam gelas berisi ekstrak menggunakan pipet tetes, kemudian ditutup dengan kasa dan didikat dengan karet gelang. Setelah itu mencatat suhu dan kelembapan ruangan.
- c. Pengamatan dilakukan 24 jam setelah itu menghitung larva yang mati pada tiap gelas menentukan  $LC_{50}$  menggunakan analisis probit.

### 3.9 Analisis Data

- a. Setelah dilakukan pengamatan Untuk mengetahui mortalitas larva *Aedes aegypti* L. Karna pencampuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan

ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) Maka perludilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$\text{Mortalitas} = \frac{\text{jumlah larva yang mati}}{\text{jumlah larva yang diuji}} \times 100\%$$

- b. Apabila didapatkan 5-20% larva yang mati pada Kontrol, maka untuk mendapatkan prosentase larva nyamuk yang mati pada setiap perlakuannya, dilakukan perhitungan menggunakan rumus Abbot .

$$A = \frac{A_o - A_c}{100 - A_c} \times 100\%$$

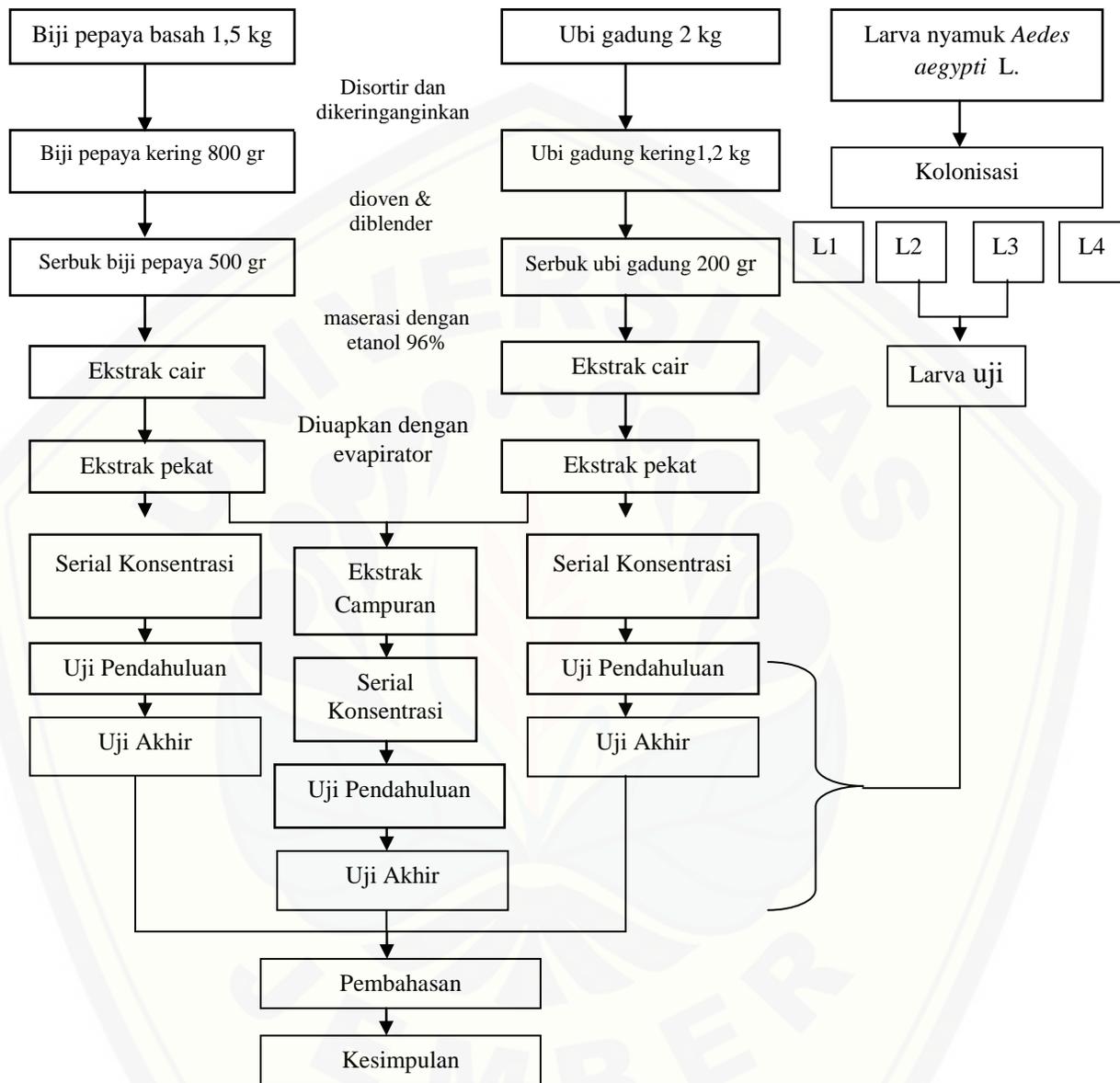
A : Angka kematian setelah koreksi

A<sub>o</sub> : Angka kematian larva uji

A<sub>c</sub> : Angka kematian larva kontrol

- c. Untuk mengetahui LC<sub>50</sub> 24 jam dari serial konsentrasi campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) digunakan analisis probit dengan aplikasi *minitab 14*.

**3.10 Alur Penelitian**



Gambar 3.1 Alur Penelitian

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. maka dapat diambil kesimpulan bahwa.

- a. Besarnya  $LC_{50}$  campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. adalah 624,793 ppm.
- b. Toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. adalah 624,793 ppm, yang menandakan bahwa ekstrak campuran biji pepaya dan ubi gadung lebih toksik jika dibandingkan dengan ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dengan  $LC_{50}$  sebesar 1634,80 ppm dan ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) dengan  $LC_{50}$  sebesar 3532,84 ppm.

### 5.2 Saran

- a. Perlu dilakukan uji KLT untuk mengidentifikasi adanya perbedaan senyawa dalam masing masing ekstrak tumbuhan.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang perbandingan antara ekstrak biji pepaya dan ubi gadung.
- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang teknik aplikasi dilapang.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Adifian, Ishak, H. dan Ane R.L.2013. Kemampuan Adaptasi Nyamuk *Aedes Aegypti* L. dan *Aedes Albopictus* Dalam Berkembang Biak Berdasarkan Jenis Air. Makassar: UNHAS.
- Aini, Q. 2012. *Efek pemberian ekstrak daun sirih (piper betle l.) Terhadap Perubahan hitung jenis leukosit darah tepi tikus wistar Jantan yang dipapar candida albicans secara intrakutan.* Skripsi S1 Kedokteran Gigi. Jember. Universitas Jember.
- Alim, Tantri. 2013. *Biologi sel dan Molekuler.* <http://www.biologi-sel.com>. [12 Januari 2015]
- Ardiansari, Yasnita. 2012. *Pengaruh Jenis Gadung dan Lama Perebusan Terhadap Kadar Sianida Gadung.*Jember : Universitas Jember.
- Aulung *et al.,* 2010. Daya Larvasida Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L.. Majalah Kedokteran FK UKI 2010 Vol XXVII No.1 Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Azizah, B. dan Salamah, N. 2013. *Standarisasi Parameter Non Spesifik dan Perbandingan Kadar Kurkumin Ekstrak Etanol dan Ekstrak Terpurifikasi Rimpang Kunyit.* *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, Vol. 3(1) : 21-30
- Brown, H. W. 1979. *Dasar Parasitologi Klinis (Edisi Ketiga).* Terjemahan Rukmono. Jakarta : PT. Gramedia
- Cania, A.B., dan E. Setyaningrum. 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex Trifolia*) terhadap Larva *Aedes Aegypti* L. *Medical Journal of Lampung University.* 2 (4)
- Dalimartha, S. 2009. *Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Hepatitis.* Jakarta: Penebar Swadaya
- Departemen Kesehatan Indonesia. 2010. *Waspada Demam Berdarah.* <http://www.depkes.go.id>. [12 Januari 2015].
- Digilib. Unpas. 2015. *Kadungan Kimia Ubi Gadung.* <http://digilib.unpas.ac.id> . [Diakses 17 Mei 2016].

- Fajri, Sholihatun. 2010. Toksisitas Ekstrak Daun Alpukat (*Persea americana* Miil.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* L. Jurnal Pengembangan Alam Lestari.1 (1)
- Fauziah, Muhlisah. 2002. *Tanaman Obat Keluarga*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Gandahusada,S. Harry D.Liahude dan, Wita R. . 2001.*Parasitologi Kedokteran*. Jakarta:FK-UI.
- Gillot, C., 2005. *Entomology*. Plenum Press, New York.
- Ginangjar,Genis.2015. *Demam Berdarah*. <https://books.google.co.id>. [20 Desember 2015].
- Haditomo, I. K. 2011. *Singkatan Nama Genera Dan Subgenera Nyamuk (Culicidae)*. [Http://Uppikke.Staff.Ipb.Ac.Id/2011/07/02singkatan -Nama-Nama-Genera-Dan-Subgenera-Nymuk-Culicidae/](http://Uppikke.Staff.Ipb.Ac.Id/2011/07/02singkatan-Nama-Nama-Genera-Dan-Subgenera-Nymuk-Culicidae/). [Diakses 16 Mei 2016]
- Herms, W., 2006. *Medical Entomology*. The Macmillan Company, United States of America.
- ITIS,2015. *Aedes aegypti* L..<http://www.itis.gov>. [12 Januari 2015]
- ITIS,2015. *Carica papaya* L..<http://www.itis.gov>. [12 Januari 2015]
- ITIS,2015. *Dioscorea hispida* Dennst..<http://www.itis.gov>. [12 Januari 2015]
- Isnaeni, Nur. 2006. Ketahanan Dan Pengaruh Fitotoksisitas Campuran Ekstrak *Piper retrofractum*&*Annona squamosa* pada Pengujian Semi Lapang. Skripsi S1 Fakultas Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta : Rhineka Cipta
- Kaihena, M., V. Lalihatu dan M. Nindatu. 2011. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles* Sp. Dan *Culex*. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan MOLLUCA MEDICA*. 1979-6358
- Kardinan,A. 2003. *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Bogor :Argomedia Pustaka
- Krishna, K.L., Paridhavi, M., Patel, J.A. 2008. *Review on Nutritional, medicinal and Pharmacological Properties of Papaya (Carica papaya Linn)*. Institute of Pharmacy. Nirma University of Science & Technology. Gujarat. India
- Kusumaningrum, V. 2007. Perbedaan Toksisitas Ekstrak Daun Serai Wangi (*Andropogon nardus* L.) dengan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) Terhadap

- Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. S1 tidak dipublikasikan. Jember: Universitas Jember.
- Manumono, D. 1987. *Biologi Crocidolomia binotalis Zeller (Lepidoptera: Pyralidae) pada Tanaman Kubis dan Sawi. Jur. HPT. Fak. Pertanian IPB. Bogor. 47 hal.*
- Matsumura, F. 1985. *Toxicology of Insecticides, 2end.* Plenum Press: New York
- Materi Pertanian. 2015. *Klasifikasi dan Ciri Ciri Morfologi Papaya.* <http://www.materipertanian.com>. [12 Januari 2015]
- Meyer *et al.* 1982. Brine shrimp: A convenient general bioassay for active plant constituents. *Planta Medica.*
- Mulia, Ricky.M. 2005. *Pengantar Kesehatan Lingkungan.* Edisi pertama, Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu.
- Munif, H. Kolerasi Kepadatan Populasi *An. barbirostris* Dengan Prevaluasi Malaria Dikecamatan Cineam, Kabupaten Tasikmalaya. Jakarta : Departemen Kesehatan.
- Obat Pertanian. 2013. Cara Menanam Papaya dengan Benar. <http://obatpertanian.com> [12 Januari 2015]
- Odum, Eugene.1993.*Dasar Dasar Ekologi.* Jogyakarta : UGM
- Palgunadi, B.U dan Asih,Rahayu. 2011. *Aedes aegypti* L.Sebagai Vektor Penyakit Demam Berdarah Dengue.*Jurnal.2* (1)
- Panda, N. & G. S. Khush. 1995. *Host Plant Resistance to Insect..* Philippines. International Rice Research Institute.
- Pangesti, T., I.N. Fitriani, F. Ekaputra, dan A. Hermawan. 2013. “Sweet Papaya Seed Candy” Antibacterial *Escherichia Coli* Candy With Papaya Seed (*Carica papaya* L.) [Http:// journal.uny.ac.id/](Http://journal.uny.ac.id/). [12 Januari 2015].
- Petani Hebat. 2013. *Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Pepaya.* <http://www.petanihebat.com>. [12 Januari 2015]
- Prihatin, K. dan Ummiyah, S. 2006. Uji Efek Hipoglisenik Dan Isolasi Alkaloid Fenolik Dalam Bunga Johar (*Cassia siamea* Lamk.) Surabaya : Jurusan Kimia FMIPA Universitas Airlangga
- Prijono D. 1999. *Prospek dan strategi pemanfaatan insektisida alami dalam PHT. Di dalam: Nugroho BW, Dadang, Prijono D, penyunting. Bahan Pelatihan*

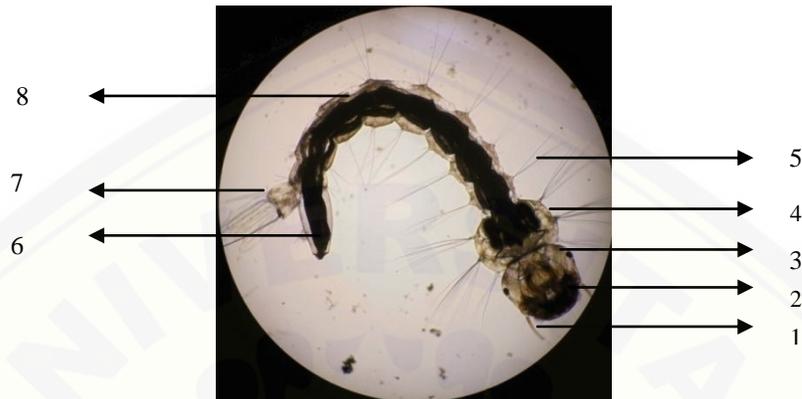
- Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami*. Bogor: Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu Institut Pertanian Bogor.
- Puspasari, V.G. 2014. Toksisitas Granula Ekstra Biji Srikaya (*Annona squamosa* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L.S1 tidak dipublikasikan. Jember: Universitas Jember.
- Rahayu, Megah T. 2014. *Efektivitas Granula Ekstrak Etanol Biji Pepaya (Carica papaya L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk Aedes aegypti L.*Jember: FKIP Biologi Universitas Jember.
- Robinson, Trevor. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB.
- Sa'adah. Z. A, Sayono dan Mifbakhuddin.2011. Uji Daya Bunuh Granula Ekstrak Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennts) Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* L. <http://digilib.unimus.ac.id/> [12 Januari 2015].
- Sayono, D. Syaifuddin, dan D. Sumanto. 2012. Distribusi Resistensi Nyamuk *Aedes aegypti* Terhadap Insektisida Sipermetrin di Semarang. *LPPM UNIMUS*
- Sembel. 2009. *Entomologi Kedokteran*. Penerbit ANDI Yogyakarta.
- Simanjuntak ,R.E. 2006. Pengaruh Pemberian Beberapa Konsentrasi Hasil Maserasi Bunga Krisan (*Crysantemum cinerariaefolium*) Terhadap Keatian Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L.. Skripsi. Medan : Universitas Sumatra Utara.
- Soedarto. 2008. *Parasitologi Klinik*. Airlangga University Press Surabaya.
- Soegijanto, S. 2004. *Demam Berdarah Dengue, Tinjauan dan Temuan Baru Diera 2003*. Surabaya :Airlangga University Press
- Sudarmaja, M. dan Mardihusodo,S.J.2009. *Pemilihan Tempat Bertelur Nyamuk Aedes aegypti L. Pada Air Limbah Rumah Tangga Dilaboratorium*. ISSN: 1411-8327 Vol. 10:205-207
- Sumunar, S.R. dan Estiasih, T. 2015. Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) Sebagai Bahan Pangan Mengandung Senyawa Bioaktif : Kajian Pustaka. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 3 No 1 p.108-112
- Supono, Sugiyarto dan Susilowati. A. 2014. Potensi Ekstrak Biji Karika (*Carica pubescens*) Sebagai Larvasida Nyamuk *Aedes aegypti*. ISSN: 2339-1901Vol.2 (2)78 – 89.
- Susanti. 2014. Pengenalan Nyamuk. <http://repository.usu.ac.id>. [12 Januari 2015].

- Syahputra E. 2004. Bioaktivitas *Calophyllum soulattri* Burm. f. (Clusiaceae) sebagai alternatif insektisida botani baru [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- UFIFAS. 2015. *Introduction - Synonymy – Distribution – Description - Life Cycle- Medical Importance – Management – Selected Reference*. <http://entnemdept.ufl.edu/creatures/aquatic> [12 Januari 2015]
- Umiati.2011. *Penggunaan Nematisida Nabati Untuk Pengendalian Nematoda Meloidogyne. spp.*. <http://ditjenbun.pertanian.go.id>. [12 Januari 2015]
- Utomo, M., Aminah. S., dan Suryati. F.A.2010. Daya Bunuh Bahan Nabati Serbuk Biji Pepaya Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti* Isolat Laboratorium B2p2vrp Salatiga. ISBN:978.979.704.883.9.
- Wahyuni, D. 1988. Perbedaan Toksisitas Isolate *Bacillus spaericus*, Isolate Pumillus, Isolate *Bacillus caericus* Terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* L.. Jember: Lembaga Penelitian Universitas Jember.
- Wahyuni, D. 2013. Granulasi Senyawa Toksin untuk memberantas larva nyamuk *aedes aegypti*. *Abstrak dan executive summary*. Fakultas dan Ilmu Pendidikan Unej.
- Wibowo, H. 2013. *Cara Mengekstraksi Minyak Biji Pepaya*. <http://manfaat-aneka-buah.blogspot.com> [12 Januari 2015]
- Yuwono, S. 2015. *Carica papaya* L.. <http://darsatop.lecture.ub.ac.id>. [12 Januari 2015]
- Zafran. 2015. *Resep Tradisional Ramuan Indonesia* .<http://www.eelly.co/umbi-gadung-menjadi-solusi-penyakit-rematik/> [12 Januari 2015]
- Zulkarnain. 2010. *Aplikasi Pestisida dan Analisa Residu Pestisida*. <Http://repository.usu.ac.id/bitstream/.../4/Chapter%20II.pdf> [12 Januari 2015].

LAMPIRAN A. MATRIK PENELITIAN

Judul	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel	Jenis Penelitian
<p>Toksisitas Campuran Ekstrak Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) dan Umbi Gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.</p>	<p><i>Aedes aegypti</i> L. merupakan nyamuk yang dapat berperan sebagai vector berbagai macam penyakit diantaranya Demam Berdarah Dengue (DBD). Upaya pengendalian vector penyakit salah satunya adalah pengendalian secara kimiawi yakni abatisasi. Abatisasi dilakukan untuk mengendalikan larva nyamuk dan dosis yang dipakai cenderung lebih rendah dengan alasan air yang ditaburi abate berbau kurang sedap tingginya frekuensi abatisasi ini dapat mendorong terjadinya resistensi pada populasi <i>Aedes Aegypti</i> L.</p>	<p>a. Berapakah LC<sub>50</sub> dalam waktu 24 jam toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) dan ekstrak umbi gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) terhadap mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.?                      b. Bagaimana toksisitas campuran ekstrak biji pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) dan ekstrak umbi gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) dibandingkan dengan toksisitas ekstrak biji pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) saja dan ekstrak umbi gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) saja terhadap mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L.</p>	<p>a. Variabel Bebas                      Variabel bebas pada penelitian ini adalah serial konsentrasi ekstrak biji pepaya (<i>Carica papaya</i> L.), serial konsentrasi ekstrak umbi gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) dan campuran ekstrak biji pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) dan ekstrak umbi gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.).                      b. Variabel Terikat                      Variable terikat pada penelitian ini adalah jumlah mortalitas larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. Pada stadium larva instar III akhir hingga instar IV awal dalam waktu dedah 24 jam.</p>	<p>1. Jenis Penelitian                      Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris yang di desain mengikuti Rancangan Acak Lengkap (RAL).                      2. Analisis data :                      Untuk mengetahui LC<sub>50</sub> 24 jam dari serial konsentrasi campuran ekstrak biji pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) dan ekstrak umbi gadung (<i>Dioscorea hispida</i> Dennst.) digunakan analisis probit dengan aplikasi <i>minitab 14</i>.</p>

	<p>biji pepaya memiliki senyawa yakni papain, glucoside caricin dan karpain.</p> <p>umbi gadung mengandung racun berupa suatu <i>alkoloid</i> padat yakni <i>dioscorin</i>, <i>didiosgenin</i> dan <i>dioscin</i></p> <p>Apabila dua senyawa toksik yang berbeda tersebut dicampur menjadi satu, dimungkinkan campuran senyawa aktif tersebut bersifat sinergis atau antagonis. pencampuran beberapa senyawa aktif tumbuhan dapat memberikan efek seperti sinergis, antagonis, atau netral. Dalam suatu ekstrak tumbuhan, selain beberapa senyawa aktif utama biasanya juga terdapat banyak senyawa lain yang kurang aktif, namun keberadaanya dapat meningkatkan aktivitas ekstrak secara keseluruhan</p>		<p>c. Variabel Kontrol</p> <p>Variable kontrol pada penelitian ini adalah larva nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L., waktu pengujian, keadaan lingkungan laboratorium seperti kelembapan dan suhu ruangan serta aquades</p>	
--	--	--	--	--

**LAMPIRAN B****B.1 Identifikasi Morfologi Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L.**

Perbesaran 40X

Catatan:

- |           |                          |
|-----------|--------------------------|
| 1. Antena | 5. Rambut Lateral        |
| 2. Kepala | 6. Corong udara (siphon) |
| 3. Mata   | 7. Insang Ekor           |
| 4. Dada   | 8. Perut                 |

(Sumber: Dokumen Pribadi)

**B.2 Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.) dan ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)**

1

2

1. Ekstrak biji pepaya (*Carica papaya* L.)
  2. Ekstrak ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.)
- (Sumber: Dokumen Pribadi)

**B.3 Morfologi Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Sebelum dan Sesudah Diberi Perlakuan Secara Makroskopis**



Perbesaran 4,07X

Catatan:

1: sebelum diberi perlakuan ekstrak campuran

2: setelah diberi perlakuan ekstrak campuran

(Sumber: Dokumen Pribadi)

#### B.4 Morfologi Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Sebelum, Sesudah Diberi Perlakuan dan Sesudah Ditetesi Eosin Secara Mikroskopis



Catatan

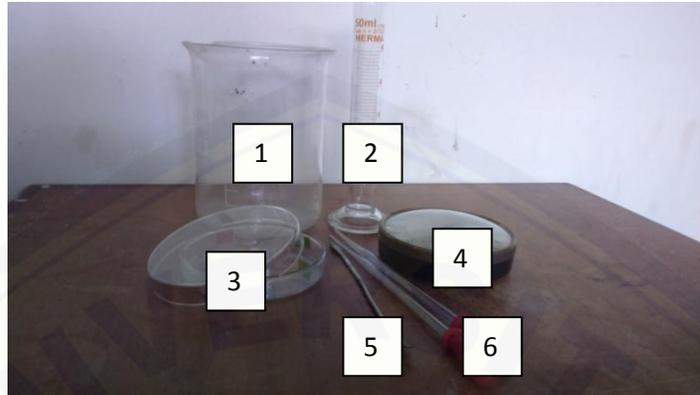
1: setelah diberi perlakuan ekstrak campuran

2: setelah ditetesi eosin

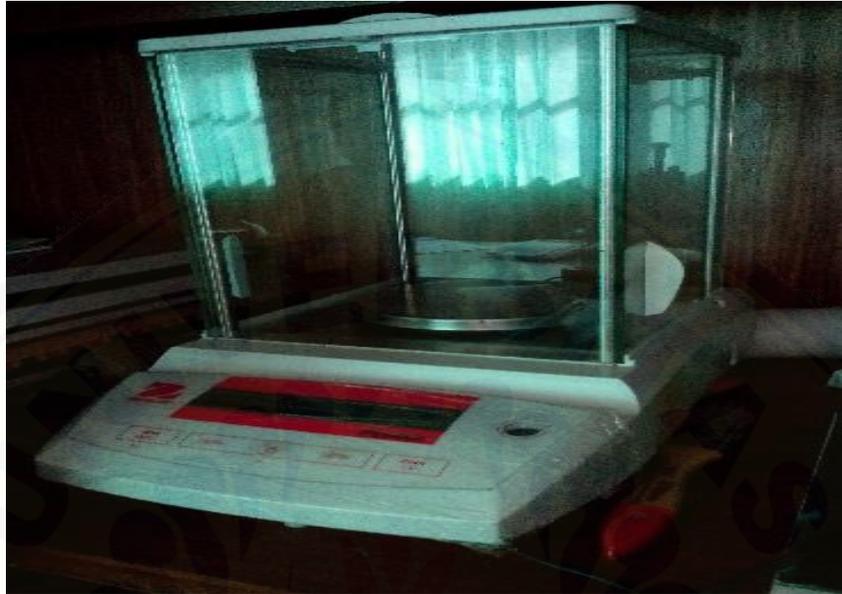
(Sumber: Dokumen Pribadi)

#### B.6 Suhu Ruangan ( $^{\circ}\text{C}$ ) dan Kelembapan Udara (%) Selama Perlakuan

Lama penelitian	Faktor lingkungan penelitian							
	Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )				Kelembapan Udara (%)			
	1	2	3	Rerata suhu	1	2	3	Rerata kelembapan
24 jam	31	31	34	33,3	50	52	52	51.3

**Lampiran C. Dokumentasi Penelitian****Catatan:**

- 1: Bekker glass
- 2: Gelas ukur
- 3: Cawan petri
- 4: Termohygrometer
- 5: Spatula
- 6: Pipet
- 7.: Oven



Neraca Analitik



Mikroskop



Penggiling/ Selep



Rotary Evaporator



Proses Penggilingan



Proses Penyaringan ekstrak cair



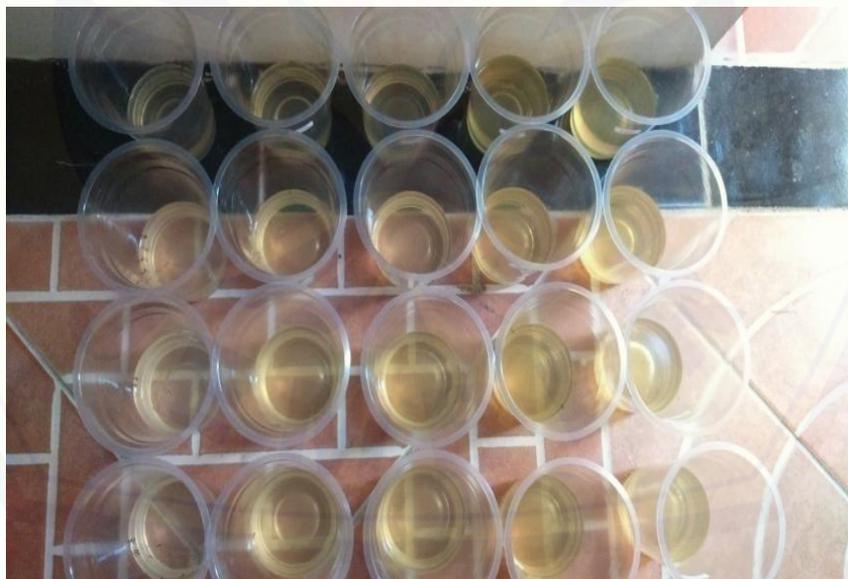
Proses Penguapan dengan Rotary Evaporator



Uji Akhir Ekstrak Biji Pepaya



UJI Akhir Ekstrak Ubi Gadung



Uji Akhir Ekstrak Campuran

**Lampiran D. Data Hasil Uji Akhir Pengamatan Mortalitas Larva Uji****D.1 Mortalitas Larva Uji yang dipengaruhi oleh ekstrak biji pepaya**

Konsentrasi (ppm) Biji Pepaya	Ulangan	24 jam			Mean Mortalitas
		Total	Mati	Mortalitas %	
Kontrol +	1	20	20	100	100%
	2	20	20	100	
	3	20	20	100	
	4	20	20	100	
Kontrol -	1	20	0	0	0%
	2	20	0	0	
	3	20	0	0	
	4	20	0	0	
1500	1	20	1	5	5%
	2	20	1	5	
	3	20	1	5	
	4	20	1	5	
3000	1	20	10	50	51,25%
	2	20	10	50	
	3	20	9	45	
	4	20	12	60	
4500	1	20	13	65	66,25%
	2	20	13	65	
	3	20	12	60	
	4	20	15	75	
6000	1	20	16	80	83,75%
	2	20	16	80	
	3	20	17	85	
	4	20	18	90	
7500	1	20	19	95	96,25%
	2	20	20	100	
	3	20	18	90	
	4	20	20	100	

**D.2 Mortalitas Larva Uji yang dipengaruhi oleh ekstrak ubi gadung**

Konsentrasi (ppm) Ubi Gadung	Ulangan	24 jam			Mean Mortalitas
		Total	Mati	Mortalitas %	
Kontrol +	1	20	20	100	100%
	2	20	20	100	
	3	20	20	100	
	4	20	20	100	
Kontrol -	1	20	0	0	0%
	2	20	0	0	
	3	20	0	0	
	4	20	0	0	
250	1	20	1	5	5%
	2	20	1	5	
	3	20	1	5	
	4	20	1	5	
500	1	20	4	20	17,5%
	2	20	4	20	
	3	20	4	20	
	4	20	2	10	
1000	1	20	6	30	26,25%
	2	20	6	30	
	3	20	4	20	
	4	20	5	25	
2000	1	20	10	50	52.5%
	2	20	10	50	
	3	20	11	55	
	4	20	11	55	
4000	1	20	20	100	95%
	2	20	19	95	
	3	20	19	95	
	4	20	18	90	

**D.3 Mortalitas Larva Uji yang dipengaruhi oleh campuran ekstrak biji pepaya dan ubi gadung**

Konsentrasi (ppm) Campuran Ubi Gadung dan Biji Pepaya	Ulangan	24 jam			Mean Mortalitas
		Total	Mati	Mortalitas %	
Kontrol +	1	20	20	100	100%
	2	20	20	100	
	3	20	20	100	
	4	20	20	100	
Kontrol -	1	20	0	0	0%
	2	20	0	0	
	3	20	0	0	
	4	20	0	0	
100	1	20	1	5	5%
	2	20	1	5	
	3	20	1	5	
	4	20	1	5	
500	1	20	10	50	50%
	2	20	11	55	
	3	20	10	50	
	4	20	9	45	
1000	1	20	13	65	63,75%
	2	20	14	70	
	3	20	12	60	
	4	20	12	60	
1500	1	20	17	85	85%
	2	20	16	80	
	3	20	18	90	
	4	20	17	85	
2000	1	20	20	100	97%
	2	20	19	95	
	3	20	19	95	
	4	20	20	100	

**Lampiran E.****E.1 Analisis Probit LC (*Lethal Concentration*) Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) saja terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti L.***


---

 10-May-16 11:14:08 AM
 

---

Welcome to Minitab, press F1 for help.

**Probit Analysis: mortalitas, n versus konsentrasi**

Distribution: Weibull

## Response Information

Variable	Value	Count
mortalitas	Success	157
	Failure	243
n	Total	400

Estimation Method: Maximum Likelihood

## Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-10.8969	0.948139	-11.49	0.000
konsentrasi	1.42316	0.125474	11.34	0.000
Natural Response	0			

Log-Likelihood = -173.131

## Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	5.81222	3	0.121
Deviance	5.73236	3	0.125

## Tolerance Distribution

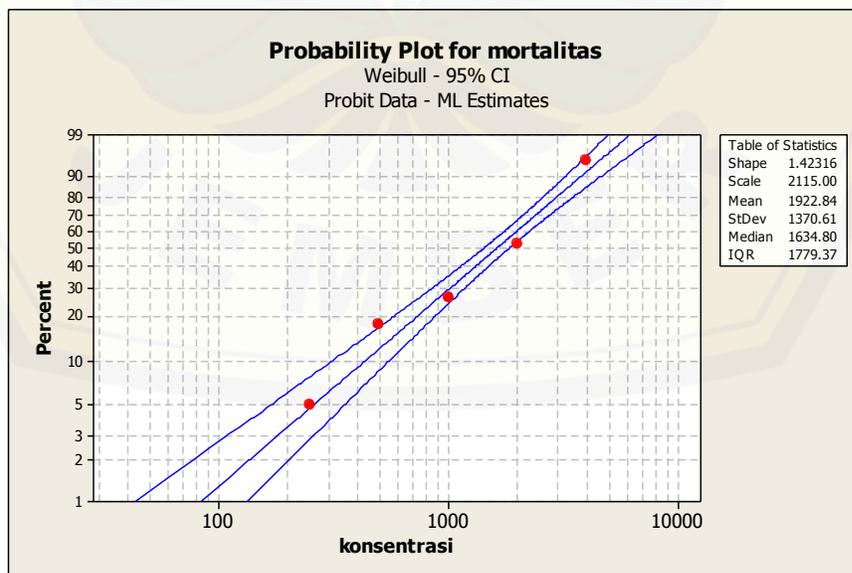
## Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Standard Error	95.0% Normal CI	
			Lower	Upper
Shape	1.42316	0.125474	1.19731	1.69161
Scale	2115.00	135.468	1865.48	2397.90

## Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95.0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	83.4683	23.3972	43.0869	133.619
2	136.329	32.4955	77.7700	203.541
3	181.920	38.9188	110.006	260.821
4	223.481	43.9517	140.831	311.375
5	262.374	48.0992	170.707	357.586
6	299.335	51.6222	199.895	400.707
7	334.821	54.6763	228.563	441.498
8	369.138	57.3632	256.825	480.463
9	402.508	59.7538	284.766	517.957
10	435.096	61.8999	312.450	554.244
20	737.202	75.6800	583.077	880.759
30	1024.97	83.7127	854.670	1185.34
40	1319.24	91.8726	1136.21	1500.24
50	1634.80	104.435	1434.12	1849.47
60	1988.99	125.854	1757.58	2260.98
70	2409.67	161.768	2125.05	2777.27
80	2954.83	222.480	2578.85	3484.70
90	3800.37	339.799	3247.77	4648.58
91	3921.74	358.453	3341.18	4821.17
92	4055.57	379.474	3443.56	5012.90
93	4205.07	403.494	3557.18	5228.79
94	4374.91	431.433	3685.37	5476.15
95	4572.26	464.724	3833.21	5766.29
96	4809.00	505.765	4009.10	6118.01
97	5107.13	559.051	4228.49	6566.35
98	5515.28	634.680	4525.40	7189.35
99	6185.11	764.849	5005.03	8233.11

Probability Plot for mortalitas



## E.2 Analisis Probit LC (*Lethal Concentration*) Toksisitas Ekstrak Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.) saja terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L.

### Probit Analysis: mortalitas, n versus konsentrasi

Distribution: Weibull

#### Response Information

Variable	Value	Count
mortalitas	Success	242
	Failure	158
n	Total	400

Estimation Method: Maximum Likelihood

#### Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-16.9143	1.58254	-10.69	0.000
konsentrasi	2.02547	0.186508	10.86	0.000
Natural Response	0			

Log-Likelihood = -175.550

#### Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	8.96407	3	0.030
Deviance	9.59297	3	0.022

#### Tolerance Distribution

#### Parameter Estimates

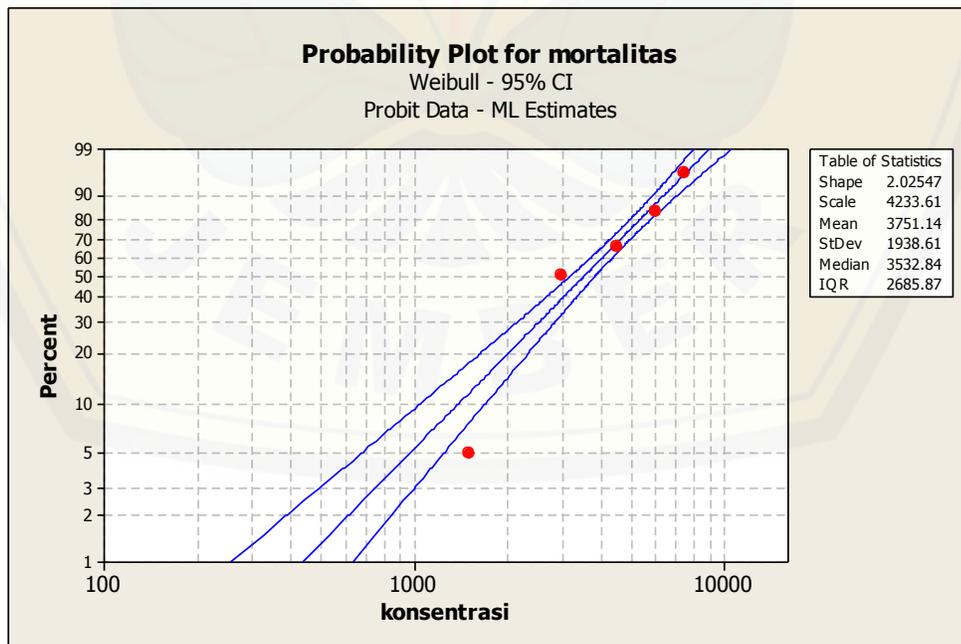
Parameter	Estimate	Standard Error	95.0% Normal CI	
			Lower	Upper
Shape	2.02547	0.186508	1.69101	2.42608
Scale	4233.61	165.243	3921.81	4570.19

#### Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95.0% Fiducial CI	
			Lower	Upper

1	436.879	97.7462	256.190	634.014
2	616.693	118.721	389.761	849.884
3	755.271	131.598	498.752	1009.88
4	872.752	140.740	594.588	1142.20
5	976.901	147.688	681.870	1257.40
6	1071.69	153.179	763.021	1360.75
7	1159.45	157.626	839.510	1455.34
8	1241.73	161.288	912.308	1543.13
9	1319.59	164.336	982.101	1625.49
10	1393.78	166.891	1049.39	1703.39
20	2018.82	177.590	1641.63	2342.18
30	2544.85	176.232	2166.48	2864.44
40	3038.65	170.729	2672.58	3350.34
50	3532.84	165.081	3183.99	3840.08
60	4054.77	163.726	3719.48	4370.62
70	4639.94	173.672	4301.64	4993.74
80	5354.86	207.046	4975.78	5805.79
90	6390.59	292.221	5887.69	7071.87
91	6533.33	306.624	6008.82	7253.09
92	6689.20	322.957	6140.10	7452.56
93	6861.52	341.703	6284.12	7674.91
94	7055.09	363.568	6444.59	7926.85
95	7277.23	389.636	6627.19	8218.64
96	7539.99	421.719	6841.23	8567.25
97	7865.48	463.180	7103.74	9003.96
98	8302.08	521.500	7451.80	9597.59
99	8998.36	620.193	7998.59	10561.3

**Probability Plot for mortalitas**



### E.3 Analisis Probit LC (*Lethal Concentration*) Toksisitas Campuran Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) dan Ubi Gadung (*(Dioscorea hispida Dennst.)*) saja terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti L.*

#### Probit Analysis: mortalitas, n versus konsentrasi

Distribution: Weibull

#### Response Information

Variable	Value	Count
mortalitas	Success	241
	Failure	159
n	Total	400

Estimation Method: Maximum Likelihood

#### Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-8.37680	0.852784	-9.82	0.000
konsentrasi	1.24433	0.121894	10.21	0.000
Natural Response	0			

Log-Likelihood = -170.437

#### Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	6.93328	3	0.074
Deviance	7.09362	3	0.069

#### Tolerance Distribution

#### Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Standard Error	95.0% Normal CI	
			Lower	Upper
Shape	1.24433	0.121894	1.02696	1.50772
Scale	838.796	54.4255	738.628	952.547

#### Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95.0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	20.8027	8.11453	8.09378	39.5657
2	36.4593	12.2460	16.1839	63.4478
3	50.7114	15.4236	24.3182	83.7784

4	64.1666	18.0688	32.5084	102.164
5	77.0910	20.3570	40.7609	119.273
6	89.6327	22.3827	49.0802	135.461
7	101.886	24.2039	57.4697	150.951
8	113.915	25.8593	65.9325	165.889
9	125.767	27.3766	74.4712	180.383
10	137.479	28.7762	83.0883	194.510
20	251.275	38.6263	174.065	324.821
30	366.305	44.2018	275.415	449.040
40	488.890	47.5486	389.911	577.618
50	624.793	49.9086	521.269	719.034
60	781.888	52.8955	674.752	884.992
70	973.741	59.5965	858.784	1096.71
80	1229.56	76.5499	1091.74	1400.31
90	1639.64	121.333	1436.71	1934.38
91	1699.67	129.304	1484.99	2016.56
92	1766.17	138.478	1537.97	2108.63
93	1840.83	149.181	1596.85	2213.21
94	1926.10	161.891	1663.39	2334.16
95	2025.79	177.356	1740.32	2477.45
96	2146.20	196.837	1832.11	2653.09
97	2299.04	222.720	1947.04	2879.84
98	2510.36	260.414	2103.40	3199.81
99	2862.00	327.427	2358.04	3747.31

**Probability Plot for mortalitas**

