

**UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK DAUN
PEPAYA (*Carica papaya* Linn) TERHADAP LARVA
*Aedes aegypti***

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran (S.Ked)

Oleh :

RANGGA TAGARI

NIM : 70 2012 018



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
2016**

HALAMAN PENGESAHAN

**UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK DAUN
PEPAYA (*Carica papaya* Linn) TERHADAP LARVA
*Aedes aegypti***

Dipersiapkan dan disusun oleh
RANGGA TAGARI
NIM: 70 2012 018

Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran (S. Ked)

Pada tanggal, 28 Januari 2016

Menyetujui



Indri Ramayanti, S.Si., M.Sc.
Pembimbing Pertama



dr. Ratika Febriani
Pembimbing Kedua

**Dekan
Fakultas Kedokteran**



dr. HM. Ali Muchtar, M.Sc.

NBM/NIDN. 0603 4709 1062484/002 008 4707


PERNYATAAN

Dengan ini Saya menerangkan bahwa:

1. Karya Tulis Saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Muhammadiyah Palembang, maupun Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya Tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam Karya Tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi ini.

Palembang, 28 Januari 2016
Yang membuat pernyataan




(Rangga Tagari)

NIM. 70 2012 018

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

Ilmu, semakin engkau kukejar semakin Aku tahu engkau itu luas, dalam dan jauh.

Dan aku ini hanyalah insan yang kosong yang tak berisi setetes pun embunmu yang melegakan kerongkongan.

Beribu hari kulalui demi meregukmu seteguk demi seteguk, namun kini aku menjadi tak pernah puas, aku menjadi orang yang selalu haus.

Maka akupun selalu minum hingga perut kembung namun setelahnya hilang tak berbekas.

Ya Allah ya Rabb yang maha penguasa ilmu, berikanlah aku keberkahan atas nikmat ilmu yang telah Engkau ciptakan dan Engkau kurniakan padaku.

-rt-

Dengan izin-Mu ya Allah, ku persembahkan karya sederhana ini teruntuk:

- Kedua orang tua ku tercinta, papa MD. Rifai, SH dan mama Lis Yulianti, SKM, M.Kes. Berat sungguh perjuangan mu untuk mendukungku hingga mencapai titik ini, takkan pernah bisa pengorbanan mu aku balaskan. Kalian membuatku tak ingin seperti ketika zaman kalian berjuang menuntut ilmu dulu, yang serba sulit, dan aku kini serba dimudahkan. Kalian pulalah yang pertama kali menanamkan pentingnya untuk memiliki ilmu. Hanya kerja keras dengan sungguh-sungguh dan serius dalam belajar yang membuatku tak menyiakan kesempatan yang telah kalian berikan ini. Aku sungguh menyayangi kalian berdua dan selalu mendoakan kalian di setiap waktu. Aku terima harta warisan kalian yang sangat berharga ini, kesempatan mengecap manisnya ilmu. Dan aku tak perlu lagi menerima yang lain.

اللَّهُمَّ اغْفِرْ لِي وَلِوَالِدَيَّ وَرَحْمَهُمَا كَمَا رَبَّيْتَنِي صَغِيرًا

- Adikku tersayang, Bara Laurentza, Rici Adrivati dan Dinda Mutia Agustin kalian juga motivasi kakak untuk segera cepat menyelesaikan pendidikan. Aku juga menyayangi kalian semua. Kalian harus bisa melampaui kakak, harus lebih rajin, dan lebih serius.
- Pembimbingku Indri Ramayanti, S.Si., M.Sc. dan dr. Ratika Febriani serta pengujiku Ertati Suarni, S.Si., M.Farm., Apt. yang memberikan masukan

dan meluangkan waktunya untuk membimbingku agar menjadi lebih baik. Bagiku kalian seperti orangtua ku di kampus, yang selalu memberikan semangat dan dorongan untuk serius dan tekun menyelesaikan pendidikan ini. Dan semoga ini menjadi amal jariyah kalian, karena ilmu yang telah aku terima sangat bermanfaat bagiku.

- Nurul Falah, Sang Cahaya Kemenangan yang telah membantu menyemangati disetiap aku terpuruk. Banyak waktu yang telah dilalui. Dan sekarang engkaupun menjadi salah satu motivasiku untuk cepat penyelesaian pendidikan dan juga memotivasi untuk mencapai pendidikan yang lebih jauh.
- Seluruh sahabat-sahabat angkatan 2012 yang berjuang bersama. Sukses untuk kita semua, teman sejawat. Sahabat yang juga membantu menghitung larva yang hampir 1001 ekor, Iqbal Ali, Muamin, Bahar, Monda, Ridho, dan tak lupa Egd.
- Semua sahabat-sahabat seperjuangan dari TK - SMA, spesial untuk teman main, Eno, Ferdi, Rudi, Sulis, Tono, Rofiq. Lebaran tak lagi sama tanpa kalian.

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS KEDOKTERAN**

**SKRIPSI, JANUARI 2016
RANGGA TAGARI**

UJI EFEKTIVITAS LARVASIDA EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* Linn) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti*

xi + 61 halaman + 9 tabel + 17 gambar + lampiran

ABSTRAK

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor dari Demam Berdarah Dengue yang memiliki peranan besar terhadap penularan penyakit tersebut di Indonesia. Pengendalian vektor nyamuk diharapkan akan berdampak pada penurunan populasi vektor nyamuk *Aedes aegypti* sehingga tidak signifikan lagi sebagai penular penyakit. Salah satu cara pengendalian vektor nyamuk ini yakni dengan penggunaan larvasida yang berasal dari tanaman pepaya. Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) diduga memiliki efek sebagai larvasida terhadap *Aedes aegypti* karena memiliki berbagai zat metabolit aktif berupa Flavonoid, Alkaloid dan Tanin yang dapat menghambat perkembangan dan pertumbuhan larva *Aedes aegypti*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas larvasida ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap larva *Aedes aegypti*. Desain penelitian eksperimental dengan subjek penelitian 840 ekor larva *Aedes aegypti* Instar III. Subjek penelitian dibagi menjadi tujuh kelompok perlakuan. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25%, 4% dan kontrol positif abate 1%. Pengamatan dilakukan pada waktu 6 jam, 12 jam, 18 jam, dan 24 jam setelah perlakuan dengan replikasi sebanyak empat kali. Data dianalisis dengan uji Kolgomorov-Smirnov dan dilanjutkan dengan uji Kruskal-Wallis selanjutnya perhitungan nilai *Lethal concentration* menggunakan analisis probit. Hasil Analisis Probit didapatkan nilai LC₅₀ berada pada konsentrasi 3.73% dan nilai LC₉₀ berada pada konsentrasi 7.55%. Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) memiliki efek larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* pada LC₅₀ dengan konsentrasi 3.73%. Kesimpulan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) pada konsentrasi 3.73% mampu membunuh 50% larva *Aedes aegypti* yang didedahkan selama 24 jam.

Referensi : 49 (1996 - 2015)

Kata Kunci : Larvasida, *Aedes aegypti*, Ekstrak etanol *Carica papaya* L.

**UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH PALEMBANG
MEDICAL FACULTY**

**SKRIPSI, JANUARY 2016
RANGGA TAGARI**

**TEST OF EFFECTIVENESS OF PAPAYA LEAF (*Carica papaya* Linn)
EXTRACT OF LARVAE OF *Aedes aegypti***

xi + 61 pages + 9 tables + 17 pictures + enclosure

ABSTRACT

Aedes aegypti mosquitoes are vectors of Dengue Haemorrhagic fever and has a major role to the transmission of the disease in Indonesia. Mosquito vector control is expected to decrease *Aedes aegypti* mosquito vector population then it's not significant as transmitter of disease. One way of controlling mosquitoes vectors is use of larvicide are used from papaya. Papaya leaf extract has effect as larvicide *Aedes aegypti*, because papaya leaf has some metabolic active. The purpose of this study was to determine the effectiveness of papaya leaf (*Carica papaya* L.) extract againts larvae of *Aedes aegypti*. The design of experimental study with 840 subjects larvae of *Aedes aegypti* Instar III. Subjects were divided into six treatment groups. Concentrations used in this study are 4%, 1.25%, 1%, 0.75%, 0.5%, 0.25% and 1% positive control abate. Observation were done after 6 hours, 12 hours, 18 hours and 24 hours. The data were analyzed Kolgomorov-Smirnov test and were continued Kruskal-Wallis test and Lethal concentration were analyzed by probit analysis. The result of Probit Analyze showed that LC_{50} was at a concentration of 3.73% and LC_{90} was at concentration of 7.55%. Papaya leaf extract has an effect of larvicide of *Aedes aegypti* Larvae at LC_{50} with concentration 3.73%. Conclusion of this study is papaya leaf extract (*Carica papaya* L.) at concentrations of 3.73% kill 50% of larvae of *Aedes aegypti* within 24 hours.

Reference : 49 (1996 - 2015)

Keywords : Larvicide, *Aedes aegypti*, Etanol Extract of *Carica papaya* L.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan kasih sayang-Nya, Alhamdulillah berkat kekuatan dan pertolongan-Nya peneliti dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) Terhadap Larva *Aedes aegypti*”** sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked). Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, karena kesempurnaan itu hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun sangat peneliti harapkan demi perbaikan di masa mendatang.

Dalam hal penyelesaian penelitian ini, penulis banyak mendapat bantuan bimbingan, dan saran. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberi kehidupan dengan sejujnya keimanan
2. Kedua orang tua yang selalu memberi dukungan materi maupun spiritual.
3. Dekan dan staf Fakultas Keokteran Universitas Muhammadiyah Palembang
4. Indri Ramayanti, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing I
5. dr. Ratika Febriani selaku pembimbing II
6. Ertati Suarni, S.Si., M.Farm., Apt. selaku penguji
7. Kepala laboratorium dan analis Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Palembang

Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala atas segala amal yang diberikan kepada semua orang yang telah mendukung peneliti.

Palembang, 28 Januari 2016



Rangga Tagari

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Keaslian Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Landasan Teori	7
2.2 Kerangka Teori.....	28
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	29
3.3 Populasi dan Sampel	29
3.3.1. Populasi	29
3.3.2. Sampel.....	29
3.3.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	30
3.4 Variabel Penelitian	31
3.5 Definisi Operasional.....	31
3.6 Cara Pengumpulan Data.....	32
3.7 Cara Pengolahan dan Analisis Data	34
3.8 Alur Penelitian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	36
4.2 Pembahasan.....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran.....	49

DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	54
BIODATA RINGKAS	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar

2.1.	Telur <i>Aedes aegypti</i>	7
2.2.	Telur <i>Aedes aegypti</i>	7
2.3.	Larva	8
2.4.	Larva Instar IV	8
2.5.	Pupa	9
2.6.	Pupa	9
2.7.	Nyamuk Dewasa	9
2.8.	Nyamuk Dewasa	9
2.9.	Daun Pepaya	22
2.10.	Pepaya	22
2.11.	Bunga Pepaya	23
2.12.	Pepaya	23
2.13.	Kerangka C6 – C3 – C6 Flavonoid	20
4.1.	Kepala, Thorax dan Abdomen Larva <i>Aedes aegypti</i> dengan perbesaran 4x	36
4.2.	Ujung abdomen Larva <i>Aedes aegypti</i> dengan perbesaran 10x	37
4.3.	<i>Comb</i> Larva <i>Aedes aegypti</i> dengan perbesaran 40x	37
4.4.	Berkas bulu, Pecten dan <i>Air tube</i> dengan perbesaran 10x	38

DAFTAR TABEL

Tabel

1.1. Penelitian Sebelumnya tentang Larvasida.....	5
2.1. Beberapa Pelarut yang Dapat Digunakan untuk Ekstraksi Beserta Kandungan Bioaktif	29
2.2. Hasil Skrinning Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> Linn)	29
3.1. Data Perlakuan Beberapa Konsentrasi Ekstrak <i>Carica papaya</i> Terhadap Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i>	33
4.1. Persentase Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Setelah Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) Setelah 6 Jam	39
4.2. Persentase Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Setelah Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) Setelah 12 Jam	40
4.3. Persentase Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Setelah Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) Setelah 18 Jam	41
4.4. Persentase Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> Setelah Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) Setelah 24 Jam	42
4.5. Konsentrasi Berdasarkan Hasil Analisis Probit	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Rumus Perhitungan Pembuatan Konsentrasi Larutan	54
2. Hasil Analisis Data.....	55
3. Gambar Alat dan Bahan.....	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan vektor dari Demam Berdarah Dengue dan memiliki peranan besar terhadap penularan penyakit tersebut di Indonesia. *Aedes aegypti* tersebar luas diseluruh Indonesia meliputi semua provinsi yang ada. Spesies ini dapat ditemukan di kota-kota pelabuhan yang penduduknya padat, namun spesies nyamuk ini juga ditemukan di daerah pedesaan yang terletak di sekitar kota pelabuhan. Penyebaran *Aedes aegypti* dari pelabuhan ke desa disebabkan karena larva *Aedes aegypti* terbawa melalui transportasi yang mengangkut benda-benda yang berisi air hujan mengandung larva spesies ini (Natadisastra dan Agoes, 2009).

Demam Berdarah Dengue (DBD) atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) adalah penyakit virus yang sangat berbahaya karena dapat menyebabkan penderita meninggal dunia dalam waktu yang sangat pendek (beberapa hari) (Natadisastra dan Agoes, 2009).

Virus dengue ditularkan oleh nyamuk *Aedes aegypti* sebagai vektor utama yang beradaptasi di dekat habitat manusia, sedangkan vektor potensialnya yang lain *Aedes albopictus* yang banyak ditemukan di semak-semak sekitar rumah (Nurdian dan Lelono, 2008).

Dampak yang ditimbulkan akibat infeksi virus dengue sangat berat, maka diperlukan pengendalian vektor nyamuk yang diharapkan akan berdampak pada penurunan populasi vektor nyamuk *Aedes aegypti* sehingga tidak signifikan lagi sebagai penular penyakit (Natadisastra dan Agoes, 2008).

Salah satu cara pengendalian vektor nyamuk ini yakni dengan penggunaan larvasida. Larvasida kimiawi, abate (temephos) di Indonesia sudah digunakan sejak tahun 1976. Empat tahun kemudian yakni tahun 1980, abate (temephos) ditetapkan sebagai bagian dari program pemberantasan massal *Aedes aegypti* di Indonesia. Bisa dikatakan abate (temephos) sudah digunakan lebih dari 30 tahun (Felix, 2008).

Penggunaan larvasida kimiawi konvensional yang digunakan untuk mengontrol *Aedes aegypti* telah menimbulkan populasi yang resistensi sehingga dibutuhkan dosis yang lebih tinggi yang tentu memiliki efek toksik bagi manusia, hewan, serta lingkungan (Torres *et al*, 2014). Uji coba yang dilakukan di Martinique (*French West Indies*) menunjukkan telah terjadi resistensi terhadap insektisida Pyrethroid sehingga terjadi penurunan efikasi. Temepos organofosfat adalah larvasida yang digunakan secara luas sebagai pengendali vektor dengue di Martinique yang telah menunjukkan resistensi di Asia Tenggara, Amerika Selatan, dan Karibia (Marcombe *et al*, 2011). Menurut Istiana, *et al* (2012), mengenai Uji Efektivitas Beberapa Larvasida Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Dari Banjarmasin Barat menunjukkan bahwa di Banjarmasin Barat Larva *Aedes aegypti* sudah resisten terhadap temephos.

Insektisida alami dapat berfungsi sebagai alternatif untuk mengendalikan populasi *Aedes aegypti* yang telah resisten, salah satunya dengan menggunakan ekstrak daun pepaya (Torres *et al*, 2014). Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) memiliki sifat sebagai larvasida, ovisida dan repellan, karena di dalam daun pepaya memiliki berbagai zat metabolit aktif yang diduga berguna sebagai larvasida. Zat metabolit aktif yang terkandung berupa alkaloid, tanin, phenolics, saponins, flavonoid dan steroid (Bamisaye *et al*, 2013).

Penggunaan ekstrak daun pepaya ini didukung pula oleh penelitian yang dilakukan oleh Sesanti *et al* (2014) tentang Tes Potensi Daun Pepaya dan Ekstrak Biji Pepaya Sebagai Larvasida Pada Nyamuk *Anopheles* Sp., penelitian ini menyimpulkan bahwa daun pepaya dan ekstrak biji pepaya efektif sebagai larvasida terhadap kematian larva *Anopheles*, sp ditangkap dari habitat alam. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Hayati *et al* (2015) tentang ekstrak Aqua Biji dan Kulit *Carica papaya* terhadap *Aedes aegypti* menunjukkan bahwa adanya konstituen fitokimia seperti Flavonoid, Alkaloid, dan Tanin diduga menjadi alasan untuk aktivitas larvasida terhadap *Aedes aegypti*. Berdasarkan penelitian tersebut, ekstrak daun pepaya efektif sebagai larvasida nyamuk *Aedes aegypti*, namun penelitian serupa belum dilakukan dengan

menggunakan daun pepaya yang berasal dari daerah Prabumulih. Pepaya yang berasal dari daerah Prabumulih memiliki beberapa kekhasan seperti buah yang manis dan berwarna hijau, batang yang tinggi serta memiliki daun yang lebar. Pepaya jenis ini juga sering disebut dengan pepaya Talang, dapat juga ditemukan di beberapa daerah di Sumatera Selatan.

Berdasarkan data diatas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “**Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) Terhadap Larva *Aedes aegypti*”** .

1.2.Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian ini sebagai berikut:

Apakah ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) yang didapat dari daerah Prabumulih mempunyai efek larvasida terhadap *Aedes aegypti*?

1.3.Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas larvasida ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap *Aedes aegypti*.

1.3.2. Tujuan Khusus

Penelitian ini bertujuan mengetahui berapakah nilai *Lethal Concentration* 50% (LC₅₀) dan *Lethal Concentration* 90% (LC₉₀) dari ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap larva *Aedes aegypti*.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Memberikan bukti-bukti empiris tentang efek larvasida ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap larva *Aedes aegypti*.

1.4.2. Manfaat Praktisi

- Penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah dan ilmu pengetahuan kepada masyarakat luas tentang manfaat ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) yang dapat digunakan sebagai larvasida.
- Meningkatkan pemanfaatan daun pepaya (*Carica papaya* Linn) untuk membunuh larva *Aedes aegypti* dengan harapan bisa menurunkan angka kejadian Demam Berdarah Dengue.

1.4.3. Manfaat Instansi

- Sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya.
- Sebagai alternatif pengganti abate yang terbuat dari bahan alam.

1.5. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1. Penelitian Sebelumnya Tentang Larvasida

Nama	Judul Penelitian	Desain Penelitian	Hasil
Haya, 2013, Banda Aceh.	Uji larvasida Ekstrak Etanol Daun Pepaya (<i>Carica Papaya</i> Linn) Terhadap Larva Nyamuk <i>Aedes aegypti</i> L. Instar IV.	Eksperimen Laboratorium dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL)-seimbang (<i>Balance-Completely Randomized Design</i>)	Daun pepaya aktif sebagai larvasida terhadap nyamuk <i>Aedes aegypti</i> . Konsentrasi efektif 970.68 ppm (LC ₅₀) dan 1742.75 ppm (LC ₉₀). Konsentrasi ekstrak yang dapat menggantikan senyawa sintesis pada bubuk abate adalah 3000 ppm. Hasil analisis fitokimia menunjukkan daun pepaya mengandung alkaloid, steroid dan tanin.
Aradilla, 2009, Semarang	Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba (<i>Azadirachta indica</i>) terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i>	<i>eksperimental dengan post test only control group design</i>	Nilai LC ₅₀ 8,326 g/L dan LT ₅₀ 103,206 jam. Hasil Uji Normalitas Kolomogorov Smirnov, didapatkan hasil sebaran data yang normal ($p \geq 0,05$) dari konsentrasi 10g/L ($p=0,070$) dan 20g/L ($p=0,200$), sedangkan konsentrasi 2,5g/L ($p=0,000$) dan 5g/L ($p=0,020$)

			<p>didapatkan sebaran data tidak normal ($p \leq 0,05$). Uji Korelasi Pearson untuk konsentrasi 10g/L ($p=0,832$) dan 20g/L ($p=0,108$) didapatkan perbedaan yang tidak bermakna ($p \geq 0,05$). Dilakukan Uji Korelasi Spearman pada konsentrasi 2,5g/L ($p=0,020$) memiliki perbedaan bermakna ($p \leq 0,05$), pada konsentrasi 5g/L ($p=0,666$) memiliki perbedaan yang tidak bermakna.</p>
Nugroho, 2011, Semarang	Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> setelah pemberian Abate dibandingkan dengan pemberian serbuk serai	Eksperimen Murni dengan rancangan <i>Post Test Only Control Group</i>	<p>ada perbedaan yang signifikan jumlah kematian larva <i>Aedes aegypti</i> setelah pemberian abate dibandingkan dengan pemberian serbuk serai, dapat dilihat dari hasil uji independent t-test, dimana nilai $p=0,002$.</p>
Sesanti, Arsunan dan Ishak, 2014, Papua	Potential Test of Papaya Leaf and Seed Extract (<i>Carica Papaya</i>) as Larvacide against <i>Anopheles</i> Mosquitoes Larvae Mortality. Sp in Jayapura, Papua. Indonesia.	Experimental post - only control group design. Sampling was done randomly on the larvae of <i>Anopheles</i> sp of breeding places in Kampung Kehiran Jayapura Sentani District, 1,500 larvae	<p>The results showed that papaya leaf extract effective in killing larvae of <i>Anopheles</i> sp, value Lethal Concentration (LC_{50}) were 422.311 ppm, 1399.577 ppm LC_{90}, Lethal Time (LT_{50}) 13.579 hours, LT_{90} 23.478 hours. Papaya seed extract is effective in killing mosquito larvae <i>Anopheles</i> sp, with 21.983 ppm LC_{50}, LC_{90} ppm 137.862, 13.269 hours LT_{50}, LT_{90} 26.885 hours. Papaya seed extract is more effective in killing larvae of <i>Anopheles</i> sp. The mixture of papaya leaf extract and seeds are effective in killing mosquito larvae <i>Anopheles</i> sp, indicated by the percentage of larval mortality, the observation hours to 12, the highest larval mortality in comparison 0,05:0,1 extract, 52%, ratio 0.1 : 0.1 by 48 %, on a 24 hour observation, larval mortality in both groups reached 100 %.</p>

Wulandari, Arnentis dan Rahayu, 2012, Pekanbaru	Potensi Getah Buah Pepaya (<i>Carica papaya</i> Linn) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk <i>Aedes albopictus</i> .	Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.	1. Pemberian getah buah pepaya dapat menyebabkan kematian pada larva nyamuk <i>Aedes albopictus</i> . 2. Nilai LC50 pada waktu dedah 24 jam adalah 26,30 ppm. Nilai LC50 pada waktu dedah 48 jam adalah 20,41 ppm. Nilai LC50 pada waktu dedah 72 jam adalah 14,12 ppm. Nilai LC50 pada waktu dedah 96 jam adalah 9,12 ppm. 3. Respon larva nyamuk <i>Aedes albopictus</i> akibat pemberian getah buah pepaya ditunjukkan dengan mobilitas larva yang kurang lincah, tubuh larva menggulung, tubuh larva sejajar dengan permukaan air dan warna tubuh putih pucat.
--	--	--	--

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teori

2.1.1. Epidemiologi Kejadian Penyakit yang Disebabkan oleh *Aedes aegypti*

Aedes aegypti merupakan nyamuk vektor utama untuk dengue di belahan barat. Nyamuk betina mendapatkan virus dengan menghisap darah manusia yang mengalami viremia. Setelah 8 – 14 hari, nyamuk menjadi infeksius dan hal ini berlangsung selama hidupnya (1 – 3 bulan). Di daerah tropis, perkembang biakan nyamuk berlangsung sepanjang tahun untuk mempertahankan penyakit (Brooks *et al*, 2008).

Demam Berdarah Dengue (DBD) atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dengue, yang termasuk dalam genus *Flavivirus*, keluarga *Flaviviridae* (Natadisastra dan Agoes, 2009; Mandal *et al*, 2004).

Selain sebagai vektor penyakit Demam Berdarah Dengue/ *Dengue Hemorrhagic Fever*, *Aedes aegypti* juga berperan sebagai vektor virus *Chikungunya* dan demam kuning (Sutanto *et al*, 2011).

Epidemi demam berdarah dengue di Asia Tenggara pertama kali ditemukan di Filipina pada 1953-1954 dan diikuti oleh negara lain pada 1956 (Nurdian dan Lelono, 2008). Penyakit ini masuk ke Indonesia sejak tahun 1968 melalui pelabuhan Surabaya, pada tahun 1980 DBD telah dilaporkan tersebar secara luas serta melanda diseluruh provinsi di Indonesia (Natadisastra dan Agoes, 2009).

Berdasarkan data dari Depkes RI (2015), pada tahun 2014 di Provinsi Sumatera Selatan sendiri *incident rate* kasus demam berdarah dengue masih ada yakni dengan persentase angka kejadian 18,76 per 100.000 penduduk dengan 94,12% kota atau 16 dari 17 kota/ kabupaten yang memiliki kasus demam berdarah.

Pada tahun 2012 penemuan jumlah kasus DBD tertinggi terdapat di Kabupaten Muara Enim dengan jumlah sebanyak 610 orang dengan pasien meninggal sebanyak 6 orang, sedangkan penemuan di Kabupaten Empat Lawang tidak ditemukan kasus DBD (Depkes, 2012).

Virus dengue terdistribusi diseluruh dunia di daerah tropis. Sebagian besar daerah subtropis dan tropis diseluruh dunia yang terdapat vektor *Aedes* merupakan daerah endemik (Brooks *et al*, 2008).

Pada komunitas urban, epidemi dengue bersifat eksplosif dan melibatkan populasi dalam jumlah yang cukup banyak. Epidemi ini umumnya dimulai pada musim hujan, ketika terdapat banyak nyamuk vektor, *Aedes aegypti*. Nyamuk ini berkembang biak dalam iklim tropis dan semitropis di wadah penahan air atau di tanaman yang dekat dengan pemukiman manusia (Brooks *et al*, 2008).

2.1.2. *Aedes aegypti*

A. Taksonomi *Aedes aegypti*

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Diptera
Subordo	: Nematocera
Famili	: Culicidae
Sub Famili	: Culicinae
Tribus	: Culicini
Genus	: Aedes
Spesies	: <i>Aedes aegypti</i> .

(Boror, 1989)

B. Morfologi *Aedes aegypti*

a. Telur

Telur *Aedes aegypti* mempunyai dinding yang bergaris-garis dan membentuk bangunan yang menyerupai gambaran kain kasa. (CDC, 2015a). Telur *Aedes aegypti* berbentuk *elips* atau oval

memanjang dengan permukaan yang poligonal, berwarna hitam dengan ukuran 0.5 – 0.8 mm (Sutanto *et al*, 2011).



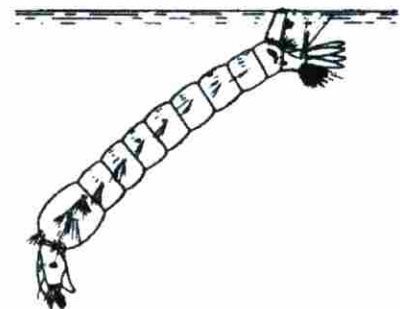
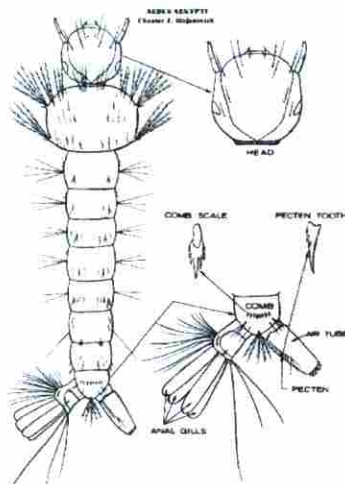
Gambar 2.1 Telur *Aedes aegypti*
Sumber: CDC, 2015a



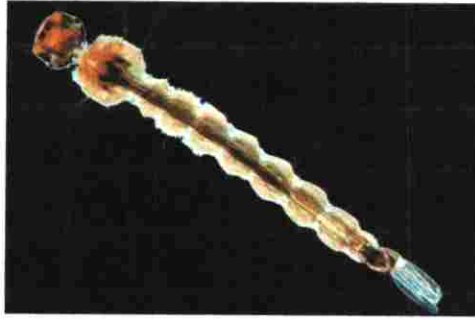
Gambar 2.2. Telur *Aedes aegypti*
Sumber: UF 2015

b. Larva

Jentik *Aedes aegypti* mempunyai pelana yang terbuka dan gigi sisir yang berduri lateral (Sutanto *et al*, 2011). Larva *Aedes aegypti* mempunyai sifon yang gemuk, mempunyai satu pasang *hair tuft* dan *pectin* yang tumbuh tidak sempurna. Larva Instar I memiliki ukuran paling kecil yaitu sekitar 1-2 mm, larva instar II berukuran 2.5-3.5 mm, larva Instar III berukuran sedikit lebih besar daripada larva Instar II, dan larva Instar III berukuran 5 mm, (Soedarto, 2008).



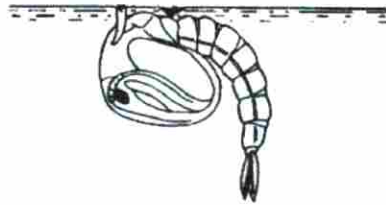
Gambar 2.3. Larva
Sumber: CDC, 2015a



Gambar 2.4 Larva Instar IV
Sumber: UF, 2015

c. Pupa

Pupa memiliki terompet untuk bernapas pada toraks, suatu kantong udara yang terletak di antara bakal sayap pada bentuk dewasa dan sepasang pengayuh yang saling menutupi dengan rambut-rambut ujung pada ruas abdomen terakhir (Soedarto, 2008).



Gambar 2.5. Pupa
Sumber: CDC, 2015a

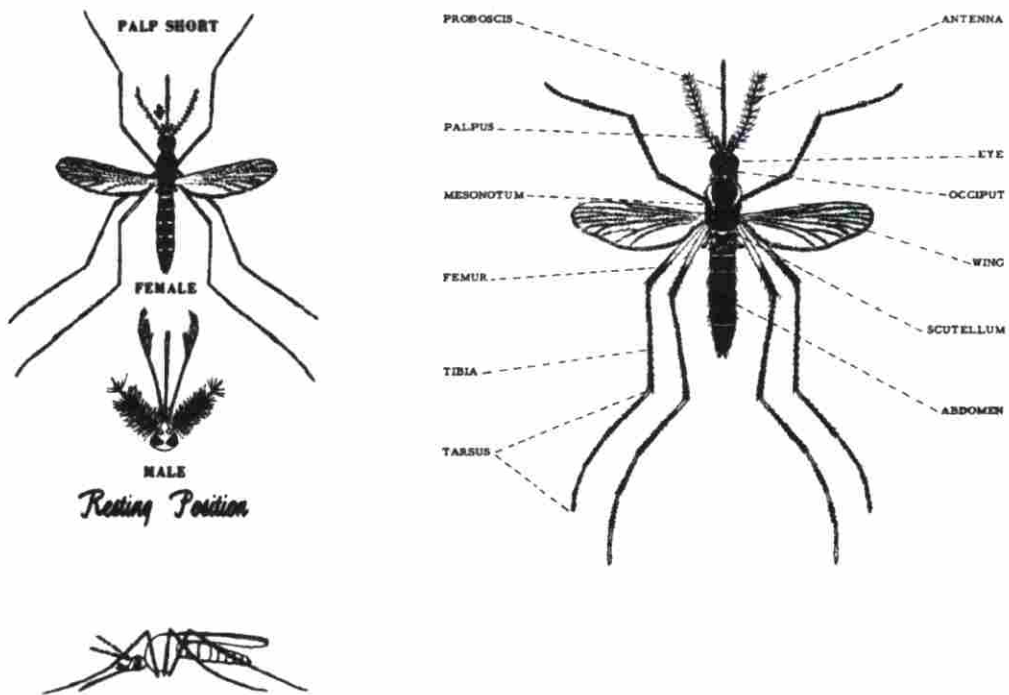


Gambar 2.6. Pupa
Sumber: UF 2015

d. Dewasa



Gambar 2.7. Nyamuk Dewasa
Sumber: UF 2015



Gambar 2.8. Nyamuk Dewasa
Sumber: CDC, 2015a

Aedes aegypti dewasa, berukuran lebih kecil jika dibandingkan dengan ukuran nyamuk rumah (*Culex quinquefasciatus*), mempunyai warna dasar yang hitam dengan bintik-bintik putih pada bagian-bagian badannya terutama pada bagian kakinya. *Aedes aegypti* juga dikenal dari ciri morfologi yang spesifik, yaitu mempunyai gambaran menyerupai Lira (*Lyre-Form*) yang putih pada punggungnya (mesonotumnya) (Natadisastra dan Agoes, 2009).

C. Siklus Hidup *Aedes Aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* memiliki siklus hidup dalam empat tahap, yakni telur, jentik atau larva, pupa, dan dewasa. Nyamuk bisa hidup dan bereproduksi di dalam dan luar rumah (CDC, 2015b).

- a. Telur menetas/ Instar I – hari ke-1-2
- b. Instar II – hari ke-3
- c. Instar III – hari ke-4
- d. Instar IV – hari ke-7-8 (jantan) atau 8-9 (betina)

- e. Pupa – hari ke-7-9
 - f. Dewasa – hari ke-9 (jantan) atau 10 (betina)
- (NCBI, 2015).

Spesies ini seperti juga nyamuk *Anophelini* lainnya menjalani proses metamorfosis sempurna. Nyamuk betina melekatkan telurnya diatas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding tempat perindukannya. Seekor nyamuk betina dapat meletakkan rata-rata sebanyak 100 butir tiap kali bertelur. Setelah kira-kira dua hari telur menetas menjadi jentik lalu selama proses pertumbuhannya, jentik tersebut mengadakan pengelupasan kulit sebanyak empat kali sehingga akhirnya tumbuh menjadi pupa dan kemudian menjadi dewasa. Pertumbuhan dari telur menjadi dewasa memerlukan waktu kira-kira sembilan hari (Natadisastra dan Agoes, 2009).

D. Bionomik

Nyamuk dewasa betina menghisap darah manusia pada siang hari yang dilakukan, baik didalam rumah ataupun diluar rumah. Untuk menjadi kenyang, nyamuk betina memerlukan 2-3 kali hinggap dan mengisap darah (*multiple bitters*). Pengisapan darah dilakukan dari pagi sampai petang dengan dua puncak waktu yaitu setelah matahari terbit (Jam 8.00 – 12.00) dan sebelum matahari terbenam (jam 15.00-17.00) (Natadisastra dan Agoes, 2009).

Tempat istirahat *Aedes aegypti* dapat didalam maupun diluar rumah berupa semak-semak atau tanaman rendah termasuk rerumputan yang terdapat dihalaman/ kebun/ pekarangan rumah, juga berupa benda-benda yang tergantung di dalam rumah seperti pakaian, sarung, kopiah dan lain sebagainya. Umur nyamuk dewasa betina dialam bebas kira-kira sepuluh hari, sedangkan di laboratorium mencapai umur 2 bulan. *Aedes aegypti* dengan bantuan angin mampu terbang sejauh radius 2 km, walaupun umumnya jarak terbangnya pendek, yaitu kurang lebih 40 m (Natadisastra dan Agoes, 2009).

F. Pengendalian Vektor

Menurut Natadisastra dan Agoes, 2009, pengendalian vektor dibagi dalam dua golongan, pengendalian alami (*natural control*) dan pengendalian secara buatan (*artificial = applied control*).

Pengendalian alami (*natural control*). Setiap makhluk termasuk serangga tidak mungkin tumbuh pesat tak terbatas karena ada faktor-faktor alam lingkungan yang membatasinya. Berkurangnya populasi vektor dapat disebabkan oleh pengaruh faktor-faktor ekologis yang bukan atas usaha manusia, misalnya adanya gunung, kelautan, sungai (letak topografi) yang mencegah masuknya vektor ke suatu daerah. Perubahan musim panas, dingin, angin kencang, curah hujan. Temperatur yang ekstrem atau kelembaban nisbi yang tidak sesuai dapat memengaruhi pertumbuhan dan memperpendek usia serangga. Juga adanya musuh alami yang memangsanya serangga vektor, yaitu misalnya burung, katak, dan cicak.

Faktor-faktor ini semua secara alami sangat besar pengaruhnya pada tersedianya makanan, tersedianya tempat perindukkan yang pada gilirannya akan secara alamiah membatasi jumlah telur yang ditetaskan dan usia serangga dewasanya.

Pengendalian Secara Buatan (*Artificial/ Applied control*), dalam teknik pengendalian ini, penekanan populasi serangga tidak secara pasif dipasrahkan pada kondisi alam lingkungan, akan tetapi dilakukan benar-benar atas usaha manusia. Bentuk kegiatan pengendaliannya dapat berupa: Pengendalian Lingkungan (*Environmental Control*). Pengendalian ini dengan dua cara, yaitu melakukan modifikasi lingkungan (*environmental modification*) dan melakukan usaha perbaikan melalui manipulasi lingkungan (*environmental manipulation*).

Melakukan modifikasi lingkungan yaitu mengubah sarana fisik tempat perindukkan vektor, misalnya:

1. Pengaturan sistem irigasi sehingga air dapat dialirkan dengan lancar dan tidak ada yang menggenang; pengeringan rawa-rawa dipantai tempat nyamuk membiak.
2. Menimbun segala macam sampah-sampah rumah tangga, menimbun pecahan botol, ban bekas dan kaleng bekas untuk menghindari terisi genangan air yang dapat dijadikan wadah (*container*) tempat perindukkan nyamuk terutama jentik *Aedes* Sp.

Melakukan usaha perbaikan melalui manipulasi lingkungan, yaitu mengubah, memelihara atau membersihkan sarana fisik yang sudah ada supaya tidak terbentuk tempat perindukkan atau tempat istirahat serangga, misalnya:

1. Membersihkan tanaman air seperti eceng gondok, ganggang dan lumut di danau dapat mencegah berkembang biaknya *Anopheles sundaicus*.
2. Mengatur kadar garam (salinitas) air payau di rawa-rawa dengan menambahkan dan mengalirkan air sungai sebagai pencampur sehingga salinitas air rawa berkurang. Usaha ini dapat mencegah berbiaknya *Anopheles subpictus* dan *Anopheles sundaicus* yang hanya dapat berbiak pada genangan air asin dengan kadar garam tertentu saja.
3. Mencabuti tumbuhan air seperti eceng gondok dan tanaman air lainnya dikolam atau rawa agar cahaya matahari bersinar langsung demi untuk mencegah agar jentik *Mansonia* Sp. Tidak mendapatkan keteduhan dan tempat istirahat yang dikehendaki.
4. Melancarkan aliran air dalam got atau selokan yang tersumbat, guna mencegah berkembang biaknya jentik *Culex* Sp. Pada air yang menggenang dan tidak dapat mengalir (*stagnant*).

Pengendalian Kimiawai (*Chemical Control*), dipakai bahan kimia dengan dua tujuan yaitu membunuh serangga, disebut insektisida (*cida* = latin; membunuh, membasmi), atau mengusir atau

menolak serangga disebut repellent (*Repel* = inggris, menolak, mengusir). Didalam buku teks inggris, insektisida juga sering disebut dengan istilah pestisida (*pest* = inggris, makhluk perusak atau pengganggu). Insektisida dapat dilihat berdasarkan serangga sasaran, berdasarkan efek mekanisme kerja.

Berdasarkan serangga sarannya, insektisida seringkali juga diberi istilah yang lebih khusus misalnya misalnya ovisida (jika ditujukan untuk membunuh ova atau telur), larvisida (membunuh larva atau jentik), dan adultisida atau imagosida (membunuh serangga dewasa). Berdasarkan efek mekanisme kerjanya, insektisida dapat dibagi menjadi dua golongan besar, yaitu jenis insektisida yang jika disemprotkan ke dinding akan meninggalkan residu yang efektivitasnya tahan berbulan-bulan (misalnya DDT, dieldrin, dan sebagainya), dan jenis insektisida yang bekerja sesaat dan cepat mengalami degradasi jadi lebih aman (misalnya raid, baygon, fumakilla, dan sebagainya). Efek kerja dari golongan pertama disebut *residual effect* sedangkan efek kerja dari insektisida kedua disebut *knock down effect*. Contoh pengendalian secara kimiawi misalnya adalah:

1. Menuangkan minyak solar bekas atau minyak tanah ke permukaan rawa atau genangan air tempat perindukkan nyamuk sehingga jentik nyamuk tidak dapat muncul ke permukaan air guna mendapatkan oksigen dari udara.
2. Menaburkan bubuk hijau paris (*paris green*), atau serbuk abate (temefos) kedalam bak atau persediaan air untuk membunuh larva nyamuk.
3. Menaburkan bahan pembunuh tanaman (herbisida) untuk mematikan tumbuhan air tempat berlindung larva nyamuk.
4. Penyemprotan residual spray untuk membunuh nyamuk dewasa.

Pengendalian Secara Mekanik (*Mechanical Control*), dipakai alat-alat yang langsung dapat membunuh, menangkap, menghalau

serangga, misalnya memasang kawat kasa di jendela atau dipintu; memakai pemukul misalnya untuk membunuh lalat; memasang perangkap lalat.

Pengendalian Secara Fisik (*Physical Control*), dipakai alat-alat fisika, misalnya: suhu 60°C, dan suhu beku dapat membunuh vektor; hembusan angin yang keras dipintu masuk yang dipasang di restoran, hotel; lampu kuning dapat menghalau serangga.

Pengendalian Secara Biologi (*Biological Control*), dipakai organisme hidup yang dapat menyebabkan vektor sakit dan kemudian mati, misalnya dengan memakai parasit, bakteri, virus, jamur dan pemangsa (Predator), contoh:

1. Ikan pemangsa larva nyamuk panchac panchac (ikan kepala timah); *Lebistus reticularis*; *Gambusia affinis* (ikan gabus).
2. Bakteri *Bacillus thuringiensis* untuk larva *Anopheles*, *Aedes*, *Bacillus sphaericus*.
3. Cacing nematoda *Romanomermis culiciforax*; *Romanomermis iyengari*. Cacing ini dapat menembus larva nyamuk dan berperan sebagai parasit dari nyamuk tersebut.
4. Arthropoda *Arrenurus mandarazi* (tungau air) merupakan ektoparasit yang menyerang nyamuk dewasa yang baru keluar dari pupa.
5. Protozoa *Pleisthophora culicis* dan *Nosema algerae* menjadi parasit bagi larva nyamuk.
6. Virus *Cytoplasmic polyhedrosis* untuk pengendalian larva kupu-kupu.
7. Jamur *Coelomomyces stegomyiae* untuk pengendalian nyamuk culex.

Selain pengendalian biologi dikenal pula pencegahan biologi (*Biological prophylaxis*) yaitu dengan mengalihkan perhatian nyamuk dari antropofilik menjadi zoofilik dengan cara menempatkan kandang hewan diantara tempat perindukkan dan rumah penduduk.

Pengendalian genetika (*Genetical Control*) bertujuan untuk mengganti populasi serangga yang berbahaya dengan populasi baru yang tidak merugikan dengan beberapa cara mengubah kemampuan reproduksi. Ada beberapa contoh dibawah ini:

1. Dengan teknik memandulkan serangga jantan (*strele male technique*) menggunakan bahan kimia atau dengan radiasi memakai Cobalt 60 yang akan merusak DNA di dalam kromosom sperma. Jika serangga-serangga jantan ini kemudian dilepaskan di alam, diharapkan bahwa keturunan hasil perkawinannya dengan betina di alam akan menjadi mandul sehingga generasinya akan berkurang.
2. Dapat juga dilakukan radiasi untuk mengubah lokasi letak keturunan susunan gen dalam kromosom (*Chromosome Translocation*) sehingga dilakukan serangga berbeda yang tidak mempunyai kemampuan untuk berfungsi sebagai vektor penyakit.
3. Mengawinkan antar-galur (strain) nyamuk vektor penyakit dengan galur nyamuk lain sehingga dapat menyebabkan sitoplasma telur dari nyamuk hasil penyilangan tersebut tidak dapat ditembus sperma sehingga tidak terjadi pembuahan (*Cytoplasmic Incompatibility*)
4. Mengawinkan antar serangga spesies terdekat diharapkan akan menurunkan serangga jantan yang steril (*Hybrid Sterility*).

Cara-cara tersebut di atas semuanya masih dalam taraf penyelidikan dan uji coba. Belum pernah ada yang diaplikasikan secara luas.

Pengendalian legislatif (*legal control*), untuk mencegah tersebarnya serangga berbahaya (vektor penyakit) dari suatu negara kenegara lain dibuat peraturan oleh pemerintah misalnya peraturan karantina dipelabuhan laut dan udara. Kapal laut yang berlabuh atau pesawat yang mendarat di semprot dengan insektisida.

Pengelompokan insektisida. Insektisida dibagi berdasarkan (1) stadium serangga yang dibunuh; (2) macam serangga yang dibunuh; (3) cara masuk kedalam tubuh serangga; (4) menurut macam bahan kimia dan (5) menurut bentuk insektisida.

Pengendalian spesies nyamuk ini dilakukan dengan berbagai cara, yaitu:

1. Perlindungan perseorangan untuk mencegah terjadinya gigitan *Aedes aegypti*, yaitu dengan memasang kawat kasa di lubang-lubang angin diatas jendela atau pintu; tidur dengan kelambu; penyemprotan dinding rumah dengan insektisida malathion dan penggunaan “*repellent*” pada kulit pada saat berkebur.
2. Mencegah nyamuk meletakkan telurnya dengan cara membuang, membakar atau mengubur benda-benda dipekarangan atau dikebun yang dapat menampung air hujan seperti kaleng, botol, ban mobil dan tempat-tempat lain yang menjadi tempat perindukkan.
3. Mencegah pertumbuhan jentik dan membunuh telur dengan cara mengganti air atau membersihkan tempat-tempat air secara teratur tiap minggu sekali, pot bunga, tempayan dan bak air mandi.
4. Pemberian larvisida (abate) kedalam tempat penampungan air/ penyimpanan air bersih (abatisasi).
5. Melakukan “*Fogging*” dengan malathion untuk membunuh nyamuk dewasa setidaknya dua kali dengan jarak waktu sepuluh hari misalnya di daerah yang terkena wabah dan di daerah endemi DBD yang indeks kepadatan nyamuknya relatif tinggi.
6. Pendidikan kesehatan masyarakat melalui ceramah agar masyarakat dapat memelihara kebersihan lingkungan dan turut secara perseorangan memusnahkan tempat-tempat perindukkan *Aedes aegypti* disekitar rumahnya masing-masing.

Di samping itu, memantau kepadatan populasi *Aedes aegypti* juga merupakan hal yang penting sekali dalam upaya membantu mengevaluasi adanya ancaman DBD disuatu daerah dan juga untuk meningkatkan tindakan pengendalian vektor (Natadisastra dan Agoes, 2009).

Pengukuran kepadatan populasi nyamuk yang belum dewasa (stadium jentik) dilakukan dengan cara pemeriksaan tempat-tempat perindukkan di dalam dan diluar rumah dari 100 rumah yang terdapat didaerah pemeriksaan (Natadisastra dan Agoes, 2009).

Ada tiga indeks yang perlu diketahui, yaitu:

1. Indeks rumah (*House Index*) ialah persentase rumah yang positif dengan larva *Aedes aegypti* dari 100 rumah yang diperiksa.
2. Indeks wadah (*Container Index*) ialah persentase tempat perindukkan yang positif dengan larva *Aedes aegypti* dari 100 wadah yang diperiksa.
3. Indeks Breteau (*Breteau Index*) ialah jumlah tempat perindukkan yang positif dengan larva *Aedes aegypti* dalam tiap 100 rumah.

2.1.3. *Carica Papaya* Linn

A. Taksonomi *Carica Papaya* Linn

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Superdivisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Dilleniidae
Ordo	: Brassicales
Famili	: Cariceae
Genus	: <i>Carica</i>
Spesies	: <i>Carica papaya</i> Linn.

(Millind dan Gurdita, 2011).

B. Distribusi *Carica Papaya* Linn

Pepaya adalah tanaman yang berasal dari Amerika Tropis. Pusat penyebaran pepaya diduga berada di daerah Meksiko bagian selatan dan Nikaragua. Pada abad ke-16 tanaman pepaya menyebar melalui perairan hingga masuk ke Benua Afrika, Asia dan negara India. Tanaman ini menyebar dari India ke berbagai negara tropis lainnya termasuk Indonesia dan pulau-pula di Lautan Pasifik pada abad ke-17. Di Indonesia tanaman pepaya umumnya termasuk dalam famili Caricaceae. Famili ini memiliki empat genus yaitu *Carica*, *Jarilla*, *Jacaranta*, *Cylicomorpha*. Ketiga genus pertama merupakan tanaman asli dari Amerika Tropis, sedangkan genus terakhir berasal dari Afrika (Kalie, 2008).

Pepaya merupakan tanaman yang memiliki batang berongga, biasanya tidak bercabang tetapi beruas atau berbuku, dan tingginya dapat mencapai 10 meter. Ruas-ruas batang merupakan tempat melekatnya tangkai daun. Tangkai daun panjang dan berongga (Kalie, 2008). Pepaya memiliki daun yang sangat lebar (lebih dari 2,5 kaki).

C. Morfologi *Carica Papaya* Linn



Gambar 2.9. Pohon Pepaya Prabumulih
Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 2.10. Buah Pepaya Prabumulih
Sumber: Dokumen Pribadi



Gambar 2.11. Bunga Pepaya
 Sumber: Yogiraj, Goyal, Chauhan, Goyal, Vyas.
 2014



Gambar 2.12. Pepaya
 Sumber: Yogiraj, Goyal, Chauhan, Goyal, Vyas.
 2014

Daun pepaya merupakan daun tunggal, berukuran besar dan bercanggap. Daun pepaya bertulang menjari (*Palminervus*) dengan warna permukaan atas hijau tua, sedangkan warna permukaan bagian bawah hijau muda (Kalie, 2008).

Bunga pepaya terdiri dari tiga jenis, yaitu bunga jantan, bunga betina, dan bunga sempurna. Bentuk buah bulat sampai lonjong. Batang, daun dan buahnya dapat memecah protein. Papain adalah suatu zat yang diperoleh dari pepaya muda dan getah tanaman pepaya yang terkandung pada seluruh bagian tumbuhan pepaya kecuali akar dan biji (Kalie, 2008). Papain dapat digunakan untuk menghilangkan debris tanpa mempengaruhi jaringan sehat, mengobati alergi, bersifat sebagai analgesik dan anti inflamasi (Amri dan Mamboya, 2012).

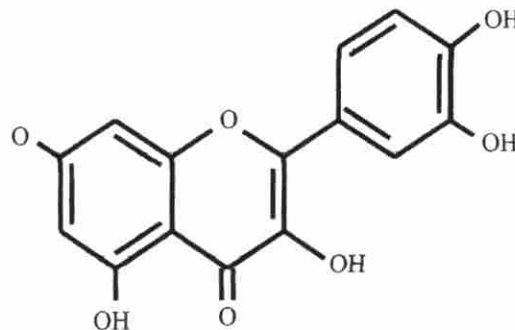
Pepaya yang berasal dari daerah Prabumulih memiliki kekhasan seperti kulit buah yang berwarna hijau serta warna daging buah yang oranye kekuningan.

D. Komponen Bioaktif *Carica Papaya* Linn

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan salah satu kelompok senyawa metabolit sekunder yang paling banyak ditemukan di dalam jaringan tanaman. Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa

phenolik dengan struktur kimia C6-C3-C6. Kerangka flavonoid terdiri atas satu cincin aromatik A, satu cincin aromatik B, dan cincin tengah berupa heterosiklik yang mengandung oksigen dan bentuk teroksidasi cincin ini dijadikan dasar pembagian flavonoid ke dalam sub-sub kelompoknya (Hess, tt). Sistem penomoran digunakan untuk membedakan posisi karbon di sekitar molekulnya.



Gambar 2.13. Kerangka C6 – C3 – C6 Flavonoid
Sumber: Redha, Abdi, 2010

Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang bersifat racun yang terkandung di dalam daun pepaya. Beberapa sifat khas dari flavonoid yaitu memiliki bau yang sangat tajam, rasanya yang pahit, dapat larut dalam air dan pelarut organik, dan juga mudah terurai pada temperatur tinggi. Gautar, Kumar dan Poonia (2013), mengatakan bahwa flavonoid merupakan senyawa yang dapat bersifat menghambat makan serangga. Flavonoid berfungsi sebagai inhibitor pernapasan sehingga menghambat sistem pernapasan nyamuk yang dapat mengakibatkan nyamuk *Aedes aegypti* mati (Gautar, Kumar dan Poonia, 2013). Bagi tumbuhan pepaya itu sendiri flavonoid memiliki peran sebagai pengatur kerja antimikroba dan antivirus.

b. Alkaloid

Alkaloid adalah golongan senyawa organik yang memiliki atom nitrogen basa dan tersebar luas didunia

tumbuhan. Alkaloid biasanya diperoleh dengan cara mengekstraksi bahan tumbuhan.

Sebagai larvasida, alkaloid memiliki kerja dengan cara menghambat daya makan larva dan sebagai racun perut (Kurniawan *et al*, 2015).

c. Saponin

Saponin berasal dari bahasa latin "sapo" yang berarti sabung, karena sifatnya menyerupai sabun. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang paling kuat dan menimbulkan busa jika dikocok dalam air dan pada konsentrasi tertentu sering menyebabkan hemolisis dalam darah. Dalam larutan yang sangat encer saponin sangat beracun untuk ikan, selain itu saponin juga bekerja sebagai antimikroba, menurunkan kadar kolestrol dan menghambat dehidrogenase jalur prostaglandin sehingga kontraksi tonus otot terhambat (Depkes RI, 2005).

d. Papain

Enzim papain adalah enzim proteolitik yang berperan dalam pemecahan jaringan ikat, dan memiliki kapasitas tinggi untuk menghidrolisis protein eksoskeleton yaitu dengan cara memutuskan ikatan peptida dalam protein sehingga protein akan menjadi terputus (Nani dan Dian, 1996).

e. Tanin

Tanin merupakan polifenol tanaman yang larut dalam air dan dapat menggumpalkan protein. Apabila tanin kontak dengan lidah maka reaksi pengendapan protein ditandai dengan rasa sepat atau astringen. Tanin terdapat pada berbagai tumbuhan berkayu dan herba, berperan sebagai pertahanan tumbuhan dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Respon jentik terhadap senyawa ini adalah menurunnya laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Gautar, Kumar dan Poonia, 2013).

E. Peran Tumbuhan Sebagai Larvasida Alami

a. Daun *Carica Papaya* Linn Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*

Penelitian yang dilakukan oleh Tyas (2014), menunjukkan bahwa besarnya konsentrasi LC₅₀ ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* L. dengan masa dedah 12 jam, 24 jam, 36 jam dan 48 jam berturut-turut adalah 885,80 ppm, 736,89 ppm, 618,09 ppm dan 545,92 ppm. Sedangkan besarnya LT₅₀ dengan serial konsentrasi 200 ppm, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm dan 1000 ppm berturut-turut adalah 72,48 jam, 58,59 jam, 39,98 jam, 26,38 jam dan 14,95 jam. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) efektif digunakan sebagai larvasida.

b. Daun dan Ekstrak Biji Pepaya Sebagai Larvasida *Anopheles* Sp.

Penelitian yang dilakukan oleh Sesanti *et al* (2014), mengenai Tes Potensi Daun Pepaya dan Ekstrak Biji Pepaya Sebagai Larvasida Pada Nyamuk *Anopheles* Sp menyimpulkan bahwa daun pepaya dan ekstrak biji efektif sebagai larvasida terhadap kematian larva *Anopheles* sp yang ditangkap dari habitat alam.

c. Getah Buah Pepaya Sebagai Larvasida *Aedes Albopictus*

Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari, Armentis dan Rahayu (2012), mengenai Potensi Getah Buah Pepaya (*Carica papaya* Linn) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes albopictus* menunjukkan bahwa pemberian getah buah pepaya dapat menyebabkan kematian pada larva nyamuk *Aedes albopictus* dengan nilai LC₅₀ pada waktu dedah 24 jam adalah 26,30 ppm. Nilai LC₅₀ pada waktu dedah 48 jam adalah 20,41 ppm. Nilai LC₅₀ pada waktu dedah 72 jam adalah 14,12 ppm. Nilai LC₅₀ pada waktu dedah 96 jam adalah 9,12 ppm.

d. Serbuk Serai Sebagai Larvasida *Aedes aegypti*

Penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2014), mengenai Kematian Larva *Aedes aegypti* Setelah Pemberian Abate Dibandingkan dengan Pemberian Serbuk Serai, menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan antara jumlah kematian larva *Aedes* yang disebabkan karena abate dibandingkan serbuk serai, hal ini dapat dilihat dari uji *independent t-test* dimana nilai $p = 0,002$ ($p < 0,05$). Abate juga dapat lebih cepat dalam membunuh larva. Namun, apabila dilihat dari rata-rata jumlah kematian larva, serai dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk menggantikan abate, dimana rata-rata jumlah kematian larva *Aedes* setelah pemberian serbuk serai yaitu sebesar 82%.

2.1.4. Ekstraksi dan maserasi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan dan pengambilan senyawa aktif dari jaringan tumbuhan ataupun hewan menggunakan pelarut selektif melalui prosedur standar. Hasil ekstraksi merupakan campuran kompleks senyawa metabolit dalam bentuk liquid maupun semisolid. Beberapa metode ekstraksi tumbuhan yang sering dilakukan yaitu maserasi, difusi, perkolasi, soxhlet, dan beberapa metode lainnya. Parameter dasar yang mempengaruhi kualitas suatu ekstrak yaitu bagian tumbuhan yang digunakan, jenis pelarut dan prosedur ekstraksi. Variasi metode ekstraksi yang akan mempengaruhi kualitas dan komposisi senyawa metabolit sekunder dari suatu ekstrak juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya tipe ekstraksi, waktu atau lamanya ekstraksi, suhu, kemurnian pelarut, konsentrasi pelarut, dan polaritas (Tiwari *et al*, 2011).

Secara umum ekstraksi didasarkan atas tiga macam pelarut, yaitu: pelarut non polar, semipolar dan polar. Cara-cara ekstraksi dapat digolongkan atas dua macam yaitu cara dingin dan panas. Ekstraksi secara dingin dilakukan dengan cara maserasi dan perkolasi. Maserasi dilakukan dengan cara merendam simplisia dengan pelarut

selama waktu tertentu, cara perkolasi dilakukan dengan cara meneteskan pelarut selama waktu tertentu. Cara dingin dilakukan untuk senyawa yang tidak tahan panas. Ekstraksi secara panas dilakukan dengan cara refluks dan ekstraksi sinambung dengan menggunakan alat Soxhlet. Cara refluks dilakukan dengan cara memanaskan simplisia yang direndam dalam pelarut sampai mendidih. Ekstraksi sinambung dengan alat soxhlet dilakukan dengan menguapkan pelarut, kemudian uap pelarut dilewatkan pada simplisia, pada saat melewati simplisia melarutkan senyawa dalam simplisia. Ekstraksi cara panas cocok untuk senyawa-senyawa yang tahan panas. Secara umum ekstraksi dilakukan secara berturut-turut mulai dari pelarut non polar (misalnya n-heksena, benzen), pelarut semipolar (misalnya kloroform etilasetat, metilenklorida), kemudian, dengan pelarut polar misalnya metanol, etanol. (Depkes RI, 2000).

Tabel 2.1. Beberapa Pelarut yang Dapat Digunakan untuk Ekstraksi Beserta Kandungan Bioaktif
(Sumber: Tiwari *et al*, 2011)

Air	Etanol	Metanol	Kloroform	Eter	Aseton
Anthocyanins	Tannin	Anthocyanins	Terpenoid	Alkaloid	Phenol
Starches	Polyphenol	Terpenoid	Flavonoid	Terpenoid	Flavonol
Tannin	Polyacetylenes	Saponin		Coumarrin	
Saponin	Flavonol	Tanin		Fatty acid	
Terpenoid	Terpenoids	Xanthoxyllines			
Polypeptides	Sterol	Totarol			
Lectin	Alkaloid	Quassinoids			
		Lactone			
		Flavon			
		Phenon			
		Folyphenon			

Tabel 2.2. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Pepaya
(*Carica papaya* L.)
(Sumber: Mahatriny *et al*, 2015)

No.	Skrining Fitokimia	Hasil Positif menurut Pustaka	Hasil yang diperoleh	Kesimpulan
1.	Minyak Atsiri	Berbau khas dan tidak terdapat noda pada kertas saring	Tidak berbau khas dan terdapat noda pada kertas saring	Negatif
2.	Alkaloid	Terbentuk endapan jingga (Pereaksi Dragendorff) Terbentuk endapan putih (Pereaksi Mayer) Terbentuk endapan kuning (Pereaksi Hager) Terbentuk endapan merah kecoklatan (Pereaksi Wagner)	Terbentuk endapan jingga Terbentuk endapan putih Terbentuk endapan kuning Tidak terbentuk endapan merah kecoklatan	Positif
3.	Triterpen	Cincin kecoklatan atau violet	Tidak terbentuk cincin kecoklatan atau violet	Negatif
	Steroid	Cincin biru kehijauan	Tidak terbentuk cincin biru kehijauan	Negatif
4.	Flavonoid	Fluoresensi kuning intensif	Terdapat fluoresensi kuning intensif	Positif
5.	Saponin	Ada busa yang bertahan ± 10 menit setinggi 1-10 cm.	Tidak terbentuk busa stabil yang bertahan selama 10 menit	Negatif
6.	Tanin	Terbentuk warna biru tua atau hitam kehijauan	Terbentuk warna hitam kehijauan	Positif
7.	Glikosida	Terbentuk warna biru atau hijau	Terbentuk warna hijau	Positif

Berdasarkan tabel diatas maka dengan menggunakan pelarut etanol 96% maka akan didapatkan komponen bioaktif Alkaloid, Flavonoid, Tanin, dan Glikosida. Dimana yang diduga berperan sebagai Larvasida adalah Alkaloid, Flavonoid, dan Tanin (Kurniawan, 2015; Gautar, Kumar dan Poonia, 2013).

Parameter dasar yang mempengaruhi kualitas hasil ekstrak:

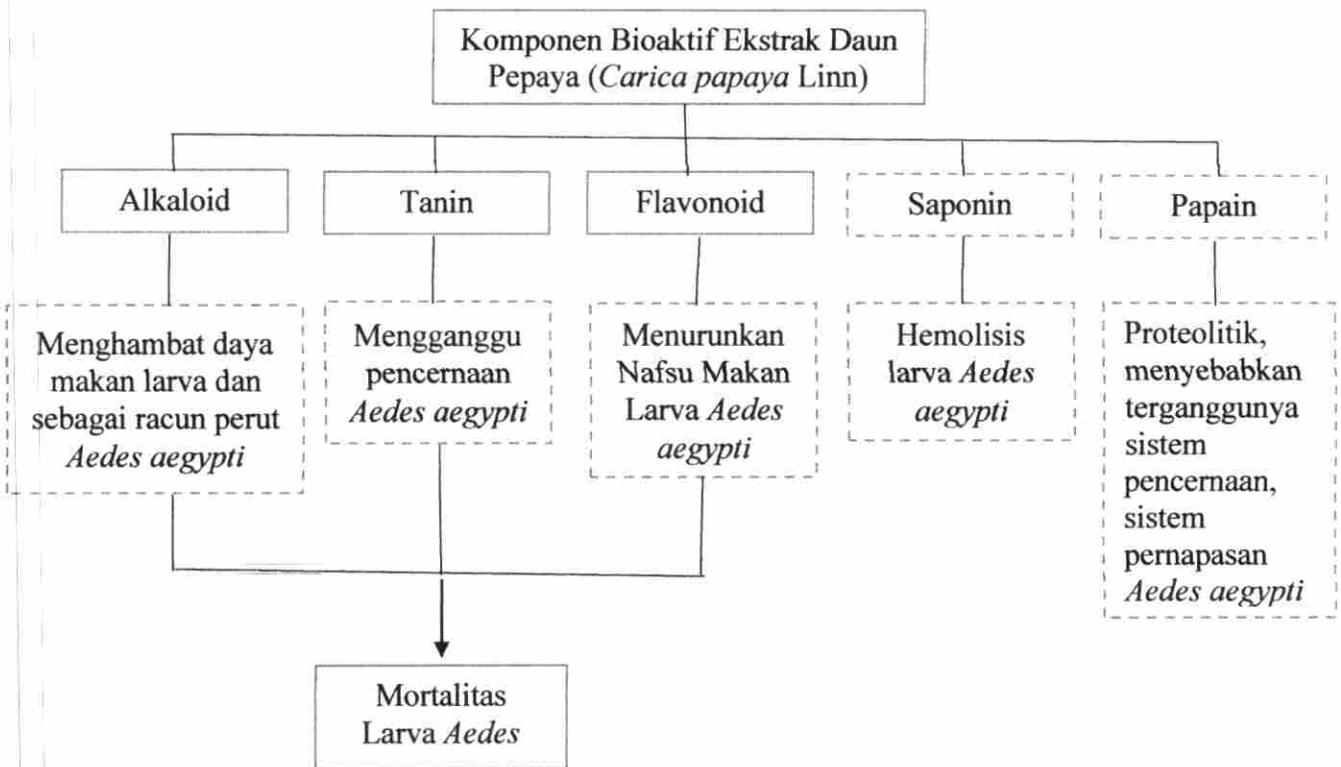
1. Bagian tanaman yang digunakan sebagai material awal
2. *Solvent* (pelarut) yang digunakan untuk ekstraksi
3. Prosedur ekstraksi

Perbedaan variasi metode ekstraksi akan mempengaruhi kuantitas dan komposisi metabolit sekunder ekstrak yang tersari, bergantung pada:

1. Jenis ekstraksi
2. Waktu ekstraksi
3. Suhu
4. Bahan *solvent* (pelarut)
5. Konsentrasi *solvent* (pelarut)
6. Polaritas

(Tiwari *et al*, 2011).

2.2. Kerangka Teori



(Wulandari *et al*, 2012; Sesanti *et al*, 2014; Gautar, Kumar dan Poonia, 2013)

Keterangan:

: Variabel yang diteliti

: Variabel yang tidak diteliti

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk pengelompokan dan perlakuan terhadap larva *Aedes aegypti*. Data yang diukur adalah perlakuan ekstrak daun pepaya terhadap larva *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1%, 1.25% dan 4%.

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2015 – Desember 2015.

3.2.2. Tempat Penelitian

- A. Pemilihan Larva bertempat di Laboratorium Entomologi Lokalitbang P2B2 Baturaja OKU Sumatera Selatan.
- B. Ekstraksi dan uji efektivitas dilakukan di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi penelitian ini adalah larva *Aedes aegypti* Instar III yang didapat dari Laboratorium Entomologi Lokalitbang P2B2 Baturaja OKU Sumatera Selatan.

3.3.2. Sampel

Besar pengambilan sampel pada penelitian ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus federer (Hanafiah, 2004), yaitu:

$$(n-1) (t-1) > 15$$

n = besar pengulangan

t = jumlah kelompok

Dalam penelitian ini terdapat 7 kelompok percobaan. Bila dimasukkan dalam rumus, maka:

$$(n-1)(t-1) > 15$$

$$(n-1)(6-1) > 15$$

$$5n-5 > 15$$

$$5n > 20$$

$$n > 4$$

Dari hasil perhitungan diatas didapatkan bahwa replikasi/pengulangan dilakukan sebanyak 4 kali.

Menurut WHO (2005) besar sampel (n) untuk penelitian laboratorium pada larvasida adalah 30 ekor untuk tiap perlakuan. Karena jumlah perlakuan 7 kelompok, replikasi dilakukan 4 kali dan 30 ekor larva tiap perlakuan maka jumlah semua larva *Aedes aegypti* ialah $7 \times 4 \times 30 = 840$ ekor larva.

Tabel 3.1 Data Perlakuan Beberapa Konsentrasi Ekstrak *Carica papaya* Linn Terhadap Kematian Larva *Aedes aegypti*

X	Konsentrasi (%)	Jumlah Larva yang mati tiap pengulangan				N	Kematian Larva Setelah 6 Jam		Kematian Larva Setelah 12 Jam		Kematian Larva Setelah 24 Jam	
		1	2	3	4		Rata-rata	%	Rata-rata	%	Rata-rata	%
1	0.25%	Y	Y	Y	Y	30	Y	Y	Y	Y	Y	Y
2	0.5%,	Y	Y	Y	Y	30	Y	Y	Y	Y	Y	Y
3	0.75%,	Y	Y	Y	Y	30	Y	Y	Y	Y	Y	Y
4	1%,	Y	Y	Y	Y	30	Y	Y	Y	Y	Y	Y
5	1.25%	Y	Y	Y	Y	30	Y	Y	Y	Y	Y	Y
6	4%	Y	Y	Y	Y	30	Y	Y	Y	Y	Y	Y
7	Kontrol (+) Abate	Y	Y	Y	Y	30	Y	Y	Y	Y	Y	Y

X = Perlakuan

Y = Hasil yang didapat setelah dilakukan perlakuan

N = Jumlah nyamuk uji setiap perlakuan

3.3.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

A. Inklusi

- a. Larva *Aedes aegypti*.

- b. Larva *Aedes aegypti* yang telah mencapai stadium Instar III.
- c. Larva hidup.

B. Ekslusi

- a. Larva yang telah menjadi pupa.
- b. Larva yang mati sebelum diberikan perlakuan.

3.4. Variabel Penelitian

3.4.1. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kematian larva *Aedes aegypti* diberi perlakuan faktor waktu pengamatan 24 jam.

3.4.2. Variabel Bebas

- a) Konsentrasi perlakuan ekstrak daun pepaya sebesar 0.25%
- b) Konsentrasi perlakuan ekstrak daun pepaya sebesar 0.5%
- c) Konsentrasi perlakuan ekstrak daun pepaya sebesar 0.75%
- d) Konsentrasi perlakuan ekstrak daun pepaya sebesar 1%
- e) Konsentrasi perlakuan ekstrak daun pepaya sebesar 1.25%
- f) Konsentrasi perlakuan ekstrak daun pepaya sebesar 4%
- g) Kontrol positif dengan abate

3.5. Definisi Operasional

1. Kematian Larva

Kematian larva merupakan jumlah larva *Aedes aegypti* instar III yang mati setelah 24 jam perlakuan yang ditandai dengan muncul ke permukaan air dan tidak bergerak. Skala yang digunakan adalah nominal.

2. Konsentrasi Perlakuan

Konsentrasi ekstrak daun pepaya yang digunakan dalam penelitian dengan konsentrasi 0.25%, 0.5%, 0.75%, 1% dan 1.25%. Skala yang digunakan adalah nominal.

3. Ekstrak etanol daun pepaya adalah ekstrak yang didapat dari maserasi menggunakan pelarut etanol dan diuapkan dengan evaporator untuk mendapatkan ekstrak kental etanol.

4. Larva instar III adalah larva yang berukuran 4-5 mm atau 3-4 hari setelah telur menetas.
5. Kontrol Positif
Perlakuan yang berpengaruh pada larva, pada penelitian digunakan abate. Skala yang digunakan adalah nominal.
6. LC_{50}
Konsentrasi yang dapat mematikan 50% larva. Skala yang digunakan adalah nominal.
7. LC_{90}
Konsentrasi yang dapat mematikan 90% larva. Skala yang digunakan adalah nominal.

3.6. Cara Pengumpulan Data

3.6.1. Alat dan Bahan

A. Alat:

1. Neraca analitik
2. Saringan
3. *Soxhlet*
4. Cawan Petri
5. Tabung ukur
6. Evaporator
7. Pipet Ukur
8. Corong

B. Bahan:

1. Etanol 96%
2. Daun pepaya
3. Aquadest
4. Abate

3.6.2. Prosedur Kerja

A. Ekstraksi

1. Daun pepaya (*Carica papaya* L.) dipilih yang masih segar.
2. Daun dicuci bersih, dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan.
3. Setelah kering, ambil sebanyak 600gr daun pepaya kemudian dirajang halus sehingga membentuk partikel yang lebih kecil (serbuk kering).
4. Kemudian lakukan maserasi dengan pelarut etanol 96% selama 5x24 jam.
5. Didapatkan filtrat dan ampasnya, kemudian filtratnya dikumpulkan.
6. Lakukan ekstraksi dengan *soxhlet* kemudian diuapkan hingga mengental.

B. Pembuatan Stok Larutan

1. Stok ekstrak etanol daun pepaya yang dibuat adalah 100%.
2. Timbang 10 gr simplisia daun pepaya.
3. Tambahkan aquades sampai volumenya menjadi 100 ml.

C. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak

1. Menyiapkan stok larutan yang telah dibuat.
2. Melakukan perhitungan konsentrasi dengan menggunakan rumus $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$ (lihat lampiran).
3. Menambahkan konsentrasi ekstrak yang dibuat dari stok larutan dan menambahkan dengan aquadest sampai menjadi 100 ml.

D. Pengujian Larvasida

1. Menyiapkan larva *Aedes aegypti* instar III sebanyak 30 ekor tiap wadah dan dilakukan pengulangan sebanyak 4 kali.
2. Menyiapkan konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya yang telah dimasukkan kedalam wadah.
3. Memasukkan larva sebanyak 30 ekor ke dalam wadah yang berisi konsentrasi ekstrak etanol daun pepaya.

E. Pengujian LC₅₀ dan LC₉₀

1. Mencatat jumlah kematian larva setelah 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam perlakuan.
2. Menghitung rata-rata kematian larva pada setiap konsentrasi perlakuan.
3. Menentukan persentasi kematian larva.
4. Melakukan analisis untuk menentukan konsentrasi yang dapat mematikan 50% dan 90% jumlah larva.

3.7. Cara Pengolahan dan Analisis Data

3.7.1. Cara Pengolahan Data

Menurut Notoadmodjo (2010), cara pengolahan data yaitu :

A. *Editing*

Secara umum, *editing* merupakan pengecekan dan perbaikan data. Pada tahap ini, data yang telah dikumpulkan diperiksa kembali apakah sudah lengkap dan tidak ada kekeliruan.

B. *Coding*

Setelah semua data diedit, selanjutnya dilakukan pengkodean atau "*coding*", yakni mengubah data yang berbentuk kalimat menjadi data angka atau bilangan tertentu oleh peneliti secara manual sehingga memudahkan dalam melakukan analisis data.

C. Memasukkan Data (*Data Entry*) atau *Processing*

Data dari masing-masing responden dimasukkan ke dalam kolom-kolom atau kotak-kotak lembar kode sesuai dengan variabel penelitian.

D. Tabulasi

Apabila semua data dari setiap sumber telah selesai diisi, dilakukan pembuatan tabel-tabel data, sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti.

1.7.2. Analisis Data

Setelah diperoleh data jumlah larva yang hidup dan yang mati, maka dilakukan uji statistik yaitu :

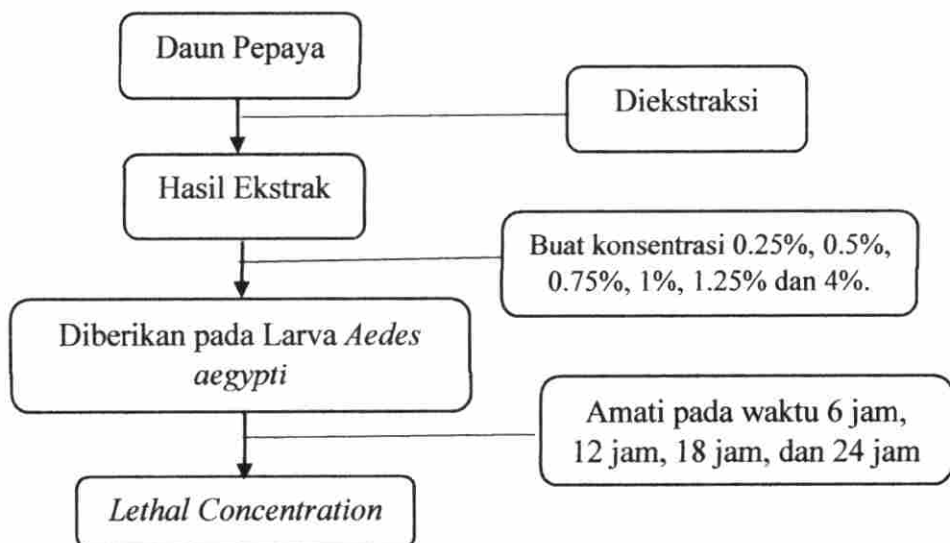
A. Uji Analisis Varian (ANOVA)

Untuk dilihat ada tidaknya perbedaan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. semua kelompok uji. Uji ANOVA dapat digunakan apabila sebaran data (distribusi data) normal dan varians data sama. Jika syarat terpenuhi dilanjutkan dengan *LSD Post Hoc Test*. Jika sebaran data tidak normal dan atau varians data tidak sama maka digunakan uji alternatif yaitu uji *Kurskal Wallis*, yang kemudian dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

B. Analisis Probit

Untuk mengetahui daya bunuh ekstrak daun pepaya terhadap larva *Aedes aegypti*. yang dinyatakan dengan LC (*Lethal Concentration*).

3.8. Alur Penelitian



BAB IV

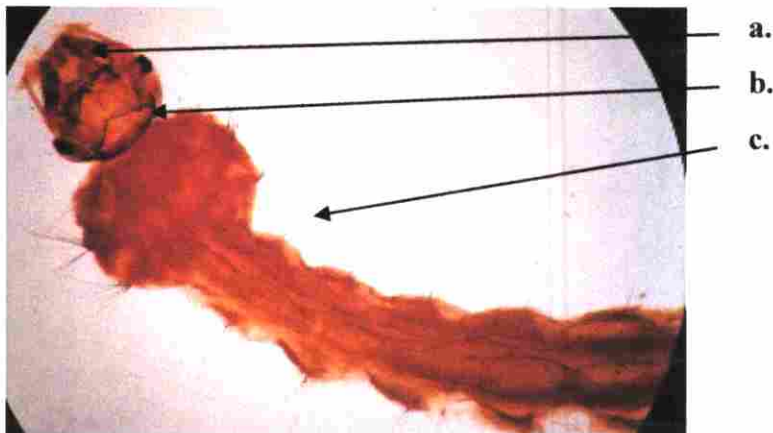
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang sebagai tempat melakukan pengamatan dan perlakuan pada larva *Aedes aegypti*. Larva pada penelitian ini berasal dari Laboratorium Entomologi Lokalitbang P2B2 Baturaja OKU, dengan jumlah 840 ekor.

4.1.1 Morfologi Larva *Aedes aegypti*

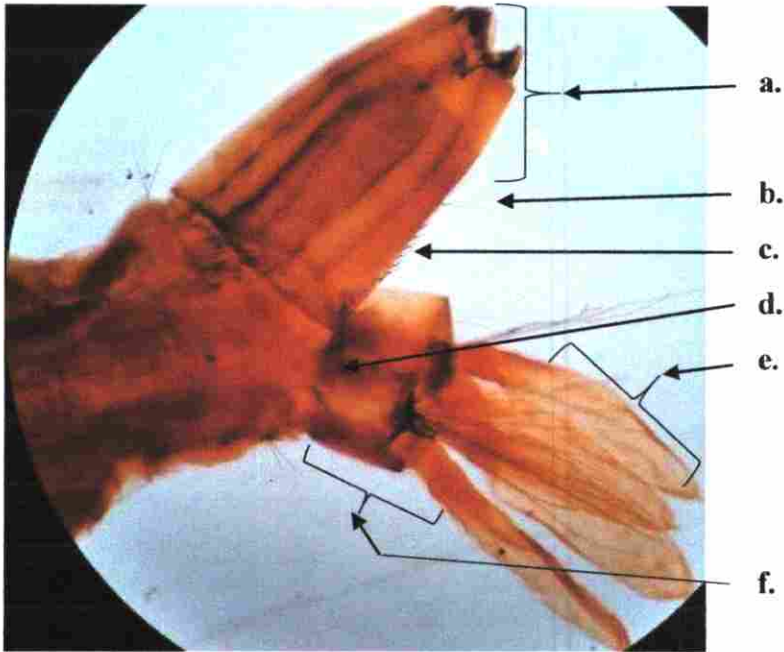
Pengamatan morfologi larva *Aedes aegypti* dilakukan di laboratorium mikroskopis FK Universitas Muhammadiyah Palembang dengan menggunakan mikroskop cahaya perbesaran 4x, 10x dan 40x. Adapun morfologi larva *Aedes aegypti* dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.1 Kepala, Thorax dan Abdomen Larva *Aedes aegypti* dengan perbesaran 4x

Keterangan:

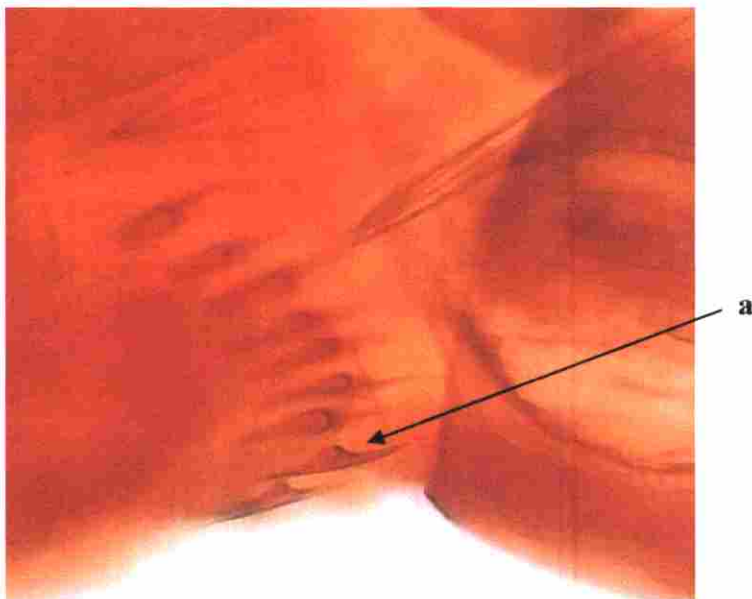
- a. Kepala
- b. Thorax
- c. Abdomen



Gambar 4.2 Ujung Abdomen Larva *Aedes aegypti* dengan perbesaran 10x

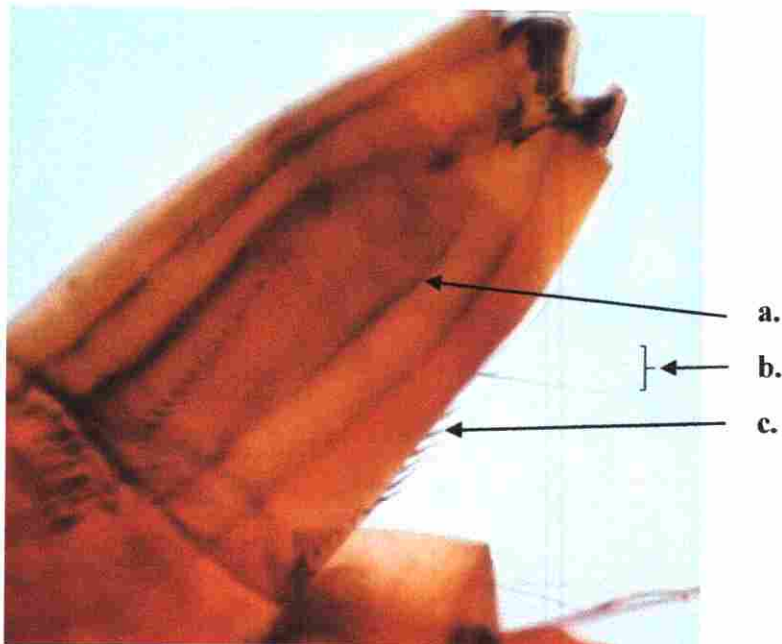
Keterangan

- a. Siphon
- b. Satu berkas bulu
- c. Pecten
- d. Pelana
- e. Anal Gills
- f. Segmen Anal



Gambar 4.3 Comb Larva *Aedes aegypti* dengan perbesaran 40x
Keterangan:

- a. *Comb* (Gigi Sisir)



Gambar 4.4 Berkas bulu, Pecten dan *Air Tube* dengan perbesaran 10x

Keterangan

- a. *Air Tube*
- b. Satu berkas bulu
- c. Pecten

4.1.2 Persentase Kematian Larva *Aedes aegypti* pada Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.)

A. Persentase Kematian Larva Setelah Perlakuan 6 Jam

Hasil persentase kematian larva setelah pemberian perlakuan 6 jam dengan menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Persentase Kematian Larva *Aedes aegypti* Setelah Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Setelah 6 Jam

X	Konsentrasi (%)	Jumlah Larva yang mati tiap pengulangan				N	Kematian Larva Setelah 6 Jam	
		1	2	3	4		Rata-rata	%
1	0.25%	1	0	0	0	30	0,25	0,833
2	0.5%	1	0	1	0	30	0,5	1,666
3	0.75%	1	0	1	4	30	1,5	5
4	1%	3	1	1	2	30	1,75	5,833
5	1.25%	2	4	2	0	30	2	6,666
6	4%	2	3	4	3	30	3	10
7	Kontrol (+) Abate	30	30	30	30	30	30	100

X = Perlakuan

N = Jumlah nyamuk uji setiap perlakuan

Dari tabel 4.1 di atas didapatkan bahwa kematian tertinggi larva setelah 6 jam pemberian ekstrak daun Pepaya (*Carica papaya* L.) berada pada konsentrasi 4% dengan persentase larva yang mati 10% (3 ekor) sedangkan kematian terendah berada pada konsentrasi 0.25% dengan persentase kematian larva 0.83% (0.25 ekor). Pada konsentrasi 0.5% didapatkan persentase kematian 1.66% (0.5 ekor), pada konsentrasi 0.75% didapatkan persentase kematian 5% (1.5 ekor), pada konsentrasi 1% didapatkan persentase kematian 5.83% (1.75 ekor) dan pada konsentrasi 1.25% didapatkan persentase kematian 12.5% (3.75 ekor). Pada kontrol positif yaitu abate, jumlah larva yang mati 100% (30 ekor). Secara kuantitas

setiap kelompok perlakuan terjadi peningkatan jumlah kematian larva seiring dengan peningkatan konsentrasi perlakuan.

B. Persentase Kematian Larva Setelah Perlakuan 12 Jam

Hasil persentase kematian larva setelah pemberian perlakuan 12 jam dengan menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Persentase Kematian Larva *Aedes aegypti* Setelah Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Setelah 12 Jam

X	Konsentrasi (%)	Jumlah Larva yang mati tiap pengulangan				N	Kematian Larva Setelah 12 Jam	
		1	2	3	4		Rata-rata	%
1	0.25%	4	3	1	3	30	2,75	9,166
2	0.5%,	3	2	2	1	30	2	6,667
3	0.75%,	3	4	2	5	30	3,5	11,67
4	1%,	8	2	3	5	30	4,5	15
5	1.25%	4	5	2	4	30	3,75	12,5
6	4 %	7	3	5	11	30	6,5	21,667
7	Kontrol (+) Abate	30	30	30	30	30	30	100

X = Perlakuan

N = Jumlah nyamuk uji setiap perlakuan

Dari tabel 4.2 di atas didapatkan bahwa kematian tertinggi larva setelah 12 jam pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) berada pada konsentrasi 4% dengan persentase larva yang mati 21.67% (6.5 ekor) sedangkan kematian terendah berada pada konsentrasi 0.5% dengan persentase kematian larva 6.67% (2 ekor). Pada konsentrasi 0.25% didapatkan persentase kematian 9.16% (2.75 ekor), pada konsentrasi 0.75% didapatkan persentase kematian 11,67% (3.5 ekor), pada konsentrasi 1% didapatkan persentase kematian 15% (4.5 ekor) dan pada konsentrasi 1.25% didapatkan persentase kematian 12.5% (3.75 ekor). Pada kontrol positif yaitu abate, jumlah larva yang mati 100% (30 ekor). Secara kuantitas setiap

kelompok perlakuan terjadi peningkatan jumlah kematian larva seiring dengan peningkatan konsentrasi perlakuan.

C. Persentase Kematian Larva Setelah Perlakuan 18 Jam

Hasil persentase kematian larva setelah pemberian perlakuan 18 jam dengan menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.3 Persentase Kematian Larva *Aedes aegypti* Setelah Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Setelah 18 Jam

X	Konsentrasi (%)	Jumlah Larva yang mati tiap pengulangan				N	Kematian Larva Setelah 18 Jam	
		1	2	3	4		Rata-rata	%
1	0.25%	4	3	1	5	30	3,25	10,83
2	0.5%,	4	2	2	2	30	2,5	8,33
3	0.75%,	3	5	3	7	30	4,5	15
4	1%,	9	4	3	6	30	5,5	18,33
5	1.25%	4	6	3	6	30	4,75	15,83
6	4 %	15	12	10	17	30	13,5	45
7	Kontrol (+) Abate	30	30	30	30	30	30	100

X = Perlakuan

N = Jumlah nyamuk uji setiap perlakuan

Dari tabel 4.3 di atas didapatkan bahwa kematian tertinggi larva setelah 18 jam pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) berada pada konsentrasi 4% dengan persentase larva yang mati 45% (13.5 ekor) sedangkan kematian terendah berada pada konsentrasi 0.5% dengan persentase kematian larva 8.33% (2.5 ekor). Pada konsentrasi 0.25% didapatkan persentase kematian 10.83% (3.25 ekor), pada konsentrasi 0.75% didapatkan persentase kematian 15% (4.5 ekor), pada konsentrasi 1% didapatkan persentase kematian 18.33% (5.5 ekor) dan pada konsentrasi 1.25% didapatkan persentase kematian 15.83% (4.75 ekor). Pada kontrol positif yaitu abate, jumlah larva yang mati 100% (30 ekor). Secara kuantitas

setiap kelompok perlakuan terjadi peningkatan jumlah kematian larva seiring dengan peningkatan konsentrasi perlakuan.

D. Persentase Kematian Larva Setelah Perlakuan 24 Jam

Hasil persentase kematian larva setelah pemberian perlakuan 24 jam dengan menggunakan beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Persentase Kematian Larva *Aedes aegypti* Setelah Pemberian Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Setelah 24 Jam

X	Konsentrasi (%)	Jumlah Larva yang mati tiap pengulangan				N	Kematian Larva Setelah 24 Jam	
		1	2	3	4		Rata-rata	%
1	0.25%	4	3	1	5	30	3,25	10,83
2	0.5%,	4	2	3	2	30	2,75	9,16
3	0.75%,	3	5	5	8	30	5,25	17,5
4	1%,	9	8	6	6	30	7,25	24,16
5	1.25%	4	6	7	6	30	5,75	19,16
6	4 %	17	14	13	20	30	16	53,33
7	Kontrol (+) Abate	30	30	30	30	30	30	100

X = Perlakuan

N = Jumlah nyamuk uji setiap perlakuan

Dari tabel 4.4 di atas didapatkan bahwa kematian tertinggi larva setelah 24 jam pemberian ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) berada pada konsentrasi 4% dengan persentase larva yang mati 53.33% (16 ekor) sedangkan kematian terendah berada pada konsentrasi 0.5% dengan persentase kematian larva 9.16% (2.75 ekor). Pada konsentrasi 0.25% didapatkan persentase kematian 10.83% (3.25 ekor), pada konsentrasi 0.75% didapatkan persentase kematian 17.5% (5.25 ekor), pada konsentrasi 1% didapatkan persentase kematian 24.16% (7.25 ekor) dan pada konsentrasi 1.25% didapatkan persentase kematian 19.16% (5.75 ekor). Pada kontrol positif yaitu abate, jumlah larva yang mati 100% (30 ekor).

Secara kuantitas setiap kelompok perlakuan terjadi peningkatan jumlah kematian larva seiring dengan peningkatan konsentrasi perlakuan.

4.1.3 Nilai LC₅₀ dan LC₉₀ Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti*

Sebelum dilakukan Analisis Probit untuk melihat *Lethal Concentration*, terlebih dahulu dilakukan uji analisis data menggunakan *one way* ANOVA untuk mengetahui adanya perbedaan rata-rata kematian larva dengan perlakuan berbagai konsentrasi antar setiap kelompok dengan syarat variabel terikat berupa skala numerik, distribusi data normal dan varians sama.

Sebelum data dianalisis dengan *one way* ANOVA, data terlebih dahulu diuji normalitasnya dengan menggunakan uji Kolgomorov-Smirnov karena jumlah sampel >50 . Uji normalitas ini digunakan untuk menilai apakah sebaran data yang ada terdistribusi normal. Data berdistribusi normal jika $p > 0.05$. Berdasarkan data yang diperoleh dari uji normalitas di atas menunjukkan setiap kelompok memiliki nilai $p < 0.05$ sehingga semua kelompok tidak terdistribusi normal. Kemudian dilanjutkan dengan transformasi data untuk menormalkan distribusi data. Hasil yang didapatkan setelah dilakukan transformasi $p < 0.05$ sehingga memiliki makna semua kelompok tidak terdistribusi normal.

Berdasarkan data hasil uji normalitas dengan hasil $p < 0.05$ maka Uji *one way* ANOVA tidak dapat dilakukan sehingga dilakukan Uji Kruskal-Wallis. Nilai p yang didapat dari Uji Kruskal-Wallis memiliki nilai $p > 0.05$, ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan tingkat kematian larva *Aedes aegypti* setelah 24 jam pada berbagai konsentrasi perlakuan. Uji Post-Hoc tidak dilakukan karena nilai p yang didapat dari uji Kruskal-Wallis > 0.05 .

Selanjutnya dilakukan Analisis Probit dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mendapatkan nilai LC₅₀ dan LC₉₀. Analisis Probit untuk LC₅₀ dan LC₉₀ dapat dilihat pada tabel 4.5:

Tabel 4.5 Konsentrasi Berdasarkan Hasil Analisis Probit

Mortalitas (%)	Konsentrasi (%)	Tingkat Kepercayaan	Interval Kepercayaan	
			Batas Bawah	Batas Atas
50	3.73	95.0%	3.23	4.49
90	7.55	95.0%	6.38	9.39

Dari tabel 4.5, hasil Analisis Probit terhadap angka mortalitas larva (*Aedes aegypti*) diperoleh nilai LC_{50} sebesar 3.73%. Ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 3.73% dalam waktu 24 jam mampu membunuh 50% larva uji. Sedangkan LC_{90} didapatkan hasil sebesar 7.55%, ini bermakna pada konsentrasi 7.55% dalam waktu 24 jam mampu membunuh 90% larva uji.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Morfologi Larva *Aedes aegypti*

Morfologi larva yang diterima dari Laboratorium Entomologi Lokalitbang P2B2 Baturaja OKU telah sesuai dengan karakteristik larva *Aedes aegypti*. Menurut Sutanto *et al* (2011), larva *Aedes aegypti* mempunyai pelana yang terbuka dan *comb* (gigi sisir) yang berduri lateral. Larva *Aedes aegypti* mempunyai sifon yang gemuk, mempunyai satu pasang berkas bulu, *pecten* yang tumbuh tidak sempurna dan pelana yang tidak menutup segmen.

4.2.2 Lethal Concentration Larva *Aedes aegypti*

Hasil penelitian pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa kematian tertinggi setelah 24 jam perlakuan didapatkan pada konsentrasi 4% dengan persentase kematian larva sebesar 53.33%. Dari hasil Analisis Probit, nilai LC_{50} didapatkan dengan konsentrasi 3.73%. Sedangkan nilai LC_{90} didapatkan dengan konsentrasi 7.55%.

Sesuai hasil Analisis Probit, nilai LC_{50} 24 jam ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap mortalitas larva nyamuk *Aedes aegypti* diperoleh pada konsentrasi 3.73% yang berarti bahwa pada konsentrasi 3.73% ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) mampu membunuh

50% larva *Aedes aegypti* yang didedahkan selama 24 jam sehingga dapat dikatakan bahwa ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) efektif terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* dengan nilai LC_{50} 24 jam. Nilai LC_{90} diperoleh setelah larva didedahkan dengan ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) selama 48 jam.

Nilai LC_{50} dan nilai LC_{90} yang didapatkan dari penelitian ini berbeda dengan yang didapatkan oleh Haya (2013), yang mendapatkan nilai LC_{50} berada pada konsentrasi 970.68 ppm (0.097%), sedangkan nilai LC_{90} berada pada konsentrasi 1742.75 ppm (0.174%). Perbedaan ini diduga karena daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang digunakan berbeda tempat tumbuhnya, dimana daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang digunakan Haya diperoleh dari lingkungan sekitar Banda Aceh. Sedangkan daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang digunakan pada penelitian ini diambil di daerah Prabumulih. Perbedaan tumbuh tanaman pada masing-masing daerah sangat berpengaruh pada pertumbuhan tanaman dan kandungan tanaman tersebut. Perbedaan itu dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor biologi yang meliputi identifikasi jenis tumbuhan, lokasi tumbuhan asal, periode pemanenan hasil tumbuhan, penyimpanan bahan tumbuhan dan umur tumbuhan serta bagian yang digunakan (Depkes RI, 2000). Menurut Depkes (2000), terdapat pengaruh dari faktor kimia yang meliputi faktor internal berupa jenis senyawa aktif dalam bahan, komposisi kualitatif senyawa aktif, komposisi kuantitatif senyawa aktif dan kadar total rata-rata senyawa aktif. Faktor eksternal berupa metode ekstraksi, perbandingan alat ekstraksi (diameter dan tinggi alat), karakteristik bahan, dan pelarut yang digunakan dalam ekstraksi.

Faktor lain yang diduga mempengaruhi LC_{90} ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* diduga karena tidak digunakannya helaian daun yang terletak pada bagian meristem apikal. Menurut Prayitno dan Nuryandani (2011), daun muda umumnya memiliki kandungan metabolit sekunder dan enzim yang lebih tinggi karena diperlukan dalam proses pertumbuhan, perkembangan dan pembelahan sel-

sel daun tersebut. Pada perkembangannya konsentrasi metabolit sekunder tanaman akan berangsur menurun seiring penurunan aktivitas daun tersebut. Menurut Rahmawati (2013), daun muda adalah tiga daun dari pucuk, sedangkan daun tua dimulai pada daun ke-6 dan selebihnya dari pucuk.

Berdasarkan hasil pengamatan larva nyamuk *Aedes aegypti* memperlihatkan tanda-tanda kematian yaitu larva tidak bergerak ketika disentuh, tubuh larva berwarna putih atau kuning pucat, bentuk tubuh memanjang dan kaku. Pengamatan dilanjutkan oleh peneliti hingga hari ke-12 yang menunjukkan bahwa larva sebagian besar belum berubah menjadi pupa atau nyamuk dewasa, selain itu gerak larva menjadi kurang aktif. Menurut NCBI (2015), larva akan menjadi nyamuk dewasa pada hari ke-9 atau 10 setelah telur menetas. Hasil pengamatan ini diduga diakibatkan karena terhambatnya pertumbuhan larva oleh senyawa metabolit sekunder ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.).

Kematian larva *Aedes aegypti* pada berbagai konsentrasi diduga disebabkan oleh senyawa aktif yang mengalami kontak langsung dengan larva *Aedes aegypti*. Pada ekstrak etanol daun pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki senyawa aktif yaitu, flavonoid, alkaloid, dan tanin (Gautar, Kumar dan Poonia, 2013).

Menurut Tandi (2010), menyebutkan bahwa tanin akan menyebabkan penurunan aktivitas enzim protease dalam mengubah asam-asam amino. Namun teori dasar pembentukan kompleks protein-tanin belum sepenuhnya diketahui. Susunan tanin yang kompleks dan bervariasi merupakan salah satu faktor kesulitan dalam mempelajari kompleks protein-tanin. Menurut Lapu dan Nganro (2001) dengan terikatnya enzim oleh tanin, maka kerja dari enzim tersebut akan menjadi terhambat, sehingga proses metabolisme sel dapat terganggu dan larva akan kekurangan nutrisi. Sehingga akan berakibat menghambat pertumbuhan larva dan jika proses ini berlangsung secara terus menerus maka akan berdampak pada kematian larva. Selain itu tanin dapat mengganggu serangga dalam proses mencerna makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang

dibutuhkan larva untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein dalam sistem pencernaan menjadi terganggu.

Alkaloid adalah golongan senyawa organik yang memiliki atom nitrogen basa dan tersebar luas di dunia tumbuhan. Sebagai larvasida, alkaloid memiliki kerja dengan cara menghambat daya makan larva dan sebagai racun perut (Kurniawan *et al*, 2015). Menurut Kaihena, Laliatu, dan Nindalu (2012), keracunan pada serangga ditandai dengan terjadinya gangguan pada sistem saraf pusat yang mengakibatkan terjadinya kerusakan saraf dan menyampaikan hasil integrasi ke otot yang merupakan reaksi terhadap racun yang masuk ke dalam tubuh, sehingga dapat mengakibatkan kematian. Alkaloid diduga menghambat kerja enzim AchE yang mengakibatkan terjadi penumpukan asetilkolin sehingga menyebabkan kekacauan pada sistem penghantaran impuls ke sel-sel otot. Hal ini berakibat pada larva mengalami kekejangan secara terus-menerus dan akhirnya terjadi kelumpuhan dan jika kondisi ini berlanjut terus dapat menyebabkan kematian larva.

Flavonoid berfungsi sebagai inhibitor pernapasan sehingga menghambat sistem pernapasan nyamuk yang dapat mengakibatkan nyamuk *Aedes aegypti* mati (Gautar, Kumar dan Poonia, 2013). Menurut Cania dan Setyaningrum (2012), flavonoid bekerja sebagai inhibitor kuat pernapasan atau sebagai racun pernapasan. Flavonoid mempunyai cara kerja yaitu dengan masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan yang kemudian akan menimbulkan kelayuan pada syaraf serta kerusakan pada sistem pernapasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati. Posisi tubuh larva yang berubah dari normal bisa juga disebabkan oleh senyawa flavonoid yang masuk melalui siphon dan mengakibatkan kerusakan sehingga larva harus mensejajarkan posisinya dengan permukaan air untuk memudahkan dalam mengambil oksigen.

Kemampuan ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) yang dapat menyebabkan mortalitas larva 53.3% pada 24 jam pengamatan sangat potensial untuk dijadikan sebagai bahan biolarvasida. Walaupun

kemampuan masih di bawah kontrol positif (abate) namun ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) sebagai insektisida relatif lebih aman terhadap lingkungan, mudah terdegradasi dan tidak persisten di alam ataupun bahan makanan. Sedangkan insektisida sintetis seperti abate berpotensi menyebabkan pencemaran, terjadinya kasus resistensi pada larva dan keracunan pada manusia dan hewan. Abate dapat menimbulkan resistensi jika tidak menggunakan dosis yang sesuai (Rodriguez *et al*, 2002).

Ada tiga mekanisme resistensi suatu serangga terhadap insektisida, yaitu 1) Peningkatan detoksifikasi (menjadi tidak beracun) insektisida oleh karena bekerjanya enzim-enzim tertentu, 2) Penurunan kepekaan tempat sasaran insektisida pada tubuh serangga, dan 3) Penurunan laju penetrasi insektisida melalui kulit atau integumentum seperti yang terjadi pada ketahanan terhadap kebanyakan insektisida (Rodriguez *et al*, 2002).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Istiana, Farida dan Isnaini (2012) abate atau temephos merupakan insektisida golongan organofosfat yang memiliki kemampuan sebagai racun yang mempengaruhi sistem neurotransmitter. Berdasarkan tiga mekanisme terjadinya resistensi suatu insektisida maka kemungkinan pada temephos telah terjadi hal berikut yaitu telah terjadi detoksifikasi terhadap enzim mikrosomal oksidase, glutathion transferase, hidrolase dan esterase serta penurunan kepekaan tempat sasaran insektisida pada tubuh nyamuk, dalam hal ini asetilkolinesterase. Penurunan laju penetrasi insektisida melalui kulit disebabkan karena terjadinya toleransi yang berhubungan dengan faktor genetik dan bioekologi. Sehingga sangat diperlukan penggunaan larvasida alami sebagai pengganti abate yang telah resisten.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian mengenai efektivitas larvasida ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap larva *Aedes aegypti* dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) memiliki efek larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*.
2. Konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* Linn) berpengaruh terhadap kematian larva *Aedes aegypti* dengan nilai LC_{50} didapatkan pada konsentrasi 3.73%.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai uji efektivitas ekstrak daun pepaya terhadap larva *Aedes aegypti* dengan menggunakan helaian daun yang terletak di meristem apikal.
2. Pada penelitian selanjutnya dapat digunakan bagian tanaman pepaya seperti biji, kulit buah atau kulit batang sebagai larvasida.

DAFTAR PUSTAKA

- Achakzai., A., K., K *et al.* 2009. Response of Plant Parts and Age On The Distribution of Secondary Metabolites on Plants Found in Quetta. Pak. J. Bot. 41(5): 2129-2135.
- Amri, E. and F. Mamboya. 2012. Papain, a plant enzyme of biological importance: A review. Am. J. Biochemistry and Biotechnological., 8(2): 99-104.
- Aradilla, A., S. 2009. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Ethanol Daun Mimba (*Azadirachta indica*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro (tidak dipublikasikan).
- Bamisaye, F.A., Ajani E.O., dan Minari J.B. 2013. Prospects of Ethnobotanical Uses of Pawpaw (*Carica papaya*) 1(4): 171-177.
- Brooks, G.F., Butel, J.S., dan Morse, S.A. 2008. Mikrobiologi Kedokteran Jawetz, Melnick, & Adelberg. Terjemahan Oleh: Huriawati Hartanto. EGC: Jakarta.
- Cania, E., dan Setyaningrum, E. 2012. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) terhadap Larva *Aedes aegypti*. Medical Journal of Lampung University. 2(4): 52-60.
- CDC. 2015a. Pictorial Keys Mosquitoes. (http://www.cdc.gov/nceh/ehs/Docs/Pictorial_Keys/Mosquitoes.pdf diakses pada Kamis, 27 Agustus 2015)
- CDC. 2015b. Mosquitoes Life Cycle. (<http://www.cdc.gov/dengue/resources/factSheets/MosquitoLifecycleFINAL.pdf> diakses pada Kamis, 27 Agustus 2015).
- Departemen Parasitologi FKUI. (editor. Soetanto, I., Ismid, I.S., Sjarifuddin, P.K., Sungkar, S.,) 2011. Parasitologi Kedokteran. Badan Penerbit FKUI. Jakarta.
- Depkes RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Depkes RI. Jakarta.
- Depkes RI. 2005. Pencegahan dan Pemberantasan Demam Berdarah Dengue di Indonesia. Dirjen P2&PL. Jakarta: Depkes RI
- Depkes RI. 2012. Profil Kesehatan Kota Palembang 2012. (http://www.depkes.go.id/resources/download/profil/PROFIL_KES_PROVINSI_2012/06_Profil_Kes_Prov.SumateraSelatan_2012.pdf, diakses Selasa, 25 Agustus 2015).

- Depkes RI. 2015. Profil Kesehatan Indonesia 2014. (<http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/data-dan-informasi-2014.pdf>, diakses Selasa, 25 Agustus 2015).
- Gautar, Kumar dan Poonia. 2013. Larvicidal activity and GC-MS analysis of flavonoids of *Vitex negundo* and *Andrographis paniculata* against two vector mosquitoes *Anopheles stephensi* and *Aedes aegypti*. *J Vector Borne* 50 (9): 171-178.
- Novitri, F. 2013. Uji Larvasida Fraksi Aktif Daun Sirih (*Piper betle*, Linn) terhadap Larva *Aedes aegypti*. Tesis. Program Studi Biomedik Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya (tidak dipublikasikan).
- Hanafiah, K.,A. 2004. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasinya. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Haya, Z. 2013. Uji Larvasida Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. Instar IV. Skripsi. Fakultas Kedokteran, Universitas Syiah Kuala (tidak dipublikasikan).
- Hayati, L., Biworo, A., dan Suhartono, E.,. 2015. Aqueous Extract of Seed and Peel of *Carica papaya* Againts *Aedes aegypti*. *Journal of Medical and Bioengineering* 4(5): 417 – 421.
- Mahatrinny, N. N., Payani, N. P. S., Oka, I. B. M., Astuti, K. W. 2014. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Yang Diperoleh dari Deareh Ubud, Kabupaten Gianyar, Bali. *Jurnal Penelitian*: 8-13.
- Istiana, Heriyani F, dan Isnaini. 2012. Status Kerentanan Larva *Aedes aegypti* terhadap Temefos di Banjarmasin Barat. *Jurnal Buski*, 4(2): 53-58.
- Kaihena, M., Lalihatu, V., dan Naindatu, M. 2012. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Anopheles* sp. dan *Culex*. *Molluca Medica*, 4(1): 88-105.
- Kalie, Moehd. 2008. Bertanam Pepaya. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Kurniawan, B., Rapina, R., Sukohar, A., dan Nareswari, S. 2015. Effectiveness of The Papaya Leaf (*Carica papaya* Linn) Ethanol Extract as Larvacide for *Aedes aegypti* Instar III. *J Majority*, 4(5): 76 – 84.
- Lapu, P., dan Nganro. 2001. Pengaruh in Vitro Ekstrak Daun Mimba (*Azadiractha indica*) terhadap Bakteri Patogen Udang Windu *Vibrio alginolyticus*. *Biosains*. 6(2): 49-53.

- Mandal, B.K., Wilkins, E.G.L., Dunbar, E.M. & Mayon-White, R.T. 2004. (terj 2008). Lecture Notes: penyakit Infeksi Edisi Keenam. Penerbit Erlangga. Jakarta. Terjemahan Oleh: Juwalita Surapsari.
- Marcombe, Sebastien *et al.* 2011. Field Efficacy of New Larvicide Products for Control of Multi-Resistant *Aedes aegypti* Populations in Martinique (French West Indies). The American Society of Tropical Medicine and Hygiene, 84(1): 118-126.
- Millind, Parle and Gurditta. 2011. Basketful Benefits of Papaya. International Journal of Pharmacy. 2(7): 364-373.
- Nani S. dan Dian S. 1996. Tinjauan Hasil Penelitian Tanaman Obat di Berbagai Institut III. Jakarta.
- Natadisastra, D dan Agoes, R. 2009. Parasitologi Kedokteran Ditinjau dari Organ Tubuh yang Diserang. EGC. Jakarta.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2010. Metodologi Penelitian Kesehatan. Jakarta: Rineka Cipta.
- NCBI. 2015. *Aedes aegypti* Culturing and Eggs Collection. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2966317/> Diakses pada 31 Agustus 2015).
- Nugroho, A. D., 2011. Kematian Larva *Aedes aegypti* Setelah Pemberian Abate Dibandingkan dengan Pemberian Serbuk Serai. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 7(1): 91 – 96.
- Nurdian, Y. and Lelono, A. 2008. Prediction of Distribution Pattern of *Aedes aegypti* as DHF Main Vector in Jember. Media Folia Medica Indonesiana. 44(1): 11-14.
- Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia (editor. Aru W Sudoyo, Bambang Setiyohadi, Idrus Alwi, Marcellus Simadibrata K dan Siti Setiati). 2009. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid 3, Edisi V. Interna Publishing: Jakarta.
- Prayitno, E. dan Nuryandani, E. 2011. Optimization of DNA extraction of Physic Nut (*Jatropha curcas*) by selecting the appropriate leaf. Biscience. 3(1): 1-6.
- Rahmawati, D., R. 2013. Daya Peredam Radikal Bebas Ekstrak Etanol Daun Jambu Menteng (*Anarcadium occidentale* L.) terhadap DPPH (*1,1-Dhyphenil-2-Picrylhydrazyl*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya. 2(2).
- Redha, Abdi. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya dalam Sistem Biologis. Jurnal Belian 9(2): 196 – 202.

- Rodriguez, M.M. *et al.*. Detection of insecticide resistance in *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae) from Cuba and Venezuela. *Journal of Medical Entomology* 2001. 38: 623-628.
- Sesanti, Arsunan and Ishak. 2014. Potential Test of Papaya Leaf and Seed Extract (*Carica papaya*) as Larvacide againts *Anopheles* Mosquitoes Larvae Mortality. Sp in Jayapura, Papua. Indonesia. *International Journal of Scientific and Research Publications* 4(6): 1 – 8.
- Soedarto. 2008. *Parasitologi Klinik*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Tandi, E., J. 2010. Pengaruh Tanin terhadap Aktivitas Enzim Protease. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Fakultas Peternakan UNHAS.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., Kaur, H. 2011. Phytochemical Screening and Extraction: A review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*. 1(1): 98-104.
- Torres, S M. Dkk. 2014. Cumulative Mortality of *Aedes aegypti* Larvae Treated with Compounds. *Rev Saúde Pública*. 48(3): 445-450.
- Tyas, D.W., Wahyuni, Dwi., dan Hariyadi, S. 2014. Perbedaan Toksisitas Ekstrak, Rebus, dan Rendaman Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes aegypti* L. *Jurnal Pancaran* 3(1): 59-68.
- University of Florida. 2015. *Aedes aegypti*. (http://entnemdept.ufl.edu/creatures/aquatic/aedes_aegypti.htm, diakses pada 31 Agustus 2015).
- Yogiraj, V., Goyal, P.K., Chauhan,C.S., Goyal, A., Vyas, B. 2014. *Carica papaya* Linn: *An Overview*. *International Journal of Herbal Medicine*. 2(5): 1-8.
- Wulandari, S., Arnentis, Rahayu, S., 2012. Potensi Getah Buah Pepaya (*Carica papaya* Linn) terhadap Mortalitas Larva Nyamuk *Aedes albopictus*. *Jurnal Biogenesis*. 9(1): 66-76.
- WHO. 2005. *Guidelines for Laboratory and Field Testing of Mosquitoes Larvacides*. WHO.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Rumus Perhitungan Pembuatan Konsentrasi Larutan

Stok larutan yang dibuat adalah 100% dibuat dengan cara: 10 *gram* ekstrak Daun Pepaya yang ditambah aquadest sampai volumenya 100 *ml*.

- Konsentrasi 4 %
 $V_1.M_1 = V_2.M_2$
 $V_1 . 100\% = 100 \text{ ml} . 4 \%$
 $V_1 = 4 \text{ ml}$
- Konsentrasi 1.25 %
 $V_1.M_1 = V_2.M_2$
 $V_1 . 100\% = 100 \text{ ml} . 1.25 \%$
 $V_1 = 1.25 \text{ ml}$
- Konsentrasi 1 %
 $V_1.M_1 = V_2.M_2$
 $V_1 . 100\% = 100 \text{ ml} . 1 \%$
 $V_1 = 1 \text{ ml}$
- Konsentrasi 0.75 %
 $V_1.M_1 = V_2.M_2$
 $V_1 . 100\% = 100 \text{ ml} . 0.75 \%$
 $V_1 = 0.75 \text{ ml}$
- Konsentrasi 0.5 %
 $V_1.M_1 = V_2.M_2$
 $V_1 . 100\% = 100 \text{ ml} . 0.5 \%$
 $V_1 = 0.5 \text{ ml}$
- Konsentrasi 0.25 %
 $V_1.M_1 = V_2.M_2$
 $V_1 . 100\% = 100 \text{ ml} . 0.25 \%$
 $V_1 = 0.25 \text{ ml}$

Lampiran 2. Hasil Analisis Data

1. Distribusi Data

Tests of Normality

	Konsent rasi	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Mortalitas	0.25	.192	4	.	.971	4	.850
	0.5	.283	4	.	.863	4	.272
	0.75	.298	4	.	.926	4	.572
	1	.298	4	.	.849	4	.224
	1.25	.329	4	.	.895	4	.406
	4	.237	4	.	.939	4	.650

a. Lilliefors Significance Correction

2. Variasi Data

Test of Homogeneity of Variances

Mortalitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.561	5	18	.221

3. Kruskal Wallis

Test Statistics^{a,b}

	Mortalitas
Chi-Square	7.652
df	1
Asymp. Sig.	.006

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Konsentrasi

4. Analisis Probit

Percent	Percentile	Error	Lower	Upper
1	-3,18584	0,575296	-4,63728	-2,26081
2	-2,37455	0,484542	-3,59222	-1,59237
3	-1,85981	0,427998	-2,93121	-1,16622
4	-1,47259	0,386251	-2,43552	-0,844072
5	-1,15761	0,352980	-2,03368	-0,580668
6	-0,889523	0,325300	-1,69293	-0,355198
7	-0,654459	0,301648	-1,39539	-0,156268
8	-0,443988	0,281086	-1,13021	0,0230843
9	-0,252572	0,263011	-0,890304	0,187456
10	-0,0763738	0,247015	-0,670766	0,340059
20	1,23292	0,165097	0,884412	1,55020
30	2,17702	0,179714	1,85042	2,57818
40	2,98372	0,236878	2,58201	3,55037
50	3,73771	0,307607	3,23045	4,49443
60	4,49171	0,385795	3,86391	5,45346
70	5,29841	0,473531	4,53351	6,48764
80	6,24250	0,579048	5,31155	7,70359
90	7,55180	0,728061	6,38528	9,39518
91	7,72800	0,748265	6,52948	9,62312
92	7,91941	0,770244	6,68607	9,87081
93	8,12989	0,794444	6,85819	10,1432
94	8,36495	0,821510	7,05034	10,4475
95	8,63304	0,852422	7,26941	10,7947
96	8,94801	0,888793	7,52668	11,2027
97	9,33523	0,933577	7,84283	11,7043
98	9,84997	0,993210	8,26289	12,3714
99	10,6613	1,08739	8,92458	13,4233

Lampiran 3. Gambar Alat dan Bahan



1. Neraca Analitik



2. Soxhlet



3. Saringan dan Gelas Ukur



4. Cawan Petri



5. Tabung Ukur



6. Evaporator



7. Pipet Ukur



8. Corong



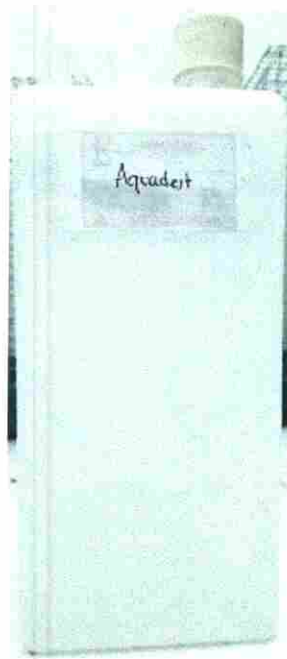
9. Etanol 96%



10. Simplisia Daun Pepaya



11. Abate



12. Aquadest



13. Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.)



14. Ekstrak Kental Daun Pepaya (*Carica papaya* L.)



15. Pendedahan Larva



16. Daun Pepaya



17. Daun Pepaya di Potong



18. Daun Pepaya yang Telah Dikeringkan



19. Maserasi Daun Pepaya dengan Pelarut Etanol 96%



KARTU AKTIVITAS BIMBINGAN PROPOSAL PENELITIAN

MA MAHASISWA : Rangga Tagari
1 : 20 2012 018

PEMBIMBING I : Indri Ramnyanti, S.Sc, M.Sc
PEMBIMBING II : dr. Rahma Febriani

JUDUL PROPOSAL :
Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) Terhadap
pada Aedes aegypti

TGL/BLN/THN KONSULTASI	MATERI YANG DIBAHAS	PARAF PEMBIMBING		KETERANGAN
		I	II	
29/07/2015	Konsultasi Judul Judul PI	[Signature]	II	
29/07/2015	Konsultasi Judul PII	[Signature]	Rf.	
24/08/2015	Bab I, Bab II PI	[Signature]		
3/09/2015	Bab I, Bab II, Bab III PI	[Signature]		
8/09/2015	Bab I, Bab II, Bab III PI	[Signature]		
9/09/2015	Perbaikan Bab I, Bab II, Bab III PI	[Signature]		
8/05/2015	ACC Proposal skripsi PI	[Signature]		
10/05/2015	BAB I, Bab II, Bab III PII	[Signature]	Rf.	
10/05/2015	Perbaikan Bab I, Bab II, Bab III PII	[Signature]		
	ACC Proposal skripsi PII	[Signature]	Rf.	

DITAN :

Dikeluarkan di : Palembang
 Pada Tanggal : / /
 a.n. Dekan
 Ketua UPK,
 dr. Jesy Astri, M.Kes

KARTU AKTIVITAS BIMBINGAN SKRIPSI

MAHASISWA : RANGGA TAGARI
: 70 2012 018

PEMBIMBING I : Indri Ramayani, S.Si, M.Sc.
PEMBIMBING II : dr. Ratna Febriani

SKRIPSI :
Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* Linn) Terhadap
va Aedes aegypti

TGL/BLN/THN KONSULTASI	MATERI YANG DIBAHAS	PARAF PEMBIMBING		KETERANGAN
		I	II	
7/12/15	Bab IV (Hasil) P I			
28/12/15	Bab IV (Hasil dan Pembahasan) P I			
20/12/15	Bab IV (Hasil dan Pembahasan) P II		Rf	
2/1/16	Bab IV (Hasil dan Pembahasan) P I			
7/1/16	Bab IV dan Bab V P I			
8/1/16	Bab IV dan Bab V P I			
1/1/16	Perbaikan Bab IV dan Bab V P I			
2/1/16	Acc P I			
3/1/16	Bab IV dan V P II		Rf	
4/1/16	Perbaikan Bab IV dan P II		Rf	
15/1/16	Bab I - Bab V		Rf	
15/1/16	Acc P II		Rf	

TAN :

Dikeluarkan di : Palembang
Pada Tanggal : 16 / 1 / 2016
a.n. Dekan
Ketua UPK,



FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

SK. DIRJEN DIKTI NO. 2130 / D / T / 2008 TGL. 11 JULI 2008 : IZIN PENYELENGGARA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

Kampus B : Jl. KH. Bhalqi / Talang Banten 13 Ulu Telp. 0711 - 520045
Fax : 0711 516899 Palembang (30263)



Palembang, 15 Oktober 2015

Nomor : 386 / I - 13 / FK - UMP / X / 2015
Lampiran : -
Perihal : Pembelian objek penelitian

Kepada : Yth. Kepala Laboratorium
Entomologi P2B2
Lokalitbang Baturaja
di_
Tempat

Assalamu' alaikum, Wr., Wb.,

Semoga kita selalu mendapatkan Rahmat dan Hidayah oleh Allah SWT., dalam menjalankan aktivitas sehari hari. *Amin ya robbal alamin.*

Sehubungan dengan pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang atas nama :

Nama : **Rangga Tagari**
NIM : 70 2012 024
Jurusan : Ilmu Kedokteran
Judul Skripsi : Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya
(*Carica Papaya Linn*) terhadap Larva Nyamuk
Aedes Aegypti

Selanjutnya dengan ini kami meminta bantuannya untuk pembelian objek penelitian berupa larva *Aedes Aegypti* Instar I sebanyak 900 ekor yang dibutuhkan dalam penyusunan skripsi kepada nama tersebut diatas di Laboratorium Entomologi P2B2 Lokalitbang Baturaja.

Demikian yang dapat kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Billahitaufiq Walhidayah
Wassalamu' alaikum, Wr., Wb.

Dekan

dr. H. M. Ali Muchtar, M. Sc
NBM/ NIDN. 1062484/ 0020084707

Tembusan :

1. Wakil Dekan I, II, III, dan IV FK UMP;
2. Ka. UPK FK UMP;
3. Arsip.



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
LOKA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
PENGENDALIAN PENYAKIT BERSUMBER BINATANG BATURAJA

Jalan Jenderal Ahmad Yani Km. 7 Kemelak Baturaja Ogan Komering Ulu Sumatera Selatan 32111
Telepon : (0735) 325303 / Faximile : (0735) 322774 / 325303 ext. 130
Surat elektronik : lp4b2bta@gmail.com

Nomor : LB.02.01/IV.8/68/2016

5 Januari 2016

Hal : Pembelian Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*

Yang terhormat,

Ketua Prodi Pendidikan Dokter

Universitas Muhammadiyah Palembang Fakultas Kedokteran

Jalan KH. Bhalqi / Talang Banten 13 Ulu

Palembang

Sehubungan dengan surat nomor : 386/1-13/FK-UMP/X/2015 tertanggal 15 Oktober 2015 mengenai pemesanan larva Nyamuk *Aedes Aegypti*, kami jelaskan atas nama:

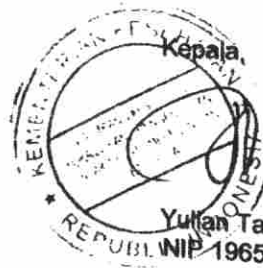
Nama : Rangga Tagari

NIM : 70 2012 018

Judul : Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* Linn) terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*

Bahwa benar yang bersangkutan telah membeli Larva Nyamuk *Aedes Aegypti* di Loka Litbang P2B2 Baturaja untuk kepentingan penelitian di atas.

Atas perhatian dan kerjasama Bapak, kami ucapkan terima kasih.



Kepala,
Yuhan Taviv, SKM, M.Si
NIP. 196507311989021001



FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

SK. DIRJEN DIKTI NO. 2130 / D / T / 2008 TGL. 11 JULI 2008 : IZIN PENYELENGGARA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER

Kampus B : Jl. KH. Bhalqi / Talang Banten 13 Ulu Telp. 0711 - 520045
Fax : 0711 516899 Palembang (30263)

Palembang, 2 Muharram 1437 H
15 Oktober 2015 M

Nomor : 38171 - 13/ FK - UMP/ X/ 2015
Lampiran : -
Perihal : Mohon izin penelitian

Kepada : Yth. Dekan
Up. Kepala Laboratorium
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang
di_ Tempat

Assalamu' alaikum, Wr., Wb.,

Semoga kita selalu mendapatkan Rahmat dan Hidayah oleh Allah SWT., dalam menjalankan aktivitas sehari hari. *Amin ya robbal alamin.*

Sehubungan dengan pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Palembang atas nama :

NO	NAMA	NIM	JURUSAN	JUDUL SKRIPSI
1	Rangga Tagari	70 2012 018	Ilmu Kedokteran	Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (<i>Carica Papaya Linn</i>) terhadap Larva Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>
2	Alfajri Ridho Pratama	70 2012 024	Ilmu Kedokteran	Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Daun Rambutan (<i>Nephelium Lappaceum L.</i>) terhadap Larva <i>Culex Quinquefasciatus</i>

Maka dengan ini kami mengajukan permintaan kepada saudara agar kiranya berkenan memberikan izin melakukan penelitian di Laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Demikian yang dapat kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

*Nasrun minallah wa fathun qariib
Wassalamu' alaikum, Wr., Wb.*

Dekan

dr. H. M. Ali Muchtar, M. Sc
NBM/ NIDN. 1062484/ 0020084707

Tembusan :

1. Wakil Dekan I, II, III, dan IV FK UMP;
2. Ka. UPK FK UMP;
3. Arsip.



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PRODI TEKNIK KIMIA

Status Terakreditasi "B" Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi
Nomor : 396/SK/BAN-PT/Akred/S/X/2014 Tanggal 11 Oktober 2014

Jalan Jenderal Ahmad Yani 13 Ulu Palembang 30263; Telp. (0711) 510820; Fax. (0711) 519408 E-mail: ftump@plg.mega.net

Bismillahirrahmannirrahim

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN
NOMOR: 003/H-5/FT-K/I/2016

Bersama ini kami menerangkan Bahwa:

Nama : Rangga Tagari
NIM : 70 2012 018
Jurusan : Ilmu Kedokteran

Benar mahasiswa tersebut telah selesai melakukan Penelitian dari Bulan November sampai Desember 2015 di Laboratorium di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dengan Judul Penelitian:

"Uji Efektifitas Larvasida Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya Linn*) terhadap Larva Nyamuk *Aedes Aegypti*"

Yang bersangkutan berhak mendapatkan surat keterangan selesai melakukan Penelitian di Laboratorium Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

Demikian surat keterangan ini dibuat sehingga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, Atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih

Palembang, 12 Januari 2016
Ketua Program Studi

Dr. Eko Ariyanto, M.Chem.Eng
NBM/NIDN:856363/0217067504

BIODATA

Nama : *Rangga Tagari*
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 20 Maret 1994
Alamat : Jl. Basuki Rahmat No. 49 RT. 2 RW. 1 Kel. Tanjung Raman, Kec. Prabumulih Selatan, Kota Prabumulih.
Hp : 082375825269
Email : *ranggatagari@gmail.com*
Agama : Islam
Nama Orang Tua
 Ayah : MD. Rifai, S.H.
 Ibu : Lis Yulianti, S.K.M., M.Kes.
Jumlah Saudara : 4 Orang
Anak ke : 1
Riwayat Pendidikan :

- TK Aisyiyah Busthanul Athfal 2 Prabumulih 1998
- SD Negeri 52 Prabumulih 1999-2005
- SMP Negeri 3 Prabumulih 2005-2008
- SMA Negeri 2 Prabumulih 2008-2011
- FMIPA Fisika Unsri 2011 - 2012
- Fakultas Kedokteran UMP 2012-sekarang



Palembang, 28 Januari 2016



Rangga Tagari