

**KNOCKDOWN TIME EKSTRAK DAUN PAPAYA (CARICA PAPAYA L)  
SEBAGAI INSEKTISIDA TERHADAP NYAMUK *Culex Sp.* DENGAN  
MENGGUNAKAN METODE SEMPROT**

**TUGAS AKHIR**

Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar  
Sarjana Kedokteran Umum



Oleh :

**Muhammad Ardin Yudhawira**

**145070107111040**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**MALANG**

**2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

***KNOCKDOWN TIME* EKSTRAK DAUN PAPAYA (*Carica Papaya L.*)**

**TERHADAP NYAMUK *Culex Sp.* DENGAN MENGGUNAKAN METODE**

**SEMPROT**

Oleh:

Muhammad Ardin Y  
NIM 145070107111040

Telah diuji pada

Hari : Kamis, 14 Desember 2017

Dan dinyatakan lulus oleh:

Penguji I

dr. Aris Widayati, Sp.S  
NIK. 2013067802072001

Pembimbing I,

Pembimbing II,

dr. Aswin Djoko Baskoro, MS., Sp.Park  
NIK. 130248571

dr. Ristiawan Muji L, Sp.An  
NIP. 197506122002121001

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter

dr. Triwahju Astuti, M.kes.,Sp.P (K)  
NIP. 196310221996012001

## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberi petunjuk dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “*Knockdown Time* Ekstrak Daun Papaya (*Carica Papaya L*) Terhadap Nyamuk *Culex sp.* dengan Menggunakan Metode Semprot”. Tugas Akhir ini merupakan karya ilmiah yang disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) di Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.

Dengan selesainya Tugas Akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang terlibat membantu menyelesaikan Tugas Akhir ini, terutama kepada :

1. Dr. dr. Sri Andarini, M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.
2. dr. Triwahju Astuti, M.Kes., Sp.P(K) selaku Ketua Jurusan Program Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
3. dr. Aswin. D. Baskoro., M.Si., Sp.ParK selaku dosen pembimbing I yang senantiasa memberikan masukan dan nasehat.
4. dr. Ristiawan Muji L, SpAn selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan masukan dan nasehat.
5. dr. Aris Widayati, Sp.S selaku penguji I yang senantiasa memberikan masukan dan nasehat.

6. Segenap tim pengelola Tugas Akhir FKUB yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

7. Para analis di laboratorium Parasitologi yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan Tugas Akhir ini.

8. Orang tua saya dan Eyang yang selalu mendoakan, mendukung dan memberi semangat tanpa henti. Adek Lola dan Om Ketut yang juga selalu mendukung saya dan selalu menjadi motivasi.

9. Komank, Natasya Andia, Thobie, Helen Betti, Marsela Arnanda, Wilson Sinai, Mahardika's Family, Kost Ibu Wiwik, Kontrakan Griya Shanta, 360creativepreneur, Tim basket FKUB dan teman-teman Fakultas Ekonomi Bisnis, Fakultas Teknik, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Fakultas Hukum, Faskultas Teknik Peternakan, Fakultas Ilmu Komputer, Vokasi, Fakultas Ilmu Administrasi dan Fakultas Kedokteran yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang membantu memberi semangat dan bantuan yang begitu besar hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

10. Kepada semua pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan berkat kepada orang-orang yang telah memberikan dukungan kepada penulis. Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, baik dalam isi maupun cara penyusunannya. Oleh karena itu, penulis membuka diri untuk kritik dan saran yang dapat membangun dari semua pihak demi perbaikan di masa yang akan datang. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan tambahan pengetahuan dan wawasan yang bermanfaat bagi pembaca.

Malang, Desember 2017

Penulis

## ABSTRAK

Ardin, Muhammad. 2017. **Knockdown Time Ekstrak Daun Papaya (*Carica papaya L*) Terhadap Nyamuk *Culex Sp.* dengan Menggunakan Metode Semprot.** Tugas Akhir, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) dr. Aswin Djoko Baskoro, MS., Sp.Park. (2) dr. Ristiawan Muji L, Sp.An.

Nyamuk *Culex sp.* adalah salah satu nyamuk yang banyak di sekitar kita dan terbukti sebagai vektor penyakit berbahaya, seperti filariasis. Pengendalian terhadap nyamuk perlu dilakukan sebagai upaya pencegahan penyebaran penyakit, salah satunya dengan menggunakan insektisida. Daun papaya (*Carica Papaya L*) mengandung alkaloid, flavonoid dan saponin yang sangat beracun untuk serangga sehingga berpotensi sebagai insektisida. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuktikan efek *knockdown* ekstrak daun papaya (*Carica Papaya L*) terhadap nyamuk *Culex sp.* dengan metode semprot. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan *true experimental-post test only control group design*. Sampel terdiri dari 400 ekor nyamuk *Culex sp.* dewasa, dipilih dengan *simple random sampling* dibagi menjadi 5 kelompok dan dilakukan 4 kali pengulangan. Tiap kelompok nyamuk dimasukkan dalam *experiment box*. Kelompok 1 (negatif) mendapat aquades, kelompok 2 (positif) mendapat malathion 0,28%, kelompok 3 mendapat ekstrak daun papaya dengan konsentrasi 30%, kelompok 4 mendapat ekstrak daun papaya dengan konsentrasi 40%, dan kelompok 5 mendapat ekstrak daun papaya dengan konsentrasi 50%. Jumlah nyamuk *Culex sp.* dewasa yang jatuh diukur dalam 60 menit. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji statistik Kruskal-Wallis dilanjutkan Mann Whitney dengan  $\alpha=0,05$ . Hasil analisis Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan yang signifikan pada rata-rata jumlah nyamuk yang jatuh ( $p<0,05$ ). Hasil Mann-Whitney menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kontrol positif dengan kelompok perlakuan. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak daun papaya memiliki efek *knockdown* terhadap nyamuk *Culex sp.* dengan metode semprot.

Kata Kunci: Daun papaya (*Carica papaya L*), filariasis, *Culex sp.*, nyamuk, *knockdown time*.

## ABSTRACT

Ardin, Muhammad. 2017. **Knockdown Time of Papaya Leaf Extract (*Carica papaya L*) Against *Culex Sp.* Mosquitoes Using Spray Method.** Final Assignment, Medical Faculty of Brawijaya University. Supervisors : (1) dr. Aswin Djoko Baskoro, MS., Sp.Park. (2) dr. Ristiawan Muji L, Sp.An.

*Culex sp.* mosquito is one of the many mosquitoes around us and is an evident as a vector of dangerous diseases, such as lymphatic filariasis. Control of mosquitoes should be done as an effort to prevent the spread of disease, one of them by using insecticide. *Carica Papaya L*'s leaf contains alkaloids, flavanoids, and saponin that are highly toxic to insects and potentially as insecticides. The purpose of this study was to prove the knockdown effect of papaya leaf extract (*Carica Papaya L*) against *Culex sp.* with electrical method. This research is a laboratory experimental study with true experimental-post test only control group design. The sample consisted of 400 *Culex sp.* adults, selected by simple random sampling divided into 5 groups and performed 4 repetitions. Each group of mosquitoes is included in the experiment box. Group 1 (negative) got aquades, group 2 (positive) received malathion 0,28%, group 3 got papaya extract with concentration of 30% , group 4 got papaya extract with concentration of 40%, and group 5 got papaya extract with concentration of 50%. Number of the falling *Culex sp.* mosquitoes adult are measured in 60 minutes. The data obtained were analyzed by Kruskal-Wallis statistic test followed by Mann Whitney with  $\alpha = 0,05$ . The results of Kruskal-Wallis analysis showed a significant difference in the average number of falling mosquitoes ( $p < 0.05$ ). Mann-Whitney results showed a significant difference between positive control and treatment group. The conclusion of this study is papayas's leaf extract has a knockdown effect on *Culex sp.* with spray method.

Keywords: Papaya's leaf (*Carica papaya L*), lymphatic filariasis, *Culex sp.* Mosquito, knockdown time.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Nyamuk merupakan serangga yang dapat mendatangkan masalah bagi manusia.

Selain gigitan dan suara dengungannya, perannya sebagai vector pembawa penyakit dapat menimbulkan masalah yang serius (Dinata, 2005). Salah satu nyamuk yang berperan penting dalam dunia kedokteran adalah nyamuk *Culex sp.* Nyamuk genus *Culex* dapat ditemukan di semua tempat di dunia ini, kecuali Antartika (Kelly *et al*, 2005) dan sangat mudah ditemukan di lingkungan kita. Nyamuk ini berperan sebagai vector biologis dari beberapa penyakit seperti filariasis, *Japanese B Encephalitis*, *St. Louis Encephalitis*, *Western Equine Encephalitis*, dan *California Encephalomyelitis* (Staf Pengajar Parasitologi, 2005), selain itu nyamuk *Culex sp.*, juga berperan sebagai vector dari penyakit *Chikungunya* (Rahardjo, 1990).

Di Indonesia penyakit kaki gajah atau *filariasis* masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang perlu mendapat perhatian terutama di daerah pedesaan dan daerah kumuh di perkotaan. Diperkirakan 20 juta penduduk Indonesia tinggal di daerah endemis *filariasis*, bahkan saat ini jumlah kasus *filariasis* meningkat dan penduduk yang tinggal di daerah endemis *filariasis* juga meningkat. Pada tahun 1999 kasus *filariasis* di Indonesia yang dilaporkan sebanyak 1721 kasus, tahun 2000 sebanyak 6154 kasus yang tersebar di 26 provinsi di Indonesia (Depkes, 2006). Tahun 1999 / 2000 dilakukan survei cepat *filariasis* di seluruh puskesmas di Jawa Timur, ternyata hasil survei menunjukkan adanya peningkatan dan penyebaran kasus *elephantiasis* dibanding dengan tahun sebelumnya, yaitu sebanyak 144 kasus pada tahun 2000 dan 154 kasus pada tahun 2001. Kasus tersebut menyebar di 30 Kabupaten / Kota di Jawa Timur (Huda, 2002). Di Jawa Timur jumlah penderita *filariasis* paling tinggi terdapat di dua kota yaitu Kabupaten Malang dan Trenggalek (Kompas, 2000).

Disamping *filariasis*, belakangan ini masyarakat di beberapa daerah dikejutkan oleh munculnya penyakit *Japanese Encephalitis* (JE). Pada sebagian negara Asia lainnya termasuk Indonesia, *Japanese Encephalitis* merupakan penyakit endemis. Berbeda dengan Chikungunya, vaksin untuk JE telah ditemukan tetapi harganya mahal dan hanya didapatkan di Jakarta dan Bali (Soeharsono, 2002).

Banyak usaha yang dilakukan untuk mengontrol populasi nyamuk *Culex* antara lain dengan cara penyemprotan menggunakan insektisida sintesis sebagai racun serangga. Obat nyamuk semprot, obat nyamuk bakar, atau obat anti nyamuk yang dioleskan, tentunya mengandung beberapa senyawa kimia. Namun bagi mereka yang tidak tahan, insektisida ini menimbulkan bau yang menyengat dan bisa menimbulkan sesak napas atau alergi pada kulit sehingga berpengaruh terhadap kesehatan serta menimbulkan efek samping bagi manusia maupun lingkungan sekitar (Intisari, 2006). Salah satunya yang paling menonjol adalah kasus keracunan bahan-bahan *organosphosphat*. Kasus intoksikasi bahan tersebut yang menonjol terdapat pada RS Adam Malik Medan pada tahun 1996, dengan jumlah kasus intoksikasi insektisida sebesar sekitar 53% dari total kasus keracunan yang ada (Qauliyah, 2006).

Insektisida alami atau nabati merupakan produk alam dari tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, kulit, dan batang yang mempunyai kelompok metabolit sekunder atau senyawa bioaktif. Beberapa tanaman telah diketahui mengandung bahan-bahan kimia yang dapat membunuh, menarik, atau menolak serangga. Beberapa tumbuhan menghasilkan racun, ada juga yang mengandung senyawa-senyawa kompleks yang dapat mengganggu siklus pertumbuhan serangga, sistem pencernaan, atau mengubah perilaku serangga (Sudarmo, 1992). Pada umumnya, insektisida yang digunakan adalah metode semprot karena sudah sangat dikenal dimasyarakat dan cara penggunaannya mudah serta alat yang digunakan mudah didapatkan.

Daun pepaya (*Carica papaya L*) mengandung alkaloid *karpain*, *pseudokarpain*, vitamin C dan E, kolin, dan karposid. Daun pepaya mengandung suatu glukosinolat yang

disebut benzil isotiosianat. Daun papaya juga mengandung mineral seperti kalium, kalsium, magnesium, tembaga, zat besi, zink, dan mangan. Selain itu, daun papaya mengandung senyawa *alkaloid karpain, karikaksantin, violaksantin, papain, saponin, flavonoid, dan tannin* (Milind dan Gurdita, 2011). Terdapat pula tocopherol dan flavonoid (Markham, 1988) yang memiliki daya antimikroba.

Menurut Steenis (1978), taksonomi tanaman papaya adalah Kingdom Plantae, Divisi Magholiophyta, Kelas Magholiopsida, Ordo Brassicates, Famili Caricaceae, Genus *Carica*, Spesies *Carica papaya L.* Menurut Sunarjono (2004), famili Caricaceae memiliki empat genus, yaitu: *Carica*, *Jarilla*, *Jacaranta*, dan *Cylicomorpha*. Ketiga genus pertama merupakan tanaman asli Meksiko bagian selatan serta bagian utara dari Amerika Selatan, sedangkan genus keempat merupakan tanaman yang berasal dari Afrika. Genus *Carica* memiliki 24 spesies.

Pemanfaatan tanaman papaya cukup beragam. Bagian-bagian tanaman papaya banyak yang digunakan dalam pengobatan tradisional. Perasan daun papaya dapat digunakan untuk meredam atau menurunkan demam akibat penyakit malaria (Sunarjono, 2004). Rasa pahit perasan daun papaya disebabkan oleh kandungan *alkaloid carpain* ( $C_{14}H_{25}NO_2$ ) yang banyak terdapat pada daun muda. Alkaloid ini dapat menurunkan tekanan darah dan membunuh amuba (Ardina, 2007). Berdasarkan pernyataan diatas, maka akan dilakukan penelitian untuk mengetahui nilai potensi insektisida dari ekstrak daun papaya (*Carica Papaya L*) terhadap jatuhnya nyamuk *Culex sp* dewasa dengan metode semprot.

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah ekstrak daun papaya (*Carica Papaya L*) memiliki potensi menjatuhkan terhadap nyamuk *Culex sp.* dengan metode semprot?

## 1.3 Tujuan Penelitian

### 1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui efek *knockdown* ekstrak daun Papaya (*Carica papaya L*) terhadap nyamuk *Culex sp.* dengan metode semprot.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui hubungan antara tingginya konsentrasi ekstrak terhadap efek *knockdown* insektisida ekstrak daun Papaya (*Carica Papaya L*).
2. Mengetahui hubungan antara interval waktu paparan ekstrak daun Papaya (*Carica Papaya L*) pada nyamuk *Culex sp.* terhadap potensi menjatuhkan ekstrak daun Papaya (*Carica Papaya L*).

## 1.4 Manfaat

### 1.4.1 Manfaat Akademik

1. Memperkaya pengetahuan tentang obat-obatan herbal alternatif terhadap penyakit endemis
2. Sebagai dasar penelitian selanjutnya untuk menguji potensi ekstrak dari daun papaya (*Carica Papaya L*) sebagai insektisida terhadap hama lain.

### 1.4.2 Manfaat Praktis

1. Sebagai solusi alternatif yang ramah lingkungan dalam upaya pengendalian penyakit akibat nyamuk *Culex sp.*
2. Sebagai sumber informasi kepada masyarakat tentang potensi ekstrak daun papaya (*Carica Papaya L*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.*

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Nyamuk *Culex sp*

##### 2.1.1 Klasifikasi *Culex sp*

*Kingdom* : Animal

*Phylum* : Arthropoda

*Class* : Insecta

*Order* : Diptera

*Suborder* : Orthorrhapha

*Family* : Culicidae

*Genus* : *Culex*

##### 2.1.2 Morfologi Nyamuk *Culex sp*

###### 2.1.2.1 *Culex sp* Dewasa

###### a. Kepala

Nyamuk berukuran kecil (4-13mm) dan rapuh. Dalam bentuk dewasa, kepalanya berbentuk bulat atau spheris, dengan satu pasang mata majemuk atau *compound eyes* yang pada nyamuk jantan menyatu (*holoptik*) dan pada nyamuk betina nampak terpisah (*dichoptic*). Satu pasang antena yang panjang terdiri 14 – 15 ruas, setiap ruas ditumbuhi bulu-bulu yang lebat pada nyamuk jantan (*plumose*), sedangkan pada yang betina, jarang (*pilose*). Pada *Culicini* jantan, perbandingan panjang antara palpus dengan proboscis sama panjang. Dengan ujung palpus tidak ada *club shape*. Pada *Culicini* betina, palpusnya lebih pendek daripada proboscis. Dalam kebanyakan nyamuk betina, bagian mulut membentuk proboscis panjang untuk menembus kulit mamalia untuk menghisap darah.

Nyamuk betina memerlukan protein untuk pematangan telur. Proboscis ini merupakan alat penusuk yang terdiri dari satu buah labium, satu buah

hypopharynx, satu pasang mandibua, satu pasang maxilla, dan satu pasang labium yang ujungnya terdapat sepasang labella. Mulutnya termasuk jenis penusuk dan penghisap (Staff Parasitologi FK Unibraw, 2005).

#### b. Thorax

Thorax terdiri dari 3 segmen, prothorax, mesothorax dan metathorax. Sebagian besar thorax yang tampak (*mesonotum*), diliputi oleh bulu halus.

Masing-masing segmen terdapat satu pasang kaki yang berfungsi untuk berjalan.

Di *mesothorax* selain sepasang kaki juga keluar sepasang sayap, dari *metathorax*

selain sepasang kaki juga terdapat sepasang *Halter*, yaitu sayap yang rudimenter / kecil yang berguna untuk mengatur keseimbangan tubuh. Dari sisi dorsal bagian

thorax ini nampak berbentuk ovoid atau segi empat yang tertutup bulu-bulu atau sisik, *mesonotum* terpisah dengan *scutellum* oleh suatu garis transversal. Sayap

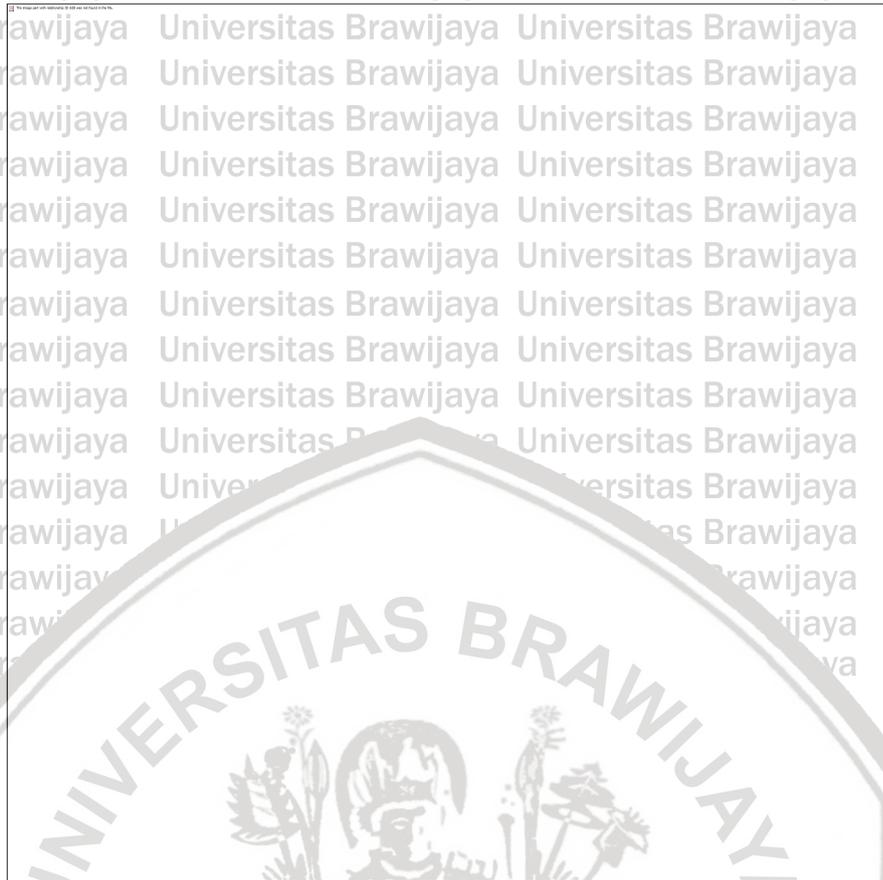
nyamuk yang panjang dan langsing, mempunyai vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (*wing scales*) yang letaknya mengikuti vena (Staf

Parasitologi FK Unibraw, 2005).

#### c. Abdomen

Abdomen berbentuk memanjang dan silindris yang terdiri dari sepuluh segmen, dua segmen terakhir mengadakan modifikasi menjadi alat genetalia dan

anus, sehingga yang nampak hanya delapan segmen (Staf Parasitologi FK Unibraw, 2005).



Gambar 2.1 Nyamuk *Culex sp.* (Wikipedia.en)

#### 2.1.2.2 Telur

Telur *Culex sp* berbentuk seperti pisang atau disebut *banana shape*, biasanya diletakkan bergerombol dengan bentuk seperti rakit, mengapung pada permukaan air yang tidak bergerak dan terlindung dari angin oleh rumput dan ilalang. Setiap rakit terdiri dari 200 telur. Biasanya *Culex* meletakkan telurnya pada malam hari, setiap tiga hari sekali selama siklus hidupnya (Mosquitoes Czar, 2005).

#### 2.1.2.3 Larva

Larva nyamuk *Culex sp* berbentuk silindris dengan posisi istirahat membentuk sudut dengan permukaan air. Mempunyai *siphon* dengan banyak *hair tuft* dan bentuknya panjang dan langsing.

Gambar 2.2 Larva *Culex* sp. (Doggett Stephen L, 2002)

#### 2.1.2.4 Pupa

Bentuk pupa mirip lobster kecil atau menyerupai tanda komma (*comma shaped*). Kepala menyatu dengan thorax (*cephalothorax*), diakhiri dengan sepasang *paddles* yang berbentuk seperti kipas dan berguna untuk berenang. Gerakan pupa khas yaitu *Jerky movement*. Pada waktu istirahat, pupa akan mendekati permukaan air untuk bernafas dengan *breathing tube* yang terdapat pada sisi dorsal thorax (Rahadjoe dkk., 2008).



Gambar 2.3 Pupa *Culex* sp. (Doggett Stephen L, 2002)

#### 2.1.3 Siklus Hidup

Siklus hidup nyamuk *Culex* sp. mengalami metamorfosis sempurna (*holometabolous*), dimulai dari telur, menjadi larva, kemudian menjadi pupa, dan akhirnya menjadi nyamuk dewasa. Saat bertelur, seekor nyamuk betina mampu

meletakkan 200-300 butir telur. Biasanya telur tersebut diletakkan di tempat yang berair.

Kemudian telur menetas dalam beberapa hari atau 24 jam. Proses penetasan telur menjadi larva dipengaruhi suhu dan sangat bervariasi (Brown, 1994).

Larva bersifat *aquatic* dan jika sedang istirahat, larva diam dan tubuhnya akan membentuk sudut dengan permukaan air. Larva akan mengalami 4 kali proses pergantian kulit (*instar*) sehingga terdiri dari 4 stadium, yaitu larva stadium 1, stadium 2, stadium 3, dan stadium 4. Proses tersebut membutuhkan waktu 7-9 hari (Chandler dan

Read, 1981). Kecepatan pertumbuhan larva pun bervariasi, tergantung beberapa faktor, yaitu kondisi air, suhu, jumlah dan jenis makanan serta plankton yang terdapat di air (Spielman dan D'Antonio, 2001).

Setelah itu, larva akan berubah menjadi pupa. Pupa merupakan stadium *non feeding*. Fase pupa membutuhkan waktu 2-5 hari. Setelah melewati fase tersebut, pupa akan menjadi nyamuk dewasa (Brown, 1994).

Setelah keluar, nyamuk dewasa akan beristirahat selama beberapa saat dalam kulit pupa, melonggarkan dan mengeringkan sayapnya kemudian terbang dan keluar dari air (Chandler dan Read, 1981). Nyamuk dewasa yang baru menetas dari pupa secara potensial sudah mampu untuk kawin, karenanya nyamuk dewasa ini sudah mampu untuk menggigit. Tetapi dalam beberapa hari/lebih baru mampu bertelur. Saat istirahat, nyamuk dewasa tidak membentuk sudut dengan permukaan (Rahajoe, et al, 2007).

#### 2.1.3.1 Tempat Perkembangbiakan

Secara umum, *Culex sp.* membutuhkan tempat perkembangbiakan (*breeding place*) sebagai berikut:

- o Air yang tergenang
- o Segala macam air, terutama air yang kotor (*polluted water*) seperti selokan (Spielman dan D'Antonio, 2001).

o Khusus pada *Culex pipienfatigans* atau *Culex quenequefasciatus* membutuhkan air yang tercemar, sedangkan pada *Culex tritaeniorhynchus* membutuhkan air beras sebagai *breeding place* (Baskoro dkk., 2005).

### 2.1.3.2 Sifat-Sifat Nyamuk *Culex Sp. Dewasa*

Nyamuk *Culex sp.* bersifat *zooanthrophilic* yaitu menggigit manusia dan binatang. Nyamuk *Culex sp.* betina mempunyai kebiasaan menghisap darah hospesnya waktu menjelang malam atau malam hari. Selain itu nyamuk ini juga menyukai tempat-tempat yang gelap (Nurmaini, 2003).

Ketika tidak menggigit atau sedang istirahat, nyamuk *Culex sp.* biasanya berada diluar rumah, rumput, serta tumbuhan pendek (Baskoro dkk., 2005).

Jarak terbang nyamuk *Culex sp.* biasanya berkisar antara 1,25 hingga 5 kilometer (Baskoro dkk., 2005)

Nyamuk ini banyak ditemukan selama musim penghujan (Baskoro dkk., 2005).

### 2.1.4 Kepentingan Medis Nyamuk *Culex Sp. Dewasa*

#### 2.1.4.1 *Japanese B Encephalitis*

*Japanese B Encephalitis* merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Flavivirus*. Penyakit ini ditularkan lewat gigitan oleh nyamuk *Culex tritaeniorhynchus* (Broom dkk., 2003). Di daerah endemic, *Japanese B Encephalitis* umumnya menyerang anak umur 3-15 tahun. Hal ini disebabkan orang dewasa di daerah endemic sudah mempunyai kekebalan alami, sedangkan anak-anak belum mempunyai karena kurang terpapar nyamuk *Culex sp.* (Soeharsono, 2002).

Gambaran neurologis yang terjadi antara lain kelemahan, *hypertonia*, *hyperreflexia*, dan *papilledema* (pada 10% pasien), ketidakmampuan menafsirkan pandangan, *extrapyramidal signs* sering terjadi, seperti wajah seperti topeng,

tremor, rigid, pergerakan *choreoathetoid*, serta adanya tanda pernafasan *hyperapnoe* (Broom dkk., 2003).

#### **2.1.4.2 Filariasis**

*Filariasis* di Indonesia masih merupakan problem kesehatan masyarakat yang memberikan dampak ekonomi sosial yang negatif, berupa produktivitas kerja yang menurun dan beban ekonomi sosial bagi yang menderita *elephantitis* (Enan, 2001).

Penyakit filariasis adalah suatu jenis penyakit yang disebabkan oleh sejenis cacing yang ditularkan oleh vector berupa nyamuk. Ada tiga jenis cacing yang menyebabkan penyakit ini, *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, dan *Brugia timori*. Ketiga jenis cacing ini memiliki karakteristik sendiri, baik dari segi morfologi cacingnya maupun periodisitas atau waktu aktifnya (WHO, 2007). Biasanya daerah endemis *Brugia malayi* adalah daerah dengan hutan, rawa, sepanjang sungai atau badan air yang lain dengan tanaman air. (Liliana, 1994). Gejala filariasis akut berupa demam berulang selama 3-5 hari, radang saluran kelenjar getah bening yang terasa panas dan sakit menjalar dari pangkal kaki atau pangkal lengan ke arah ujung (*retrograde lymphangitis*), dan filarial abses, yang dapat pecah dan mengeluarkan nanah serta darah (Pusat Informasi Penyakit Infeksi, 2007).

Kepadatan vector, suhu dan kelembaban sangat berpengaruh terhadap penularan filariasis. Periodisitas *mikrofilaria* dan perilaku menggigit nyamuk menetap berupa pembesaran kaki, lengan, dan alat kelamin baik perempuan maupun laki-laki (RSPI, 2005).

### **2.2 Pengendalian Nyamuk *Culex sp.***

Pengendalian bentuk dewasa maupun larva dari nyamuk *Culex Sp.* dapat dilakukan secara alamiah maupun buatan (Baskoro dkk., 2005).

#### **2.2.1 Pengendalian Alamiah**

Pengendalian nyamuk *Culex Sp.* secara alamiah dapat terjadi akibat pengaruh factor lingkungan, iklim, predator, serta penyakit (Baskoro dkk., 2005).

## 2.2.2 Pengendalian Buatan

### 1. *Environment control*

Yaitu dengan memanipulasi lingkungan hidup nyamuk sehingga tidak dapat digunakan sebagai tempat berkembang biak, seperti mengeringkan rawa, mengeringkan selokan, mengatur aliran air, membersihkan tumbuhan air, menyediakan tempat pembuangan sampah, dan mengatur kadar garam (Staf Parasitologi FK Unibraw, 2005).

### 2. *Mechanical control*

*Mechanical control* dilakukan dengan menggunakan alat seperti lampu berwarna kuning, menggunakan alat yang dapat mengeluarkan suara untuk mengusir nyamuk, dan menggunakan *light trap* (Rahajoe dkk., 2008).

### 3. *Physical control*

*Physical control* dilakukan melalui segala sesuatu untuk membatasi perkembangan, seperti menggunakan sinar matahari, mengatur ventilasi, dan meningkatkan panas atau dingin (Rahajoe dkk., 2008)

### 4. *Biological control*

*Biological control* dilakukan dengan intervensi melalui pemanfaatan musuh-musuh (*predator*) nyamuk yang ada di alam seperti ikan kepala timah dan guppy (Dinata, 2007).

## 2.3 Pengendalian Vektor

### 2.3.1 Pengendalian Umum

Menurut Dirjen P2PL (2007), tempat perkembangbiakan (*breeding places*) jentik *Culex sp* dibedakan sebagai berikut :

#### 1) Artificial (Buatan)

Tempat perkembangbiakan jentik buatan adalah tempat yang dibuat oleh manusia dimana dapat menampung air dan kotor yang kemudian digunakan oleh nyamuk *Culex sp* untuk berkembangbiak. Adapun contoh tempat perkembangbiakan 20 jentik buatan yakni comberan, ember, dispenser, kulkas, ban bekas, pot/vas bunga, kaleng, plastik, dan lain-lain.

## 2) Natural (Alamiah)

Tempat perkembangbiakan jentik alamiah adalah tempat yang dapat menampung air jernih dan telah tersedia di lingkungan pemukiman. Adapun contoh tempat berupa tempat perindukan nyamuk pada tempat alami yakni tanaman yang dapat menampung air, ketiak daun, tempurung kelapa, lubang bambu, ataupun pada pelepah daun.

### 2.3.2 Insektisida

Insektisida secara umum adalah senyawa kimia yang digunakan untuk membunuh serangga pengganggu. Insektisida dapat membunuh serangga dengan dua mekanisme, yaitu dengan meracuni makanannya (tanaman) dan dengan langsung meracuni serangga tersebut (Oginawati, 2006).

### 2.3.3 Syarat-Syarat Insektisida yang Baik

Insektisida yang baik memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Martono, 1997):

1. Memiliki daya bunuh yang besar dan cepat, tetapi aman untuk manusia dan binatang
2. Memiliki susunan kimia stabil dan tidak mudah terbakar
3. Memiliki kemudahan dalam cara penggunaannya dan mudah bercampur dengan pelarut
4. Kemurahan dan kemudahan untuk didapat

5. Tidak berwarna dan tidak mempunyai bau yang berlebihan

### 2.3.4 Cara Masuk Insektisida

Menurut cara masuknya insektisida kedalam tubuh serangga dibedakan menjadi 3 kelompok sebagai berikut:

#### A. Racun Lambung (racun perut)

Racun lambung adalah insektisida yang membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan. Biasanya serangga yang diberantas dengan menggunakan insektisida ini mempunyai bentuk mulut untuk menggigit, lekat hisap, kerat hisap, dan bentuk menghisap (Gandahusada et al, 2003).

#### B. Racun Kontak

Racun kontak adalah insektisida yang masuk dalam tubuh serangga melalui permukaan tubuhnya khususnya bagian kutikula yang tipis, misalnya pada bagian daerah perhubungan antara segmen, lekukan-lekukan yang terbentuk dari lempengan tubuh, pada bagian pangkal rambut dan saluran pernapasan (*spirakulum*). Pada umumnya dipakai untuk memberantas serangga yang mempunyai bentuk mulut tusuk hisap (Gandahusada et al, 2003)

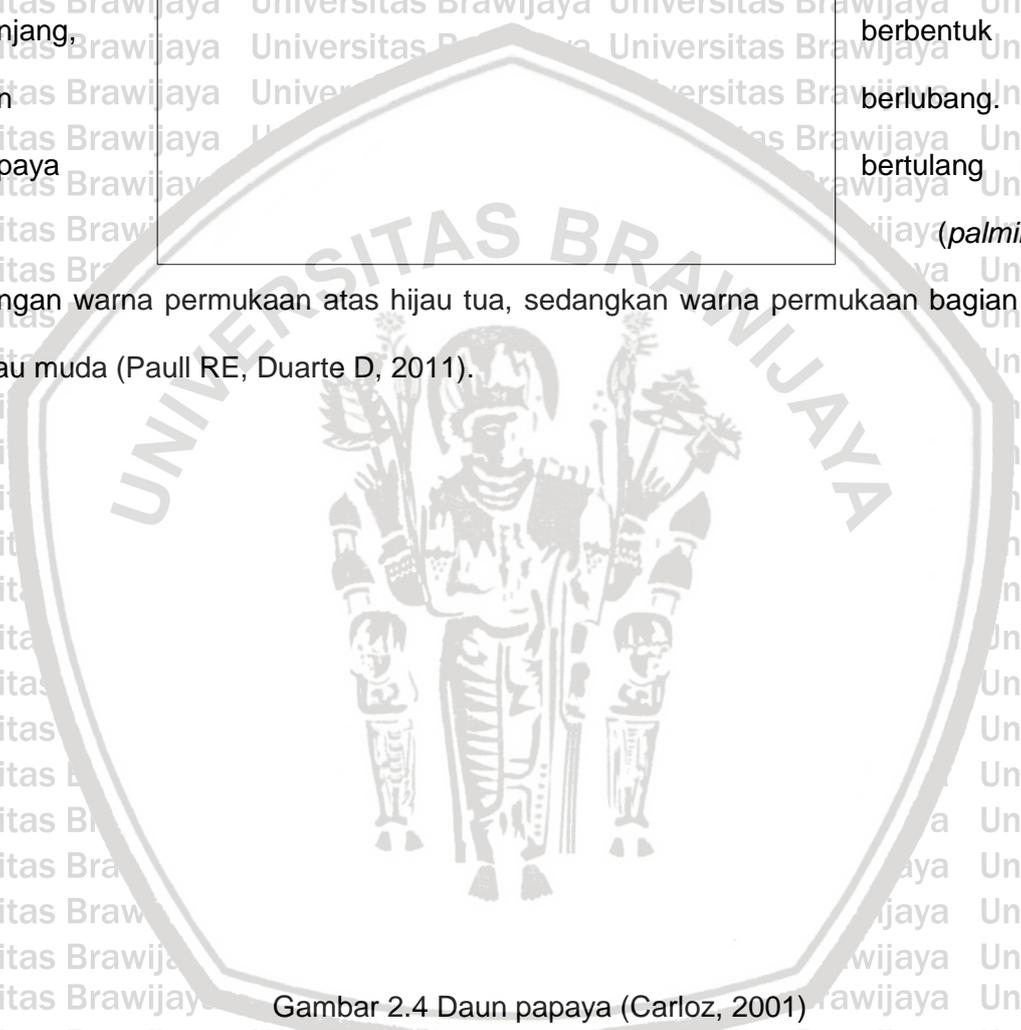
#### C. Racun Pernafasan

Insektisida masuk melalui sistem pernapasan (*spiracle*) dan juga melalui permukaan badan serangga. Insektisida ini dapat digunakan untuk memberantas semua jenis serangga. Penggunaan insektisida ini harus hati-hati terutama bila digunakan untuk pemberantasan serangga di ruang tertutup (Gandahusada et al, 2003).

## 2.4 Daun Papaya (*Carica papaya L.*)

Papaya (*Carica papaya L.*) adalah tanaman herbal besar dengan batang tunggal yang tegak dan ketinggiannya dapat mencapai hingga 9 meter. Batang papaya berongga, dan semi kayu. Ruas-ruas batang merupakan tempat melekatnya tangkai daun yang panjang, berbentuk bulat, dan berlubang. Daun papaya bertulang menjari (*palminervus*)

dengan warna permukaan atas hijau tua, sedangkan warna permukaan bagian bawah hijau muda (Paull RE, Duarte D, 2011).



Gambar 2.4 Daun papaya (Carloz, 2001)

### 2.4.1 Taksonomi

Kedudukan tanaman daun papaya secara botanis dapat dilihat pada sistemika berikut ini:

- Kerajaan : Plantae
- Divisi : Spermatophyta
- Subdivisi : Angiosperma

Kelas : Dicotyledoneae  
Ordo : Brassicales  
Famili : Caricaceae  
Genus : Carica  
Species : Carica papaya Linn

(Jimenez VM, et al, 2014)

#### 2.4.2 Kandungan Kimia Daun Papaya

Daun papaya mengandung sejumlah komponen aktif yang dapat meningkatkan kekuatan total antioksidan di dalam darah dan menurunkan level peroxidation level, seperti *papain*, *chymopapain*, *cystatin*, *α-tocopherol*, *ascorbic acid*, *flavonoid*, *cyanogenic glucosides* dan *glucosinolates* (Seigler, 2002). Daun papaya mengandung enzim *papain*, *alkaloid karpain*, *pseudokarpain*, *glikosida*, *karposid*, dan *saponin*. (Muhlisah, 2001).

#### 2.4.3 Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa alami amina, baik pada tanaman, hewan, ataupun jamur. Senyawa alkaloid umumnya mencakup senyawa bersifat basa yang mengandung satu atau lebih atom nitrogen sebagai bagian dari sistem siklik (Harborne, 1996). Berdasarkan cincin heterosiklik nitrogen, alkaloid dapat diklasifikasikan antara lain pirolidin, piperidin, isokuinolin, indol, kuinolin.

Alkaloid merupakan metabolit sekunder pada tanaman, misalnya kentang dan tomat. Senyawa alkaloid memiliki aktivitas fisiologis sehingga banyak digunakan dalam bidang pengobatan. *Kuinin*, *morfin*, dan *striknin* adalah contoh alkaloid yang memiliki aktivitas antikanker (Mukhopadhyai, 2000). Alkaloid memiliki efek farmakologi sebagai analgesik dan anaestetik. Alkaloid yang biasa digunakan sebagai analgesik dan anaestetik adalah morfin dan kodein.

#### 2.4.4 Flavonoid

Flavonoid terdistribusi secara luas pada tanaman, yang memiliki berbagai fungsi, termasuk berperan dalam memproduksi pigmen berwarna kuning, merah, atau biru pada bunga, dan sebagai penangkal terhadap mikroba dan insekta (Anonim, 2007).

Flavonoid memiliki kontribusi yang penting dalam kesehatan manusia. Menurut Markham (1989) yang dikutip oleh Hertog et al. (a) (1992), disarankan agar setiap harinya manusia mengkonsumsi beberapa gram flavonoid. Flavonoid memiliki ikatan difenilpropana (C6-C3-C6) yang diketahui sebagai anti-mutagenik dan anti-karsinogenik. Selain itu, senyawa ini juga memiliki sifat sebagai 27 anti-oksidan, anti-peradangan, anti-alergi, dan dapat menghambat oksidasi dari LDL (Low Density Lipoprotein) (Anonim, 2006d).

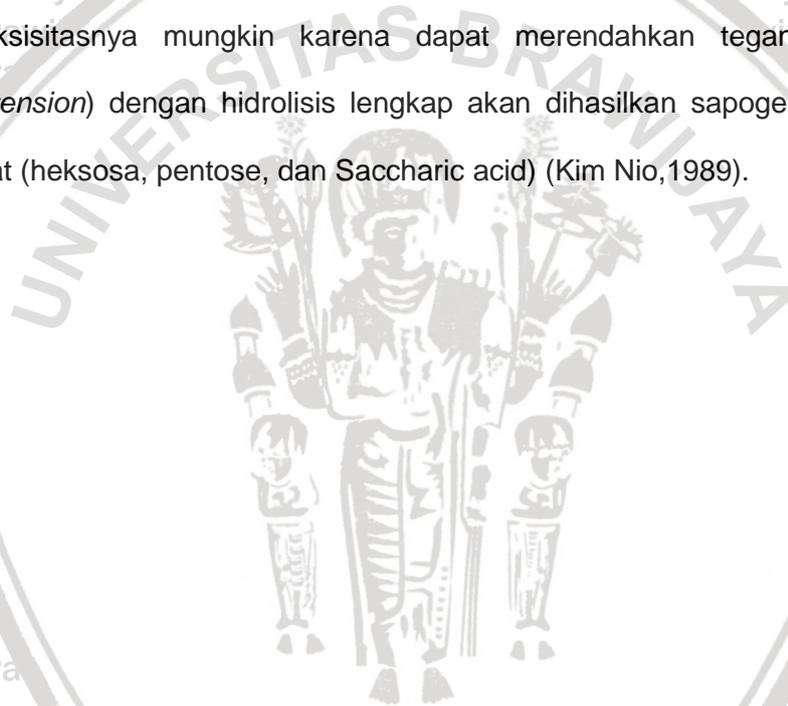
#### 2.4.5 Saponin

Saponin ada pada seluruh tanaman dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu, dan dipengaruhi oleh varietas tanaman dan tahap pertumbuhan. Fungsi dalam tumbuh-tumbuhan tidak diketahui mungkin sebagai penyimpan karbohidrat atau merupakan *waste product* dan metabolisme tumbuh-tumbuhan kemungkinan lain adalah sebagai pelindung terhadap serangan serangga. Saponin merupakan jenis glikosida yang terdiri atas gula sebagai bagian glikon yang terikat pada sapogenin yang merupakan bagian aglikonnya (Harborne, 1996). Berdasarkan struktur kimia, saponin dikelompokkan menjadi tiga kelas utama yaitu kelas steroid, kelas steroid alkaloid dan kelas triterpenoid (Wallace et al., 2002). Kerangka dasar sapogenin adalah cincin pentasiklik sebagai triterpena. Sedangkan saponin steroid mempunyai struktur sapogenin berupa steroid C-27 dengan rantai samping spiroketal. Bagian aglikon saponin ini bercincin tetrasiklik seperti sterol, asam empedu, dan aglikon kardiak (Harbone, 1996).

Sifat-sifat Saponin:

- a. Mempunyai rasa pahit
- b. Dalam larutan air membentuk busa stabil
- c. Menghemolisa eritrosit
- d. Merupakan racun kuat untuk ikan dan amfibi
- e. Membentuk persenyawaan dengan kolesterol dan hidrokortikosteroid lainnya
- f. Sulit untuk dimurnikan dan diidentifikasi
- g. Berat molekul relative tinggi dan analisis hanya menghasilkan formula empiris yang mendekati

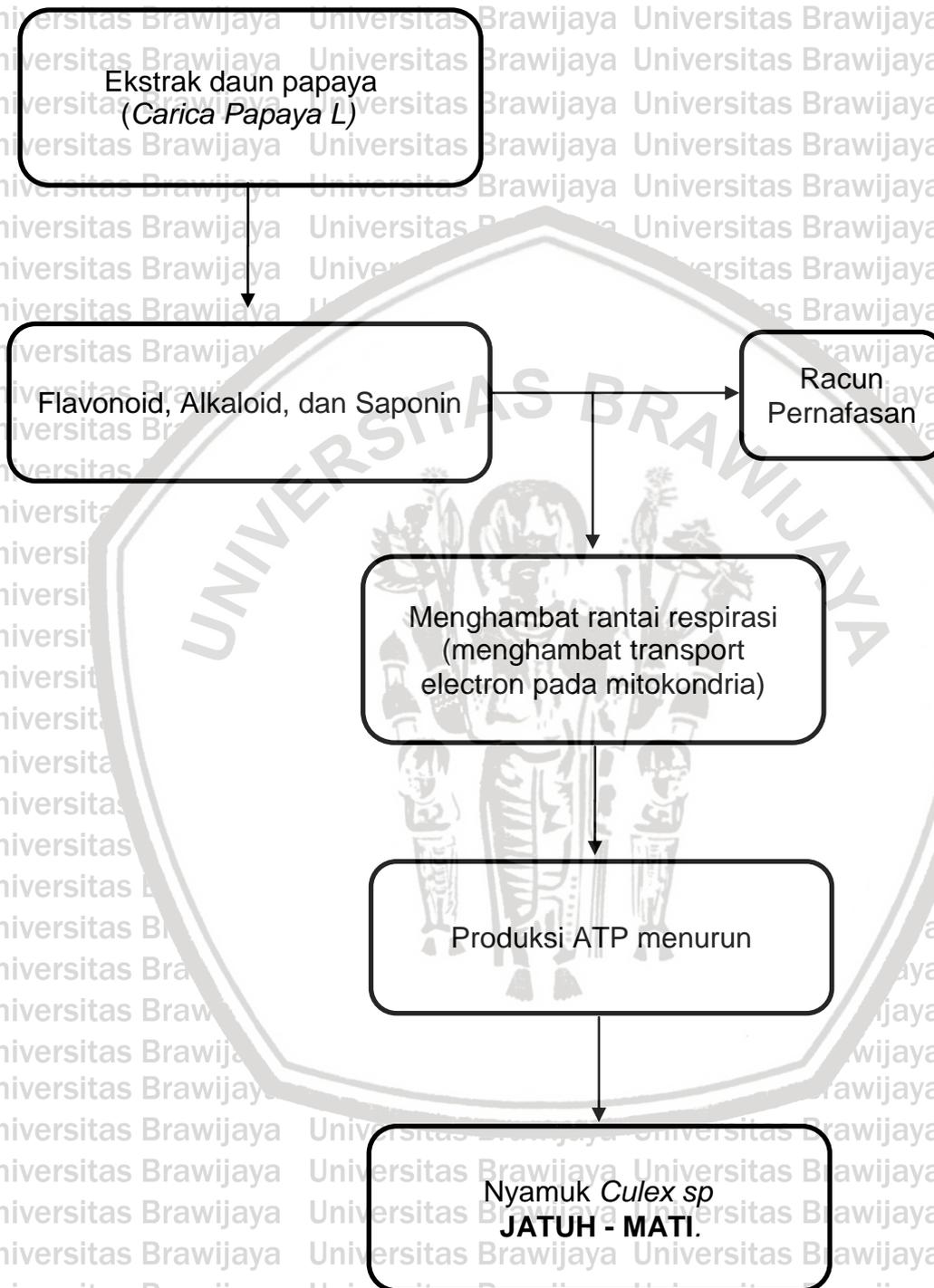
Toksisitasnya mungkin karena dapat merendahkan tegangan permukaan (*Surface tension*) dengan hidrolisis lengkap akan dihasilkan saponin (aglikon) dan karbohidrat (heksosa, pentose, dan Saccharic acid) (Kim Nio, 1989).



### BAB III

## KERANGKA KONSEP

### 3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

### 3.2 Uraian Kerangka Konsep Penelitian

Dalam penelitian ini Daun Papaya (*Carica Papaya L*) digunakan sebagai bahan utama insektisida. Daun Papaya mengandung senyawa *alkaloida*, *papain* dan *flavonoid* yang

bersifat racun bagi nyamuk *Culex sp.* yang digunakan sebagai obyek penelitian. Daun Papaya (*Carica Papaya L*) di ekstraksi hingga mendapatkan larutan ekstrak yang mengandung *alkaloid*, *saponin* dan *flavonoid*. Enzim papain merupakan enzim proteolitik yang berperan dalam pemecahan jaringan ikat dan memiliki kapasitas tinggi untuk menghidrolisis protein eksoskeleton, Sehingga terjadi pemutusan ikatan peptida dalam



protein. Walaupun dalam dosis yang rendah, dan apabila enzim papain masuk ke dalam tubuh larva nyamuk *Culex sp.* akan menimbulkan reaksi kimia dalam proses metabolisme tubuh yang dapat menyebabkan terhambatnya hormon pertumbuhan. Bahkan akibat dari ketidakmampuan larva untuk tumbuh akibatnya dapat menyebabkan kematian pada larva (Nani dan Dian, 1996).

Flavonoid berfungsi sebagai inhibitor pernapasan sehingga menghambat sistem pernapasan nyamuk yang dapat mengakibatkan nyamuk *Culex sp.* jatuh/mati (Dinata, 2008).

Saponin merupakan senyawa terpenoid yang memiliki aktifitas mengikat sterol bebas dalam sistem pencernaan, sehingga dengan menurunnya jumlah sterol bebas akan mempengaruhi proses pergantian kulit pada serangga (Dinata, 2009).

Tanin merupakan salah satu senyawa yang termasuk ke dalam golongan polifenol yang terdapat dalam tanaman pepaya. Mekanisme kerja senyawa tanin adalah dengan mengaktifkan sistem lisis sel karena aktifnya enzim proteolitik pada sel tubuh serangga yang terpapar tanin (Harborne , 1987).

Keempat kandungan zat diatas yang terdapat pada daun papaya mempunyai efek pada pertumbuhan dan perkebangn nyamuk.

Ekstrak daun papaya ini kemudian dimasukkan ke dalam *sprit* untuk dilakukan penyemprotan ke dalam kandang nyamuk. Penyemprotan terhadap nyamuk *Culex sp.* diletakkan dalam sebuah *experiment box*. Peneliti mengamati jumlah nyamuk yang jatuh dalam interval waktu tertentu sampai dengan semua nyamuk yang diuji jatuh. Jumlah waktu yang dibutuhkan dari awal percobaan hingga semua nyamuk jatuh dihitung sebagai *knockdown time*.

### 3.3 Hipotesis Penelitian

1. Ekstrak Daun Papaya (*Carica Papaya L*) memiliki potensi *knockdown* terhadap nyamuk *Culex sp.* dengan metode semprot.
2. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak Daun Papaya (*Carica Papaya L*) potensi *knockdown* terhadap nyamuk *Culex sp.* semakin besar.

## BAB IV METODE PENELITIAN

### 4.1 Desain Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan *true experimental-post test only control group design* yang bertujuan untuk mengetahui potensi *knockdown* ekstrak etanol daun papaya (*Carica Papaya L*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp* dengan menggunakan metode semprot.

### 4.2 Populasi dan Sampel Penelitian

#### 4.2.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah nyamuk *Culex sp.* yang memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut :

1. Nyamuk *Culex sp.* yang masih hidup
2. Nyamuk *Culex sp.* yang masih aktif bergerak

#### 4.2.2 Sampel

Penelitian ini menggunakan nyamuk *Culex sp.* dewasa dengan jumlah sampel yang digunakan adalah 20 ekor untuk setiap jenis perlakuan.

Terdapat 5 perlakuan yaitu 3 konsentrasi ekstrak etanol daun papaya (*Carica Papaya L*), 1 kontrol positif dan 1 kontrol negatif. Rumus untuk estimasi jumlah pengulangan, yaitu:

- Perlakuan 1 : larutan ekstrak daun papaya sebesar 20 %
- Perlakuan 2 : larutan ekstrak daun papaya sebesar 30 %
- Perlakuan 3 : larutan ekstrak daun papaya sebesar 40 %
- Perlakuan 4 : larutan aquades steril
- Perlakuan 5 : larutan malathion 0,28%

$$P(n-1) \geq 16$$

Keterangan :

P = banyak kelompok perlakuan

n = jumlah replikasi (pengulangan)

Perhitungan :  $P(n-1) \geq 16$

$$5(n-1) \geq 16$$

$$5n - 5 \geq 16$$

$$5n \geq 21$$

$$n \geq 4,2$$

(Tjokronegoro, 2001)

Dari hasil perhitungan didapatkan bahwa minimal pengulangan dalam penelitian ini adalah 4 kali. Tiap perlakuan menggunakan 20 ekor nyamuk *Culex sp.* dewasa. Sehingga, jumlah sampel dalam penelitian ini adalah  $5 \times 4 \times 20$  ekor = 400 ekor nyamuk *Culex sp.*

### 4.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Parasitology Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang pada tanggal 6 Mei – 6 November 2017.

### 4.4 Identifikasi Variabel

#### 4.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pertama dalam penelitian ini adalah konsentrasi ekstrak etanol daun papaya (*Carica Papaya L*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.* sedangkan variabel bebas kedua adalah waktu perlakuan terhadap nyamuk *Culex sp.* terhadap ekstrak etanol daun papaya (*Carica Papaya L*).

#### 4.4.2 Variabel Tergantung

Variabel tergantung dalam penelitian ini adalah potensi insektisida ekstrak daun papaya (*Carica Papaya L*) terhadap kematian nyamuk *Culex sp.*

#### 4.5 Definisi Operasional

1. *True experimental-post test only control group design* merupakan rancangan penelitian yang dilakukan randomisasi pada sampel sehingga kelompok kontrol dan eksperimen dianggap sama sebelum diberi perlakuan dan tidak diadakan *pre-test*.
2. Ekstrak daun papaya (*Carica Papaya L*) adalah hasil ekstraksi berupa minyak kental yang diperoleh dari proses evaporasi.
3. Nyamuk *Culex sp* yang digunakan dalam penelitian ini adalah nyamuk *Culex sp* dewasa yang masih bergerak aktif dan dapat terbang.
4. Kontrol negatif yang digunakan adalah larutan aquades steril, sedangkan kontrol positif yang digunakan adalah larutan malathion 0,28%
5. *Experiment box*: sebuah kotak berbentuk kubus 100 cm x 100 cm x 60 cm dan 25cm x 25cm x 25cm dibuat dengan bahan dasar transparan namun padat dan kuat yang diletakkan di ketiga sisinya. Bagian depan diberi selapis plastik dengan sebuah pintu kecil yang terbuat dari kasa untuk meletakkan obat nyamuk dan makanan nyamuk.
6. Ekstrak Daun papaya (*Carica Papaya L.*) diperoleh dari hasil akhir proses maserasi. Proses ekstraksi daun papaya (*Carica Papaya L.*) didapat berdasarkan tata cara pelaksanaan ekstraksi menggunakan etanol 96% sebagai pelarutnya.
7. *Knockdown time* adalah data nyamuk yang telah jatuh perinterval waktu yang diproses dengan menggunakan formula *Abbot*. Formula *Abbot* digunakan sesuai dengan standart penelitian insektisida oleh WHO. *KT50 (Median Knockdown)*

adalah waktu yang dibutuhkan untuk menjatuhkan setengah dari jumlah populasi (50%) hewan coba (nyamuk).

8. Variabel bebas adalah variabel yang memberikan perubahan pada variabel tergantung.

9. Cara pemberian obat nyamuk semprot: Semprotkan larutan ekstrak daun papaya ke dalam *experiment box*. Setelah 5 menit, masukkan nyamuk *Culex sp.* dewasa yang tersedia ke dalam *experiment box* bersamaan dengan aktifnya *timer*. Penghitungan *knockdown time* dimulai pada saat nyamuk mulai dimasukkan dalam *experiment box*. Interval waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah menit ke 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60.

#### 4.6 Instrumen Penelitian

##### 4.6.1 Alat Penelitian

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini terbagi menjadi 2 kelompok yaitu alat-alat yang digunakan dalam pembuatan ekstrak etanol daun papaya (*Carica Papaya L*) dan alat-alat yang digunakan untuk uji potensi ekstrak daun papaya (*Carica Papaya L*) sebagai insektisida.

1. Alat-alat untuk pembuatan Ekstrak Etanol daun papaya (*Carica Papaya L*) adalah :

- Alat penggerus / blender
- Tabung untuk daun papaya yang sudah digerus
- Klem statis
- Satu set alat evaporasi
- Selang plastik
- *Waterbath*
- *Waterpump*
- Bak penampungan aquades
- Botol penampung hasil ekstraksi

- Oven
- Timbangan analistik
- Freezer / lemari es

2. Alat-alat untuk uji potensi ekstrak daun cengkeh sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp* :

- Sangkar kaca
- Sprayer
- Timer
- Gelas ukur
- Spuit 6 ml / cc

#### 4.6.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini juga dibagi menjadi 2 kelompok:

1. Bahan-bahan untuk pembuatan ekstrak etanol daun papaya:

- Daun papaya (*Carica Papaya L*)
- Aquades
- Pelarut ekstrak (etanol 96%)
- Kertas saring

2. Bahan-bahan uji potensi insektisida daun cengkeh terhadap nyamuk *Culex sp*:

- Ekstrak etanol daun papaya.
- Nyamuk *Culex sp*.
- Larutan *Malathion* 0,28 %
- Aquades steril

### 4.7 Prosedur Penelitian

#### 4.7.1 Persiapan Penelitian

##### 4.7.1.1 Ekstraksi dan Evaporasi Daun Papaya

Proses ekstraksi daun papaya dilakukan berdasarkan tata cara pelaksanaan ekstraksi "*Technique of Simple Ekstraksi*" yang terdapat dalam buku eksperimen kimia organik "*An introduction to Modern Experimental Organic Chemistry*" dengan etanol 96% sebagai pelarutnya.

Adapun prosesnya sebagai berikut:

1. Daun papaya yang akan digunakan dicuci dengan air bersih yang mengalir
2. Setelah dicuci diiris tipis-tipis dan dikeringkan dengan sinar matahari kemudian dimasukkan kedalam oven agar dauntersebut menjadi kering sempurna dengan suhu oven  $60^{\circ} - 80^{\circ} \text{C}$
3. Kemudian dihaluskan menggunakan *blender* sehingga didapatkan dalam bentuk serbuk seberat 100 gr
4. Serbuk daun papaya tersebut dimasukkan kedalam botol 1,5 Liter untuk direndam dengan etanol. Hasil ini selanjutnya akan dievaporasi (untuk memisahkan ekstrak daun papaya dengan pelarut etanol)
5. Hasil ini selanjutnya di evaporasi untuk memisahkan hasil ekstrak dengan etanol
6. Evaporator dipasang pada tiang permanen agar dapat tergantung dengan kemiringan  $30^{\circ} - 40^{\circ}$  terhadap meja percobaan
7. Hasil rendaman etanol yang berupa larutan dipindahkan ke labu pemisah ekstraksi
8. Labu pemisah ekstraksi dihubungkan pada bagian bawah evaporator; pendingin spiral dihubungkan dengan bagian atas evaporator; pendingin spiral dihubungkan dengan selang plastik ; pendingin spiral dihubungkan dengan *water pump* dengan selang plastik
9. *Water pump* ditempatkan dalam bak yang berisi aquades, *water pump* dihubungkan dengan sumber listrik sehingga aquades akan mengalir memenuhi pendingin spiral (ditunggu hingga air mengalir dengan rata)

10. Satu set evaporasi diletakkan, sehingga sebagian labu pemisah ekstraksi terendam aquades pada *water bath*

11. Vakum dan *water bath* dihubungkan dengan sumber listrik dan dinaikkan suhu pada *water bath* sekitar 70° C (sesuai dengan titik didih etanol)

12. Biarkan sirkulasi berjalan sehingga hasil evaporasi tersisa dalam labu pemisah ekstraksi selama kurang lebih 2-3 jam

13. Dilanjutkan dengan pemanasan dalam oven dengan suhu 50°-60° C selama 1-2 hari. Dan hasilnya yang akan digunakan sebagai insektisida

#### 4.7.1.2 Penyiapan Larutan Stok

Ekstrak pekat daun papaya (*Carica Papaya L*) yang tersimpan di lemari es disesuaikan suhunya dengan suhu kamar dengan cara dibiarkan di udara kamar selama 15 menit.

#### 4.7.1.3 Pembuatan Larutan Perlakuan

Ekstrak pekat daun papaya diencerkan dengan menggunakan aseton 1% dengan menggunakan rumus:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan :

M1 : Konsentrasi larutan stok

V1 : Volume ekstrak daun papaya (100 ml)

M2 : Konsentrasi ekstrak daun papaya yang diinginkan

V2 : Volume ekstrak daun papaya yang harus dilarutkan

#### 4.7.2 Penelitian Pendahuluan

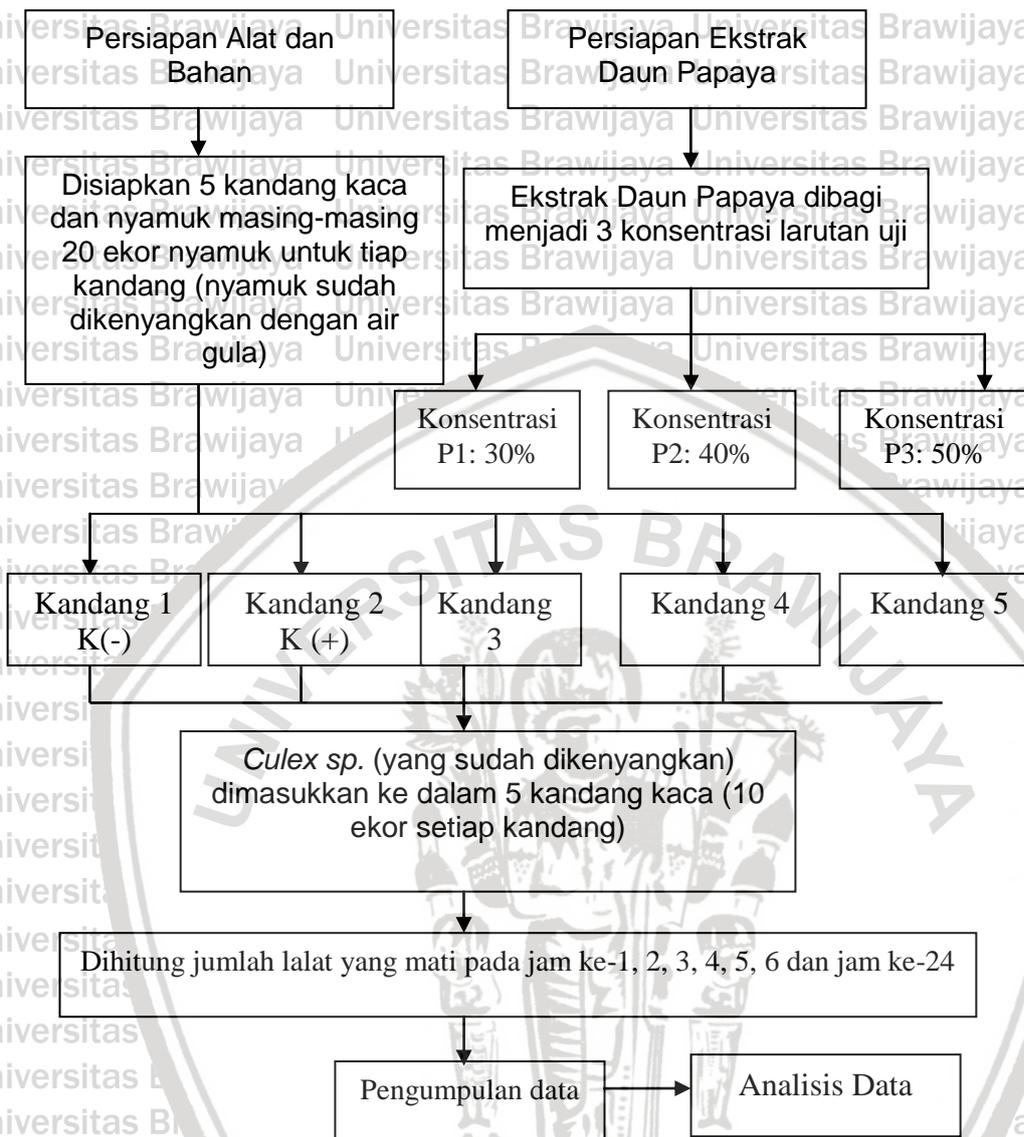
Penelitian pendahuluan bersifat *trial and error* yang bertujuan untuk memperoleh 3 konsentrasi minimal ekstrak papaya (*Carica Papaya L*) yang dapat membunuh nyamuk *Culex sp.* dewasa dalam jumlah maksimal. Konsentrasi ekstrak yang digunakan pada penelitian pendahuluan ini adalah 20%, 30%, 40%. Kemudian

setelah mendapatkan konsentrasi yang minimal, maka konsentrasi tersebut yang digunakan sebagai dasar penelitian.

#### 4.7.3 Pelaksanaan Penelitian

1. Mempersiapkan kandang untuk tempat perindukan nyamuk *Culex sp.*
2. Siapkan larutan dengan konsentrasi yang didapat dari hasil uji eksplorasi yaitu 20%, 30%, dan 40% serta kontrol negatif dan kontrol positif.
3. Pada saat akan digunakan, ambil secukupnya (untuk masing-masing konsentrasi, kontrol positif dan kontrol negatif) untuk dimasukkan ke dalam masing-masing *sprayer*
4. Kandang 1 disemprot dengan Aquades steril sebanyak 3,5 ml sebagai kontrol negatif
5. Dilanjutkan kandang 2 dilakukan penyemprotan *malathion* 0,28% sebanyak 3,5 ml sebagai kontrol positif (WHO, 2006)
6. Penyemprotan kandang 3 dengan ekstrak daun papaya konsentrasi 20% sebanyak 3,5 ml
7. Penyemprotan kandang 4 dengan ekstrak daun papaya konsentrasi 30% sebanyak 3,5 ml
8. Penyemprotan kandang 5 dengan ekstrak daun papaya konsentrasi 40% sebanyak 3,5 ml
9. Setelah 5 menit, masukkan *Culex sp.* sebanyak 20 ekor ke dalam masing-masing kandang yang akan diteliti
10. Lakukan pengamatan setiap menit ke 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60. Hitung jumlah nyamuk *Culex sp.* yang terjatuh
11. Penelitian ini dilakukan dengan pengulangan sebanyak 4 kali untuk setiap perlakuan.

#### 4.7.4 Diagram Alur Penelitian



Gambar 4.1 Diagram Alur Penelitian

Keterangan:

K(-) : Perlakuan dengan 3,5 ml aquades

K(+) : Perlakuan dengan 3,5 ml Malathion 0,28%

P1 : Perlakuan dengan 3,5 ml ekstrak daun papaya 20%

P2 : Perlakuan dengan 3,5 ml ekstrak daun papaya 30%

P3 : Perlakuan dengan 3,5 ml ekstrak daun papaya 40%

#### 4.7.5 Pengumpulan Data

Data hasil yang telah diperoleh dari penelitian dimasukkan ke dalam tabel dan diklasifikasikan menurut jumlah nyamuk *Culex sp.* yang mati,

pengulangan dan konsentrasi. Dari tabel tersebut, hasilnya akan dianalisis lalu dilakukan uji statistik.

#### 4.8 Pengolahan Data dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dibuat berdasarkan perhitungan persentase jumlah nyamuk *Culex sp.* yang mati untuk setiap konsentrasi larutan uji ekstrak daun pepaya dan dinyatakan sebagai potensi insektisida. Analisis data menggunakan uji *One-way Anova*. Syarat analisis Anova: (1) kelompok lebih dari tiga kelompok, (2) distribusi skor setiap perlakuan adalah normal dan (3) varian tiap perlakuan adalah homogen.

Hipotesis statistik dalam penelitian ini adalah:

- $H_0$  : tidak terdapat perbedaan persentase jumlah kematian nyamuk *Culex sp.* antara kelompok perlakuan yang diberi ekstrak etanol daun pepaya (*Carica Papaya L*) dibanding dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan ekstrak etanol daun sirsak
- $H_1$  : terdapat perbedaan yang signifikan persentase jumlah kematian nyamuk *Culex sp.* antara kelompok perlakuan yang diberi ekstrak etanol daun pepaya (*Carica Papaya L*) dibanding dengan kelompok kontrol yang tidak diberikan ekstrak etanol daun pepaya. Terdapat  $\geq 2$  kelompok yang berbeda.

Apabila nilai signifikan  $< 0,05$ , berarti  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima, maka langkah selanjutnya adalah dengan melakukan uji perbandingan berganda atau *Post-Hoc*

*Test* dengan cara *Tukey*, yaitu untuk mengetahui secara lebih rinci pasangan kelompok perlakuan pada setiap waktu pengamatan yang saling berbeda secara signifikan dan yang tidak berbeda secara signifikan. Kemudian dilanjutkan dengan analisis korelasi Pearson, dimana analisis untuk melihat kekuatan hubungan antara 2 variabel yaitu konsentrasi dan lama waktu paparan ekstrak etanol daun pepaya dengan potensi insektisida. Kemudian melakukan uji Regresi Linier, yaitu uji yang

berguna untuk mengetahui pengaruh dan model persamaan sebagai estimasi dengan memperkirakan potensi insektisida pada tiap konsentrasi dan tiap waktu pengamatan.



## BAB V

### HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

#### 5.1 Hasil Penelitian

Penelitian *Knockdown time* ekstrak daun papaya (*Carica Papaya L.*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.* dewasa ini terdapat empat macam perlakuan yaitu dengan menggunakan konsentrasi 20%, 30%, dan 40% disertai dengan perlakuan kontrol negatif (aquades steril). Setiap perlakuan diulang empat kali, dengan hasil pengamatan sebagai berikut:

**Tabel 5.2 Jumlah Nyamuk yang Jatuh pada Pengulangan 1**

Waktu	Ekstrak Daun Papaya				
	kontrol +	kontrol -	20%	30%	40%
5 menit	1	0	0	2	4
10 menit	1	0	0	2	5
20 menit	2	0	1	3	6
30 menit	2	0	1	3	6
40 menit	3	0	2	4	8
50 menit	4	0	3	4	12
60 menit	4	0	4	6	13

**Tabel 5.3 Jumlah Nyamuk yang Jatuh pada Pengulangan 2**

Waktu	Ekstrak Daun Papaya				
	kontrol +	kontrol -	20%	30%	40%
5 menit	1	0	0	3	4
10 menit	2	0	1	3	5
20 menit	2	0	1	3	5
30 menit	3	0	2	4	7
40 menit	3	0	3	4	7
50 menit	4	0	3	6	12
60 menit	5	0	4	6	14

**Tabel 5.4 Jumlah Nyamuk yang Jatuh pada Pengulangan 3**

Waktu	Ekstrak Daun Papaya				
	kontrol +	kontrol -	20%	30%	40%

5 menit	1	0	0	2	4
10 menit	1	0	1	2	5
20 menit	3	0	1	3	6
30 menit	3	0	2	4	6
40 menit	4	0	3	5	7
50 menit	4	0	3	6	10
60 menit	5	0	3	6	14

**Tabel 5.5 Jumlah Nyamuk yang Jatuh pada Pengulangan 4**

Waktu	Ekstrak Daun Papaya				
	kontrol +	kontrol -	20%	30%	40%
5 menit	1	0	0	2	5
10 menit	2	0	0	3	5
20 menit	2	0	1	3	6
30 menit	3	0	1	4	7
40 menit	4	0	2	4	8
50 menit	5	0	3	5	12
60 menit	5	0	4	6	15

Keterangan:

K (-) : larutan aquades steril

Data jumlah nyamuk *Cules sp.* yang jatuh akan diolah menjadi data potensi insektisida dengan menggunakan *Abbot's Formula*, yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$A1 = \frac{A - B}{100 - B} \times 100\%$$

Keterangan:

A1 : persentase jatuh setelah koreksi

A : persentase jatuh nyamuk uji

B : persentase jatuh nyamuk kontrol (Suwasono dan Soekirno, 2004)

**Tabel 5.6 Rerata Jumlah Nyamuk yang Jatuh dan Potensi *Knockdown* Ekstrak Daun Papaya**

Waktu	20%		30%		40%	
	Nyamuk Jatuh	Potensi	Nyamuk Jatuh	Potensi	Nyamuk Jatuh	Potensi
5 menit	0	0,0%	2	11,3%	4	21,3%
10 menit	1	2,5%	3	12,5%	5	25,0%

20 menit	1	5,0%	3	15,0%	6	28,8%
30 menit	2	7,5%	4	18,8%	7	32,5%
40 menit	3	13,8%	4	21,3%	8	37,5%
50 menit	3	15,0%	5	23,8%	11	55,0%
60 menit	4	18,8%	6	30,0%	14	70,0%

Grafik plot respon pengaruh perlakuan variasi konsentrasi ekstrak daun papaya sebagai *knockdown* nyamuk pada setiap waktu pengamatan dapat ditunjukkan pada Gambar 5.6 berikut ini.

Efek *Knockdown* paling efektif terhadap nyamuk terdapat pada ekstrak daun papaya 40%, dengan potensi yang paling besar karena mampu menjatuhkan nyamuk terbanyak daripada ekstrak daun papaya yang lebih rendah lainnya. Hal ini berarti, pemakaian ekstrak daun papaya konsentrasi 40% lebih efektif daripada ekstrak daun papaya konsentrasi 20% dan 30%. Selanjutnya pemakaian ekstrak daun papaya 30% lebih efektif daripada ekstrak daun papaya 20% dan kontrol negatif. Ekstrak daun papaya 20% juga terbukti lebih efektif dibanding kelompok kontrol positif atau kontrol negatif (yang tidak diberi ekstrak daun papaya).

## 5.2 Analisis Data

Hasil penelitian dianalisis dengan bantuan program SPSS versi 21. Hasil analisis yang berupa *output* program tersebut tercantum pada lembar lampiran. Adapun penjelasan berdasarkan *output* tersebut akan dijabarkan sebagai berikut.

### 5.2.1 Uji Asumsi Data

Pengujian asumsi terhadap data hasil penelitian harus dilakukan sebelum pengujian statistik khususnya uji One-Way ANOVA dilakukan. Pengujian asumsi tersebut adalah uji distribusi data yang harus berdistribusi normal dan pengujian kehomogenan ragam data. Berikut ini penjelasan dari hasil analisis yang telah dilakukan.

#### a. Uji Distribusi Data (Berdistribusi Normal)

Sebelum melakukan pengujian dengan menggunakan statistika inferensial, maka diperlukan pemenuhan terhadap asumsi kenormalan. data (Santoso, 2004). Distribusi normal merupakan distribusi teoritis dari variabel random yang kontinu (Dajan, 1995). Kurva yang menggambarkan distribusi normal adalah kurva normal yang berbentuk simetris. Untuk menguji apakah sampel penelitian merupakan jenis distribusi normal maka digunakan pengujian *Klomogorov-Smirnov Goodness of Fit Test* terhadap masing-masing variabel.

**b. Uji Homogenitas Ragam Data**

Uji kehomogenan (kesamaan) ragam data dapat dilakukan dengan menggunakan uji Levene (*Levene Test Homogeneity of Variance*) (Santoso dan Tjiptono, 2002). Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan (tabel 5.4), diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000. Nilai ini lebih kecil dari alpha 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ragam data potensi *knockdown* ekstrak daun papaya pada berbagai konsentrasi adalah tidak homogen (heterogen). Dengan kata lain, asumsi homogenitas ragam data tidak terpenuhi. Karena salah satu asumsi yang melandasi pengujian One-Way ANOVA tidak terpenuhi maka langkah selanjutnya adalah pengujian Kruskal-Wallis.

**Tabel 5.7 Uji Homogenitas Ragam**

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
28,673	4	135	,000

Jika pada uji homogenitas bersifat sama atau homogen, maka analisis data akan dilanjutkan dengan uji *One-Way ANOVA*.

**c. Uji One-Way ANOVA**

Uji ANOVA Satu Arah (*One Way ANOVA*) adalah jenis uji statistika parametrik yang bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan dari variasi waktu dan variasi perlakuan atau konsentrasi ekstrak daun papaya. Hasilnya pada bagian waktu, terlihat angka *Sig.* (signifikan) sebesar 0.000 yang berada di bawah *alpha* (0.05), sehingga tolak  $H_0$ . Hal ini menyatakan bahwa antar kelompok waktu

menunjukkan adanya pengaruh waktu pengamatan yang berbeda secara signifikan terhadap kematian nyamuk. Pada bagian perlakuan, terlihat angka *sig.* (signifikansi = *P-Value*) sebesar 0.000 yang berada di bawah *alpha* (0.05), sehingga tolak  $H_0$ . Dengan kata lain antar perlakuan menunjukkan adanya perbedaan secara signifikan (bermakna) pada pengaruh perlakuan (konsentrasi) ekstrak daun papaya terhadap kematian nyamuk. Tahap selanjutnya dilakukan perhitungan dengan uji *One-Way ANOVA* untuk tiap perlakuan pada setiap waktu pengamatan, hasilnya pada menit ke-0 didapatkan nilai  $p$  (*sig*) = 1.00 oleh karena  $p > 0.05$ ; maka  $H_0$  diterima atau jumlah kematian nyamuk tiap perlakuan sama. Sedangkan untuk perlakuan pada menit ke- ke-5, ke-10, ke-20, ke-30, ke-40, ke-50 dan ke-60 didapatkan nilai  $p$  (*sig*) = 0.000. oleh karena  $p < 0.05$ ; maka  $H_0$  ditolak atau potensi insektisida tiap perlakuan berbeda. Jika hasil uji menunjukkan  $H_0$  ditolak (ada perbedaan), maka dilanjutkan dengan uji (*Post Hoc Test*) dilakukan. Hasil uji analisa dengan *ANOVA* dapat dilihat pada lampiran.

Untuk menegetahui besarnya pengaruh antara variable bebas yaitu waktu ( $X_1$ ), konsentrasi ( $X_2$ ), terhadap variable terikat yaitu jumlah nyamuk yang mati ( $Y$ ) dilakukan uji analisis regresi yaitu dengan menghitung koefisien determinasi dan koefisiensi korelasi dengan metode uji korelasi *Pearson*.

#### d. Uji Korelasi *Pearson*

Hasil uji korelasi *Pearson* antara hubungan variabel konsentrasi dengan variable jumlah nyamuk yang mati didapatkan nilai  $R$  (koefisien korelasi) sebesar 0,438. Nilai korelasi ini menunjukkan bahwa hubungan antara variable konsentrasi demgam variabel jumlah nyamuk yang mati termasuk katagori sedang karena berada pada selang 0,4 – 0,6. Arah hubungan yang positif menunjukkan semakin tinggi konsentrasi akan semakin meningkat jumlah nyamuk yang mati

### 5.2.2 Analisis Kruskal-Wallis

Pada penelitian ini terdapat sejumlah nyamuk jatuh yang digunakan sebagai ukuran potensi *knockdown* dari ekstrak Papaya. Data yang telah diambil kemudian diolah menggunakan uji Kruskal-Wallis dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan potensi *knockdown* pada berbagai konsentrasi ekstrak papaya. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20%, 30% dan 40%.

Hipotesis awal ( $H_0$ ) yang diajukan pada penelitian ini adalah tidak terdapat perbedaan yang signifikan potensi *knockdown* ekstrak papaya pada berbagai konsentrasi terhadap nyamuk yang mati selama waktu pengamatan. Sedangkan hipotesis alternatifnya ( $H_1$ ) adalah terdapat perbedaan yang signifikan potensi *knockdown* ekstrak papaya pada berbagai konsentrasi terhadap nyamuk yang jatuh selama waktu pengamatan. Pengambilan keputusan berdasarkan hipotesis yang diajukan ditentukan dengan membandingkan antara nilai signifikansi yang diperoleh dengan alpha yang telah ditentukan oleh peneliti. Pada penelitian ini alpha yang digunakan sebesar 0,05 (5%). Hipotesis  $H_0$  diterima jika nilai signifikansi yang diperoleh dari hasil analisis lebih besar dari alpha 0,05. Sedangkan jika sebaliknya maka  $H_0$  ditolak.

Berikut ini disajikan ringkasan hasil uji Kruskal-Wallis potensi *knockdown* ekstrak Papaya terhadap nyamuk yang jatuh pada setiap konsentrasi ekstrak selama waktu pengamatan.

**Tabel 5.8 Tabel Hasil Uji Kruskal-Wallis**

Variabel	Rerata Potensi <i>Knockdown</i> Ekstrak Papaya				p
	Kontrol (+)	20%	30%	40%	

Potensi <i>knockdown</i> pada menit ke-5	5,00 ± 0,00 (b)	0,00 ± 0,00 (a)	11,25 ± 2,50 (c)	21,25 ± 2,50 (d)	0,002
Potensi <i>knockdown</i> pada menit ke-10	7,50 ± 2,89 (ab)	2,50 ± 2,89 (a)	12,50 ± 2,89 (b)	25,00 ± 0,00 (c)	0,004
Potensi <i>knockdown</i> pada menit ke-20	11,25 ± 2,50 (b)	5,00 ± 0,00 (a)	15,00 ± 0,00 (b)	28,75 ± 2,50 (c)	0,003
Potensi <i>knockdown</i> pada menit ke-30	15,00 ± 0,00 (b)	7,50 ± 2,89 (a)	18,75 ± 2,50 (b)	32,50 ± 2,89 (c)	0,003
Potensi <i>knockdown</i> pada menit ke-40	18,75 ± 2,50 (ab)	13,75 ± 2,50 (a)	21,25 ± 2,50 (b)	37,50 ± 2,89 (c)	0,004
Potensi <i>knockdown</i> pada menit ke-50	21,25 ± 2,50 (b)	15,00 ± 0,00 (a)	23,75 ± 2,50 (b)	55,00 ± 4,08 (c)	0,003
Potensi <i>knockdown</i> pada jam ke-1	23,75 ± 2,50 (a)	18,75 ± 2,50 (a)	30,00 ± 0,00 (b)	70,00 ± 4,08 (c)	0,003

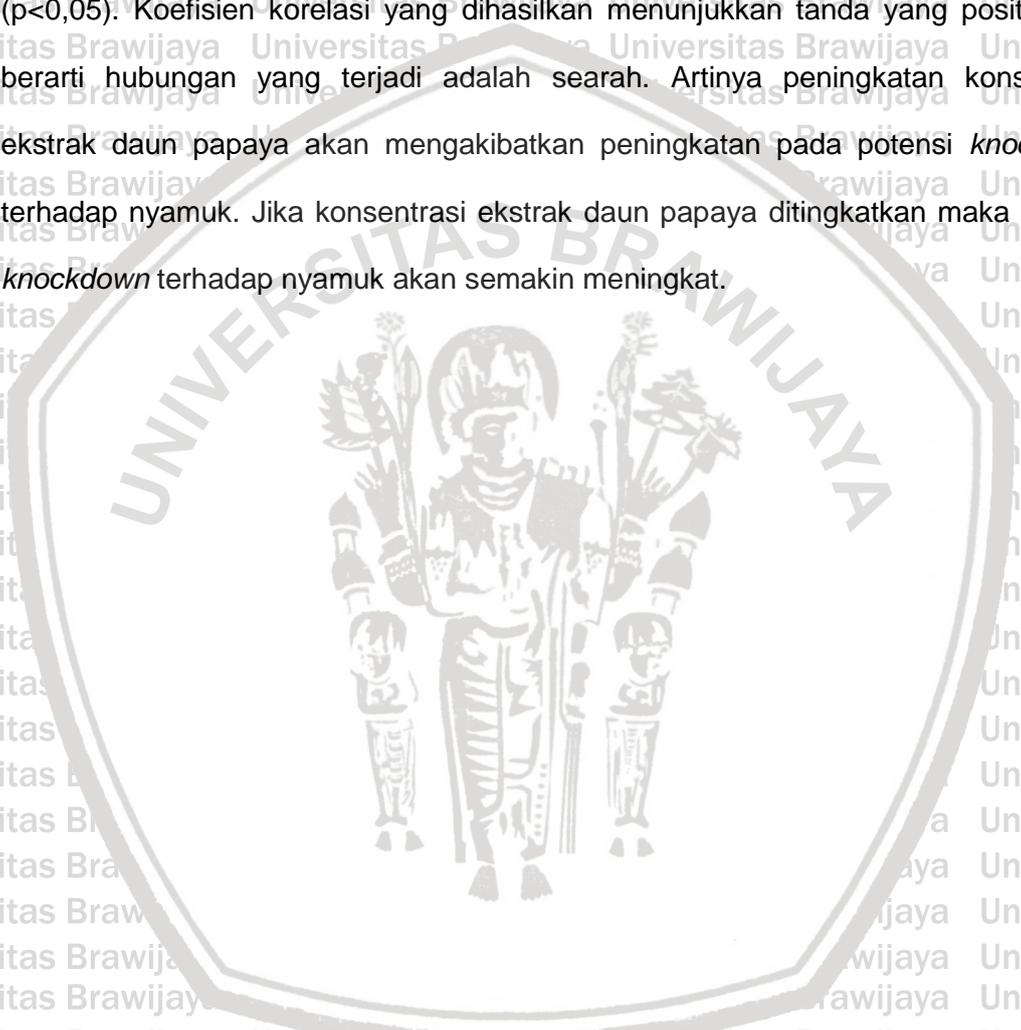
Keterangan :  $p < 0,05$  berarti terdapat perbedaan potensi *knockdown* yang signifikan antara konsentrasi ekstrak Papaya yang ditunjukkan dengan perbedaan notasi (huruf). Pemberian notasi dilakukan berdasarkan masing-masing waktu pengamatan. Jika notasi antar konsentrasi pada setiap waktu pengamatan berbeda, maka konsentrasi tersebut berbeda signifikan.

Berdasarkan hasil analisis uji beda pada Tabel 5.9, diperoleh nilai signifikansi dari potensi *knockdown* ekstrak Papaya terhadap nyamuk pada waktu pengamatan jam ke-1 hingga jam ke-24, masing-masing menunjukkan nilai sebesar 0,002; 0,004; 0,003; 0,003; 0,004; 0,003; 0,003. Semua nilai signifikansi yang diperoleh kurang dari  $\alpha = 0,05$  ( $p < 0,05$ ), maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan potensi *knockdown* antar konsentrasi ekstrak (30%, 40% dan 50%) dan kontrol positif (+) pada waktu pengamatan mulai menit ke-5, 10, 20, 30, 40, 50 dan 60.

**Tabel 5.9 Uji Korelasi Potensi *Knockdown* dengan Konsentrasi Ekstrak Daun Papaya**

Keterangan	r	p	Kesimpulan
Potensi <i>knockdown</i> ekstrak daun papaya dengan konsentrasi ekstrak daun papaya	0,818	0,000	Berhubungan signifikan

Berdasarkan tabel diatas diketahui bahwa konsentrasi ekstrak daun papaya berhubungan signifikan dengan potensi *knockdown* terhadap nyamuk. Hal ini dikarenakan nilai signifikansi hasil analisis yang diperoleh kurang dari alpha 0,05 ( $p < 0,05$ ). Koefisien korelasi yang dihasilkan menunjukkan tanda yang positif yang berarti hubungan yang terjadi adalah searah. Artinya peningkatan konsentrasi ekstrak daun papaya akan mengakibatkan peningkatan pada potensi *knockdown* terhadap nyamuk. Jika konsentrasi ekstrak daun papaya ditingkatkan maka potensi *knockdown* terhadap nyamuk akan semakin meningkat.



## BAB VI PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, ekstrak daun papaya digunakan sebagai insektisida karena mudah dijumpai dan murah. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan membuktikan bahwa ekstrak daun papaya (*Carica papaya* L) berpotensi sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.* Pengujian potensi ekstrak daun papaya sebagai insektisida dalam penelitian ini menggunakan metode semprot dan menggunakan empat kandang kaca berukuran 25 cm x 25 cm x 25 cm, yang masing-masing berisi 20 ekor nyamuk. Empat kandang dari kaca ini terbagi menjadi *control negative* dan ekstrak daun papaya dengan konsentrasi 20%, 30%, dan 40%. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa kandungan ekstrak daun papaya memiliki pengaruh terhadap daya jatuh nyamuk *Culex sp.* dan konsentrasi minimal ekstrak daun papaya yang memiliki potensi untuk menjatuhkan nyamuk *Culex sp.* dewasa adalah pada konsentrasi 20%. Sedangkan pada *control negative* tidak menimbulkan hambatan pada daya jatuh nyamuk. Jatuhnya nyamuk pada masing-masing kelompok menunjukkan jumlah yang berbeda-beda. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun papaya maka daya jatuh nyamuk akan semakin tinggi pula. Normalitas data potensi insektisida ditentukan dengan menggunakan metode uji normalitas *One Sample Kolmogorov Smirnov*. Hasil uji kali ini membuktikan bahwa data potensi insektisida memiliki distribusi data yang normal  $Z = 1,846$ ,  $Z$  dihitung  $< Z$  tabel (1,98) (terlampir di lampiran). Dengan demikian, metode *statistic* yang digunakan adalah metode *parametric* yaitu *One - way ANOVA* dan Regresi Linier. Data yang di analisis menggunakan uji *parametric One-way ANOVA* didapatkan hasil  $p=0,958$  yang berarti  $p > 0,05$ . Hal itu menunjukkan bahwa lama waktu penyimpanan ekstrak etanol daun papaya tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap umlah kematian nyamuk *Culex sp.* Sedangkan untuk perlakuan pada menit ke-5, 10, 20, 30, 40, 50, 60 didapatkan nilai  $p$  (*sig*) = 0,000. Oleh karena  $p < 0,05$ ; maka  $H_0$  atau potensi insektisida tiap perlakuan berbeda. Hal ini dikarenakan telah terjadi paparan terhadap nyamuk. Untuk mengetahui secara lebih rinci pasangan kelompok perlakuan pada

setiap waktu, paparan yang saling berbeda secara signifikan dan pasangan kelompok perlakuan yang tidak berbeda maka dilakukan uji *Post Hoc* dengan cara *tukey*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun papaya memiliki potensi sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.* Potensi ekstrak daun papaya sebagai insektisida diduga karena adanya kandungan bahan aktif golongan *alkaloid*, *saponin*, dan *flavoloid*. *Alkaloid* adalah suatu golongan senyawa organik yang paling mudah dijumpai di alam. Rasanya yang pahit, menjadikan *alkaloid* sebagai pertahanan yang dipakai tumbuhan terhadap predator (Gardener's Dictionary, 1997). *Alkaloid* yang ditemukan pada daun *Carica Papaya L* bekerja sebagai *anti-feedant* terhadap serangga (Salmah, 2005), hal ini menyebabkan nyamuk tidak bisa memakan larutan gula di dalam kandang penelitian, hingga akhirnya nyamuk yang mati diperjelas dengan adanya *saponin* yang fungsinya juga sama sebagai *anti feedant*. *Saponin* adalah glikosida yang ada pada banyak tanaman (Oey, 1989). *Saponin* juga mampu meningkatkan permeabilitas sel dengan melubangi membrane plasma sel (Wikipedia, 2017). Terhadap nyamuk *Culex sp.* yang paling berpengaruh adalah sifatnya yang berasa pahit sehingga menjadikan fungsinya sebagai *anti-feedant*. *Saponin* juga berfungsi sebagai penyetabilan ekstrak karena sifatnya seperti sabun yang mampu menjaga kehomogenan ekstrak yang telah larut, sekalipun didalamnya terdapat fraksi-fraksi senyawa *alkaloid* dan *flavonoid* yang seharusnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut pada air. Ketiga bahan aktif tersebut bekerja sinergis terhadap nyamuk *Culex sp.* Sehingga ekstrak daun papaya mempunyai potensi insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.* *Flavonoid* bekerja sebagai inhibitor kuat pernafasan (Salmah, 2005). Sebagai insektisida nabati, *flavonoid* masuk ke mulut serangga melalui system pernafasan yaitu berupa *spirakel* yang terdapat dipermukaan tubuh dan menyebabkan kelayuan pada saraf, serta kerusakan pada *spirakel* serangga mengakibatkan serangga tidak bisa bernafas dan mati (Dinata, 2007). Penelitian ini memiliki keterbatasan, diantaranya belum diketahuinya proporsi atau persentase kandungan dari *alkaloid*, *saponin*, dan *flavonoid* dengan pasti, penelitian-penelitian terdahulu terkait dengan analisis fitokimia daun papaya hanya membuktikan adanya kandungan senyawa kimia tersebut secara kualitatif.

## BAB VII

### PENUTUP

#### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Ekstrak daun papaya (*Carica Papaya L*) memiliki potensi *knockdown* pada nyamuk *Culex sp.* dewasa.
2. Konsentrasi minimal ekstrak daun papaya (*Carica papaya L*) untuk mencapai potensi *knockdown* 100% adalah konsentrasi 40% dalam waktu 24 jam.
3. Semakin tinggi konsentrasi Ekstrak daun papaya (*Carica Papaya L*) dan semakin lama waktu paparan maka menghasilkan potensi *knockdown* yang semakin tinggi pula.

#### 7.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang telah dikemukakan di atas, maka saran-saran yang dapat dikemukakan untuk penelitian yang akan datang adalah sebagai berikut :

1. Pada penelitian yang akan datang hendaknya suhu, kelembaban, dan waktu pelaksanaan penelitian lebih diperhatikan.
2. Disarankan untuk mengamati potensi ekstrak daun papaya pada ruangan terbuka.

## DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2006d. *High Performance Liquid Chromatography (HPLC) Primer*.  
(<http://www.waters.com/WatersDivision/ContentD.asp?ref=jdrs-5ltgbh>)

Anonim. 2007b. *Flavonoids*. <http://en.wikipedia.org/wiki/Flavonoid>.

Ardina Y. 2007. *Development of anti-acne gel formulation and minimum inhibitory concentration determination from Carica Papaya leaves extract (Carica papaya A Linn.)*. <http://digilib.itb.ac.id/gdl.php> [27 Juni 2017].

Baskoro AD, Fitri LE. 2005. *Insecticide and Resistance*. Malang : Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Broom V, dkk. 2003. *Arbovirus Infections in Manson's Tropical Diseases*, (Online), (<http://www.nejm.com>, diakses pada 13 Mei 2017)

Brown, HW. 1994. *Dasar – Dasar Parasitologi Klinis*. Jakarta : PT. Gramedia

Chandler CP, dkk. 1981. *Introduction to Parasitology 10<sup>th</sup> Ed*. New York, London : John Wiley. p.715 – 728.

Depkes, 2006. *Epidemiologi Penyakit Kaki Gajah (Filariasis) di Indonesia*, (Online). (<http://www.depkes.go.id>, diakses pada 14 Juli 2017)

Dinata, A. 2007. *Apa itu Flavonoid?*. (Online). (<http://litbanq.depkes.go.id/lokaciamis/artikel/lalat-arda.htm>, diakses 9 Juni 2017)

Dinata, A. 2008. *Ekstrak Kulit Jengkol Atasi Jentik DBD*. (<http://artikel.prianganonline.com/?act=artikel&aksi=lihat&id=274>, diakses tanggal 5 Juni 2017)

Dirjen P2PL. *Modul Pelatihan Bagi Pengelola Program Pengendalian Penyakit DBD di Indonesia*. Jakarta : Depkes RI; 2007.

Enan E, 2001. *Biochem Physiol C Toxicol Pharmacology*. (Online) (<http://www.medscape.com/medline/abstract/11701389>, diakses pada tanggal 18 Mei 2017)

Gandahusada, S. 2003. *Parasitologi Kedokteran*. Jakarta. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hal 220;224-247.

Harborne, J. B. 1996. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis*. Padmawinata K, Sudiro I, Penerjemah. Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung

Harborne, J.B. 1996. *Metode Fitokimia*. Terjemahan K. Padmawinata. ITB Press, Bandung.

Hertog, M. G. L., P. C. H. Hollman, dan D. P. Venema (a). 1992. *Optimization of a quantitative HPLC determination of potentially anticarcinogenic flavonoids in vegetables and fruits*. J. Agric. Food. Chem vol 40, 1591-1598.

Hertog, M. G. L., P. C. H. Hollman, dan M. B. Katan (b). 1992. *Content of potentially anticarcinogenic flavonoids of 28 vegetables and 9 fruits commonly consumed in The Netherlands*. J. Agric. Food. Chem vol 40, 2379-2383.

Holloway, J.D. 1982. Taxonomic appendix. p.174-271. In H.S. Barlow (Ed). *An Introduction to the Moths of South East Asia*, Kuala Lumpur.

Holloway, J.D., J.D. Bardley, and D.J. Carter. 1987. *CIE Guides to Insects of Importance to Man*. 1. Lepidoptera. CAB Int. Inst. Of Entomol. British Museum Natural History, London. 261 pp.

Huda. 2002. *Studi Komunitas Nyamuk Tersangka Vektor Filariasis di Daerah Endemis Desa Gondanglegi Kulon Malang Jawa Timur*, (Online), (<http://www.dinkesjatim.go.id/images/datainfo/200412290918studi%20vektor%20filaria.pdf>, diakses 17 Juli 2017)

Intisari. 2006. *Jangan Asal Semprot Bahaya*. <http://www.depkes.go.id/index.php?option=articles&task=viewarticle&artid=46&item=3>

Jimenez VM, Mora-Newcomer E, Gutierrez-Soto MV. *Biology of the papaya plant*. In : Ming R, Moore PH. Genetics and genomics of papaya. New York: Springer; 2014. pp. 17 - 9, 22 - 35.

Kelly, L.F. 2005. *A Synthesis of Chrysanthemic Ester: An Undergraduate Experiment*, (Online), (<http://en.wikipedia.org/wiki/Pyrethroid>, diakses tanggal 24 Juni 2017).

Kompas. 2000. *Penyakit Kaki Gajah Masih Banyak di Jatim*, (Online), (<http://www.kompas.com/kompas-cetak/0010/05/iptek/penye09.html>, diakses 6 Februari 2017).

Liliana K., 1994. *Penelitian Prospektif Penyakit Limfatik pada Transmigran*. (Online) (<http://digilib.litbang.depkes.go.id/go.php?id=jkpkbppk-gdl-res-1985-liliana-613-filariasis>, diakses tanggal 1 Juli 2017).

Markham KR. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Kosasih Padmawinata (Penerjemah). ITB: Bandung.

Milind, P., & Gurditta. (2011). *Basketful Benefits of Papaya*. IRJP, 2(7), 6-12, 2002. Natural products as manipulators of rumen fermentation. J. Animal. Science 15(10): 1458-1468.

Mosquitoes Czar. 2005. *Mosquit Life Cycle*, (Online), (<http://www.mmosquitoes.org/lifecycle.html>, diakses pada 11 Juni 2017).

Muhlisah, Fauziah. 2007. *Tanaman Obat Keluarga (TOGA)*. Penebar Swadaya: Jakarta. Hal: 42-43.

Mukhopadhiay, M. 2000. *Natural Extracts Using Supercritical Carbon Dioxide*. CRC Press, London, New York.

Naim R. 2004. *Senyawa Antimikroba Dari Tanaman*. <http://www2.kompas.com/kompas-cetak/0409/15/sorotan/1265264.htm>

Nurmaini. 2003. *Mengidentifikasi Vektor dan Pengendalian Nyamuk Anopheles Aconitus Secara Sederhana*. Medan : USU Digital Library.

Paull RE, Duarte O. Tropical fruits 2<sup>nd</sup> ed. vol. 1. California : Cabi Publishing; 2011. pp. 291, 325

Priyono, S.Pt. 2007. *Enzim Papain dari Papaya (Carica Papaya)*. (<http://Priyonoscience.blogspot.com/2009/07/enzim-papain.html>.) diakses 06 February 2017.

Pusat Informasi Penyakit Infeksi. 2007. *Demam Chikungunya*, (Online), (<http://www.infeksi.com>, diakses 06 September 2017.

Putra, R.Y. 2008. *Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Averrhoa bilimbi*. <http://rizkyyulion.wordpress.com/category/pengetahuan-farmasi/>

Qauliyah, A. 2006. *Waspadai Obat Nyamuk Anda*. (online) (<http://astagauliyah.com/2006/09/18/waspadai-obat-nyamuk-anda/>), diakses pada 18 Juni 2017.

Rahajoe S., Widayat M., Endharti, A.T., Sardjono, T.W. 2007. *Buku Ajar Arthropoda*. Malang : Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Halaman : 11-20, 80-83.

Rahardjo, E, 1990. *Pengembangan penggunaan Biakan Jaringan Ginjal Monyet untuk Pemeriksaan Tanggapan Kebal terhadap Virus Chikungunya* (Online). (<http://www.kalbe.co.id/files/cdk/files/09>. Diakses tanggal 20 Februari 2017)

Rahman MF. 2008. *Potensi antibakteri ekstrak daun pepaya pada ikan gurami yang diinfeksi bakteri Aeromonashydrophila*. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.

Roller S. 2003. *Natural Antimicrobials for the Animal Processing of Foods*. CRC Press: Boca Raton Boston New York Washington DC.

RSPI. 2005. *Filariasis*. <http://www.infeksi.com>, diakses pada 4 Juni 2017.

Rukamana, RH. 2008. *Pepaya*. ([http://books.google.co.id/bookse?id=Nqr\\_Gr91R](http://books.google.co.id/bookse?id=Nqr_Gr91R). diakses tanggal 06 January 2017.

Seigler, D.S., Pauli, G.F., Nahrstedt, A., & Leen, R., 2002. *Cyanogenic Allosides and Glucosides from Passiflora Edulis and Carica Papaya*. *Phytochemistry*. Vol 60:873–882.

Smith. 2004. *Garlic Spray Insecticide*, (Online). (<http://www.angelfire.com/me/debear/friendlygarlic.html>, diakses pada 17 Juni 2017)

Soeharsono. 2002 . *Zoonosis: Penyakit menular dari Hewan ke Manusia*. Yogyakarta. Penerbit Kanisius. Hal: 96-98.

Staf Farmakologi FKUI. 1995. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 4. Gaya Baru. Jakata. Hal: 26-28.

Staf Pengajar Parasitologi. 2005. *Parasitologi Arthropoda*. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya: Malang. Hal: 14-17;22-23

Steenis V. 1978. *Flora untuk Sekolah di Indonesia*. Moeso Surjowinoto dkk. (Penerjemah). Pradnya Paramita: Jakarta.

Spielman, D. 2001. Mosquito : A Natural History of Our Most Persistent and Deadly Foe, (Online), (<http://id.wikipedia.org/wiki/Nyamuk>), diakses pada 24 Juni 2017.

Sudarmo, Subiyakto. 1992. *Pestisida Untuk Tanaman*. Yogyakarta : Kanisius.

Sunarjono, H. 2004. *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*. Bogor : Penebar Swadaya.

Sunaryo. 1999. *Pengenalan Insektisida*. (Online), (<http://www.prn2.usm.my/mainsite/bulletin/1999/penawa28.html-24k>), diakses 15 Maret 2017.

Terbitan Kedua, ITB : Bandung Kim Nio, Ocy., 1989. *Zat-zat toksik yang secara alamiah ada pada tumbuhan nabati*. Cermin Dunia Kedokteran, No.58.

Tjokronegoro, A dan Sudarsono. 2001. *Penelitian Bidang Kedokteran*. Jakarta : Balai Penerbitan FKUI

Wallace, R.J., N.R. McEwan, F.M. McIntosh, B. Teferedegne and C.J.Newbold. 2002. *Natural products as manipulators of rumen fermentation*. J. Animal. Science 15(10): 1458-1468.

WHO. 1996. *Guidelines For Testing Mosquito Adulticides For Indoor Residual Spraying And Treatment Of Mosquito Nets*. (Online), (<http://www.who.int/whopes/guidelines/en/>), Diakses 6 Februari 2017).

WHO. 2007. *Lymphatic Filariasis : Current Situation in South-East Asian Country – Indonesia*. (Online) ([http://www.searo.who.int/en/Section10/Section2096\\_10614.htm](http://www.searo.who.int/en/Section10/Section2096_10614.htm)), diakses pada tanggal 12 Maret 2017)

Lampiran 01

Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		5 menit	10 menit	20 menit	30 menit	40 menit	50 menit	60 menit
N		16	16	16	16	16	16	16
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	9,38	11,88	15,00	18,44	23,81	28,75	36,63
	Std. Deviation	8,342	8,921	9,129	9,612	9,481	16,176	21,046
Most Extreme Differences	Absolute Positive	,200	,208	,250	,202	,304	,342	,355
	Negative	,200	,208	,250	,202	,304	,342	,355
Kolmogorov-Smirnov Z		-,149	-,179	-,137	-,135	-,151	-,198	-,169
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,800	,833	1,000	,809	1,217	1,367	1,421
		,544	,492	,270	,530	,104	,048	,035

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.



Lampiran 02

Uji Homogenitas Ragam

Test of Homogeneity of Variances

Potensi

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
15,444	3	108	,000



Lampiran 03

Kruskal-Wallis Test

Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank
Kontrol (+)	4	6,50
Ekstrak Papaya 20%	4	2,50
Ekstrak Papaya 30%	4	10,50
Ekstrak Papaya 40%	4	14,50
Total	16	
Kontrol (+)	4	6,50
Ekstrak Papaya 20%	4	3,00
Ekstrak Papaya 30%	4	10,00
Ekstrak Papaya 40%	4	14,50
Total	16	
Kontrol (+)	4	7,00
Ekstrak Papaya 20%	4	2,50
Ekstrak Papaya 30%	4	10,00
Ekstrak Papaya 40%	4	14,50
Total	16	
Kontrol (+)	4	7,00
Ekstrak Papaya 20%	4	2,50
Ekstrak Papaya 30%	4	10,00
Ekstrak Papaya 40%	4	14,50
Total	16	
Kontrol (+)	4	7,25
Ekstrak Papaya 20%	4	2,88
Ekstrak Papaya 30%	4	9,38
Ekstrak Papaya 40%	4	14,50
Total	16	
Kontrol (+)	4	7,50
Ekstrak Papaya 20%	4	2,50
Ekstrak Papaya 30%	4	9,50
Ekstrak Papaya 40%	4	14,50
Total	16	
Kontrol (+)	4	6,13
Ekstrak Papaya 20%	4	2,88
Ekstrak Papaya 30%	4	10,50
Ekstrak Papaya 40%	4	14,50
Total	16	

Test Statistics<sup>a,b</sup>

	5 menit	10 menit	20 menit	30 menit	40 menit	50 menit	60 menit
Chi-Square	14,724	13,426	14,299	14,080	13,264	13,683	14,158
df	3	3	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	,002	,004	,003	,003	,004	,003	,003

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran 04

Mann-Whitney Test

Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
5 menit	Kontrol (+)	4	6,50	26,00
	Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
	Total	8		
10 menit	Kontrol (+)	4	6,00	24,00
	Ekstrak Papaya 20%	4	3,00	12,00
	Total	8		
20 menit	Kontrol (+)	4	6,50	26,00
	Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
	Total	8		
30 menit	Kontrol (+)	4	6,50	26,00
	Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
	Total	8		
40 menit	Kontrol (+)	4	6,13	24,50
	Ekstrak Papaya 20%	4	2,88	11,50
	Total	8		
50 menit	Kontrol (+)	4	6,50	26,00
	Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
	Total	8		
60 menit	Kontrol (+)	4	6,13	24,50
	Ekstrak Papaya 20%	4	2,88	11,50
	Total	8		

Test Statistics<sup>a</sup>

	5 menit	10 menit	20 menit	30 menit	40 menit	50 menit	60 menit
Mann-Whitney U	,000	2,000	,000	,000	1,500	,000	1,500
Wilcoxon W	10,000	12,000	10,000	10,000	11,500	10,000	11,500
Z	-2,646	-1,871	-2,530	-2,494	-2,055	-2,530	-2,055
Asymp. Sig. (2-tailed)	,008	,061	,011	,013	,040	,011	,040
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,029 <sup>b</sup>	,114 <sup>b</sup>	,029 <sup>b</sup>	,029 <sup>b</sup>	,057 <sup>b</sup>	,029 <sup>b</sup>	,057 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

### Mann-Whitney Test

#### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
5 menit	4	2,50	10,00
Ekstrak Papaya 30%	4	6,50	26,00
Total	8		
10 menit	4	3,00	12,00
Ekstrak Papaya 30%	4	6,00	24,00
Total	8		
20 menit	4	3,00	12,00
Ekstrak Papaya 30%	4	6,00	24,00
Total	8		
30 menit	4	3,00	12,00
Ekstrak Papaya 30%	4	6,00	24,00
Total	8		
40 menit	4	3,63	14,50
Ekstrak Papaya 30%	4	5,38	21,50
Total	8		
50 menit	4	3,50	14,00
Ekstrak Papaya 30%	4	5,50	22,00
Total	8		
60 menit	4	2,50	10,00
Ekstrak Papaya 30%	4	6,50	26,00
Total	8		

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	5 menit	10 menit	20 menit	30 menit	40 menit	50 menit	60 menit
Mann-Whitney U	,000	2,000	2,000	2,000	4,500	4,000	,000
Wilcoxon W	10,000	12,000	12,000	12,000	14,500	14,000	10,000
Z	-2,530	-1,871	-2,049	-2,049	-1,323	-1,323	-2,530
Asymp. Sig. (2-tailed)	,011	,061	,040	,040	,186	,186	,011
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,029 <sup>b</sup>	,114 <sup>b</sup>	,114 <sup>b</sup>	,114 <sup>b</sup>	,343 <sup>b</sup>	,343 <sup>b</sup>	,029 <sup>b</sup>

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

### Mann-Whitney Test

#### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
5 menit			
Kontrol (+)	4	2,50	10,00
Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		
10 menit			
Kontrol (+)	4	2,50	10,00
Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		
20 menit			
Kontrol (+)	4	2,50	10,00
Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		
30 menit			
Kontrol (+)	4	2,50	10,00
Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		
40 menit			
Kontrol (+)	4	2,50	10,00
Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		
50 menit			
Kontrol (+)	4	2,50	10,00
Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		
60 menit			
Kontrol (+)	4	2,50	10,00
Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	5 menit	10 menit	20 menit	30 menit	40 menit	50 menit	60 menit
Mann-Whitney U	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Wilcoxon W	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Z	-2,530	-2,494	-2,428	-2,494	-2,397	-2,381	-2,381
Asymp. Sig. (2-tailed)	,011	,013	,015	,013	,017	,017	,017
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,029 <sup>b</sup>						

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

### Mann-Whitney Test

#### Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
5 menit	Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 30%	4	6,50	26,00
	Total	8		
10 menit	Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 30%	4	6,50	26,00
	Total	8		
20 menit	Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 30%	4	6,50	26,00
	Total	8		
30 menit	Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 30%	4	6,50	26,00
	Total	8		
40 menit	Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 30%	4	6,50	26,00
	Total	8		
50 menit	Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 30%	4	6,50	26,00
	Total	8		
60 menit	Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 30%	4	6,50	26,00
	Total	8		

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	5 menit	10 menit	20 menit	30 menit	40 menit	50 menit	60 menit
Mann-Whitney U	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Wilcoxon W	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Z	-2,530	-2,366	-2,646	-2,397	-2,428	-2,530	-2,530
Asymp. Sig. (2-tailed)	,011	,018	,008	,017	,015	,011	,011
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,029 <sup>b</sup>						

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

### Mann-Whitney Test

#### Ranks

Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
5 menit Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
5 menit Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		
10 menit Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
10 menit Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		
20 menit Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
20 menit Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		
30 menit Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
30 menit Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		
40 menit Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
40 menit Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		
50 menit Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
50 menit Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		
60 menit Ekstrak Papaya 20%	4	2,50	10,00
60 menit Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
Total	8		

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	5 menit	10 menit	20 menit	30 menit	40 menit	50 menit	60 menit
Mann-Whitney U	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Wilcoxon W	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Z	-2,530	-2,494	-2,530	-2,366	-2,397	-2,477	-2,381
Asymp. Sig. (2-tailed)	,011	,013	,011	,018	,017	,013	,017
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,029 <sup>b</sup>						

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

### Mann-Whitney Test

#### Ranks

	Perlakuan	N	Mean Rank	Sum of Ranks
5 menit	Ekstrak Papaya 30%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
	Total	8		
10 menit	Ekstrak Papaya 30%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
	Total	8		
20 menit	Ekstrak Papaya 30%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
	Total	8		
30 menit	Ekstrak Papaya 30%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
	Total	8		
40 menit	Ekstrak Papaya 30%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
	Total	8		
50 menit	Ekstrak Papaya 30%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
	Total	8		
60 menit	Ekstrak Papaya 30%	4	2,50	10,00
	Ekstrak Papaya 40%	4	6,50	26,00
	Total	8		

#### Test Statistics<sup>a</sup>

	5 menit	10 menit	20 menit	30 menit	40 menit	50 menit	60 menit
Mann-Whitney U	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
Wilcoxon W	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Z	-2,428	-2,494	-2,530	-2,397	-2,397	-2,381	-2,477
Asymp. Sig. (2-tailed)	,015	,013	,011	,017	,017	,017	,013
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,029 <sup>b</sup>						

a. Grouping Variable: Perlakuan

b. Not corrected for ties.

Lampiran 05

Korelasi Spearman

Correlations

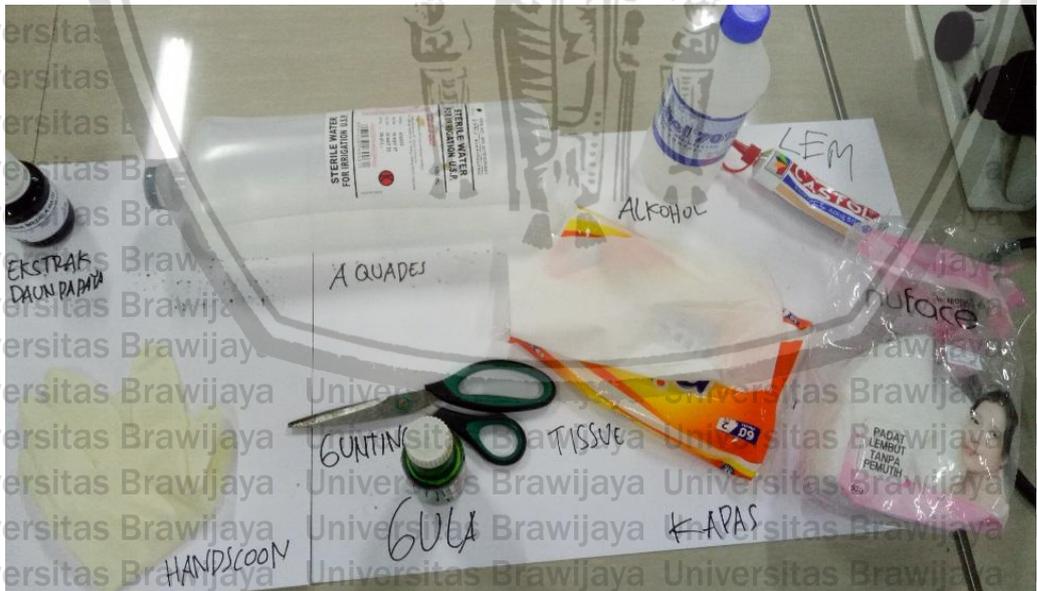
		Potensi	Dosis
Potensi	Correlation Coefficient	1,000	,623**
	Sig. (2-tailed)	.	,000
	N	112	112
Spearman's rho	Correlation Coefficient	,623**	1,000
	Sig. (2-tailed)	,000	.
	N	112	112

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).



Lampiran 06

Foto-Foto Penelitian





**PERNYAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Ardin Yudhawira

NIM : 145070107111040

Program Studi : Program Studi Pendidikan Dokter

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya,

menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya.

Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 18 Oktober 2017

Yang membuat pernyataan,

Muhammad Ardin Y  
NIM.145070107111040