

**POTENSI EKSTRAK ETANOL DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum*)  
SEBAGAI INSEKTISIDA NYAMUK *Culex.sp* DENGAN METODE ELEKTRIK**

**TUGAS AKHIR**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh :  
**Deva Garuda Eka Putra**  
**NIM : 0910714032**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2013**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**UJI POTENSI EKSTRAK DAUN KEMANGI (*Ocimum basilicum*) SEBAGAI  
INSEKTISIDA NYAMUK *Culex sp.* DENGAN METODE ELEKTRIK**

Oleh :  
Deva Garuda Eka Putra  
NIM: 0910714032

Telah diuji pada  
Hari: Kamis  
Tanggal: 28 Februari 2013  
dan dinyatakan lulus oleh :

Penguji I

dr. Indriati Dwi Rahayu, M.Kes

NIP.19760519 200501 2 001

Penguji II/ Pembimbing I

Dr. dr. Loeki Enggar Fitri, MKes, Sp.ParK  
NIP.19641013 199103 2 001

Penguji III/ Pembimbing II

dr. Hidayat Sujuti, SpM, PhD  
NIP.19490412 198002 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kedokteran



Prof. Dr. dr. Teguh Wahyu Sardiono, DTMH, M.Sc, Sp.ParK (K)

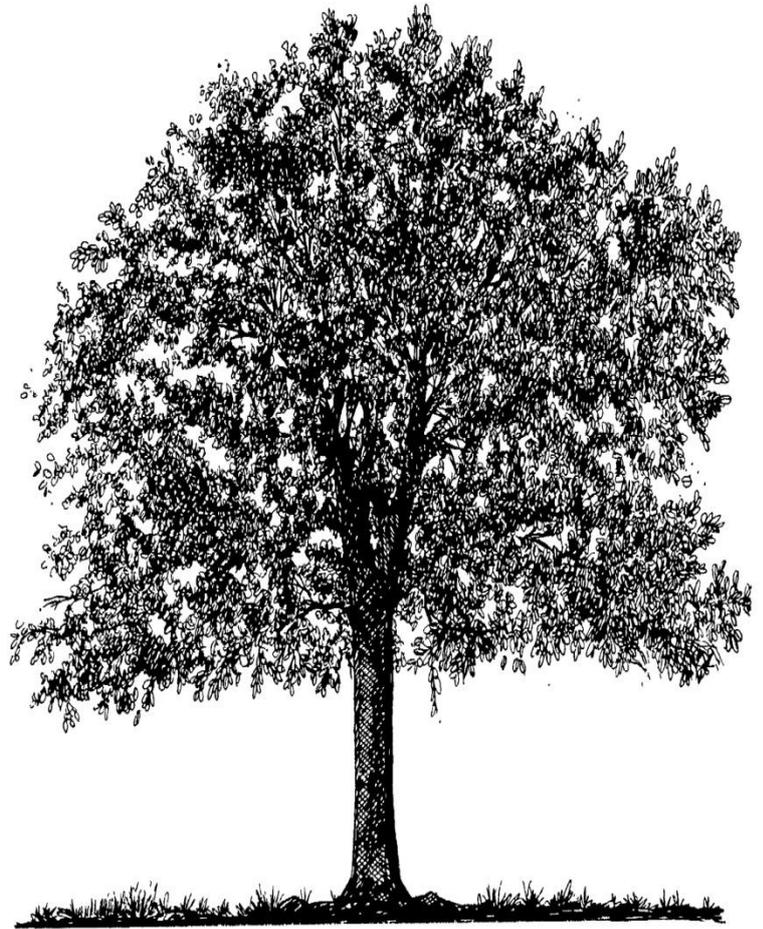
NIP.19520410 198002 1001



---

Tugas Akhir ini  
kupersembahkan untuk  
ibunda dan ayahanda  
tercinta yang selama  
hidupnya melimpahkan  
semua kasih sayangnya  
kepadaku

---



## KATA PENGANTAR

Segala puji hanya bagi Allah SWT atas petunjuk dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan judul “Potensi ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum Basilicum*) sebagai insektisida nyamuk *Culex sp.* dengan metode Elektrik”.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr.dr. Karyono Mintaroem, SpPA, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya
2. Dr.dr.Loeki Enggar Fitri.MKes.SpParK, selaku dosen pembimbing pertama atas segala bimbingan dan kesabarannya, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. dr. Hidayat Sujuti.Phd.SpM, sebagai pembimbing kedua yang dengan sabar telah membimbing penulisan dan senantiasa memberikan saya semangat sehingga saya dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir ini.
4. dr.Indriati Dwi Rahayu,M.Kes selaku dosen penguji atas saran dan kritik yang telah diberikan sehingga dapat menyempurnakan tugas akhir ini.
5. dr. Sudjari DTMSH. M.Sc. Selaku Kepala Laboratorium Parasitologi yang telah memberi ijin bagi penulis untuk melaksanakan penelitian di Laboraturium Parasitologi.
6. Segenap anggota Tim Pengelola Tugas Akhir FKUB, dr. Soemardini, Mpd; Dr. Dra. Sri Winarsih, Apt, Msi; atas bantuan dan bimbingannya.

7. Staf Laboratorium Parasitologi, Mas Budi, Mbak Henny, dan Mbak Icha yang tidak lelah memberikan masukan dan selalu membantu penulis dalam menjalani penelitian di laboratorium
8. Yang tercinta ibunda Nanik Sriwahyuni dan ayahanda Dwi Priyo Harsono serta adik Devi Gisthi Adiratna Dwi Putri atas segala perhatian dan doanya.
9. Keluarga besar Toenda Soeseto dan anaknya yang saya cintai Widya Asih Lestari atas segala doa dan perhatiannya.
10. Sahabat-sahabatku Amar, Adam, Wildan, Yordan, Bela, Nova, Yoan, Ade, Danti, Angel, Rizka, Vita, Koko, Anggun, Arie, atas dukungan dan kasih sayangnya.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna, oleh sebab itu penulis membuka diri terhadap segala kritik dan saran demi tersempurnakannya tugas akhir ini. Akhir kata, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Malang, Februari

2013

Penulis

## ABSTRAK

Garuda, Deva. 2013. **Uji Potensi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) Sebagai Insektisida Nyamuk *Culex sp.* Dengan Metode Elektrik.** Tugas Akhir, Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Pembimbing: (1) Dr.dr.Loeki Enggar Fitri, MKes., Sp.Park (2) dr.Hidayat Sujuti, Phd., Sp.M

Nyamuk *Culex sp* merupakan serangga yang sangat mengganggu karena selain menyebabkan rasa gatal dan sakit, namun juga merupakan vektor atau penular penyakit Filariasis, *Chikungunya*, *Japanese Encephalitis*. Pemberantasan nyamuk dianggap merupakan strategi yang efektif dalam menekan angka kejadian penyakit, sehingga dikembangkan berbagai insektisida yang aman dan efektif dalam membunuh nyamuk *Culex sp*. Ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum*) mengandung senyawa yang diduga dapat digunakan sebagai insektisida nabati, dan metode listrik diyakini sebagai metode yang cukup aplikatif dan digemari oleh masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan potensi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) sebagai insektisida nyamuk *Culex sp*. dewasa dengan metode elektrik. Sebanyak 5 kelompok perlakuan masing-masing berisi 25 ekor nyamuk yang akan dipapar dengan ekstrak kemangi konsentrasi 0% (kontrol negatif), 15%, 25%, dan 35%, serta d-aletrin 0.01 Ig/l sebagai kontrol positif dan diamati potensi insektisida tiap jam sampai 24 jam. Data dianalisis secara statistik dengan uji One Way ANOVA. Ekstrak kemangi dengan metode elektrik terbukti memiliki potensi insektisida meskipun masih belum mampu menyamai d-aletrin. Terdapat korelasi linier antara potensi insektisida dengan konsentrasi ( $p=0.000$ ,  $r=0.799$ ) dan waktu paparan ( $p=0.000$ ,  $r=0.500$ ). Semakin besar konsentrasi dan semakin lama waktu paparan, semakin besar potensi insektisida ekstrak daun kemangi. Ekstrak daun kemangi memiliki potensi insektisida, namun metode elektrik dianggap kurang tepat.

**Kata Kunci:** *Culex sp*, ekstrak kemangi, metode elektrik, potensi insektisida

**ABSTRACT**

Garuda, Deva. 2013. **The Potency of Basil leaf Extract (*Ocimum basilicum*) as mosquito Insecticide (*Culex sp.*) Using Electric Method**. Final Assignment, Medical Program, Faculty of Medicine, Brawijaya University. Supervisor: (1) Dr.dr.Loeki Enggar Fitri, MKes., Sp.Park (2) dr.Hidayat Sujuti, Phd., Sp.M

Mosquitoes *Culex sp* is a very annoying bug because not only cause itching and pain, but also act as vector-borne disease for filariasis, chikungunya, and Japanese Encephalitis. Vector Eradication considered as an effective strategy in reducing the incidence of disease, therefore its necessary to invent various insecticides which are safe and effective in killing mosquito *Culex sp.* Ethanol extract of leaves of basil (*Ocimum basilicum*) contains compounds that are supposed to be used as an insecticide, and electrical methods believed to be applicable and sufficient method favored by the people. This study aimed to prove the potency of basil leaf extract (*Ocimum basilicum*) as an insecticide for adults mosquito *Culex sp.* with electrical methods. A total of five treatment groups each containing 25 mosquitoes had been exposed to concentrations of 0% basil extract (negative control), 15%, 25%, and 35%, and d-alettrin 0:01 lg / l as a positive control and observed of the potential insecticide every hour up to 24 hours. Data were statistically analyzed by One-Way ANOVA test. The extract of basil with electric method showed to have the potential insecticide though still not able to match the d-alettrin. There was a linear correlation between the potential insecticide with the concentration ( $p=0.000$ ,  $r=0.799$ ) and time of exposure ( $p=0.000$ ,  $r=0.500$ ). Of the extract the greater the concentration and the longer the exposure time, the greater the potential insecticide basil leaf extract. Basil leaf extract has the potential of insecticides, but the method is considered less precise electrically

**Keywords:** *Culex sp*, basil extract, electrical methods, potential insecticide

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul .....	i
Halaman Persetujuan .....	ii
Kata Pengantar .....	iv
Abstrak .....	vi
Abstract .....	vii
Daftar Isi .....	viii
Daftar Gambar .....	xiii
Daftar Tabel .....	xiv
Daftar Lampiran .....	xv
Daftar Singkatan .....	xvi
 <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
 <b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Culex sp.</i> .....	4
2.1.1 Taksonomi .....	4
2.1.2 Morfologi .....	4
2.1.2.1 Telur .....	4

2.1.2.2 Stadium Larva.....	5
2.1.2.3 Nyamuk Dewasa.....	6
2.1.3 Siklus Hidup.....	7
2.1.4 Tempat Perindukan Larva .....	9
2.1.5 Sifat Nyamuk Culex sp .....	9
2.2 Tinjauan Tentang Kepentingan Medis Culex sp .....	9
2.2.1 Filariasis.....	9
2.2.2 Japanese Encephalitis.....	10
2.2.3 Demam Chikungunya.....	12
2.3 Pengendalian Vector .....	13
2.4 Daun Kemangi ( <i>Ocimum Basilicum</i> ).....	16
2.4.1 Taksonomi.....	16
2.4.2 Morfologi.....	17
2.4.3 Manfaat Daun Kemangi ( <i>Ocinum Basilicum</i> ).....	18
2.4.4 Bahan Aktif Daun Kemangi ( <i>Ocimum Basilicum</i> ).....	18
2.5 Obat Nyamuk Electric .....	19
 <b>BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN</b>	
3.1 Kerangka Konsep Penelitian.....	20
3.2 Kerangka Berfikir .....	21
3.3 Hipotesis .....	2
 <b>BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN</b>	
4.1 Desain Penelitian.....	22
4.2 Populasi dan Sampel.....	22
4.2.1 Populasi.....	22

4.2.2 Sampel .....	22
4.2.3 Estimasi Besar Sampel.....	22
4.3 Tempat dan Waktu Penelitian .....	23
4.4 Identifikasi Variabel.....	23
4.4.1 Variabel Tergantung.....	23
4.4.2 Variabel Bebas.....	23
4.5 Definisi Operasional .....	24
4.5.1 True experiment-post test only control group design.....	24
4.5.2 Daun kemangi .....	24
4.5.3 Kontrol negatif .....	24
4.5.4 Kontrol positif .....	24
4.5.5 Kandang .....	24
4.5.6 Nyamuk <i>Culex sp.</i> .....	24
4.6 Bahan dan Alat Penelitian.....	25
4.6.1 Peralatan Penelitian.....	25
4.6.2 Bahan Penelitian.....	25
4.7 Cara Kerja dan Pengumpulan Data .....	26
4.7.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kemangi ( <i>Ocimum basilicum</i> ).....	26
4.7.2 Persiapan Nyamuk <i>Culex sp.</i> .....	26
4.7.3 Persiapan Gabus dan Perlekatan Larutan pada Gabus .....	27
4.7.4 Uji Potensi Insektisida.....	27

4.7.5 Pengamatan .....	30
4.7.6 Pengumpulan Data .....	
	30

## **BAB 5 HASIL DAN ANALISA DATA PENELITIAN**

5.1 Hasil Penelitian .....	32
5.2 Analisa Data .....	33
5.2.1 Analisa Data Dengan Metode <i>One Away Anova</i> .....	
	35

## **BAB 6 PEMBAHASAN**

6.1 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kemangi terhadap Nyamuk <i>Culex Sp</i> .....	38
6.2 Bahan Aktif Ekstrak Daun Kemangi dan Potensi Insektisida terhadap Nyamuk <i>Culex sp.</i> .....	40
6.3 Keterbatasan peelitian .....	43

## **BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN**

7.1 Kesimpulan .....	45
7.2 Saran .....	45

DAFTAR PUSTAKA.....	46
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	49
LAMPIRAN .....	50



DAFTAR GAMBAR

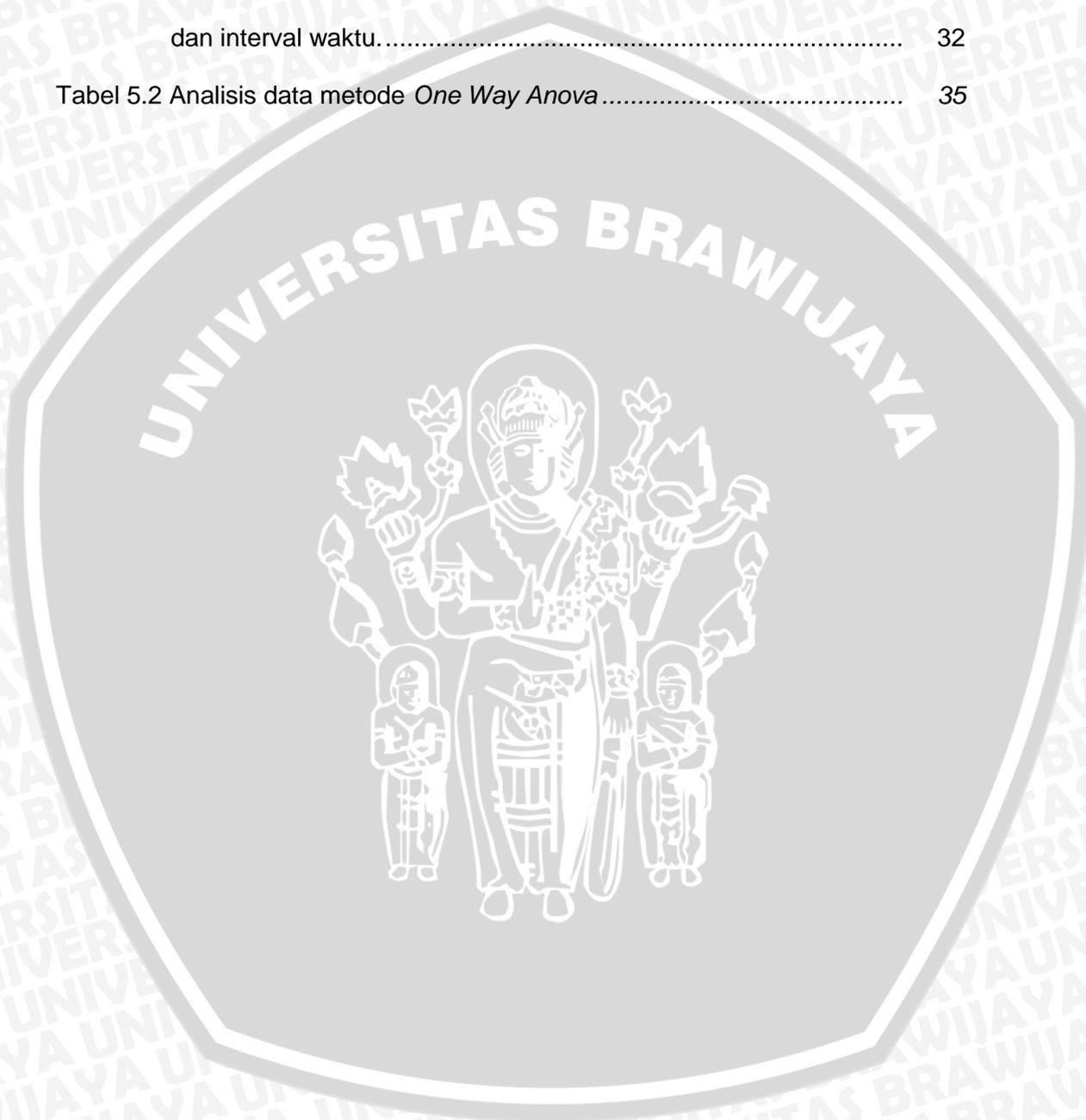
Gambar 2.1	Telur <i>Culex sp</i> .....	5
Gambar 2.2	Larva <i>Culex sp</i> .....	5
Gambar 2.3	<i>Culex</i> dewasa .....	7
Gambar 2.4	Siklus hidup nyamuk <i>Culex sp</i> .....	9
Gambar 2.5	Daun Kemangi .....	17
Gambar 2.6	Obat nyamuk elektrik .....	19
Gambar 2.7	Isi obat nyamuk elektrik.....	19
Gambar 3.1	Kerangka konsep.....	20
Gambar 4.1	Skema Alur Kerja Penelitian.....	29
Gambar 5.1	Grafik Potensi Insektisida dari Semua Kelompok Penelitian.....	33
Gambar 6.1	Dosis Letal minyak atsiri berbagai tanaman herbal terhadap Beberapa spesies nyamuk .....	39





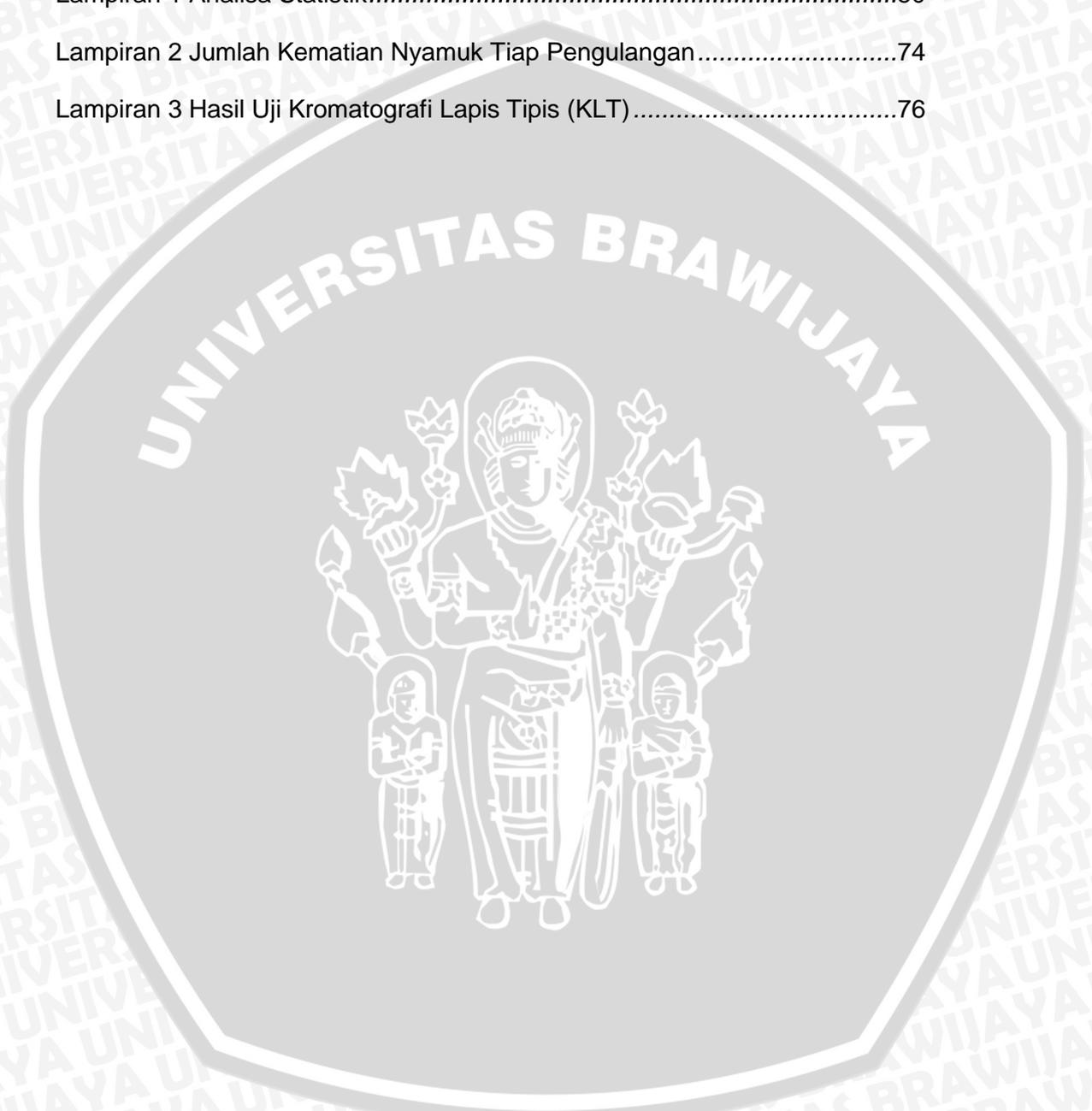
DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 Potensi Ekstrak Daun Kemangi pada berbagai konsentrasi dan interval waktu.....	32
Tabel 5.2 Analisis data metode <i>One Way Anova</i> .....	35



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Analisa Statistik.....	50
Lampiran 2 Jumlah Kematian Nyamuk Tiap Pengulangan.....	74
Lampiran 3 Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	76



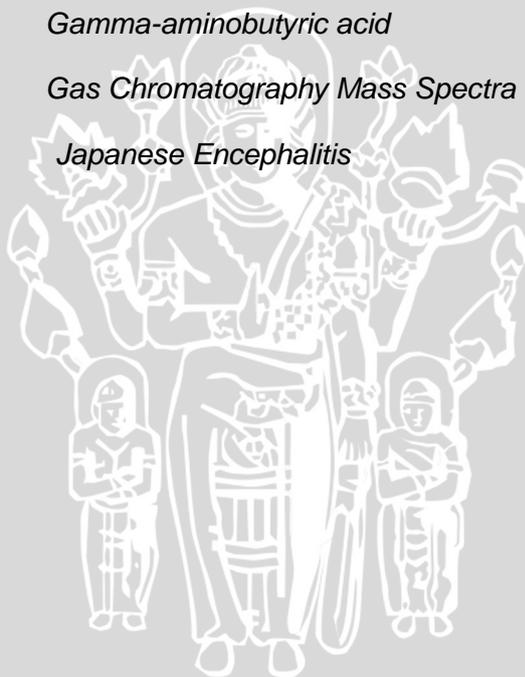
**DAFTAR SINGKATAN**

AChE

Acetylcholinerasse



ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
ASI	Air Susu Ibu
BP4K dan	Badan Pelaksanaan Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan
BBB	<i>Blood brain barrier</i>
EC50	<i>Efective concentration 50</i>
CNS	<i>Central Nervous System</i>
CHIKV	<i>Chikungunya Virus</i>
GABA	<i>Gamma-aminobutyric acid</i>
GC-MS	<i>Gas Chromatography Mass Spectra</i>
JE	<i>Japanese Encephalitis</i>



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Nyamuk merupakan serangga yang sangat mengganggu karena selain menyebabkan rasa gatal dan sakit, beberapa jenis nyamuk merupakan vector atau penular berbagai jenis penyakit berbahaya, seperti demam berdarah, malaria, kaki gajah, dan chikungunya. Nyamuk *Culex sp* merupakan nyamuk yang hidup di Negara tropis. Kebanyakan hidupnya di genangan air, air kotor, dan di persawahan, sehingga nyamuk ini sangat menjadi masalah kesehatan hampir di seluruh dunia tak terkecuali di Indonesia (Kardinan,2004).

Berdasarkan hasil penelitian pada tahun 2002 dengan sampel nyamuk di daerah Gondanglegi Kulon, Malang, didapatkan bahwa vektor utama yang diduga menjadi penularan penyakit akibat nyamuk seperti Filariasis, *Chikungunya*, *Japanese Encephalitis (JE)* adalah *Culex pipienfatigans*. Hal ini ditunjukkan dengan angka padat populasi, angka kelimpahan relatif dan angka dominasi semua tertinggi untuk jenis nyamuk tersebut (Huda, 2005).

Sebagai tindakan preventif terhadap penyakit yang ditularkan oleh nyamuk, dianjurkan menghindari gigitannya, dan serta memutus siklus hidup nyamuk. Cara yang dapat dilakukan diantaranya dengan menyemprotkan pembasmi nyamuk (insektisida) dan menjaga kebersihan lingkungan, insektisida kimia yang sering digunakan sebagai pembasmi nyamuk dewasa diketahui mempunyai dampak negatif. Resistensi merupakan dampak pencemaran lingkungan dan gangguan kesehatan merupakan beberapa contoh dari dampak negatif penggunaan insektisida sintetik. Sebagai pengganti insektisida organik,

dapat digunakan insektisida alami atau nabati dari tumbuhan-tumbuhan yang mudah ditemukan di masyarakat. (Soeharsono,2005).

Kemangi merupakan tumbuhan yang mudah didapatkan serta toleran terhadap kondisi cuaca panas dan dingin. Kemangi dapat dimanfaatkan dalam mengatasi permasalahan kesehatan, seperti masalah bau mulut, bau badan, dan penurunan produksi ASI. Dalam buku *"A Dictionary of Practical Material Medical"*, John Henry M. menyebutkan, sari daun kemangi berkhasiat menyembuhkan diare, nyeri payudara, batu ginjal, gangguan pada vagina, dan juga dapat mengatasi albuminaria, yaitu adanya konsentrasi albumin di dalam urin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum*) mengandung senyawa yang diduga dapat digunakan sebagai insektisida nabati yaitu *saponin* dan *flavonoid* (CCRC Farmasi UGM, 2008).

Insektisida alami dengan metode listrik sangat mudah diaplikasikan oleh masyarakat dan kontak terhadap nyamuk cukup lama. Sehubungan dengan adanya uraian di atas, perlu mengadakan penelitian tentang potensi ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum*) sebagai insektisida nyamuk *Culex sp* dengan metode elektrik, karena metode ini tidak terlalu mempunyai dampak negatif.

## 1.2 Rumusan Masalah

Apakah ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) mempunyai potensi sebagai insektisida nyamuk *Culex sp.* dewasa ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk menentukan potensi beberapa konsentrasi minimum ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) sebagai insektisida nyamuk *Culex sp.* dewasa.
2. Untuk membuktikan hubungan konsentrasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basiicum*) dengan potensi insektisida terhadap nyamuk dewasa *Culex sp.*
3. Untuk membuktikan lama paparan waktu ekstrak daun kemangi (*Ocimum basiicum*) dengan potensi insektisida dewasa *Culex sp.*

### 1.4 Manfaat Penelitian

1. Memperkaya pengetahuan masyarakat tentang insektisida alamiah yang berasal dari bahan-bahan alami.
2. Memperkaya informasi dan ilmu masyarakat mengenai pemanfaatan ekstrak daun kemangi (*Ocimum basiicum*) sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex sp.*
3. Membantu menurunkan resiko penularan penyakit akibat nyamuk *Culex sp.*
4. Sebagai tambahan informasi dan dasar bagi penelitian selanjutnya mengenai insektisida alami.

## BAB 2

## TINJAUAN PUSTAKA

**2.1 Culex sp**

*Culex sp* adalah genus dari nyamuk yang berperan sebagai vektor penyakit yang penting seperti filariasis, *Japanese encephalitis*, dan demam chikungunya. Nyamuk dewasa berukuran 4-10mm (0,16-0,4 inci). Secara umum morfologi nyamuk *Culex sp* memiliki tiga bagian tubuh yaitu kepala, dada, dan perut. Nyamuk *Culex* yang banyak di temukan di Indonesia yaitu jenis *Culex quinquefasciatus*

**2.1.1 Taksonomi**

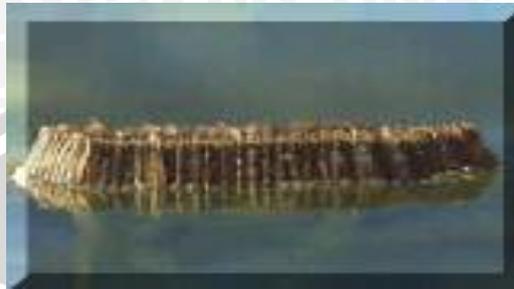
Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Hexapoda
Order	: Diphthera
Sub order	: Nematocera
Family	: Culicidae
Sub family	: Culicinae
Genus	: <i>Culex sp</i>

(Gandahusada,dkk. 2000)

**2.1.2 Morfologi****2.1.2.1 Telur**

Telur *Culex sp*. Berbentuk seperti pisang (*banana shape*) yang berujung runcing. Telur-telur tersebut diletakkan berlekatan satu sama lainnya sehingga

terlihat seperti rakit. Seekor betina dapat menghasilkan 100-200 telur dalam satu siklusnya (Staf Pengajar Parasitologi FKUB, 2004).



**Gambar 2.1 Telur *Culex sp* (Stanjek, 2007)**

#### **2.1.2.2 Stadium Larva**

Larva terdapat di air dengan posisi membentuk sudut dengan permukaan air. Ciri-ciri morfologi larva dapat dipelajari dengan mudah pada larva stadium 3 dan larva stadium 4. Pada dasarnya larva juga terdiri dari bagian-bagian tubuh yaitu kepala, *thorax* dan abdomen (Suwasono, 2002).



**Gambar 2.2 Larva *Culex Sp* (Stanjek, 2007)**

Kepala nyamuk *Culex sp* berbentuk oval atau segi empat, pipih dalam arah dorso ventral. Mempunyai satu pasang antena yang pendek. Mempunyai satu set mulut (*mouthpart*) dan satu pasang "*mouth brushes*" yang diperlukan untuk makan. Selain itu juga terdapat sepasang mata majemuk (Suwasono, 2002).

Bagian thorax nya terdiri dari tiga segmen yang bergabung satu sama lain sehingga berbentuk segi empat dan bagian tubuh ini tidak mempunyai kaki . Abdomennya berbentuk silindris, makin ke ujung posterior makin ramping. Bagian ini terdiri dari sepuluh segmen, pada segmen satu sampai segmen delapan mempunyai sepasang *spiracle*. Larva dari *Culex Sp* memiliki morfologi khas yaitu memiliki *pekten teeth* yang berbentuk sempurna *siphon* yang berbentuk panjang dan langsing, *comb spine*, *hair tuff* lebih dari satu pasang. Dua segmen terakhir melekuk ke ventral dan berisi *brushes* dan *anal gills* (Suwasono, 2002).

### 2.1.2.3 Nyamuk Dewasa

Nyamuk *Culex* dewasa memiliki bentuk kepala yang bulat dengan satu pasang mata yang majemuk. Pada nyamuk jantan menyatu (*holoptic*) sedangkan pada nyamuk betina nampak jelas terpisah (*dischoptic*) (Staff Pengajar Parasitologi, 2004). Pada jantan akan ditemukan antena yang berbulu (*plumose*) , sedangkan pada betina hanya terdapat bulu dalam jumlah yang sedikit (*pilose*) (Mike, 2005).

*Culex* memiliki mulut yang berjenis penusuk dan penghisap (*piercing and sucking*) yang terdiri dari dua *palpus* dan satu *proboscis*. Segmen *thorax* terdiri dari 3 segmen yang tiap segmennya terdapat sepasang kaki. Pada bagian *mesothorax*, selain terdapat kaki juga terdapat sepasang sayap. Pada *metathorax*, selain kaki juga terdapat sepasang *halter* yaitu sayap yang rudimenter berukuran kecil yang berguna untuk mengatur keseimbangan tubuh. Dari sisi dorsal bagian *thorax* ini tampak berbentuk ovoid atau segiempat, tertutup bulu–bulu atau sisik dan terdapat *scutellum* pada bagian dorsum thorax. Bentuk *scutelum* ini dapat dijadikan pedoman identifikasi spesies. Pada bagian

abdomen tampak berbentuk memanjang dan silindris dan terdiri dari sepuluh segmen. Dua segmen terakhir mengadakan modifikasi menjadi alat genitalia dan anus, sehingga yang nampak hanya delapan segmen (Staf Pengajar Parasitologi FKUB,2004).



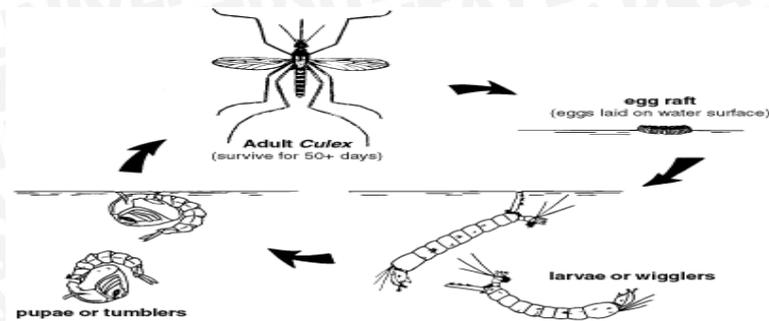
**Gambar 2.3 Nyamuk *Culex sp.* (ICPMR and NSW Health,2007).**

### 2.1.3 Siklus Hidup

Biasanya nyamuk akan segera kawin, segera setelah menetas dari pupa. Setelah kawin, sperma dari nyamuk jantan akan masuk ke nyamuk betina melalui *spermatheca*. Sperma ini, di *spermatheca*, biasanya akan membuahi semua telur yang dimiliki oleh nyamuk betina di sepanjang hidupnya. Jadi tiap nyamuk betina hanya akan membutuhkan satu pasangan dan sekali saja proses inseminasi selama hidupnya. Nyamuk betina harus menggigit hospes dan menghisap darahnya untuk menjaga dan memberikan kebutuhan nutrisi untuk perkembangan telur di ovariumnya. Karena itu hanya nyamuk betina saja yang menghisap darah, ini disebut dengan siklus *gonadotrophic*. Namun ada beberapa spesies yang dapat melalui proses bertelur untuk yang pertama kali tanpa membutuhkan proses menghisap darah. Proses tersebut dinamakan perkembangan *autogenous* (Mike, 2005).

. Proses menghisap darah berlangsung selama 7–14 hari. Setelah menghisap darah, perut nyamuk akan dilatasi dan berwarna merah terang dan beberapa jam kemudian akan berubah menjadi merah gelap. Bersamaan dengan semakin banyaknya darah yang dihisap, telur yang berada di ovarium akan semakin membesar. Hal tersebut akan menyebabkan warna abdomen nyamuk akan berubah menjadi keputihan pada bagian posterior dan warna kemerahan pada bagian anterior. Hal ini menunjukkan bahwa nyamuk telah menghisap setengah/mid-point dari jumlah darah yang diperlukan serta perkembangan ovarian. Keadaan ini biasa disebut *half-gravid*. Setelah bagian abdomen dari nyamuk telah dilatasi dan berwarna keputihan seluruhnya yang berarti pertumbuhan telur–telur telah sempurna, maka saat itu nyamuk betina tersebut disebut hamil sempurna (Mike, 2005).

Nyamuk akan segera mencari tempat yang cocok untuk meletakkan telurnya, dan setelah meletakkan telur–telurnya, nyamuk betina akan kembali melakukan proses menghisap darah untuk menetasakan telur–telur berikutnya. Hal ini akan terus berulang sampai beberapa kali dalam seluruh hidup nyamuk betina. Nyamuk jantan tidak menghisap darah, melainkan menghisap air gula, madu, atau cairan buah. Karena itu nyamuk jantan tidak menjadi vektor pembawa penyakit. Nyamuk betina juga memakan makanan yang sama seperti nyamuk jantan terutama substansi gula untuk sumber energi saat terbang (Mike, 2005).



Gambar 2.4 Siklus Hidup *Culex sp.* (Philip *et.al.* 2000)

#### 2.1.4 Tempat Perindukan Larva

Tempat perindukan larva nyamuk *Culex sp.* adalah tempat – tempat yang tergenang air, terutama air kotor (*polluted water*), misalnya: selokan dan persawahan (Staf Pengajar Parasitologi FKUB, 2004).

#### 2.1.5 Sifat Nyamuk *Culex sp.*

Nyamuk *Culex sp.* mempunyai beberapa sifat penting antara lain. Jarak terbang hanya mampu mencapai 1,25 km - 5,1 km. Memiliki sifat *Zooanthrophyllic*. Biasanya mengigit pada sore sampai malam hari ( Staf Pengajar Parasitologi FKUB, 2004)

## 2.2 Tinjauan Tentang Kepentingan Medis *Culex sp*

### 2.2.1 Filariasis

Di Indonesia ditemukan 3 jenis parasit nematoda penyebab filariasis limfatik pada manusia, yaitu *Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi* dan *Brugia timori*. Parasit ini tersebar diseluruh kepulauan di Indonesia oleh berbagai spesies nyamuk yang termasuk dalam genus *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, *Mansonia*, *Coquilletidia* dan *Armigeres*. Beberapa spesies *Anopheles*, *Culex* dan *Aedes* telah dilaporkan menjadi vektor *filariasis bancrofti* di perkotaan atau di pedesaan. Vektor utama filariasis di daerah perkotaan adalah *Culex*

*quinguefasciatus*, sedangkan di pedesaan *filariasis bancrofti* dapat ditularkan oleh berbagai spesies Anopheles seperti *aconitus*, *bancrofti*, *farauti*, *punctulatus* dan *subpictus*, atau dapat pula ditularkan oleh nyamuk *Aedes kochi*, *Culex bitaeniorrhynchus*, *Culex annulirostris* dan *Armigeres obsturbans*. Vektor utama *Filariasis malayi* ialah berbagai spesies Anopheles, *Mansonia* dan *Coquilettidia*, seperti *Mansonia uniformis*, *Coquilettidia crassipes*, *Anopheles barbirostris*, *Anopheles nigerrimus* (Gandahusada dkk, 2003).

Adapun manifestasi dari filariasis yaitu demam dan peradangan saluran maupun kelenjar limfe inguinal. Demam berlangsung 2-5 hari dan dapat sembuh sendiri walaupun tidak diobati. Peradangan kelenjar limfe dapat menimbulkan *limfangitis retrograd*. Peradangan pada saluran limfe tampak garis merah yang menjalar ke bawah dan bisa menjalar ke jaringan sekitarnya. Pada stadium ini tungkai bawah membengkak dan mengalami *limfadema*. *Limfadenitis* lama-kelamaan menjadi bisul dan apabila pecah akan membentuk ulkus. Berbeda dengan *filariasis bancrofti*, pada *filariasis brugia* tidak pernah menyerang sistem limfe alat genital. *Limfadema* hilang setelah gejala peradangan tidak ada, tetapi bila terjadi serangan berulang-ulang, lama-kelamaan pembengkakan pada tungkai tidak hilang walaupun sudah tidak terjadi peradangan. Hal ini dapat menimbulkan *elefantiasis* (Gandahusada dkk, 2003).

### 2.2.2 Japanese Encephalitis

Penyakit ini adalah *acute mosquito borne flaviviral infection*, yang dapat mengenai *Central Nervous System (CNS)*. *Japanese Encephalitis* atau dikenal juga dengan *Japanese B encephalitis* atau *Russian Autumn Encephalitis* ini pertama kali diisolasi dari jaringan otak pasien tahun 1924, saat wabah hebat melanda Jepang untuk pertama kalinya. *Japanese encephalitis* ini disebut juga

*Summer encephalitis*, yaitu penyakit musim panas, dan karena di negara tropis musim panas terjadi terus menerus sepanjang tahun, maka *Japanese encephalitis* menjadi penyakit endemik di daerah tropis (Soeharsono, 2002).

*Japanese encephalitis* ini tersebar mulai dari Jepang, China, Taiwan, Korea, Filipina, India, Thailand dan kemudian Indonesia. Di Indonesia isolasi virus JE pertama kali dilaporkan tahun 1975 oleh Van Peenen, didapatkan dari nyamuk *C. triatuaenirhynchis* (di Indonesia diketahui sebagai vektor utama), yang ditangkap dalam kandang babi di desa Rancabangun, dekat Bogor (Soeharsono, 2002).

Masa inkubasi JE berkisar antara 6-16 hari. Gejala klinik dapat berupa demam, sakit kepala, kedinginan, nafsu makan turun, mual dan muntah. Pada anak-anak gejala yang menonjol adalah nyeri abdominal dan diare. Gejala ini diikuti dengan otot distensi, fotofobia, penurunan kesadaran, gerakan mata bergetar (*termulous*), kaki gemetar, parese dan inkoordinasi gerak (Soeharsono, 2002).

Di daerah endemik, JE umumnya menyerang anak umur 3-15 tahun. Hal ini dikarenakan orang dewasa di daerah endemik sudah mempunyai kekebalan alami, sedangkan anak-anak belum punya karena lebih sedikit terpapar nyamuk *Culex sp.* Selain usia, insiden *Japanese encephalitis* lebih sering mengenai pria daripada wanita (Soeharsono, 2002).

Setelah manusia tergigit oleh nyamuk yang terinfeksi, virus akan bereplikasi dan masuk ke dalam pembuluh darah. Dengan mengikuti arah aliran pembuluh darah, virus dapat menembus *blood brain barrier*. Walaupun dalam jumlah yang kecil, bila sudah menembus *blood brain barrier*, tetap akan merusak

parenkim otak yang kemudian dapat menimbulkan *encephalitis* (Soeharsono, 2002)

### 2.2.3 Demam Chikungunya

Chikungunya berasal dari bahasa *Shawill* berdasarkan gejala pada penderita, yang berarti (posisi tubuh) meliuk atau melengkung mengacu pada postur penderita yang membungkuk akibat nyeri sendi hebat (*arthralgia*). Nyeri sendi ini terjadi pada lutut pergelangan kaki, persendian tangan dan kaki. Demam Chikungunya disebabkan oleh virus Chikungunya (CHIKV). CHIKV termasuk keluarga *Togaviridae*, Genus *alphavirus*. Penyebaran CHIKV dapat ditularkan melalui gigitan nyamuk. Nyamuk dapat menjadi berpotensi menularkan penyakit bila pernah menggigit penderita demam chikungunya. Kera dan beberapa binatang buas lainnya juga diduga dapat sebagai perantara (*reservoir*) penyakit ini (Judarwanto, 2006).

Masa inkubasi terjadinya Demam Chikungunya sekitar dua sampai empat hari, sementara manifestasinya timbul antara tiga sampai sepuluh hari. Gejala utama terkena penyakit Chikungunya adalah tiba-tiba tubuh terasa demam diikuti dengan linu di persendian. Bahkan, karena salah satu gejala yang khas adalah timbulnya rasa pegal-pegal, ngilu, juga timbul rasa sakit pada tulang-tulang, ada yang menamainya sebagai demam tulang atau flu tulang. Dalam beberapa kasus didapatkan juga penderita yang terinfeksi tanpa menimbulkan gejala sama sekali atau *silent virus chikungunya* (Judarwanto, 2006).

Virus Chikungunya akan berkembang biak di dalam tubuh manusia. Virus menyerang semua usia, baik anak-anak maupun dewasa di daerah endemis. Secara mendadak penderita akan mengalami demam tinggi selama lima hari,

sehingga dikenal pula istilah demam lima hari. Pada anak kecil dimulai dengan demam mendadak, kulit kemerahan. Ruam-ruam merah muncul setelah 3-5 hari. Mata biasanya merah disertai tanda-tanda seperti flu. Sering dijumpai anak kejang demam. Gejala lain yang ditimbulkan adalah mual, muntah kadang disertai diare. Pada anak yang lebih besar, demam biasanya diikuti rasa sakit pada otot dan sendi, serta terjadi pembesaran kelenjar getah bening. Pada orang dewasa, gejala nyeri sendi dan otot sangat dominan dan sampai menimbulkan kelumpuhan sementara karena rasa sakit bila berjalan. Kadang-kadang timbul rasa mual sampai muntah. Pada umumnya demam pada anak hanya berlangsung selama tiga hari dengan tanpa atau sedikit sekali dijumpai perdarahan maupun syok (Judarwanto, 2006).

Penyakit ini tidak sampai menyebabkan kematian. Nyeri pada persendian tidak akan menyebabkan kelumpuhan. Setelah lima hari demam akan mereda, rasa ngilu maupun nyeri pada persendian dan otot berkurang, dan penderitanya akan sembuh seperti semula. Penderita dalam beberapa waktu kemudian bisa menggerakkan tubuhnya seperti semula. Meskipun dalam beberapa kasus kadang rasa nyeri masih tertinggal selama sehari-hari sampai berbulan-bulan. Biasanya kondisi demikian terjadi pada penderita yang sebelumnya mempunyai riwayat sering nyeri tulang dan otot (Judarwanto, 2006)

### 2.3 Pengendalian Vektor

Pada prinsipnya terdapat 4 macam cara untuk mengontrol nyamuk, yaitu (WHO, 2002) :

1. Memberantas tempat pertumbuhan nyamuk dan jentik-jentiknya (*breeding place*), dengan cara pengelolaan dan modifikasi lingkungan pada tempat

- yang dijadikan perindukan nyamuk. Misalnya, saluran air harus selalu mengalir, dan tidak boleh terdapat genangan air di lingkungan sekitar rumah.
2. Pengontrolan nyamuk secara biologis (*biological control*), dengan penebaran ikan pemakan jentik nyamuk ke dalam tempat perindukan nyamuk dengan menggunakan ikan kepala timah, ikan guppy, atau ikan nyamuk (*Gambusia affinis*) ataupun dengan tanaman penolak nyamuk.
  3. Pengontrolan nyamuk secara kimiawi (*chemical control*), dengan penggunaan Abate untuk membunuh jentik nyamuk atau dengan teknik pengasapan (*hot fogging*) atau pengabutan (*cold aerosol*) untuk nyamuk dewasa
  4. Pengontrolan nyamuk secara fisis (*physical control*), Yakni melakukan proteksi dengan memasang penghalang fisik pada semua akses masuk nyamuk ke dalam rumah. Misalnya, menggunakan kelambu pada saat tidur (Gandahusada dkk, 2003).

Sejak penemuan insektisida organik pada tahun 1940an, insektisida merupakan cara utama untuk mengontrol nyamuk (Salmah, 2005). Insektisida adalah bahan yang mengandung persenyawaan kimia yang digunakan untuk membunuh serangga. Insektisida yang baik (ideal) mempunyai sifat sebagai berikut : mempunyai daya bunuh yang besar dan cepat serta tidak berbahaya bagi binatang vertebrata termasuk manusia dan ternak, murah harganya dan mudah didapat dalam jumlah yang besar, mempunyai susunan kimia yang stabil dan tidak mudah terbakar, mudah dipergunakan dan dapat dicampur dengan berbagai macam bahan pelarut tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan.

Beberapa istilah yang berhubungan dengan insektisida adalah ;

- a. ovicida, insektisida untuk membunuh stadium telur;
- b. larvasida, insektisida untuk membunuh stadium larva/nimfa;
- c. adultisida, insektisida untuk membunuh stadium dewasa;
- d. akarisida (mitisida), insektisida untuk membunuh tungau;
- e. pedikulisida (lousisida), insektisida untuk membunuh kutu.

Khasiat insektisida untuk membunuh serangga sangat bergantung pada bentuk, cara masuk ke dalam badan serangga, macam bahan kimia, konsentrasi dan jumlah (dosis) insektisida (Gandahusada dkk, 2003).

Di samping itu faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam upaya membunuh serangga dengan insektisida adalah mengetahui species serangga yang akan dikendalikan, ukurannya, susunan badannya, stadiumnya, sistem pernapasannya dan bentuk mulutnya. Juga penting mengetahui habitat dan perilaku serangga dewasa termasuk kebiasaan makannya (Gandahusada dkk, 2003).

Menurut cara masuknya ke dalam badan serangga, insektisida dibagi dalam :

1. Racun kontak (*contact poisons*) Insektisida masuk melalui eksoskeleton ke dalam badan serangga dengan perantaraan *tarsus* (jari-jari kaki) pada waktu istirahat di permukaan yang mengandung residu insektisida. Pada umumnya dipakai untuk memberantas serangga yang mempunyai bentuk mulut tusuk isap.
2. Racun perut (*stomach poisons*) Insektisida masuk ke dalam badan serangga melalui mulut, jadi harus dimakan. Biasanya serangga yang diberantas dengan menggunakan insektisida ini mempunyai bentuk mulut untuk menggigit, lekat isap, kerat isap dan bentuk mengisap.

3. Racun pernapasan (*fumigants*) Insektisida masuk melalui sistem pernapasan (*spirakel*) dan juga melalui permukaan badan serangga. Insektisida ini dapat digunakan untuk memberantas semua jenis serangga tanpa harus memperhatikan bentuk mulutnya. Penggunaan insektisida ini harus hati-hati sekali terutama bila digunakan untuk pemberantasan serangga diruang tertutup (Gandahusada dkk, 2000).

#### 2.4 Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Dalam bahasa latin daun kemangi disebut *Ocimum basilicum*. *Basil* dari bahasa Inggris, *ocimum* berarti tumbuhan beraroma. Aroma harum daun kemangi berasal dari kandungan minyak atsirinya. Tanaman kemangi dapat tumbuh di sembarang tempat dan toleran terhadap cuaca panas maupun dingin. Kemangi yang ditanam di daerah dingin daunnya lebih lebar dan lebih hijau, sedangkan kemangi di daerah panas daunnya kecil, tipis, dan berwarna hijau pucat (CCRC FARMASI UGM, 2008).

##### 2.4.1 Taksonomi

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Amaranthaceae
Suku	: Lamiaceae (Labiatae)
Marga	: <a href="#">Ocimum</a>
Jenis	: <a href="#">Ocimum basilicum</a> forma violaceum Back (CCRC FARMASI UGM, 2008)

### 2.4.2 Morfologi

Merupakan herbal tegak, sangat harum, tinggi 0,6-1,6 m. Batang cokelat, segi empat. Daun tunggal berhadapan, bertangkai, panjang 0,5-2 cm, bulat telur, ujung dan pangkal agak meruncing, permukaan daun agak halus dan bintil-bintik kelenjar, tulang daun menyirip, tepi bergerigi, panjangnya 3,5-7,5 cm, lebar 1,5-2,5 cm, warna hijau tua. Bunga berwarna putih atau lembayung, kelopak sisi luar berambut, bulat telur terbalik dengan tepi mengecil sepanjang tabung. Biji keras, cokelat tua, bila dimasukkan dalam air akan mengembang (CCRC Farmasi UGM, 2008).



**Gambar 2.5 Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum*)**

(CCRC Farmasi UGM, 2008)

#### 2.4.3 Manfaat Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Daun kemangi merupakan tumbuhan yang dapat hidup di sekitar perkarangan rumah. Apabila kita menghadapi masalah-masalah dengan bau badan, bau mulut, atau menurunnya produksi ASI. Dalam buku "A Dictionary of Practical Material Medical", John Henry M. menyebutkan, sari daun kemangi berkhasiat menyembuhkan diare, nyeri payudara, batu ginjal, gangguan pada vagina, dan juga dapat mengatasi albuminaria, yaitu adanya konsentrasi albumin di dalam urin.

Berdasarkan hasil penelitian, minyak daun kemangi beraktivitas sebagai antibakteri yang telah diuji pada *Staphylococcus aureus*, *Salmonella enteritidis* dan *Escherichia coli* dan aktivitas antifungalnya efektif terhadap *Candida albicans*, *Penicillium notatum*, dan *Microsporeum gyseum*. Bahan aktif didalam daun kemangi yaitu Kamfor, d-limonen, myresen, dan timol mempunyai aktivitas sebagai antirepellent, dengan kemampuan membunuh serangga sampai 90% pada konsentrasi 113-283 ppm. Daun kemangi juga telah digunakan sebagai antioksidan (CCRC Farmasi UGM, 2008)

#### 2.4.4 Bahan Aktif Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*)

Daun mengandung: asam kafeat, p-asam kumarat, Myresin, Rutin, Kuersetin. Seluruh herba mengandung minyak menguap yang terdiri dari: 1,8-Sineol, p-Cymene, Limonen, Linalool, Metilkaviol, Metil sinamat, Pinen, Safrol, alfa-Terpinen. Telah diteliti fitokimia ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum*). Hasil penapisan fitokimia menunjukkan adanya golongan senyawa flavonoid, saponin, tanin dan triterpenoid/steroid. (SF ITB, 2007)

Saponin apabila kontak dengan permukaan kulit nyamuk akan merusak mukosa kulit dan jika terabsorpsi akan menghemolisis darah dan mengakibatkan kematian. Saponin juga dapat menghambat fungsi organ pernafasan sehingga fungsi organ pernafasan terganggu. Flavanoid apabila terabsorpsi, dan masuk ke dalam rongga badan akan mengakibatkan vasokonstriksi pada rongga badan yang berlebihan, akan mengakibatkan terjadinya permeabilitas rongga badan menjadi rusak dan hemolife tidak dapat didistribusi secara sempurna. Kerusakan pada pernafasan dan rongga badan dapat menyebabkan kematian (SF ITB, 2007).

## 2.5 Obat Nyamuk Elektrik



**Gambar 2.6** Obat nyamuk elektrik  
(dokumentasi pribadi)



**Gambar 2.7** Isi obat nyamuk elektrik  
(dokumentasi pribadi)

Obat anti nyamuk elektrik berbentuk gabus yang dapat diuapkan dengan alat pemanas khusus untuk mengedalikan nyamuk efektif untuk ruangan sampai  $40\text{m}^3$ . Tidak menimbulkan asap dan debu. Bahan aktif yang terkandung didalam gabus obat nyamuk elektrik adalah pralettrin  $13\text{g/l}$  dan d-alettrin  $0.01\text{lg/l}$ .

BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep Penelitian

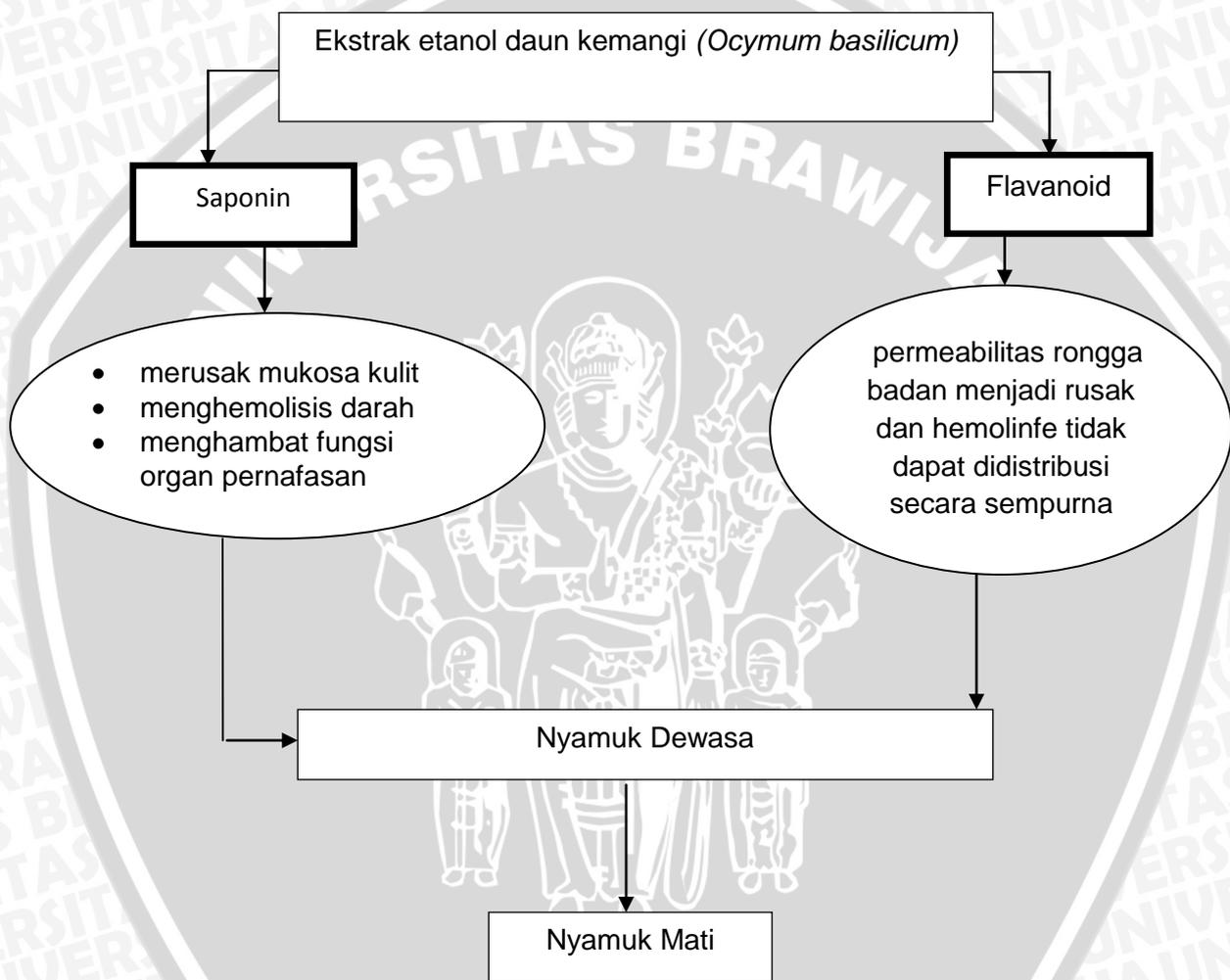


Diagram 3.1 Kerangka Konsep Mekanisme Insektisida Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) sebagai Insektisida Terhadap Nyamuk *Culex sp.*



### 3.2 Kerangka Berpikir

Ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum*) memiliki bahan aktif yaitu saponin dan flavonoid. Saponin apabila kontak dengan permukaan kulit nyamuk akan merusak mukosa kulit. Efek flavonoid terhadap nyamuk *Culex sp* adalah sebagai inhibitor kuat pernafasan. Flavonid apabila terabsorpsi, dan masuk ke dalam rongga badan akan mengakibatkan vasokonstriksi pada rongga badan yang berlebihan, akan mengakibatkan terjadinya permeabilitas rongga badan menjadi rusak dan hemolinfe tidak dapat didistribusi secara sempurna. Kerusakan pada pernafasan dan rongga badan dapat menyebabkan kematian. Zat aktif tersebut bekerja terhadap nyamuk *Culex sp* dewasa sehingga nyamuk *Culex sp* bisa mati, oleh karena itu ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum*) diduga dapat digunakan sebagai insektisida nabati nyamuk *Culex sp*.

### 3.3 Hipotesis

1. Pada dosis tertentu ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) berpotensi sebagai insektisida nyamuk *Culex sp*. dewasa.
2. Ada hubungan konsentrasi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basiicum*) dengan potensi insektisida terhadap nyamuk dewasa *Culex sp*.
3. Ada hubungan lama paparan waktu ekstrak daun kemangi (*Ocimum basiicum*) dengan potensi insektisida dewasa *Culex sp*.

## BAB 4

## METODE PENELITIAN

**4.1 Desain Penelitian**

Rancangan ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris (*true experimental-post test only control group design*), untuk mengetahui potensi insektisida Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) terhadap nyamuk *Culex sp.*

**4.2 Populasi dan Sampel****4.2.1 Populasi**

Populasi penelitian ini adalah nyamuk dewasa *Culex sp.* Di Jawa Timur, Indonesia.

**4.2.2 Sampel**

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah nyamuk *Culex sp* yang berupa larva yang di dapatkan dari Laboratorium Parasitologi Universitas Airlangga, Surabaya yang kemudian di kembangbiakan sampai menjadi nyamuk *Culex sp* dewasa sekitar 1 minggu.

**4.2.3 Estimasi Besar Sampel**

Pada percobaan ini menggunakan 3 perlakuan, 1 kontrol positif dan 1 kontrol negatif. Rumus untuk estimasi jumlah pengulangan (Tjokronegoro, 2001) yaitu:

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

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

$$5n - 5 \geq 16$$

$$5n \geq 21$$

$$n \geq 4,2 \sim 4$$

Keterangan : P : jumlah perlakuan

n : jumlah pengulangan

Jadi dari hasil perhitungan didapatkan bahwa pengulangan yang dilakukan dalam penelitian ini minimal adalah 3 kali. Tiap perlakuan menggunakan 20 ekor nyamuk *Culex sp* dewasa.

#### 4.3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, pada bulan September – Oktober 2012.

#### 4.4 Identifikasi Variabel

##### 4.4.1 Variabel Tergantung

Variabel tergantung penelitian ini adalah jumlah nyamuk *Culex sp* yang mati (skala numerik).

##### 4.4.2 Variabel Bebas

Variabel bebas penelitian ini adalah Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) dengan konsentrasi 50% (w/v), 60% (w/v), 70% (w/v) (skala numerik).

## 4.5 Definisi Operasional

### 4.5.1 *True experiment-post test only control group design*

*True experiment-post test only control group design*: adalah rancangan penelitian yang dilakukan randomisasi pada sampel sehingga kelompok kontrol dan eksperimen dianggap sama sebelum diberi perlakuan dan tidak diadakan *pre-test*. Daun Kemangi dalam penelitian ini adalah daun teh yang berasal dari Sentra Tanaman Obat UPT Materia Medika Dinas Kesehatan Lahor – Batu, Jawa Timur.

### 4.5.2 Ekstrak Daun Kemangi

Daun kemangi tersebut digerus kemudian di peras untuk di ambil sarinya, kemudian di ekstrak dengan etanol 95%.

### 4.5.3 Kontrol Negatif

Kontrol negatif menggunakan air yang merupakan bahan yang steril.

### 4.5.4 Kontrol Positif

Kontrol positif yang digunakan adalah d-aletin 0.01 lg/l. D-aletin merupakan bahan kimia yang terdapat dalam obat nyamuk.

### 4.5.5 Kandang

Kandang yang digunakan berukuran 100x100x60 cm<sup>3</sup> dimana pada ketiga sisinya ditutup oleh kaca dan pada sisi depan tertutup plastik hanya saja terdapat sebuah pintu kecil yang terbuat dari kasa (untuk meletakkan alat elektrik).

### 4.5.6 Nyamuk *Culex sp.*

Dalam penelitian ini digunakan nyamuk dewasa *Culex sp.* yang berasal dari larva nyamuk *Culex sp.*, yang didapatkan dari Laboratorium Parasitologi Universitas Airlangga, Surabaya dan kemudian dikembangkan di Laboratorium Parasitologi Universitas Brawijaya, Malang.

## 4.6 Alat dan Bahan Penelitian

### 4.6.1 Peralatan Penelitian

Peralatan yang akan digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 kelompok :

1. Alat-alat untuk pembuatan ekstrak daun kemangi adalah :

Alat penggerus / blender, Saringan halus, Spuit, Botol penampung hasil ekstrak, Timbangan analistik, Freezer / lemari es, Pisau, *Rotary Evaporator*.

2. Alat-alat untuk persiapan nyamuk dewasa *Culex sp* :

Sangkar kaca (100 cm x 100 cm x 60 cm), Jaring serangga

3. Alat-alat untuk uji efek insektisida dari air perasan daun kemangi terhadap nyamuk dewasa *Culex sp* :

Sangkar kaca (100 cm x 100 cm x 60 cm), Alat pemanas obat nyamuk elektrik, Gabus obat nyamuk elektrik, Timer, Gelas Ukur, Spet 6 ml / cc

### 4.6.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini juga dibagi menjadi 3 kelompok :

1. Bahan-bahan untuk pengambilan bahan alami daun kemangi (dengan cara perasan kemudian di ekstrak): Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*)

segar, *Aquades*, Kertas saring, Etanol 95%

2. Bahan untuk persiapan nyamuk dewasa *Culex sp* : Air gula, Botol air mineral, dan kandang.

3. Bahan untuk uji efek insektisida ekstrak etanol daun kemangi terhadap nyamuk dewasa *Culex sp* : ekstrak etanol daun kemangi, Nyamuk dewasa

*Culex sp*, Gabus obat nyamuk elektrik steril dengan cara di rendam

alcohol 70% selama 24 jam, Gabus obat nyamuk elektrik yang berisi d-aletrin 0.01 lg/l.

#### **4.7 Cara Kerja dan Pengumpulan Data**

##### **4.7.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*)**

Pembuatan ekstrak etanol daun kemangi dikerjakan di Balai Materia Medika, Batu. Kemudian hasilnya akan digunakan dalam proses penelitian selanjutnya, yaitu uji potensi ekstrak daun kemangi sebagai insektisida. Adapun prosesnya sebagai berikut:

Daun kemangi yang telah siap dicuci bersih, dikeringkan, dipotong kecil-kecil, lalu dimasukkan kedalam drying selama 24 jam, kemudian dihaluskan sedikit demi sedikit. Hasilnya kemudian direndam dalam pelarut ethanol selama 24 jam. Kemudian pelarutnya diambil. Ekstrak yang diperoleh lalu pelarutnya diuapkan dengan *Rotary Evaporator* dan diperoleh ekstrak yang pekat

##### **4.7.2 Persiapan Nyamuk *Culex sp***

Nyamuk dewasa *Culex sp* yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari Laboratorium Parasitologi Universitas Airlangga, Surabaya. Nyamuk yang telah disiapkan diletakkan dalam sangkar kaca yang berukuran 100 cm x 100 cm x 60 cm. Nyamuk dewasa yang telah diidentifikasi sebelumnya diletakkan dalam sangkar kaca yang telah disediakan untuk kemudian digunakan sebagai sampel.

##### **4.7.3 Persiapan Gabus dan Perlekatan Larutan pada Gabus**

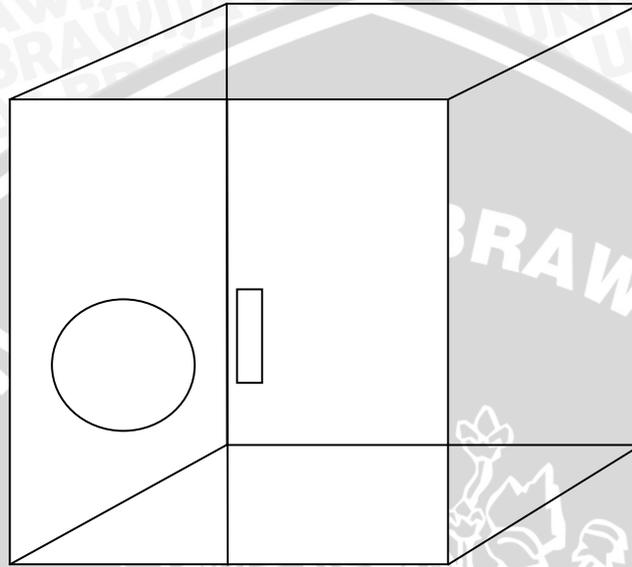
Gabus elektrik yang didapatkan dari swalayan yang masih mengandung bahan kimia berisi d-aletrin 0,01 lg/l dipanaskan dengan alat pemanas elektrik selama 48 jam. Kemudian gabus direndam dalam alcohol 70% selama 48 jam.

Setelah itu dipanaskan dalam incubator selama  $\frac{1}{2}$  jam dengan suhu 80-90<sup>0</sup> C dan dipastikan gabus dalam keadaan putih tidak berbau, tidak berwarna, dan kontur tetap terjaga. Setelah itu gabus direndam dalam larutan stok ekstrak yang telah tersedia pada masing-masing konsentrasi selama 1 menit agar semua ekstrak terserap sempurna pada gabus.

#### 4.7.4 Uji Potensi Insektisida

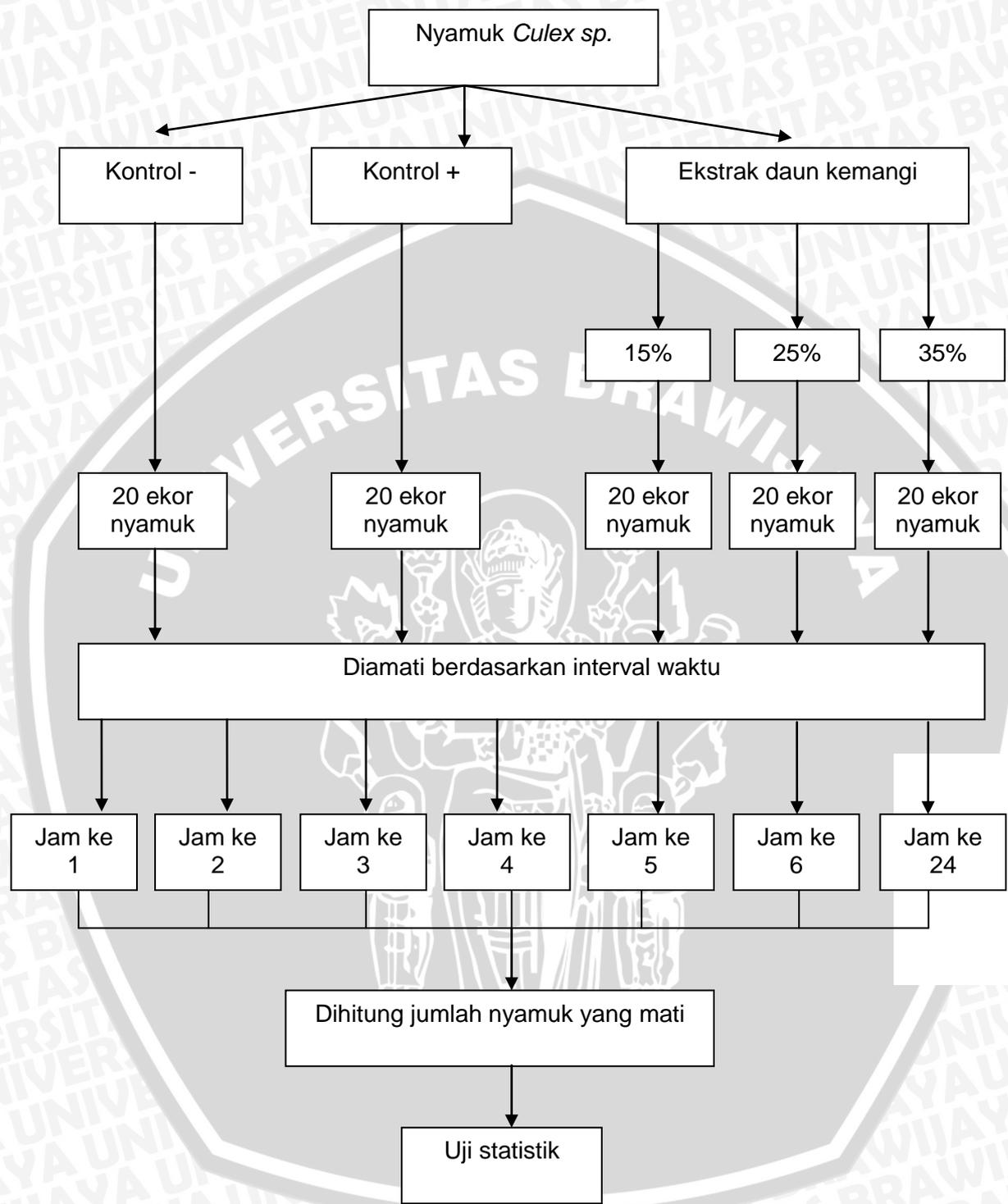
Percobaan dilakukan dengan menggunakan 3 buah kotak plastik berbentuk bujur sangkar berukuran 100x100x60 cm<sup>3</sup> yang diletakkan di ruang penelitian laboratorium parasitologi lantai 1. Pertama siapkan larutan ekstrak etanol daun kemangi dengan konsentrasi 15%; 25%; 35%, rendam gabus obat nyamuk elektrik yang sudah steril ke setiap larutan. Lalu siapkan gabus kontrol positif (d-alettrin 0.01 lg/l) dan gabus kontrol negatif (aquades) dan gabus yang telah di rendam dalam ekstrak etanol daun kemangi. Masing-masing gabus dimasukkan ke dalam obat nyamuk elektrik, kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing kandang lalu dihubungkan dengan aliran listrik 220V sehingga indikator akan menyala tanda perlindungan terhadap gangguan nyamuk telah bekerja. Kandang 1 menggunakan gabus berisi larutan dan d-alettrin 0.01 lg/l (kontrol pasif), kandang 2 menggunakan aquades sebanyak 3 ml (kontrol negatif), kandang 3 menggunakan gabus berisi larutan ekstrak etanol daun kemangi 35%, kandang 4 menggunakan gabus berisi larutan ekstrak etanol daun kemangi 25%, kandang 5 menggunakan gabus berisi larutan ekstrak etanol daun kemangi 15%. Jumlah nyamuk yang mati pada setiap perlakuan dihitung setelah penguapan pada jam ke-1, jam ke-2, jam ke-3, jam ke-4, jam ke-5, jam ke-6, jam, dan jam ke-24.

Penelitian ini dilakukan dengan pengulangan sebanyak 3 kali untuk tiap perlakuan



Keterangan :

Kotak berukuran 100 cm x 100 cm x 60 cm yang dibuat dengan memodifikasi sangkar dan menempelkan kaca pada semua sisi kecuali bagian depan kanan yang dilubangi untuk tempat memasukkan nyamuk dan obat nyamuk elektrik.



Gambar 4.1 Skema Alur Kerja Penelitian

#### 4.7.5. Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada jam ke-1, jam ke-2, jam ke-3, jam ke-4, jam ke-5, jam ke-6, jam, dan jam ke-24.. Keadaan semua kelompok perlakuan diamati untuk mencari perubahan jumlah nyamuk yang hidup. Jumlah nyamuk yang mati dihitung dan dimasukkan dalam tabel.

#### 4.7.6. Pengumpulan Data

Data hasil yang telah diperoleh dari pengamatan dimasukkan dalam tabel dan diklasifikasikan menurut perlakuan, jumlah nyamuk yang mati, dan waktu pengulangan. Dari tabel tersebut, hasilnya akan dianalisis dan dimasukkan dalam perhitungan statistik. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan adalah jumlah nyamuk yang mati untuk setiap perlakuan setelah pengamatan jam. Data kematian nyamuk akan diolah menjadi data potensi insektisida yang disajikan dalam bentuk tabel.

Data potensi insektisida akan diuji secara statistik dengan menggunakan program SPSS 17.0. Untuk menentukan jenis analisis yang akan digunakan dalam menguji data ini secara statistik, maka data-data ini harus melalui beberapa uji terlebih dahulu untuk bisa menentukan metode statistik yang sesuai. Sebelum dilakukan analisis dengan menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA), data yang diperoleh dari setiap perlakuan dianalisis kehomogenan ragamnya dengan menggunakan uji *homogeneity of variance* (*levene test*) yang bertujuan untuk mengetahui apakah data yang digunakan mempunyai ragam yang sama. Selain uji kehomogenan ragam juga dilakukan pengujian normalitas data untuk mengetahui apakah data yang diuji mempunyai distribusi yang normal atau tidak dengan menggunakan *kolmogorof smirnof test* (Dahlan, 2009).

Dari hasil uji *homogeneity of variance (levene test)* dan *kolmogorof smirnof test*, maka diketahui penggunaan uji statistik yang sesuai untuk pengolahan data adalah uji parametrik menggunakan uji *One Way Anova*



BAB 5

HASIL DAN ANALISA PENELITIAN

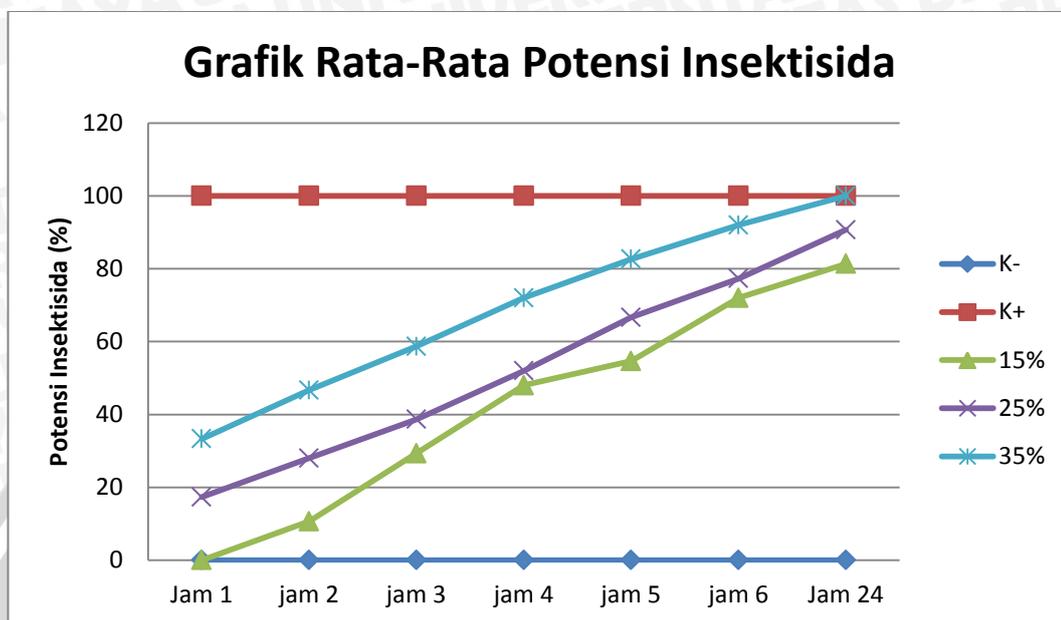
5.1 Hasil Penelitian

Dalam penelitian uji potensi ekstrak daun kemangi (*Ocimum basilicum*) sebagai insektisida nyamuk *Culex sp.* dewasa ini digunakan lima macam perlakuan yaitu 3 kelompok perlakuan dengan air ekstrak daun kemangi dengan konsentrasi 15%, 25%, 35%, 1 kelompok kontrol negatif menggunakan aquades steril, dan 1 kelompok kontrol positif menggunakan larutan d-alettrin 0.01 lg/l. Berikut adalah tabel hasil nyamuk yang mati dari penelitian lanjutan.

**Tabel 5.1 Potensi Ekstrak Daun Kemangi pada berbagai konsentrasi dan interval waktu**

Waktu (Jam)	Kontrol + (Rata-rata±SD)	Kontrol - (Rata-rata±SD)	Konsentrasi Ekstrak 15% (Rata-rata±SD)	Konsentrasi Ekstrak 25% (Rata-rata±SD)	Konsentrasi Ekstrak 35% (Rata-rata±SD)
1	100% ± 0	0% ± 0	0.00%±0	17.20%±0.57	33.20%±0.57
2	100% ± 0	0% ± 0	9.40%±0.57	28.00%±1	46.80%±0.57
3	100% ± 0	0% ± 0	29.20%±0.57	38.80%±0.57	58.80%±0.57
4	100% ± 0	0% ± 0	48.00%±2	52.00%±1	72.00%±1
5	100% ± 0	0% ± 0	54.80%±1.52	66.80%±1.52	82.80%±0.57
6	100% ± 0	0% ± 0	72.00%±1	77.20%±1.15	92.00%±0
24	100% ± 0	0% ± 0	81.20%±1.52	90.80%±0.57	100%±0





**Gambar 5.1. Grafik Potensi Insektisida dari Semua Kelompok Penelitian**

Grafik 5.1 di atas menggambarkan secara keseluruhan potensi insektisida pada berbagai dosis dan berbagai waktu inkubasi. Dari gambar tersebut dapat diperoleh EC50 (Effective concentration 50) yang merupakan konsentrasi yang diperlukan untuk membunuh 50% nyamuk pada berbagai waktu inkubasi. Untuk memiliki potensi insektisida senilai 50% (membunuh sebesar 50% nyamuk) maka diperlukan waktu 2,5 jam untuk dosis 35%, 4 jam untuk dosis 25% dan 5 jam untuk dosis 15%.

## 5.2 Analisis Data

Data potensi insektisida akan diuji secara statistik dengan menggunakan program SPSS 17.0. Untuk menentukan metode yang akan digunakan dalam menguji data ini secara statistik, maka data-data ini harus melalui beberapa uji

terlebih dahulu untuk bisa menentukan metode statistik yang sesuai. Sebelum dilakukan analisa dengan menggunakan *One Way ANOVA (Anayisis of Variance)*, data yang diperoleh dari setiap perlakuan dianalisa kehomogenan ragamnya dengan menggunakan uji *homogeneity of variance (levene test)* yang bertujuan untuk mengetahui apakah data yang digunakan mempunyai ragam yang sama. Pada hasil pengujian menunjukkan nilai dari *levene test* sebesar 3.738 dengan nilai signifikansi sebesar 0.000 yang lebih kecil dari alpha 0.05. Oleh karena nilai  $p < 0.05$ , maka  $H_0$  ditolak dan dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan mempunyai ragam yang tidak homogen. Selain uji kehomogenan ragam juga dilakukan pengujian normalitas data untuk mengetahui apakah data yang diuji mempunyai distribusi yang normal atau tidak dengan menggunakan *kolmogorov smirnov test*. Dari hasil pengujian menunjukkan nilai dari *kolmogorov smirnov test* dengan nilai signifikansi ( $p$ ) sebesar 0.026. Oleh karena nilai  $p < 0.05$ , maka  $H_0$  ditolak dan dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan mempunyai distribusi yang tersebar dengan tidak normal. Dengan demikian pengujian menggunakan *One Way ANOVA* tidak dapat digunakan karena kedua asumsi tidak terpenuhi, sehingga data selanjutnya dilakukan transformasi data dengan melogaritma potensi insektisida untuk kemudian dianalisis ulang dengan uji homogenitas varian dan uji normalitas *kolmogorov smirnov*

Pada hasil pengujian menunjukkan nilai dari *levene test* pada data hasil transformasi potensi insektisida, didapat kan nilai F sebesar 1.958 dengan nilai signifikansi sebesar 0.300 yang lebih besar dari alpha 0.05. Oleh karena nilai  $p > 0.05$ , maka  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan mempunyai ragam yang homogen. Selain uji juga dilakukan pengujian normalitas

data hasil transformasi potensi insektisida untuk mengetahui apakah data yang diuji mempunyai distribusi yang normal atau tidak dengan menggunakan *kolmogorov smirnov test*. Dari hasil pengujian menunjukkan nilai dari *kolmogorov smirnov test* dengan nilai signifikansi ( $p$ ) sebesar 0.103. Oleh karena nilai  $p > 0.05$ , maka  $H_0$  diterima dan dapat disimpulkan bahwa data yang digunakan mempunyai distribusi yang tersebar dengan normal. Karena sudah memenuhi kedua uji asumsi tersebut, maka data transformasi potensi insektisida memenuhi syarat untuk dianalisa menggunakan *One Way ANOVA*. *One Way ANOVA* merupakan uji beda parametric dimana digunakan untuk menganalisa apakah perbedaan variabel independen memberikan pengaruh perbedaan hasil variabel dependen, dan dilakukan pengujian pada tiap jamnya. Dalam penelitian ini variabel independen terdiri dari waktu paparan dan konsentrasi ekstrak, dengan demikian analisis uji parametrik yang sesuai adalah uji *One Way ANOVA* untuk menilai apakah perbedaan waktu dan konsentrasi memberikan perbedaan potensi insektisida.

### 5.2.1 Analisis Data dengan metode *One Way Anova*

Dari uji *One Way ANOVA* jika didapatkan nilai signifikansi  $p < 0.05$  pada semua jamnya (jam 1,2,3,4,5,6,24) menunjukkan minimal salah satu dari kelima konsentrasi yang digunakan berbeda dengan konsentrasi yang lain. Adapun hasil dari uji *One Way Anova* terdapat dalam lampiran statistik data:

Kemudian antar kelompok konsentrasi dan waktu dibandingkan dengan menggunakan uji multi komparasi *Pos Hoc Tukey* untuk setiap jamnya, untuk menganalisa perbedaan potensi insektisida jika ditinjau dari 2 konsentrasi. Adapun hasil uji *Pos Hoc Tukey* untuk kedua variabel independen tersebut

terdapat di lampiran. Berdasarkan hasil uji Pos Hoc Tukey terdapat perbedaan signifikan potensi insektisida pada semua kelompok perlakuan (semua dosis) jika dibandingkan dengan kontrol negatif, kecuali pada jam ke-1 dimana kontrol negative tidak berbeda signifikan dengan konsentrasi 15% atau dengan kata lain terdapat peningkatan potensi insektisida yang signifikan pada semua kelompok perlakuan ( $p < 0.05$ ) kecuali pada jam ke-1 antara konsentrasi 15% dan kontrol negatif ( $p = 1.000$ ). Tidak Terdapat perbedaan signifikan antara konsentrasi 15% dengan 25% mulai dari jam ke-4, ke-6 dan ke-24 ( $p = 0,794$ ;  $p = 0,195$ ;  $p = 0,058$ ), dengan demikian dapat dikatakan bahwa mulai dari jam ke-4 efek potensi insektisida ekstrak pada dosis 25% tidak memiliki perbedaan signifikan dengan dosis 15% ( $p > 0,05$ ). Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara potensi insektisida kelompok kontrol positif dengan konsentrasi 35% ( $p = 0,886$ ) pada jam ke-24. Karena terdapat konsentrasi yang menyamai kontrol positif, yakni dosis 35%, maka dosis optimum potensi insektida adalah konsentrasi 35% pada jam ke-24.

Uji korelasi Pearson untuk dosis ekstrak terhadap potensi insektisida menunjukkan nilai signifikansi (*P-value*) = 0,000 ( $p < 0,05$ ) dan *correlation coefficient* 0.836 yang berarti terdapat korelasi signifikan antara dua variable (dosis ekstrak dan potensi insektisida). *Pearson correlation coefficient* (*r*) bernilai positif (+) berarti korelasinya berbanding lurus, yang artinya semakin tinggi dosis ekstrak, maka semakin besar potensi insektisida, serta menunjukkan korelasi yang sangat kuat ( $r > 0,799$ ). Uji korelasi Pearson untuk waktu paparan terhadap potensi insektisida menunjukkan nilai signifikansi (*P-value*) = 0,000 ( $p < 0,05$ ) dan *correlation coefficient* 0.317 yang berarti terdapat korelasi signifikan antara dua variable (waktu paparan dan potensi insektisida). *Pearson correlation coefficient*

(r) bernilai positif (+) berarti korelasinya berbanding lurus, yang artinya semakin lama waktu paparan, maka semakin besar potensi insektisida, serta menunjukkan korelasi yang lemah ( $r < 0,500$ ). Dengan demikian dapat disimpulkan potensi insektisida lebih dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak jika dibandingkan dengan waktu.

Uji regresi linier merupakan uji yang digunakan untuk menilai seberapa besar pengaruh variabel independen (ekstrak dan waktu) terhadap variabel dependen. Nilai  $R^2$  (R square) dari tabel *Model summary* uji regresi linier menunjukkan bahwa 79,9% ( $0.799 \times 100\%$ ) dari variabel potensi insektisida dipengaruhi oleh variabel independen yakni paparan ekstrak serai dan waktu paparan. Persamaan garis regresi menggunakan metode kuadrat terkecil (*least square method*) yang di dapat adalah:

$$y = 2.242X_1 + 0,601X_2 - 2.926$$

di mana  $y$  = potensi insektisida;  $X_1$  = konsentrasi ekstrak;  $X_2$  = waktu paparan

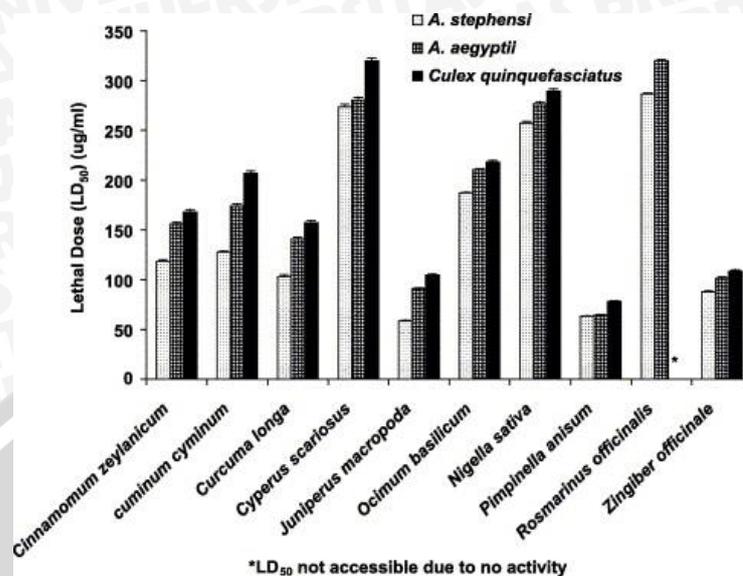
## BAB 6

### PEMBAHASAN

#### 6.1 Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kemangi pada *Culex sp.*

Pada penelitian ini didapatkan seluruh nyamuk *Culex sp* yang diberi perlakuan menggunakan larutan ekstrak daun kemangi dengan metode elektrik mengalami potensi kematian sebesar 81,2% pada jam ke-24 menggunakan konsentrasi 15%, sebesar 90,8% pada jam ke-24 menggunakan konsentrasi 25%, dan sebesar 100% pada jam ke-24 menggunakan konsentrasi 35%.

Konsentrasi ekstrak daun kemangi memiliki hubungan potensi insektisida dimana semakin tinggi dosis semakin kuat pula potensi insektisidanya ( $p=0,000$ ;  $r = 0,836$ ). Hal ini konsisten dengan penelitian lain yang dilakukan oleh Prajapati dkk (2005) yang menyatakan bahwa minyak atsiri daun kemangi mempunyai efek insektisida pada berbagai spesies nyamuk antara lain *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti* dan *Culex quinquefasciatus*. Dalam penelitian tersebut dosis letal untuk minyak atsiri daun kemangi masih lebih rendah jika dibandingkan dengan *Nigella sativa* (jinten hitam), *Cyperus scariosus* (Nagarmusta), dan *Rosmarinus officinalis* (Rosemary) yang mengindikasikan tingginya potensi minyak atsiri daun kemangi dalam membunuh nyamuk, meskipun beberapa tanaman lain seperti *Pimpinella anisum* (adas manis) dan *Juniperus macropoda* (akasia) masih memiliki potensi yang lebih baik dari daun kemangi. (Prajapati et al., 2005)



**Gambar 6.1 Dosis Letal 50 (LD50) minyak atsiri berbagai tanaman herbal terhadap beberapa spesies nyamuk, (Prajabati et al., 2005)**

Metode elektrik dalam penelitian ini nampaknya tidak dapat mengantar ekstrak kemangi sebagai insektisida dengan potensi yang menyamai zat insektisida definitif yang digunakan dalam penelitian ini sebagai kontrol positif. (d-alettrin 0.01 lg/l). Keberhasilan ekstrak daun kemangi sebagai insektisida justru ditampilkan pada metode lain seperti aerosol atau coil. Penelitian Umerie dkk (1998) menyatakan ekstrak daun *Ocimum basilicum* (kemangi) mempunyai potensi insektisida yang digunakan dalam formulasi aerosol dan obat nyamuk coil, dan keberhasilan mereka diuji terhadap nyamuk dewasa berbagai spesies. Formulasi memiliki potensi dari  $93 \pm 4$  dan  $95 \pm 5\%$  untuk aerosol dan coil, masing-masing, (Umerie SC et al., 1998).

Dalam penelitian ini terdapat korelasi linier antara waktu dan potensi insektisida, dimana semakin lama waktu paparan maka semakin besar potensi insektidisanya ( $p=0,000$ ;  $r = 0.317$ ). Hal ini dikaitkan dengan waktu yang dibutuhkan senyawa aktif dalam membunuh parasit dalam hal ini adalah nyamuk *Culex sp.* Dalam penelitian ini semua konsentrasi ekstrak kemangi memiliki

potensi insektisida yang rendah <50% pada jam 1 paparan, dan hampir semua konsentrasi memiliki potensi yang tinggi paska 24 jam paparan, bahkan pada konsentrasi 35% mampu menyamai potensi zat definitive yaitu d-aletin 0.01. Hal serupa juga terjadi dalam penelitian Prajapati dkk (2005) dimana untuk membunuh nyamuk *Culex sp.* sebanyak 50% (T50) dengan minyak atsiri daun kemangi dibutuhkan waktu 150 menit, (Prajapati *et al.*, 2005). Hal serupa juga terjadi dalam penelitian ini dimana waktu yang dibutuhkan untuk membunuh 50% nyamuk *Culex sp.* dengan ekstrak daun kemangi yang dipaparkan dengan metode elektrik adalah berkisar 2-2,5 jam (120-150 menit) untuk konsentrasi ekstrak 35%, dan semakin rendah konsentrasi ekstrak semakin lama pula waktu yang dibutuhkan untuk mencapai T50.

## **6.2 Bahan Aktif Ekstrak Daun Kemangi dan Potensi Insektisida terhadap Nyamuk *Culex sp.***

Untuk mengetahui jumlah kandungan flavanoid dalam daun kemangi maka dilakukan uji spektrofotometri. Dari hasil uji spektrofotometri yang dilakukan di LPTT-UGM Yogyakarta, ekstrak daun kemangi mengandung 184.303 ppm flavonoid, sedangkan untuk nilai total *flavonoid equivalent quercetin* 2,07% flavonoid. Hipotesis bahwa ekstrak etanol daun kemangi mempunyai potensi insektisida terpenuhi, dan ekstrak ini ternyata secara statistik mempunyai potensi untuk dijadikan insektisida meskipun tidak sebaik kontrol positif yakni zat definitive yang dipakai sebagai insektisida. Dalam penelitian yang dilakukan oleh BP4K kemangi mengandung fenol (thymol) yang cukup tinggi mencapai 22,9-65,5 mg/g berat kering yang mampu berfungsi sebagai repellent dan anti

mikrobal (BP4K, 2000). Hal tersebut semakin memperkuat potensi insektisida dari daun kemangi.

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh Lee dkk (2005) yang mengidentifikasi kandungan senyawa kimia dalam tanaman kemangi dengan *Gas Chromatography Mass Spectra* (GC-MS) dinyatakan bahwa senyawa aromatic yang terkandung melimpah dalam tanaman kemangi antara lain 3,7-dimethyl-1,6-octadien-3-ol (linalool; 3.94 mg/g), 1-methoxy-4-(2-propenyl) benzene (estragole; 2.03 mg/g), methyl cinnamate (1.28 mg/g), 4-allyl-2-methoxyphenol (eugenol; 0.896 mg/g), and 1,8-cineole (0.288 mg/g) dan 2-isopropyl-5-methylphenol (thymol; 8.55 mg/g), (Lee *et al.*, 2005). Seperti yang telah dijelaskan di atas thymol merupakan senyawa yang memiliki efek insektisida dan repelensi yang cukup poten. Senyawa ini mampu menghambat pertukaran ion Cl yang dimediasi oleh GABA, (BP4K, 2000).

Dibandingkan dengan hasil uji kromatografi daun zodia yang mempunyai flavanoid sebesar 0,31%, kulit durian sebesar 3,69%, dan bawang putih sebesar 0,17%, daun kemangi mempunyai flavanoid sebesar 2,07%. Maka daun kemangi juga memiliki potensi untuk dijadikan insektisida karena adanya pengaruh dari flavanoid. Hal ini diperkuat oleh adanya beberapa penelitian tentang daun kemangi sebagai insektisida nyamuk *Culex sp* dengan metode semprot, penelitian tentang daun kemangi sebagai insektisida kecoa dengan metode semprot dan daun kemangi sebagai larvasida terhadap larva *Culex sp*. Dari kerangka berpikir penelitian daun kemangi sebagai insektisida nyamuk *Culex sp* yang menggunakan metode semprot didapatkan flavanoid yang dapat merusak pernafasan dari nyamuk tersebut. Sebagai larvasida daun kemangi dengan

kandungan kimianya dapat menghambat *hormone juvenile*, *antikolinesterase*, dan *antifeedant*.

Umumnya bahan beracun aktif dari ekstrak tumbuhan merupakan metabolit sekunder yang berevolusi untuk melindungi mereka dari herbivora. Serangga yang terpapar metabolit sekunder tanaman tersebut berpotensi menghadapi zat beracun dengan efek relatif non-spesifik pada berbagai target molekul. Target senyawa aktif tanaman berkisar dari target protein (enzim, reseptor, sinyal molekul, saluran ion dan protein struktural), asam nukleat, biomembran, dan komponen seluler lainnya. Hal ini pada gilirannya, mempengaruhi fisiologi serangga dalam berbagai cara dan menyebabkan kelainan pada sistem saraf (misalnya, dalam sintesis, penyimpanan, rilis, mengikat, dan re-uptake neurotransmitter, aktivasi dan fungsi reseptor, gangguan enzim yang terlibat dalam jalur sinyal transduksi). Rattan dkk mengulas mekanisme kerja metabolit sekunder tanaman pada tubuh serangga dan menyatakan adanya gangguan fisiologis, seperti penghambatan *acetylcholinesterase* (oleh minyak atsiri), inhibisi GABA-gated saluran klorida (oleh timol), gangguan pertukaran ion natrium dan kalium (oleh piretrin) dan penghambatan respirasi selular (oleh rotenone). Gangguan tersebut juga termasuk penyumbatan saluran kalsium (oleh ryanodine), gangguan membran sel saraf (oleh *Sabadilla*), gangguan reseptor octopamine (oleh timol), gangguan keseimbangan hormon, gangguan mitosis (oleh *azadirachtin*), gangguan peristiwa molekul morfogenesis dan perubahan dalam perilaku dan memori sistem kolinergik (oleh minyak atsiri), dan lain sebagainya. Dari jumlah tersebut, aksi yang paling penting dalam membunuh serangga adalah penghambatan aktivitas *acetylcholinesterase* (AChE) karena merupakan enzim kunci yang

bertanggung jawab untuk mengakhiri impuls saraf melalui jalur sinaptik, serangga dengan AChE menunjukkan resistensi terhadap organofosfat dan karbamat, (Ghosh *et al.*, 2012).

Karena dari penelitian BP4K tanaman kemangi mengandung tymol yang cukup tinggi maka dapat dikatakan bahwa salah satu mekanisme ekstrak kemangi dalam membunuh nyamuk *Culex sp.* antara lain melalui inhibisi GABA-gated saluran klorida dan inhibisi aktivitas acetylcholinerasa selayaknya organofosfat.

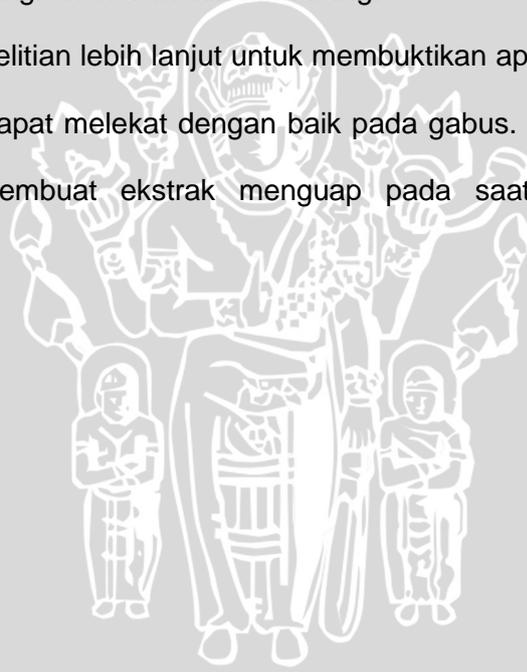
### 6.3 Keterbatasan Penelitian

Kelemahan pada penelitian ini adalah keterbatasan dalam penelitian ini adalah alat, bahan, dan biaya. Alat yang dimaksud adalah gabus serta kandang yang dapat mempengaruhi jumlah nyamuk yang mati. Sebagai contoh, jika proses pembersihan gabus yang kurang sempurna maka akan terdapat peningkatan jumlah nyamuk yang mati. Kondisi ventilasi kandang yang tidak sepenuhnya identik juga akan berdampak pada jumlah kematian nyamuk. Percobaan dilakukan pada kotak khusus yang terbuat dari kayu dengan dinding kasa yang berukuran 100x100x60 cm<sup>3</sup> dan pada salah satu sisinya terdapat lubang yang tertutup kasa sebagai tempat penyemprotan, sedangkan pada aplikasi di masyarakat nyamuk cenderung berada diruang terbuka. Dengan demikian, untuk bisa digunakan di lapangan/diaplikasikan pada kehidupan sehari-hari, perlu diadakan penelitian sejenis pada ruang terbuka. Bahan yang dimaksud adalah ekstrak daun kemangi yang digunakan. Jika proses ekstraksi kurang sempurna, maka konsentrasi zat aktif yang terdapat dalam ekstrak tentu lebih sedikit. Hal ini akan berakibat pada penurunan potensi ekstrak tersebut.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut apakah ada pengaruh dari kualitas bahan segar sebelum diproses.

Selain itu area pengambilan sampel kemangi juga mempengaruhi seberapa besar kandungan zat aktif dalam kemangi tersebut. Zat aktif dalam suatu tanaman merupakan zat yang diproduksi oleh tanaman itu sendiri dalam menghadapi stress di lingkungan, baik berupa predator berupa herbivora maupun kondisi iklim yang tidak sesuai. Semakin subur suatu daerah dan semakin bebas stressor, maka kandungan fitofarmaka yang menjadi senyawa aktif dalam daun kemangi akan semakin berkurang.

Perlu juga penelitian lebih lanjut untuk membuktikan apakah ekstrak yang dilarutkan dalam air dapat melekat dengan baik pada gabus. Selain itu apakah pelarut air dapat membuat ekstrak menguap pada saat metode elektrik dijalankan.



## BAB 7

## KESIMPULAN DAN SARAN

## 7.1 Kesimpulan

1. Ekstrak daun kemangi terbukti memiliki potensi insektisida terhadap nyamuk *Culex sp*
2. Ada hubungan linier antara konsentrasi Ekstrak daun kemangi dan jumlah kematian nyamuk *Culex sp.*
3. Ada hubungan linier antara lama waktu paparan Ekstrak daun kemangi dan jumlah kematian nyamuk *Culex sp.*

## 7.2 Saran

1. Perlu dilakukam penelitian lebih lanjut tentang metode lain yang cocok untuk penggunaan ekstrak daun kemangi.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek samping yang ditimbulkan Ekstrak daun kemangi terhadap manusia sebagai insektisida terhadap nyamuk *Culex Sp.*
3. Perlu dilakukan penelitian potensi Ekstrak daun kemangi sebagai insektisida terhadap nyamuk atau serangga jenis lain seperti lalat, kecoak, dll.

## DAFTAR PUSTAKA

Badan Pelaksana Penyuluhan Pertanian Perikanan dan Kehutanan. 2000.(online) <http://bp4kkabupatenbogor.blogspot.com/2012/11/potensi-kemangi-ocimum-americanum-l.html> Diakses pada tanggal 20 Februari 2013 pukul 13.00 WIB

CCRC Farmasi UGM. 2008. Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum*), (online), (<http://ccrcfarmasiugm.wordpress.com/ensiklopedia/ensiklopedia-tanaman-anti-kanker/i/selasih/> di akses pada 12 Januari 2012).

Dahlan, M. S, 2009. *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan: Deskriptif, Bivariat, dan Multivariat, Dilengkapi dengan Aplikasi dengan Menggunakan SPSS*. Jakarta: Salemba Medika

Gandahusada S, Herry DI, Wta P. 2000. *Parasitology Kedokteran*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hal. 220;231; 240-255

Gandahusada S, Ilahude HD, dan Pribadi W. 2003. *Parasitologi Kedokteran*. FKUI: Jakarta. Hal. 221; 233-234; 244-246; 249-250

Ghosh A, Nandita C & Goutam Chandra. 2012. Plant extracts as potential mosquito larvicides. *Indian J Med Res* 135, May 2012, pp 581-598

Huda, A.H., 2005: *Selayang Pandang Penyakit-penyakit yang ditularkan oleh Nyamuk di Provinsi Jawa Timur Tahun 2004*, (Online), (<http://72.14.253.104/search?q=cache:oLntvxntJu0J:www.dinkesjatim.go.id/images/datainfo/20050103145Selpandnyamuk.pdf+selayang+pandang+penyakit+ditularkan+oleh+nyamuk&hl=id&gl=id&ct=clnk&cd=1> ,diakses tanggal 13 September 2007)

ICPMR and NSW Health. 2004. *NSW Arbovirus Surveillance & Vector Monitoring Program*. (Online).(<http://medent.usyd.edu.au/arbovirus/mosuit/mosquitos.html>). diakses 14 Desember 2011).

Judarwanto. 2006. *Penatalaksanaan Demam Chikungunya*, (Online), (<http://www.medicastore.com>, diakses 26 januari 2007).

Kardinan, A.:*Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Edisi ketiga. Agro Media Pustaka. Jakarta, 2004,P 27

Lee J, Davidson G, Gupta H. 2005. The Volatile Compound of *Ocimum basilicum* Isolated from Seashore Area of Jamaica. *Plants J*, March 2005, Vol 3: 334-340

McCafferty, W.P., 1998. *Biological Note On Mosquito*. (Online), (<http://www.mosquitoes.org/LifeCycle.html>), diakses pada tanggal 2 Februari 2007)

Mike W. 2005. *Medical Entomology for Children*. Liverpool School of Tropical Medicine, (Online), (<http://www.cambridge.org?catalogue/catalogue.asp>), diakses tanggal 26 April 2006)

Phillip et al. 2000. *Mosquito Management*, (Online), (<http://www.ag.ndsu.edu/pubs/plantsci/pests/e472w.htm>), diakses tanggal 30 Januari 2007)

Prajapati V, A.K. Tripathi K.K. Aggarwal, S.P.S. Khanuja. 2005 . Insecticidal, repellent and oviposition-deterrent activity of selected essential oils against *Anopheles stephensi*, *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus*. [J.biortech.2005.01.007 Volume 96, Issue 16](#), November 2005, Pages 1749–1757

Umerie S.C. , Anaso H.U. , Anyasoro L.J.C. Anyasoro. 1998. *Insecticidal potentials of Ocimum basilicum leaf-extract*. [J.biortech Volume 64, Issue 3](#), Pages 237–239

Sekolah Farmasi ITB, 2007. Detail Penelitian Obat Bahan Alm. Sekolah Farmasi ITB. (online), (<http://bahanalam.fa.ac.id>). Diakses tanggal 5 Agustus 2008)

Soeharsono. 2005. *Zoonosis, Penyakit Menular Dari Hewan Ke Manusia*. Kanisius. Yogyakarta Hal 96-99

Staf Pengajar Parasitologi FKUB. 2004. *Parasitologi Arthropoda*. Laboratorium Parasitologi FKUB: Malang. Hal.14-18, 23, 79

Soeharsono. 2005. *Zoonosis, Penyakit Menular Dari Hewan Ke Manusia*. Kanisius. Yogyakarta Hal 96-99

Suwasono. 2002. *Efikasi Permethrin dengan Aplikasi ULV terhadap Culex Sp.* (online) (<http://www.CerminDuniaKedokteran.depts.org.131.htm>), Diakses 25 Desember 2005)

Stanjek. 2007. *Stechmücken, Stechmückenlarven, Culicidae Stechmücken und ihre Lieblingsgewässer*, (Online), (<http://www.hydrokosmos.de/winsekt/culex.htm>), diakses tanggal 27 Januari 2007)

Tjokronegoro, A., Sudarsono, S. 2001. *Metodologi Penelitian Bidang Kedokteran*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI. Hal.148-150.

WHO. 2002. *Insekticide Resistance and Vektor Control*. Seventeenth Report of the WHO Expert Committee on Insecticides. Geneva, 1970.P 132



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deva Garuda Eka Putra  
NIM : 0910714032  
Program Studi : Program Studi Pendidikan Dokter  
Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya,

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir yang saya tulis ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya aku sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 13 Februari 2013  
Yang membuat pernyataan,

Deva Garuda Eka Putra  
NIM. 0910714032

Lampiran 1

Dependent Variable:potensi\_insektisida

perlakuan	jam	Mean	Std. Deviation	N
kontrol -	1 jam	.00	.000	3
	2 jam	.00	.000	3
	3 jam	.00	.000	3
	4 jam	.00	.000	3
	5 jam	.00	.000	3
	6 jam	.00	.000	3
	24 jam	.00	.000	3
	Total	.00	.000	21
konsentrasi 15%	1 jam	.00	.000	3
	2 jam	10.67	2.309	3
	3 jam	29.33	2.309	3
	4 jam	48.00	8.000	3
	5 jam	54.67	6.110	3
	6 jam	72.00	4.000	3
	24 jam	81.33	6.110	3
	Total	42.29	29.136	21



Perlakuan	Jam	Mean	Std. Deviation	N
konsentrasi 35%	1 jam	33.33	2.309	3
	2 jam	46.67	2.309	3
	3 jam	58.67	2.309	3
	4 jam	72.00	4.000	3
	5 jam	82.67	2.309	3
	6 jam	92.00	.000	3
	24 jam	100.00	.000	3
	Total	69.33	23.198	21
kontrol +	1 jam	100.00	.000	3
	2 jam	100.00	.000	3
	3 jam	100.00	.000	3
	4 jam	100.00	.000	3
	5 jam	100.00	.000	3
	6 jam	100.00	.000	3
	24 jam	100.00	.000	3
	Total	100.00	.000	21



Perlakuan	Jam	Mean	Std. Deviation	N
Total	1 jam	30.13	38.392	15
	2 jam	37.07	36.519	15
	3 jam	45.33	34.431	15
	4 jam	54.40	34.203	15
	5 jam	60.80	35.366	15
	6 jam	68.27	36.893	15
	24 jam	74.40	39.244	15
	Total		52.91	38.512

NPART TESTS

/K-S(NORMAL)=potensi\_insektisida

/MISSING ANALYSIS.



## Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov Potensi Insektisida

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		potensi_insektisid a
N		105
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	52.91
	Std. Deviation	38.512
Most Extreme Differences	Absolute	.144
	Positive	.144
	Negative	-.121
Kolmogorov-Smirnov Z		1.474
Asymp. Sig. (2-tailed)		.026

a. Test distribution is Normal.

## Uji Normalitas Kolmogorov Smirnov Transformasi Potensi Insektisida

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		trans_potensi_insektisida2
N		105
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	6.2063
	Std. Deviation	3.81234
Most Extreme Differences	Absolute	.177
	Positive	.177
	Negative	-.156
Kolmogorov-Smirnov Z		1.812
Asymp. Sig. (2-tailed)		.103

a. Test distribution is Normal.

UNIANOVA trans\_potensi\_insektisida2 BY perlakuan jam

/METHOD=SSTYPE(3)

/INTERCEPT=INCLUDE

/POSTHOC=perlakuan jam(TUKEY)

/PRINT=HOMOGENEITY DESCRIPTIVE

/CRITERIA=ALPHA(.05)

### Uji Oneway Anova Jam Ke-1

[DataSet0]

#### ANOVA

potensi\_insektisida

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20580.267	4	5145.067	219.250	.000
Within Groups	234.667	10	23.467		
Total	20814.933	14			

#### Post Hoc Tests

##### Multiple Comparisons

potensi\_insektisida

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol -	konsentrasi 15%	.000	3.955	1.000	-13.02	13.02
	konsentrasi 25%	-20.000*	3.955	.004	-33.02	-6.98
	konsentrasi 35%	-38.667*	3.955	.000	-51.68	-25.65
	kontrol +	-100.000*	3.955	.000	-113.02	-86.98
konsentrasi	kontrol -	.000	3.955	1.000	-13.02	13.02

15%	konsentrasi	-20.000 <sup>*</sup>	3.955	.004	-33.02	-6.98
25%	konsentrasi	-38.667 <sup>*</sup>	3.955	.000	-51.68	-25.65
	kontrol +	-100.000 <sup>*</sup>	3.955	.000	-113.02	-86.98
				95% Confidence Interval		
(i)perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig	Lower bound	upper bound
konsentrasi 25%	kontrol -	20.000	3.955	.004	6.98	33.02
	konsentrasi 15%	20.000 <sup>*</sup>	3.955	.004	6.98	33.02
	konsentrasi 35%	-18.667 <sup>*</sup>	3.955	.006	-31.68	-5.65
	kontrol +	-80.000 <sup>*</sup>	3.955	.000	-93.02	-66.98
konsentrasi 35%	kontrol -	38.667 <sup>*</sup>	3.955	.000	25.65	51.68
	konsentrasi 15%	38.667 <sup>*</sup>	3.955	.000	25.65	51.68
	konsentrasi 25%	18.667 <sup>*</sup>	3.955	.006	5.65	31.68
	kontrol +	-61.333 <sup>*</sup>	3.955	.000	-74.35	-48.32
kontrol +	kontrol -	100.000 <sup>*</sup>	3.955	.000	86.98	113.02
	konsentrasi 15%	100.000 <sup>*</sup>	3.955	.000	86.98	113.02
	konsentrasi 25%	80.000 <sup>*</sup>	3.955	.000	66.98	93.02
	konsentrasi 35%	61.333 <sup>*</sup>	3.955	.000	48.32	74.35

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



## Homogeneous Subsets

potensi\_insektisida

Tukey HSD

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
kontrol -	3	.00			
konsentrasi 15%	3	.00			
konsentrasi 25%	3		20.00		
konsentrasi 35%	3			38.67	
kontrol +	3				100.00
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

## Uji Oneway Anova Jam Ke-2

[DataSet0]

ANOVA

potensi\_insektisida

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18543.733	4	4635.933	858.506	.000
Within Groups	54.000	10	5.400		
Total	18597.733	14			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

potensi\_insektisida

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol -	konsentrasi 15%	-10.333*	1.897	.002	-16.58	-4.09
	konsentrasi 25%	-27.667*	1.897	.000	-33.91	-21.42
	konsentrasi 35%	-46.333*	1.897	.000	-52.58	-40.09
	kontrol +	-99.667*	1.897	.000	-105.91	-93.42
konsentrasi 15%	kontrol -	10.333*	1.897	.002	4.09	16.58
	konsentrasi 25%	-17.333*	1.897	.000	-23.58	-11.09
	konsentrasi 35%	-36.000*	1.897	.000	-42.24	-29.76
	kontrol +	-89.333*	1.897	.000	-95.58	-83.09
konsentrasi 25%	kontrol -	27.667*	1.897	.000	21.42	33.91
	konsentrasi 15%	17.333*	1.897	.000	11.09	23.58
	konsentrasi 35%	-18.667*	1.897	.000	-24.91	-12.42
	kontrol +	-72.000*	1.897	.000	-78.24	-65.76
konsentrasi 35%	kontrol -	46.333*	1.897	.000	40.09	52.58
	konsentrasi 15%	36.000*	1.897	.000	29.76	42.24
	konsentrasi 25%	18.667*	1.897	.000	12.42	24.91
	kontrol +	-53.333*	1.897	.000	-59.58	-47.09
kontrol +	kontrol -	99.667*	1.897	.000	93.42	105.91
	konsentrasi 15%	89.333*	1.897	.000	83.09	95.58
	konsentrasi 25%	72.000*	1.897	.000	65.76	78.24
	konsentrasi 35%	53.333*	1.897	.000	47.09	59.58

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Homogeneous Subsets

potensi\_insektisida

Tukey HSD

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
kontrol -	3	.33				
konsentrasi 15%	3		10.67			
konsentrasi 25%	3			28.00		
konsentrasi 35%	3				46.67	
kontrol +	3					100.00
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

## Uji Oneway Anova Jam Ke-3

[DataSet0]

ANOVA

potensi\_insektisida

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16565.333	4	4141.333	1.294E3	.000
Within Groups	32.000	10	3.200		
Total	16597.333	14			



## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

potensi\_insektisida

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol -	konsentrasi 15%	-29.333*	1.461	.000	-34.14	-24.53
	konsentrasi 25%	-38.667*	1.461	.000	-43.47	-33.86
	konsentrasi 35%	-58.667*	1.461	.000	-63.47	-53.86
	kontrol +	-100.000*	1.461	.000	-104.81	-95.19
konsentrasi 15%	kontrol -	29.333*	1.461	.000	24.53	34.14
	konsentrasi 25%	-9.333*	1.461	.001	-14.14	-4.53
	konsentrasi 35%	-29.333*	1.461	.000	-34.14	-24.53
	kontrol +	-70.667*	1.461	.000	-75.47	-65.86
konsentrasi 25%	kontrol -	38.667*	1.461	.000	33.86	43.47
	konsentrasi 15%	9.333*	1.461	.001	4.53	14.14
	konsentrasi 35%	-20.000*	1.461	.000	-24.81	-15.19
	kontrol +	-61.333*	1.461	.000	-66.14	-56.53
konsentrasi 35%	kontrol -	58.667*	1.461	.000	53.86	63.47
	konsentrasi 15%	29.333*	1.461	.000	24.53	34.14
	konsentrasi 25%	20.000*	1.461	.000	15.19	24.81
	kontrol +	-41.333*	1.461	.000	-46.14	-36.53
kontrol +	kontrol -	100.000*	1.461	.000	95.19	104.81
	konsentrasi 15%	70.667*	1.461	.000	65.86	75.47
	konsentrasi 25%	61.333*	1.461	.000	56.53	66.14
	konsentrasi 35%	41.333*	1.461	.000	36.53	46.14

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Homogeneous Subsets

potensi\_insektisida

Tukey HSD

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
kontrol -	3	.00				
konsentrasi 15%	3		29.33			
konsentrasi 25%	3			38.67		
konsentrasi 35%	3				58.67	
kontrol +	3					100.00
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

## Uji Oneway Anova Jam Ke-4

[DataSet0]

ANOVA

potensi\_insektisida

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	16185.600	4	4046.400	210.750	.000
Within Groups	192.000	10	19.200		
Total	16377.600	14			

## Post Hoc Tests

### Multiple Comparisons

potensi\_insektisida

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol -	konsentrasi 15%	-48.000*	3.578	.000	-59.77	-36.23
	konsentrasi 25%	-52.000*	3.578	.000	-63.77	-40.23
	konsentrasi 35%	-72.000*	3.578	.000	-83.77	-60.23
	kontrol +	-100.000*	3.578	.000	-111.77	-88.23
konsentrasi 15%	kontrol -	48.000*	3.578	.000	36.23	59.77
	konsentrasi 25%	-4.000	3.578	.794	-15.77	7.77
	konsentrasi 35%	-24.000*	3.578	.000	-35.77	-12.23
	kontrol +	-52.000*	3.578	.000	-63.77	-40.23
konsentrasi 25%	kontrol -	52.000*	3.578	.000	40.23	63.77
	konsentrasi 15%	4.000	3.578	.794	-7.77	15.77
	konsentrasi 35%	-20.000*	3.578	.002	-31.77	-8.23
	kontrol +	-48.000*	3.578	.000	-59.77	-36.23

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
konsentrasi 35%	kontrol -	72.000*	3.578	.000	60.23	83.77
	konsentrasi 15%	24.000*	3.578	.000	12.23	35.77
	konsentrasi 25%	20.000*	3.578	.002	8.23	31.77
	kontrol +	-28.000*	3.578	.000	-39.77	-16.23
kontrol +	kontrol -	100.000*	3.578	.000	88.23	111.77
	konsentrasi 15%	52.000*	3.578	.000	40.23	63.77
	konsentrasi 25%	48.000*	3.578	.000	36.23	59.77
	konsentrasi 35%	28.000*	3.578	.000	16.23	39.77

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### Homogeneous Subsets

potensi\_insektisida

Tukey HSD

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
kontrol -	3	.00			
konsentrasi 15%	3		48.00		
konsentrasi 25%	3		52.00		
konsentrasi 35%	3			72.00	
kontrol +	3				100.00
Sig.		1.000	.794	1.000	1.000

**potensi\_insektisida**

Tukey HSD

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
kontrol -	3	.00			
konsentrasi 15%	3		48.00		
konsentrasi 25%	3		52.00		
konsentrasi 35%	3			72.00	
kontrol +	3				100.00
Sig.		1.000	.794	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

**Uji Oneway Anova Jam Ke-5**

**ANOVA**

potensi\_insektisida

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17350.400	4	4337.600	271.100	.000
Within Groups	160.000	10	16.000		
Total	17510.400	14			

**Post Hoc Tests**

**Multiple Comparisons**

potensi\_insektisida

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol -	konsentrasi 15%	-54.667*	3.266	.000	-65.42	-43.92
	konsentrasi 25%	-66.667*	3.266	.000	-77.42	-55.92
	konsentrasi 35%	-82.667*	3.266	.000	-93.42	-71.92
	kontrol +	-100.000*	3.266	.000	-110.75	-89.25

konsentrasi 15%	kontrol -	54.667*	3.266	.000	43.92	65.42
	konsentrasi 25%	-12.000*	3.266	.028	-22.75	-1.25
	konsentrasi 35%	-28.000*	3.266	.000	-38.75	-17.25
	kontrol +	-45.333*	3.266	.000	-56.08	-34.58
konsentrasi 25%	kontrol -	66.667*	3.266	.000	55.92	77.42
	konsentrasi 15%	12.000*	3.266	.028	1.25	22.75
	konsentrasi 35%	-16.000*	3.266	.004	-26.75	-5.25
	kontrol +	-33.333*	3.266	.000	-44.08	-22.58
konsentrasi 35%	kontrol -	82.667*	3.266	.000	71.92	93.42
	konsentrasi 15%	28.000*	3.266	.000	17.25	38.75
	konsentrasi 25%	16.000*	3.266	.004	5.25	26.75
	kontrol +	-17.333*	3.266	.002	-28.08	-6.58

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol +	kontrol -	100.000*	3.266	.000	89.25	110.75
	konsentrasi 15%	45.333*	3.266	.000	34.58	56.08
	konsentrasi 25%	33.333*	3.266	.000	22.58	44.08
	konsentrasi 35%	17.333*	3.266	.002	6.58	28.08

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

## Homogeneous Subsets

potensi\_insektisida

Tukey HSD

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
kontrol -	3	.00				
konsentrasi 15%	3		54.67			
konsentrasi 25%	3			66.67		
konsentrasi 35%	3				82.67	
kontrol +	3					100.00
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

## Uji Oneway Anova Jam Ke-6

[DataSet0]

ANOVA

potensi\_insektisida

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18980.267	4	4745.067	635.500	.000
Within Groups	74.667	10	7.467		

**ANOVA**

potensi\_insektisida

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18980.267	4	4745.067	635.500	.000
Within Groups	74.667	10	7.467		
Total	19054.933	14			

**Post Hoc Tests**

**Multiple Comparisons**

potensi\_insektisida

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol -	konsentrasi 15%	-72.000*	2.231	.000	-79.34	-64.66
	konsentrasi 25%	-77.333*	2.231	.000	-84.68	-69.99
	konsentrasi 35%	-92.000*	2.231	.000	-99.34	-84.66
	kontrol +	-100.000*	2.231	.000	-107.34	-92.66
konsentrasi 15%	kontrol -	72.000*	2.231	.000	64.66	79.34
	konsentrasi 25%	-5.333	2.231	.195	-12.68	2.01
	konsentrasi 35%	-20.000*	2.231	.000	-27.34	-12.66
	kontrol +	-28.000*	2.231	.000	-35.34	-20.66
konsentrasi 25%	kontrol -	77.333*	2.231	.000	69.99	84.68
	konsentrasi 15%	5.333	2.231	.195	-2.01	12.68
	konsentrasi 35%	-14.667*	2.231	.000	-22.01	-7.32
	kontrol +	-22.667*	2.231	.000	-30.01	-15.32
konsentrasi 35%	kontrol -	92.000*	2.231	.000	84.66	99.34
	konsentrasi 15%	20.000*	2.231	.000	12.66	27.34
	konsentrasi 25%	14.667*	2.231	.000	7.32	22.01
	kontrol +	-8.000*	2.231	.032	-15.34	-.66
kontrol +	kontrol -	100.000*	2.231	.000	92.66	107.34
	konsentrasi 15%	28.000*	2.231	.000	20.66	35.34
	konsentrasi 25%	22.667*	2.231	.000	15.32	30.01
	konsentrasi 35%	8.000*	2.231	.032	.66	15.34

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

**Homogeneous Subsets**

potensi\_insektisida

Tukey HSD

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
kontrol -	3	.00			
konsentrasi 15%	3		72.00		
konsentrasi 25%	3		77.33		
konsentrasi 35%	3			92.00	
kontrol +	3				100.00
Sig.		1.000	.195	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Uji Oneway Anova Jam Ke-24

[DataSet0]

ANOVA

potensi\_insektisida

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21083.733	4	5270.933	411.792	.000
Within Groups	128.000	10	12.800		
Total	21211.733	14			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

potensi\_insektisida

Tukey HSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol -	konsentrasi 15%	-81.333 <sup>*</sup>	2.921	.000	-90.95	-71.72
	konsentrasi 25%	-90.667 <sup>*</sup>	2.921	.000	-100.28	-81.05
	konsentrasi 35%	-97.333 <sup>*</sup>	2.921	.000	-106.95	-87.72
	kontrol +	-100.000 <sup>*</sup>	2.921	.000	-109.61	-90.39
konsentrasi 15%	kontrol -	81.333 <sup>*</sup>	2.921	.000	71.72	90.95
	konsentrasi 25%	-9.333	2.921	.058	-18.95	.28
	konsentrasi 35%	-16.000 <sup>*</sup>	2.921	.002	-25.61	-6.39
	kontrol +	-18.667 <sup>*</sup>	2.921	.001	-28.28	-9.05
konsentrasi 25%	kontrol -	90.667 <sup>*</sup>	2.921	.000	81.05	100.28
	konsentrasi 15%	9.333	2.921	.058	-.28	18.95
	konsentrasi 35%	-6.667	2.921	.227	-16.28	2.95
	kontrol +	-9.333	2.921	.058	-18.95	.28
konsentrasi 35%	kontrol -	97.333 <sup>*</sup>	2.921	.000	87.72	106.95
	konsentrasi 15%	16.000 <sup>*</sup>	2.921	.002	6.39	25.61
	konsentrasi 25%	6.667	2.921	.227	-2.95	16.28
	kontrol +	-2.667	2.921	.886	-12.28	6.95
kontrol +	kontrol -	100.000 <sup>*</sup>	2.921	.000	90.39	109.61
	konsentrasi 15%	18.667 <sup>*</sup>	2.921	.001	9.05	28.28
	konsentrasi 25%	9.333	2.921	.058	-.28	18.95
	konsentrasi 35%	2.667	2.921	.886	-6.95	12.28

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

### Homogeneous Subsets

potensi\_insektisida

Tukey HSD

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
kontrol -	3	.00		
konsentrasi 15%	3		81.33	
konsentrasi 25%	3		90.67	90.67
konsentrasi 35%	3			97.33
kontrol +	3			100.00
Sig.		1.000	.058	.058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

### Correlations

Correlations

		perlakuan	trans_potensi_insektisida2
perlakuan	Pearson Correlation	1	.836**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	105	105
trans_potensi_insektisida2	Pearson Correlation	.836**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	105	105

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

## Correlations

Correlations

		trans_potensi_inse ktisida2	jam
trans_potensi_insektisida2	Pearson Correlation	1	.317**
	Sig. (2-tailed)		.001
	N	105	105
jam	Pearson Correlation	.317**	1
	Sig. (2-tailed)	.001	
	N	105	105

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

### REGRESSION

/MISSING LISTWISE  
 /STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA  
 /CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)  
 /NOORIGIN  
 /DEPENDENT trans\_potensi\_insektisida2  
 /METHOD=ENTER perlakuan jam.

## Regression

Variables Entered/Removed<sup>a</sup>

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	jam, perlakuan <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: trans\_potensi\_insektisida2

### Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.894 <sup>a</sup>	.799	.795	1.72580

a. Predictors: (Constant), jam, perlakuan



### ANOVA<sup>b</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1207.738	2	603.869	202.751	.000 <sup>a</sup>
	Residual	303.795	102	2.978		
	Total	1511.533	104			

a. Predictors: (Constant), jam, perlakuan

b. Dependent Variable: trans\_potensi\_insektisida2

Coefficients<sup>a</sup>

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-2.926	.519		-5.636	.000
	perlakuan	2.242	.119	.836	18.829	.000
	jam	.601	.084	.317	7.140	.000

a. Dependent Variable: trans\_potensi\_insektisida2



## Lampiran 2

## Jumlah Kematian Nyamuk Pada Tiap Pengulangan

## PENGULANGAN 1

Waktu (jam)	Kontrol (-)	Kontrol (+)	Konsentrasi 15%	Konsentrasi 25%	Konsentrasi 35%
1	0	25	0	4	9
2	0	25	3	8	12
3	0	25	8	10	15
4	0	25	14	13	17
5	0	25	15	18	21
6	0	25	17	20	23
24	0	25	19	23	25

## PENGULANGAN 2

Waktu (jam)	Kontrol (-)	Kontrol (+)	Konsentrasi 15%	Konsentrasi 25%	Konsentrasi 35%
1	0	25	0	5	8
2	0	25	2	7	12
3	0	25	7	10	14
4	0	25	12	14	19
5	0	25	14	17	21
6	0	25	18	20	23

24	0	25	20	22	25
----	---	----	----	----	----

PENGULANGAN 3

Waktu (jam)	Kontrol (-)	Kontrol (+)	Konsentrasi 15%	Konsentrasi 25%	Konsentrasi 35%
1	0	25	0	4	8
2	0	25	3	6	11
3	0	25	7	9	15
4	0	25	10	12	18
5	0	25	12	15	20
6	0	25	19	18	23
24	0	25	22	23	25



Lampiran 3

Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

	LEMBAR KERJA UJI KIMIA & KOMPILASI DATA LABORATORIUM PENGUJIAN "LPPT-UGM"			DP/5.10.2/LPPT
	Nama sampel	Ekstrak Daun Kemangi	No. Pengujian	
Kode sampel	112-01-002-9813	Tanggal Diterima	14-12-2012	
Tanggal Pengujian	18-12-2012	Tanggal Selesai	19-12-2012	
Suhu Ruangan	25°C	Kelembaban		
Metode Uji	Spektrofotometri			

a) Pembuatan kurva standar  
 Timbang baku standar quercetin 10,0 mg tambahkan 0,3 ml natrium nitrit 5%. Setelah 5 menit tambahkan 0,6 ml aluminium chloride 10%, tunggu 5 menit, tambahkan 2 ml natrium hidroksida 1 M. Addkan dengan aquades hingga 10 ml dengan labu takar. Pindahkan ke dalam kuvet, tetap serapan pada panjang gelombang 510 nm.

Tabel Pengenceran

Conc	0	6,25	12,5	25	50	100	200	ppm
Lair Induk	0	62,5	125	250	500	1000	2	µl
Aquabides	0	9937,5	9875	9750	9500	9000	8	µl
Volume	10	10	10	10	10	10	10	ml

b) Penetapan contoh uji total flavonoid  
 Timbang dengan seksama 50 mg sampel uji, masukkan dalam labu godog, tambahkan 10 ml asam chloride 2 N. Refluk selama 30 menit kemudian dinginkan. Ekstraksi dengan 10 ml dietil eter, ambil fase dietil eter. Ulangi ekstraksi 2 kali. Uapkan fase dietil eter dengan hembusan gas nitrogen hingga kering. Tambahkan 0,3 ml natrium nitrit 5%. Setelah 5 menit tambahkan 0,6 ml aluminium chloride 10%, tunggu 5 menit, tambahkan 2 ml natrium hidroksida 1 M. Addkan dengan aquades hingga 10 ml dengan labu takar. Pindahkan ke dalam kuvet, tetap serapan pada panjang gelombang 510 nm.

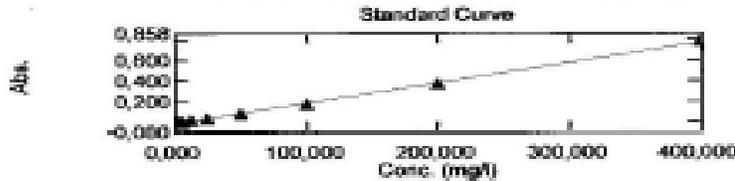
Total Flavonoid Content Equivalent Quercetin

Sampel	Berat Sampel (µl)	Conc. Sampel (ppm)	Flavonoid dalam sampel (ppm)	Total Flavonoid Equivalent Quercetin	Satuan
Ekstrak Daun Kemangi	50	5000	103,705	2,07	%

Diperiksa/Disetujui Oleh :	Dikerjakan Oleh :
----------------------------	-------------------

## Standard Table Report

File Name: D:\Data Analisa\Anif\Flavonoid\TFC



Standard Table

	Sample ID	Ex	Conc	WL510,0
1	1		0,000	0,000
2	1-2		0,000	0,000
3	1-Avg		0,000	0,000
4	2		1,563	0,001
5	2-2		1,563	0,001
6	2-Avg		1,563	0,001
7	3		3,125	0,003
8	3-2		3,125	0,003
9	3-Avg		3,125	0,003
10	4		6,250	0,007
11	4-2		6,250	0,007
12	4-Avg		6,250	0,007
13	5		12,500	0,017
14	5-2		12,500	0,017
15	5-Avg		12,500	0,017
16	6		25,000	0,038
17	6-2		25,000	0,038
18	6-Avg		25,000	0,038
19	7		50,000	0,084
20	7-3		50,000	0,084
21	7-Avg		50,000	0,084
22	8		100,000	0,178
23	8-2		100,000	0,178
24	8-Avg		100,000	0,178
25	9		200,000	0,366
26	9-2		200,000	0,366
27	9-Avg		200,000	0,366
28	10		400,000	0,779
29	10-2		400,000	0,779
30	10-Avg		400,000	0,779
31				

## Sample Table Report

File Name: D:\Data Analisa\Anif\Flavonoid\TFC

Sample Table

	Sample ID	Ex	Conc	WL510,0	Comments
1	Ekst Daun Kemangi			0,194	
2	Ekst Daun Kemangi-2			0,194	
3	Ekst Daun Kemangi-3			0,194	
4	Ekst Daun Kemangi-Avg		103,705	0,194	Avg of preceding
5					