

**PENGESAHAN SKRIPSI**

**Skripsi dengan judul: Efek Ekstrak Daun Ceremai (*Phylanthus acidus* [L]  
*Skeels*) terhadap Kematian Larva *Anopheles aconitus* *In vitro***

Kiki Nirmawati, G0007093, Tahun 2010

Telah diuji dan sudah disahkan di hadapan Dewan Penguji Skripsi  
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari \_\_\_\_\_, Tanggal \_\_\_\_\_ 2010

**Pembimbing Utama**

Nama : Sri Haryati, Dra., M.Kes

NIP : 196101201986012001 (.....)

**Pembimbing Pendamping**

Nama : Ipop Syarifah, Dra, M.Si

NIP : 195603281985032001 (.....)

**Penguji Utama**

Nama : Paramasari Dirgahayu, dr., Ph.D

NIP : 196604211997022001 (.....)

**Anggota Penguji**

Nama : Balqis, dr., CM-IFM, Sp.Ak

NIP : 96407191999032003 (.....)

Surakarta, 2010

Ketua Tim Skripsi

Dekan FK UNS

**Muthmainah, dr, M.Kes**

NIP. 196607021998022001

**Prof. DR. AA Subijanto,dr., MS**

NIP. NIP. 19481107 197310 1 003

*commit to user*

## PERNYATAAN

Dengan menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Surakarta,

2010

Kiki Nirmawati

NIM. G0007093

## ABSTRAK

**Kiki Nirmawati, G0007093, 2010.** Efek Ekstrak Daun Ceremai (*Phylanthus acidus* [L] *Skeels*) terhadap Kematian Larva *Anopheles aconitus* *In vitro*, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

**Tujuan :** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya efek ekstrak daun ceremai (*Phylanthus acidus* [L] *Skeels*) terhadap tingkat kematian larva *Anopheles aconitus* *In vitro* dan untuk mengetahui konsentrasi mematikan 50% dan 99% larva.

**Metode :** Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium menggunakan rancangan *post test only with control group design*. Subjek penelitian ini adalah larva *Anopheles aconitus* instar III yang diperoleh dari Balai Penelitian Vektor dan Reservoir Penyakit (BPVRP) Salatiga. Sampel terbagi dalam 6 kelompok perlakuan, yaitu kontrol positif (abate), kontrol negatif, dan kelompok perlakuan dalam larutan ekstrak daun ceremai dalam empat konsentrasi, yaitu 0,45%; 0,60%; 0,75%; dan 0,90%. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam perlakuan dan dicatat jumlah larva yang mati. Hasil penelitian dianalisis dengan regresi linier menggunakan program *SPSS 16*.

**Hasil :** Nilai *R square model* sebesar 0,994 menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak merupakan variabel yang sangat baik untuk menjelaskan variabel kematian larva. Dengan uji anova pada analisis regresi didapatkan  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 0,00, maka  $H_0$  ditolak, atau dengan kata lain terdapat efek larvasida pada ekstrak daun ceremai terhadap larva *Anopheles aconitus in vitro*. Taraf signifikansi  $< 0,05$  menunjukkan bahwa variabel konsentrasi ekstrak daun ceremai dalam penelitian memberikan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah kematian larva. Hasil analisis probit didapatkan  $LC_{50}$  pada konsentrasi 0,505% dan  $LC_{99}$  pada konsentrasi 1,23%.

**Simpulan :** Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun ceremai (*Phylanthus acidus* [L] *Skeels*) memiliki efek larvasida terhadap larva *Anopheles aconitus* *In vitro*. Hasil analisis probit didapatkan  $LC_{50}$  didapatkan pada konsentrasi 0,505% dan  $LC_{99}$  diperoleh pada konsentrasi 1,23%.

---

**Kata kunci:** larvasida, *Anopheles aconitus*, ekstrak daun ceremai.

## ABSTRACT

**Kiki Nirmawati, G0007093, 2010.** Effect of Otaheite Gooseberry Leaf Extract (*Philanthus acidus [L] Skeels*) to Mortality of *Anopheles aconitus Larvae In vitro*, Faculty of Medicine, University of Sebelas Maret, Surakarta.

**Objectives :** The goals of research were to know the effect of Otaheite Gooseberry leaf extract to mortality of *Anopheles aconitus Larvae in vitro* and to know value of lethal concentration 50% and 99%.

**Method :** The study was laboratory experimental with the post only controlled group designed. The subject of the research was *Anopheles aconitus Larvae* third instar, which was obtained from Balai Penelitian Vektor dan reservoir Penyakit (BPVRP) Salatiga. The sample was divide into six groups : negative control group which was placed in the well water, positive control which placed in abate (0,01%), and experimental group which was placed in four concentration of Gooseberry Leaf Extract solution 0,45%; 0,60%; 0,75%; and 0,90%. Each group contained 25 larvae, and the number of repetition was 4 times. The result were analyzed by linear regression analysis using SPSS 16.

**Result:** The R square model is 0,994, show that the extract concentration is a very good variable for explaining the mortality variable.  $F_{hitung} > F_{tabel}$  has been obtained by the Anova test in regression model with 0,00 significancy, which means  $H_0$  rejected, or the other words it show that the effect of Otaheite Gooseberry extract for *Anopheles aconitus Larvae in vitro* was present. The probit analysis obtained  $LC_{50}$  show at concentration 0,505% or 5050 ppm.  $LC_{99}$  show at concentration 1,23% or 12300 ppm.

**Conclusion:** This study show that Otaheite Gooseberry leaf has the larvacidal effect for *Anopheles aconitus Larvae in vitro* with  $LC_{50}$  5050 ppm and  $LC_{99}$  12300 ppm.

---

**Keywords:** larvacidal, *Anopheles aconitus*, Otaheite Gooseberry Leaf Extract.

## PRAKATA

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT., penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Efek Ekstrak Daun Cremai (*Phyllanthus acidus* [L] Skeels ) terhadap Kematian Larva *Anopheles aconitus* *In vitro* ini dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Tanpa bantuan dari berbagai pihak, tentunya skripsi ini tidaklah mungkin dapat penulis selesaikan. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghormatan sedalam-dalamnya kepada:

1. Prof. DR. AA Subijanto, dr., MS., dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Muthmainah, dr., M.Kes., selaku Ketua Tim Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Sri Haryati, Dra., M.Kes., selaku pembimbing utama. Terima kasih atas saran, motivasi, bimbingan, waktu yang telah diluangkan dan kesabarannya.
4. Ipop Syarifah, Dra, M.Si., selaku pembimbing pendamping. Terima kasih atas saran, motivasi bimbingan, waktu yang telah diluangkan dan kesabarannya.
5. Paramasari Dirgahayu, dr., Ph.D., selaku penguji utama yang telah memberikan saran dan nasehat untuk melengkapi kekurangan-kekurangan dalam penulisan skripsi ini.
6. Balqis, dr., CM-IFM, Sp.Ak, selaku anggota penguji yang telah memberikan saran dan nasehat untuk melengkapi kekurangan-kekurangan dalam penulisan skripsi ini.
7. Bagian Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini.
8. Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret yang telah membantu kelancaran penulisan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penulisan skripsi ini.

Penulis yakin masih terlalu banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran, nasehat, dan kritik yang membangun untuk penulis.

Akhir kata, semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat bagi masyarakat, dan khususnya pihak di Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Surakarta, 20 September 2010  
Penulis,

*commit to user*

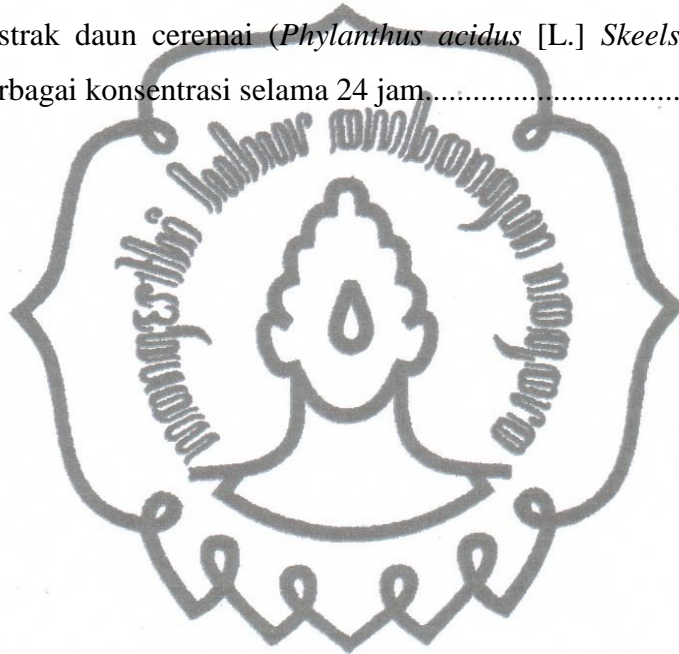
Kiki Nirmawati  
G0007093

## DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Perumusan Masalah .....	3
C. Tujuan Penelitian .....	3
D. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II. LANDASAN TEORI</b>	
A. Tinjauan Pustaka .....	5
B. Kerangka Pemikiran .....	22
C. Hipotesis .....	22
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
A. Jenis Penelitian .....	23
B. Lokasi Penelitian .....	23
C. Objek Penelitian .....	23
D. Teknik Sampling .....	23
E. Identifikasi Variabel .....	24
F. Definisi Operasional Variabel .....	24
G. Instrumen dan Bahan Penelitian .....	26
H. Rancangan Penelitian .....	27
I. Cara Kerja .....	31
J. Teknik Analisis Data .....	32
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN</b>	
A. Hasil Penelitian .....	34
B. Analisis Data .....	36
<b>BAB V. PEMBAHASAN</b> .....	41
<b>BAB VI. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
A. Simpulan .....	44
B. Saran .....	44
DAFTAR PUSTAKA .....	45
LAMPIRAN	

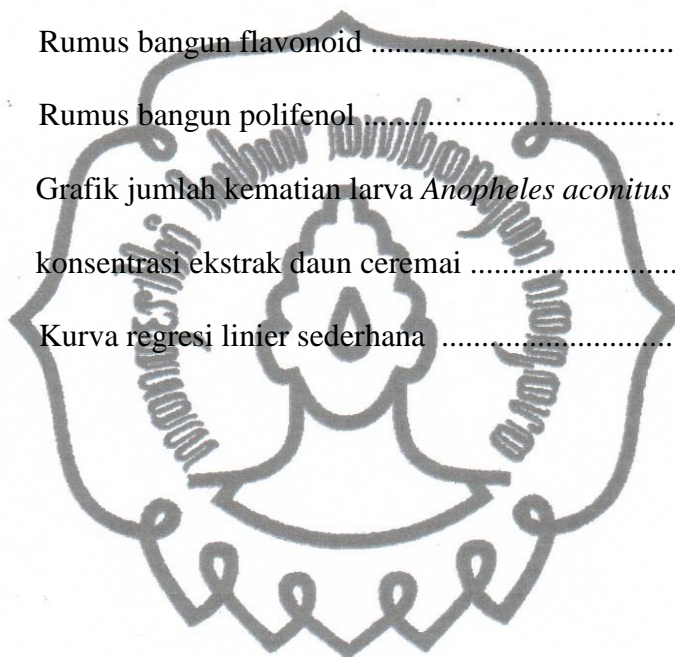
### DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
<b>Tabel 1.</b> Jumlah kematian larva <i>Anopheles aconitus</i> setelah diuji dengan ekstrak daun ceremai ( <i>Phylanthus acidus</i> [L.] Skeels) dalam berbagai konsentrasi pada uji pendahuluan.....	33
<b>Tabel 2.</b> Jumlah kematian larva <i>Anopheles aconitus</i> setelah diuji dengan ekstrak daun ceremai ( <i>Phylanthus acidus</i> [L.] Skeels) dalam berbagai konsentrasi selama 24 jam.....	34



## DAFTAR GAMBAR

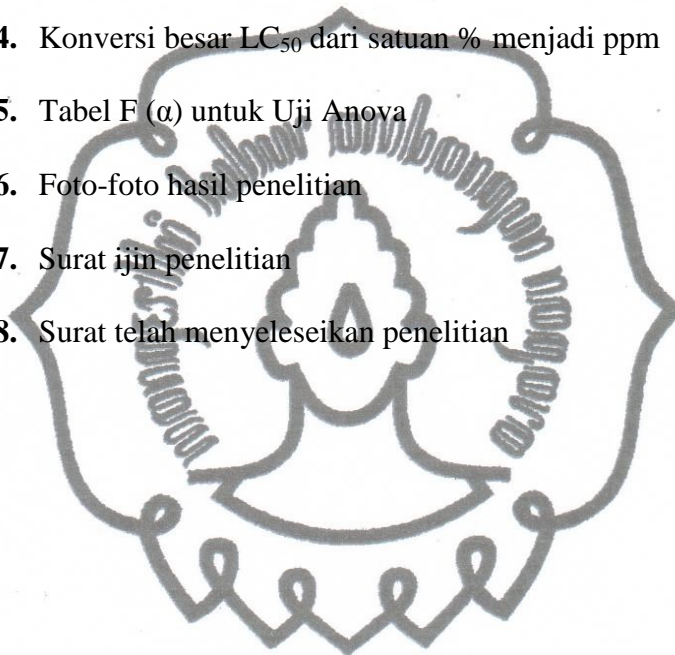
	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 1.</b> Daun ceremai <i>phylanthus acidus</i> [L.] Skeels.....	5
<b>Gambar 2.</b> Rumus bangun saponin .....	8
<b>Gambar 3.</b> Rumus bangun tanin .....	9
<b>Gambar 4.</b> Rumus bangun flavonoid .....	10
<b>Gambar 5.</b> Rumus bangun polifenol .....	11
<b>Gambar 6.</b> Grafik jumlah kematian larva <i>Anopheles aconitus</i> pada berbagai konsentrasi ekstrak daun ceremai .....	35
<b>Gambar 7.</b> Kurva regresi linier sederhana .....	38





## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Uji Statistik Regresi Linier Sederhana
- Lampiran 2.** Hasil Analisis Probit uji pendahuluan
- Lampiran 3.** Hasil Analisis Probit uji penelitian
- Lampiran 4.** Konversi besar  $LC_{50}$  dari satuan % menjadi ppm
- Lampiran 5.** Tabel F ( $\alpha$ ) untuk Uji Anova
- Lampiran 6.** Foto-foto hasil penelitian
- Lampiran 7.** Surat ijin penelitian
- Lampiran 8.** Surat telah menyelesaikan penelitian



**EFEK EKSTRAK DAUN CEREMAI (*Phyllanthus acidus* [L] Skeels)  
TERHADAP KEMATIAN LARVA *Anopheles aconitus* *In vitro***

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



**Kiki Nirmawati**

**G0007093**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2010**

*commit to user*

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Malaria merupakan penyakit menular dan dapat mematikan. Epidemiologi sangat dominan di daerah tropis dan subtropis (WHO, 2009). Malaria tersebar di sekitar 100 negara miskin di daerah tropis dan subtropis seperti India, Afganistan, Srilangka, Thailand, Vietnam, Kamboja, Cina, Filipina, Amerika Tengah, Meksiko, Afrika, dan Indonesia (Sembel, 2009). Menurut Departemen Kesehatan RI, penyakit malaria di Indonesia masih merupakan masalah kesehatan masyarakat yang serius, malaria masih sering menimbulkan Kejadian Luar Biasa (KLB), dan merupakan salah satu masalah kesehatan yang dapat mempengaruhi tingginya angka kematian (Depkes RI, 2003). Selama periode 1997 – 2000 angka endemis malaria di seluruh tanah air cenderung menunjukkan peningkatan (Hadisaputro *et al.*, 2005). Malaria banyak ditemukan di provinsi-provinsi bagian timur Indonesia dimana malaria merupakan penyakit endemik (Hiswani, 2004). Saat ini insiden malaria menurut data Departemen Kesehatan Indonesia pada tahun 2003 dalam Sari (2005) adalah 8736 per 100.000 penduduk, dengan angka yang tertinggi 19,7% di Gorontalo, 12,8% di Nusa Tenggara Timur dan 10,2% di Papua.

Malaria merupakan penyakit yang disebabkan oleh parasit protozoa obligat intraseluler dari genus *Plasmodium* (Ginandjar *et al.*, 2005). Malaria  
*commit to user*

ditularkan oleh beberapa spesies nyamuk dari genus *Anopheles* (Mardihusodo, 1999). Jumlah nyamuk dari genus *Anopheles* di Indonesia yang diketahui kira-kira 80 spesies (Gandahusada *et al.*, 1998), salah satu di antara nyamuk tersebut adalah *Anopheles aconitus* yang telah terbukti sebagai vektor utama malaria di Wonosobo (Ginandjar, 2005). Dalam upaya pengendalian vektor malaria, dilaporkan bahwa *Anopheles aconitus* telah resisten DDT di Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Yogyakarta (Arbani, 1991).

Menurut WHO dalam Myrtha (2002), dalam upaya pengendalian malaria, selain dilakukan pembasmian terhadap nyamuk vektor juga dapat dilakukan pembasmian terhadap jentik (larva) di tempat perindukannya. Pembasmian jentik nyamuk pada wadah air yang sulit untuk dilakukan pengurasan secara rutin biasanya menggunakan berbagai macam larvasida. Larvasida yang biasa digunakan adalah Temephos (abate), yang walaupun toksisitasnya rendah, namun dapat menyebabkan sakit kepala, hilang ingatan, dan iritabilitas (Cavalcanti *et al.*, 2004).

Beberapa peneliti mengatakan bahwa tanaman di daerah tropis banyak menghasilkan senyawa yang bersifat toksik bagi *Aedes aegypti* (Cavalcanti *et al.*, 2004). Mengingat Indonesia sebagai salah satu pusat keanekaragaman hayati dimana tersebar kira-kira 40.000 jenis tumbuhan (Setiawan, 2006), penulis berasumsi satu atau lebih dari tumbuhan tersebut mungkin dapat digunakan sebagai larvasida alami. Salah satu jenis tanaman yang dapat dilakukan uji coba adalah ceremai, yang mempunyai beberapa komponen kimia yaitu, yaitu saponin, flavonoid, tanin, dan polifenol (Setiawan, 2006).

Myrtha (2002) melaporkan bahwa saponin, flavonoid, polifenol yang terkandung dalam ekstrak daun sirih (*Piper betle*, Linn.) bersifat larvasida terhadap *Aedes aegypti* dengan LC<sub>50</sub> sebesar 0,296% dan LC<sub>99</sub> sebesar 0,566%. Hal ini membuat peneliti tertarik untuk meneliti apakah ekstrak daun ceremai juga dapat mematikan larva *Anopheles aconitus* sebagai upaya untuk memberantas malaria melalui kegiatan anti larva, mengingat daun ceremai juga mengandung saponin, flavonoid, dan polifenol.

## B. Perumusan Masalah

Dengan memperhatikan latar belakang di atas, dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

Apakah ada efek ekstrak daun ceremai (*Phyllanthus acidus* [L] Skeels) terhadap kematian larva *Anopheles aconitus in vitro* dan pada konsentrasi berapa mempunyai efek yang optimal?

## C. Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya efek ekstrak daun ceremai (*Phyllanthus acidus* [L] Skeels) terhadap kematian larva *Anopheles aconitus in vitro* dan untuk mengetahui konsentrasi mematikan 50% dan 99% larva.

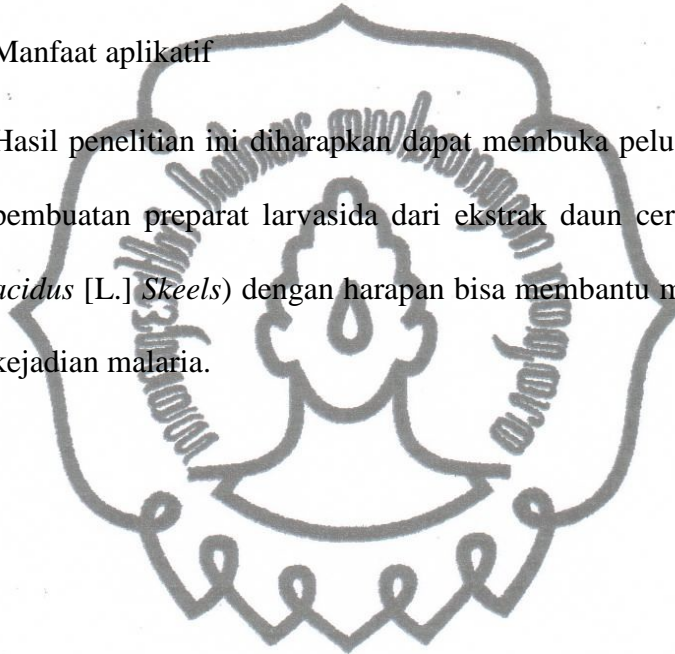
#### D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai larvasida alami yang terdapat pada ekstrak daun ceremai (*Phylanthus acidus* [L.] Skeels).

2. Manfaat aplikatif

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membuka peluang kemungkinan pembuatan preparat laryasida dari ekstrak daun ceremai (*Phylanthus acidus* [L.] Skeels) dengan harapan bisa membantu menurunkan angka kejadian malaria.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Ceremai (*Phylanthus acidus* [L.] Skeels)



**Gambar 1.**

*phylanthus acidus* [L.] Skeels

##### a. Sinonim

*P. distichus* Muell.Arg., *P. Cicca* Muell.Arg., *Cicca disticha* Linn.,  
*C. Nodiflora* Lamk., *C. Acida* (L.) Merr., *Averrhoa acida* L.  
(Setiawan, 2006).

##### b. Nama umum

- 1) Sumatera : ceremai (Aceh), cerme (Gayo), ceremai (Melayu),  
camin-camin (Minangkabau)
- 2) Jawa : careme, cerme (Sunda), cerme (Jawa)
- 3) Nusa Tenggara : carme, cermeh (Bali), careme (Madura),  
sarume (Bima)

*commit to user*

4) Sulawesi :lumpias aoyok, tili (Gorontalo), lombituko bolaano (Buol), caremele (Makasar, Bugis)

5) Maluku :ceremin (Ternate), selemele, selumelek (Roti), salmele, cermele (Timor).

(Setiawan, 2006)

c. Klasifikasi

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Euphorbiales

Famili (Suku) : Euphorbiaceae

Genus (Marga) :Phyllanthus

Spesies : *Phyllanthus acidus*

(Setiawan, 2006)

d. Deskripsi

Pohon ini berasal dari India, dapat tumbuh pada tanah ringan sampai berat dan tahan akan kekurangan sampai kelebihan air.

1) Bunga

Tandan yang panjang 1,5 cm – 12 cm, kelopak bentuk bintang, mahkota merah muda, terdapat bunga betina dan jantan dalam satu tandan.

*commit to user*



## 2) Daun

Tunggal, bertangkai pendek, tersusun dalam tangkai membentuk rangkaian seperti daun majemuk, bundar telur sampai jorong, ujung runcing, pangkal tumpul sampai bundar, tepi rata, pertulangan menyirip, permukaan licin tidak berambut, panjang 2 cm – 7 cm, lebar 1.5 cm – 4 cm warna hijau muda.

## 3) Buah

Buah batu, bulat pipih, berlekuk 6 cm – 8 cm, panjang 1,25 cm, lebar 1,75 cm – 2,5 cm, warna kuning muda, berbiji 4 - 6, rasa asam.

## 4) Biji

Bulat pipih warna coklat muda.

## 5) Pohon

Kecil, tinggi sampai 10 m, kadang lebih, percabangan banyak, kulit kayu tebal (Pd Persi, 2002).

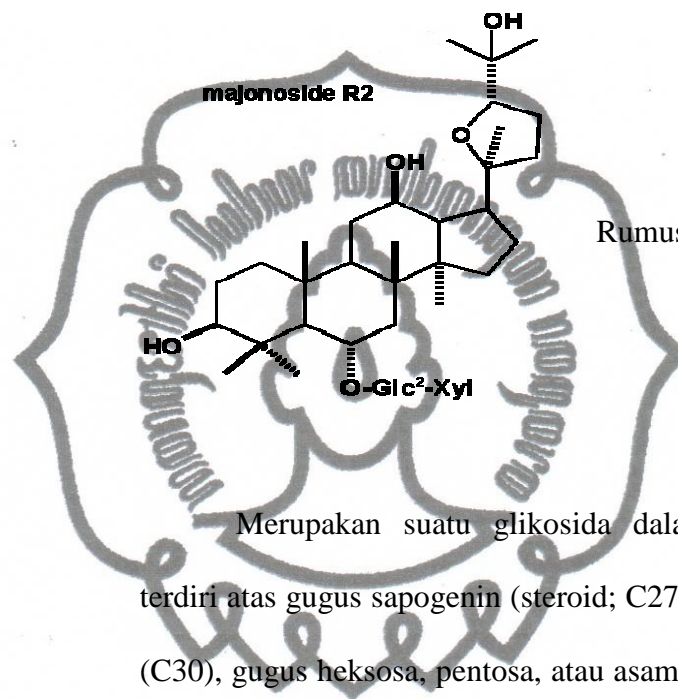
## e. Kandungan Kimia dan Manfaat

Ceremai merupakan tumbuhan yang sangat banyak manfaatnya. Ekstrak etanol daun ceremai dan buahnya mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dan bioautografinya. Daun ceremai, kulit batang, dan kayu ceremai mengandung saponin, flavonoid, tanin, dan

polivenol. Akar mengandung saponin, asam glutamat, zat samak, dan zat beracun. Buah mengandung vitamin C (Setiawan, 2006).

Kandungan kimia dalam daun ceremai antara lain:

1) Saponin

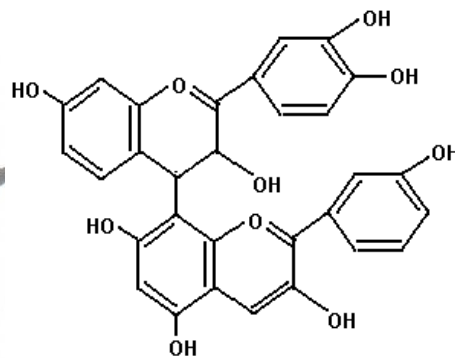


**Gambar 2.**  
Rumus Bangun Saponin

Merupakan suatu glikosida dalam tanaman dan terdiri atas gugus sapogenin (steroid; C27) atau triterpenoid (C30), gugus heksosa, pentosa, atau asam uronat (Winarno, 1991). Saponin yang diekstrak dari buah lerak (*Sapindus rarak*) terbukti dapat mengendalikan jentik nyamuk *Aedes aegypti* (Novizan, 2002). Walaupun telah banyak dipakai, cara bekerja saponin dalam meracuni serangga belum sepenuhnya diketahui dengan jelas. Pengaruh saponin terlihat pada gangguan fisik pada tubuh serangga bagian luar (kutikula), yakni mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga dan menyebabkan kematian, karena serangga akan kehilangan banyak cairan tubuh. Beberapa

kasus menunjukkan bahwa saponin dapat masuk melalui organ pernapasan dan menyebabkan kerusakan. Membran sel atau mengganggu proses metabolisme (Novizan, 2002).

## 2) Tanin

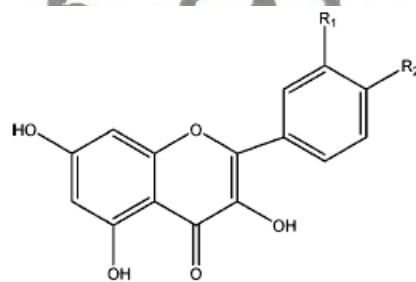


**Gambar 3.**  
Rumus Bangun Tanin

Tanin mempunyai rumus molekul  $C_{14}H_{14}O_1$ . Tanin diproduksi oleh tanaman berfungsi sebagai substansi pelindung bagian dalam jaringan maupun luar jaringan. Tanin umumnya tahan terhadap perombakan atau fermentasi. Selain itu, tanin juga menurunkan kemampuan binatang untuk mengkonsumsi tanaman karena rasanya yang pahit. Tanin dapat mengganggu serangga dalam mencerna makanan karena tanin akan mengikat protein dalam sistem pencernaan yang dibutuhkan serangga untuk pertumbuhan sehingga proses penyerapan protein dalam tubuh serangga akan terganggu (Winarno, 1991). Menurut Hopkins dan Hiiner dalam Yunita (2009), tanin menekan konsumsi makanan, tingkat pertumbuhan dan kemampuan

bertahan hidup. Tanin dan saponin memiliki rasa pahit sehingga menyebabkan mekanisme penghambatan makan pada larva uji. Rasa yang pahit menyebabkan larva tidak mau makan sehingga larva akan kelaparan dan akhirnya mati. Menurut Slansky dan Scriber dalam Yunita (2009), pertumbuhan larva terganggu disebabkan makanan yang dikonsumsi tidak semuanya digunakan untuk pertumbuhan, tetapi juga digunakan untuk detoksifikasi.

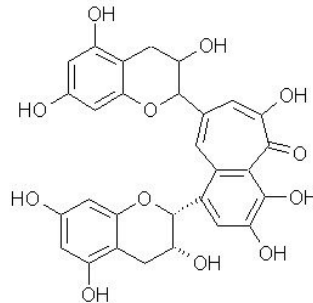
### 3) Flavonoid



**Gambar 4.**  
Rumus Bangun Flavonoid

Flavonoid mempunyai rumus molekul  $C_{15}H_{10}O_2$ . Merupakan kelompok pigmen tanaman yang memberikan warna pada buah-buahan. Flavonoid mempunyai aktivitas sebagai inhibitor pernapasan. Selain itu, flavonoid mempunyai efek yang tampak pada rongga badan dengan terjadinya vasokonstriksi kapiler dan merusak permeabilitas rongga badan sehingga rongga badan akan rusak dan hemolimfe tidak bisa didistribusikan secara sempurna (Syamsuhidayat, S.S. *et al.*, 1991).

#### 4) Polifenol



**Gambar 5.**  
Rumus Bangun Polifenol

Polifenol mempunyai rumus molekul  $C_{15}H_{14}O_6 \cdot 4H_2O$ . Merupakan senyawa yang bersifat sebagai inhibitor pencernaan (Syamsuhidayat, S.S. *et al.*, 1991).

## 2. Ekstraksi (Penyarian)

### a. Ekstrak

Ekstrak yaitu berupa sediaan kering, kental atau cair yang dibuat dengan cara menyari simplisia nabati atau hewani menurut cara yang cocok, di luar pengaruh cahaya matahari langsung (Depkes RI, 2000).

### b. Metode Pembuatan Ekstrak

Metode pembuatan ekstrak yang umum digunakan adalah maserasi, perkolasi dan sokhletasi. Metode ekstraksi dipilih berdasarkan beberapa faktor seperti sifat dari bahan mentah obat dan daya penyesuaian dengan tiap macam metode ekstraksi dan kepentingan dalam memperoleh ekstrak yang sempurna (Depkes RI, 2000).

### 1) Maserasi

Proses maserasi merupakan cara penyarian yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia. Cairan penyarian yang digunakan dapat berupa air, etanol, air-etanol atau pelarut lain. 10 bagian simplisia dengan derajat halus yang cocok dimasukkan dalam bejana, dituangi 2-5 bagian cairan penyarian, ditutup dan dibiarkan selama 5 hari terhindar dari cahaya sambil berulang diaduk lalu dipekatkan dengan penguapan dan tekanan pada suhu 50°C hingga konsentrasi yang dikehendaki. Ekstrak yang diperoleh dipisahkan dari ampasnya dan dibilas lagi dengan pelarut yang baru dimana akan diperoleh tambahan ekstrak (Depkes RI, 2000).

### 2) Perkolasi

Perkolasi merupakan proses penyarian serbuk simplisia dengan pelarut yang selalu baru sampai didapatkan ekstraksi yang sempurna (exhaustive extraction) dan dilakukan pada suhu ruangan. Tahapan dari perkolasi meliputi tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/ penampungan ekstrak), terus-menerus sampai diperoleh ekstrak (perkolat) yang jumlahnya 1-5 kali bahan (Depkes RI, 2000).

### 3) Soxhletasi

Bahan yang akan disari berada dalam sebuah kantong ekstraksi (kertas, karton) di dalam alat ekstraksi dan gelas yang

bekerja kontinyu. Wadah gelas yang mengandung kantong diletakkan di antara labu suling dan suatu pendingin alir balik dan dihubungkan melalui pipa. Labu tersebut berisi bahan pelarut yang menguap dan jika diberi pemanasan akan menguap mencapai ke dalam pendingin aliran balik melalui pipa, pelarut itu berkondensasi di dalamnya, menetes ke bahan yang disari, larutan berkumpul di dalam wadah gelas dan setelah mencapai tinggi maksimum secara otomatis ditarik ke dalam labu, dengan demikian zat yang tersari tertimbun di dalam labu tersebut (Depkes RI, 2000).

### 3. *Anopheles aconitus*

#### a. Klasifikasi

Menurut Darwanto *et al.*, (1999) nyamuk *Anopheles aconitus*

termasuk :

Filum	: Artropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Diptera
Famili	: Culicidae
Tribus	: Anophelini
Genus	: <i>Anopheles</i>
Species	: <i>Anopheles aconitus</i>

#### b. Tempat perindukan

Tempat perindukan nyamuk adalah daerah persawahan dengan saluran-saluran irigasi, tepi sungai pada musim kemarau serta kolam ikan dengan tanaman rumput-rumputan. Tempat yang paling disenangi adalah tempat dengan air jernih yang mengalir lambat. Kepadatan nyamuk mulai tinggi pada tanaman padi cukup tinggi yaitu antara 2-3 minggu (Depkes RI, 1983).

#### c. Morfologi

Telur *Anopheles aconitus* diletakkan terpisah satu persatu dan mengapung memanjang pada permukaan air (Dharmawan, 1993). Bentuknya seperti perahu dengan bagian bawahnya konvek dan bagian atasnya konkaf dan mempunyai sepasang pelampung yang terletak pada sebelah lateral (Gandahusada *et al.*, 1998).

Larva nyamuk terdiri dari caput, thorak dan abdomen (Bruce-Chwaat, 1985). Larva yang panjang dan tanpa kaki dengan jumlah rambut sederhana atau bercabang tersusun secara simetri sepanjang tubuhnya. Pada caput terdapat sepasang antena, dua pasang mata, dan sepasang sikat mulut. Sepasang sikat mulut digunakan untuk menyapu makanan ke arah mulut untuk dikunyah, sedangkan jenis matanya adalah mata majemuk yang nantinya akan menjadi mata nyamuk dewasa (Gordon *et al.*, 1978). Thorak terdiri dari tiga segmen bercampur menjadi satu membentuk masa yang padat.



Meskipun dibagian lateral tampak sekelompok rambut cabang yang jelas yang sesuai untuk tiap segmennya, ketiga segmen tersebut masih dapat dikenali. (Gordon *et al.*, 1978). Abdomen terdiri sembilan segmen berbentuk panjang, tujuh segmen pertamanya berbentuk sama (Bruce-Chwaat, 1985). Pada tiap segmen dari tujuh segmen pertama, tumbuh sekelompok rambut panjang (Gordon *et al.*, 1978), rambut ini disebut bulu palma yang terdapat pada bagian lateral (Gandahusada *et al.*, 1998). Segmen kedelapan adalah segmen untuk alat pernapasan yang terdiri atas spirakel (lubang udara) (Bruce-Chwaat, 1985), yang terdapat pada bagian posterior abdomen (Gandahusada *et al.*, 1998). Segmen kesembilan agak terpisah dari segmen yang lain, tidak segaris, disebut sebagai segmen anal (Bruce-Chwaat, 1985).

Pupa *Anopheles aconitus* berbentuk setengah lingkaran seperti koma ketika dilihat dari samping (Gandahusada *et al.*, 1998). Pupa terdiri atas cephalothorax tanpa segmen dan abdomen yang memiliki banyak segmen. Pada cephalothorax terdapat corong udara (terompet), bakal mata, mulut, kaki, dan sayap (Dharmawan, 1993).

Nyamuk dewasa terdiri atas tiga bagian utama, yaitu kepala, thorax, dan abdomen. Kepala berhubungan dengan thorax melalui leher yang kecil (Dharmawan, 1993). Kepala mempunyai proboscis halus dan panjang yang melebihi panjang kepala. Proboscis yang terdapat pada dua palpus sensor berguna untuk menghisap darah

(Gandahusada *et al.*, 1998). Pada nyamuk jantan, ruas palpus pada bagian apikal berbentuk gada (club form) sedang pada yang betina ruas tersebut mengecil (Gandahusada *et al.*, 1998). Sayap pada bagian pinggir (costa dan vena I) ditumbuhi sisik sayap yang berkelompok membentuk gambaran belang-belang hitam dan putih. Bagian ujung sisik sayap membentuk lengkung (tumpul). Bagian posterior abdomen tidak seruncing nyamuk *Aedes* dan juga tidak tumpul nyamuk *Mansonia*, tetapi sedikit lancip (Gandahusada *et al.*, 1998).

#### d. Siklus hidup

Nyamuk *Anopheles aconitus* mengalami metamorfosis sempurna, yaitu telur – larva – pupa – nyamuk dewasa. Stadium telur, larva dan pupa hidup di dalam air sedangkan stadium dewasa beterbangan (Gandahusada *et al.*, 1998). *Anopheles aconitus* membutuhkan waktu selama 10-14 hari sejak stadium telur hingga menjadi nyamuk dewasa pada iklim tropis (Center for Disease Control and Prevention, 2008).

Telur nyamuk ini diletakkan sendiri-sendiri tanpa melekat satu sama lain, dan telur-telur ini tetap mengapung oleh karena adanya rongga-rongga udara di lateral (Noble *et al.*, 1989). Stadium telur ini biasanya berlangsung 3 hari (Barodji *et al.*, 1985). Setelah

menetas, larva-larva berenang-renang dan mencari makan (Noble *et al.*, 1989).

Larva melakukan pengelupasan kulit sebanyak 4 kali (Gandahusada *et al.*, 1998). Larva harus melewati 4 macam stadium atau instar I-IV untuk dapat menjadi pupa. Instar I  $\pm$  1 hari, instar II  $\pm$  1- 2 hari, instar III  $\pm$  2 hari, instar IV  $\pm$  2-3 hari (Hiswani, 2004). Instar I dan II ukurannya kecil dan bulu-bulunya sulit diidentifikasi. Untuk mengidentifikasi larva biasanya dilakukan pada instar III-IV karena mudah dilihat, dan keadaan bulu-bulunya sudah nampak jelas di bagian kepala. Ukuran kepala larva *Anopheles aconitus* pendek dan besar. Larva instar IV hidup lebih lama bila dibandingkan dengan instar sebelumnya karena pada instar tersebut terjadi pertumbuhan beberapa calon organ nyamuk serta persiapan menjadi pupa (Dharmawan, 1993). Suhu optimum untuk perkembangan larva antara 25-29 °C dengan PH 7-9. Stadium larva ini berlangsung selama waktu minimal 8 hari dan umumnya 10 hari (Barodji *et al.*, 1985), kemudian tumbuh menjadi pupa yang tidak makan, tetapi masih memerlukan oksigen yang diambilnya melalui tabung pernafasan (*breathing trumpet*) (Gandahusada *et al.*, 1998).

Stadium pupa ini berlangsung selama 2 hari (Barodji *et al.*, 1985). Pupa jantan menetas lebih dahulu, nyamuk jantan ini biasanya tidak pergi jauh dari tempat perindukan, menunggu nyamuk betina untuk berkopulasi. Nyamuk betina kemudian menghisap darah yang

diperlukannya untuk pembentukan telur (Gandahusada *et al.*, 1998). Nyamuk dewasanya baik jantan maupun betina maksimal dapat bertahan sampai 25 hari (Barodji *et al.*, 1985).

#### e. Perilaku

Larva berenang-renang dan mencari makan (Gandahusada *et al.*, 1998). Cara makan larva adalah 'filter feeding' yang menggunakan sikat maxila dan palatum untuk menangkap partikel makanan dan membawanya ke mulut. Makanan larva adalah mikroorganisme dan partikel-partikel kecil (Darmawan, 1993). Larva tampak mengapung sejajar dengan permukaan air (Gandahusada., 1998).

Nyamuk *Anopheles aconitus* aktif menghisap darah hospes pada malam hari atau sejak senja sampai dini hari (Gandahusada *et al.*, 1998), hampir 80% biasanya dijumpai di luar rumah penduduk antara jam 18:00-22:00 (Hiswani, 2004). Lebih zoofilik daripada antropofilik, eksofagik (menggigit di luar rumah) dengan tempat istirahat tetap di luar rumah (*pit-traps*). Siklus gonotropik (frekuensi menggigit) minimal setiap 2 hari dan maksimal 5 hari (Barodji *et al.*, 1985). Pada pagi hari banyak ditemukan di tebing parit. Di dalam rumah/kandang sebagian besar ditemukan hinggap dekat permukaan tanah ( $\pm$  80% ketinggian hinggap kurang dari 1 meter) (Depkes RI, 1983). Jarak terbang biasanya 0,5-3 km (Sutanto, 2008).

#### 4. Malaria

Malaria merupakan penyakit yang disebabkan oleh parasit protozoa obligat intraseluler dari genus *Plasmodium* (Ginandjar *et al.*, 2005). Malaria ditularkan oleh beberapa spesies nyamuk dari genus *Anopheles* (Mardihusodo, 1999). Jumlah nyamuk dari genus *Anopheles* di Indonesia yang diketahui kira-kira 80 spesies (Gandahusada *et al.*, 1998), salah satu diantara nyamuk tersebut adalah *Anopheles aconitus* yang telah terbukti sebagai vektor utama malaria di Wonosobo (Ginandjar, 2005). Penyakit malaria ditemukan berdasarkan gejala-gejala klinis dengan gejala utama demam menggigil secara berkala dan sakit kepala disertai dengan gejala klinis lain sebagai berikut :

- a. Badan terasa lemas dan pucat karena kekurangan darah dan berkeringat.
- b. Nafsu makan menurun.
- c. Mual-mual kadang-kadang diikuti muntah.
- d. Dalam keadaan menahun (kronis) gejala diatas, disertai pembesaran limpa.
- e. Malaria berat, seperti gejala diatas disertai kejang-kejang.
- f. Gejala klasik malaria merupakan suatu paroksisme biasanya terdiri atas 3 stadium yang berurutan yaitu : stadium dingin (*cold stage*), stadium demam (*hot stage*), stadium berkeringat (*sweating stage*).

## 5. Larvasida

Salah satu upaya pemberantasan malaria dilakukan pembasmian terhadap larva dengan menggunakan larvasida. Larvasida adalah suatu zat yang bersifat toksik bagi larva. Metode itu terbukti lebih efektif mengendalikan populasi nyamuk dibandingkan dengan metode pengasapan sebab larvasida bersifat spesifik terhadap targetnya, yaitu fase pradewasa (telur, larva, pupa). Daya kerja larvasida dengan menghambat pertumbuhan jentik nyamuk. Bentuknya dapat berupa racun kontak atau racun lambung. Racun lambung membunuh larva jika termakan serta masuk ke organ pencernaan. Selanjutnya diserap dinding saluran pencernaan dan dibawa oleh cairan tubuh larva kemudian ditranslokasikan ke tempat sasaran yang mematickan sesuai dengan jenis bahan aktif larvasida, misalnya menuju susunan saraf serangga, organ respirasi, meracuni sel lambung dan sebagainya. Sedangkan racun kontak masuk ke dalam tubuh larva sasaran melalui kulit (kutikula), celah/lubang alami pada tubuh. Beberapa contoh larvasida adalah sebagai berikut:

a. Temephos (Abate)

Merupakan pestisida berbentuk butiran berbahan aktif Temephos 1 %.

b. Methoprene (OMS-1697)

Larvasida ini termasuk jenis penghambat tumbuh larva.

c. Diflubenzuron (OMS-1804)

Penggunaan larvasida ini pada tempat penampungan air (tempayan) berhasil mengendalikan larva selama 18 minggu.

d. Triflumuron (OMS-2015)

Larvasida jenis penghambat tumbuh ini efektivitasnya telah dibuktikan. Pada uji laboratorium, dosis 1 ppm berhasil menekan perkembangan pupa menjadi dewasa. Uji lapangan pada dosis 0,075 ppm ternyata berhasil menurunkan populasi sampai 2 minggu setelah perlakuan.

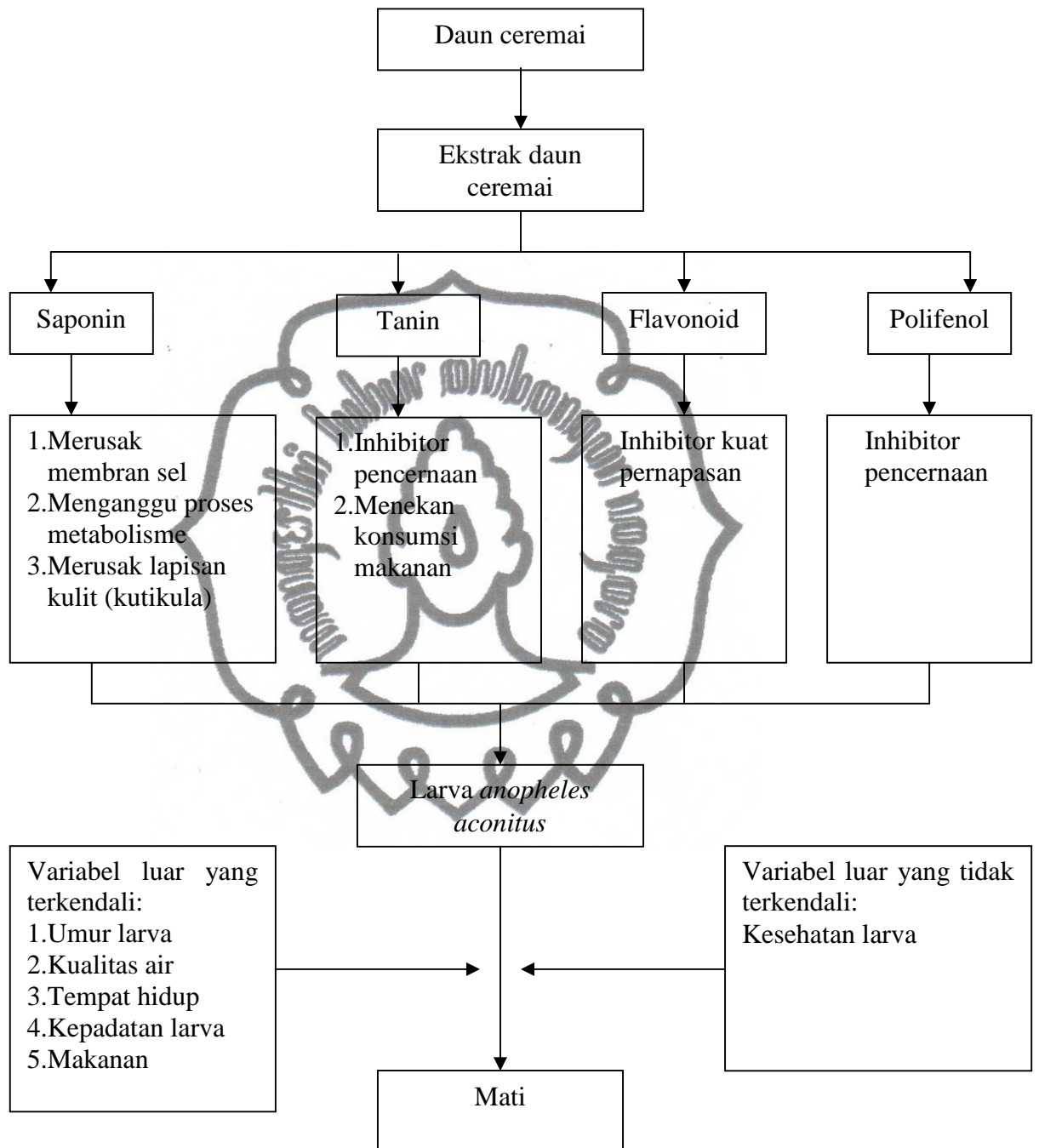
e. Vetrazin (OMS-2014)

Efektivitasnya di lapangan sama dengan methoprene.

(Suwasono, 1997)



**B. Kerangka Pemikiran**



**C. Hipotesis**

Ada efek ekstrak daun ceremai (*Phylanthus acidus* [L.] Skeels) terhadap larva *Anopheles aconitus* dan dapat diketahui konsentrasi mematikan 50% dan 99% larva.



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium menggunakan rancangan *post test only with control group design*.

#### B. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah larva *Anopheles aconitus* instar III, yaitu larva umur 6-7 hari, yang diperoleh dari Balai Penelitian Vektor dan Reservoir Penyakit (BPVRP) Salatiga. Menurut WHO dalam Frihartini (2008), jumlah sampel untuk tiap kelompok terdiri dari 25 larva.

#### C. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Stasiun Penelitian Vektor Penyakit (SPVP) Balai Penelitian Vektor dan Reservoir Penyakit (BPVRP) Salatiga.

#### D. Teknik Sampling

Penelitian ini menggunakan teknik random sampling, yaitu pemilihan subjek dalam populasi larva instar III.

*commit to user*

### E. Identifikasi Variabel

1. Variabel bebas : ekstrak daun ceremai.
2. Variabel terikat : jumlah kematian larva dalam tiap media setelah pemberian perlakuan.
3. Variabel luar :
  - a. Variabel terkendali :
    - 1) Umur larva.
    - 2) Kualitas air.
    - 3) Tempat hidup.
    - 4) Kepadatan larva.
    - 5) Makanan.
  - b. Variabel tak terkendali :

Kesehatan larva.

### F. Definisi Operasional Variabel

1. Ekstrak daun ceremai

Pada penelitian ini dipakai ekstrak daun ceremai yang diperoleh dari Lab Farmasi Fakultas FMIPA UNS yang didapat lewat ekstraksi dengan metode maserasi. Konsentrasi ekstrak daun ceremai yang akan dipakai pada masing-masing kelompok perlakuan penelitian ditentukan berdasarkan uji pendahuluan. Konsentrasi ekstrak daun ceremai dibuat dengan melarutkan ekstrak daun ceremai dalam air sumur. Konsentrasi ekstrak daun ceremai berskala rasio.

## 2. Abate

Merupakan pestisida berbentuk butiran yang berbahan aktif Temephos 1 %.

## 3. Jumlah kematian larva

Jumlah kematian larva ialah jumlah larva yang mati dalam setiap kelompok uji, skala variabel rasio.

Kematian larva, larva dianggap mati apabila :

- a. Larva diberi rangsangan gerakan air tidak ada respon gerakan.
- b. Larva disentuh dengan lidi tidak ada respon gerakan.
- c. Bentuk badannya menyusut dan berwarna kehitaman.
- d. Posisi larva tenggelam.

Larva dianggap hidup apabila :

- a. Larva aktif bergerak.
- b. Larva diberi rangsangan gerakan air ada respon gerakan.
- c. Larva disentuh dengan lidi ada respon gerakan.

## 4. Variabel luar :

### a. Variabel terkendali :

- 1) Umur larva, dikendalikan dengan menyamakan usianya yaitu larva instar tiga.

- 2) Kualitas air, dikendalikan dengan mengambil air dari tempat dan waktu yang sama.
  - 3) Tempat hidup, dikendalikan dengan menyamakan wadah dalam eksperimen.
  - 4) Kepadatan larva, dikendalikan dengan menyamakan jumlah larva dalam satuan volume air tiap kelompok uji.
  - 5) Makanan, dikendalikan dengan tidak memberi makan.
- b. Variabel tak terkendali :
- Kesehatan larva, tidak bisa dikendalikan karena tidak dapat disamakan kesehatannya.

## G. Instrumen dan Bahan Penelitian

1. Alat penelitian
  - a. Gelas aqua.
  - b. Gelas ukur 100 ml.
  - c. Pipet ukur 10 ml.
  - d. Lidi.
  - e. Alat penghitung (counter).
2. Bahan penelitian
  - a. Larva *Anopheles aconitus* instar III.
  - b. Ekstrak daun ceremai.
  - c. Air sumur.

## H. Rancangan Penelitian

### 1. Tahap persiapan

#### a. Ekstraksi Daun Ceremai

Ekstraksi daun ceremai menggunakan metode maserasi.

Menurut Lab Farmasi Fakultas FMIPA UNS, langkah-langkah ekstraksi daun ceremai dengan metode maserasi adalah sebagai berikut :

- 1) Daun ceremai diserbuk dengan mesin penyerbuk kemudian disaring dengan saringan diameter lubang 1mm.
- 2) Serbuk tersebut dimasukkan dalam bejana kemudian dibasahi dengan pelarut ethanol 70% (10 bagian bahan dengan 2-5 bagian pelarut), diaduk selama 30 menit dan didiamkan selama 2 jam, setelah itu disaring.
- 3) Dari hasil penyaringan didapatkan ampas dan filtrat. Filtrat kemudian diuapkan dengan vacum rotary evaporator pemanas water bath dengan suhu 70°C. Dari proses ini didapatkan ekstrak kental daun ceremai.
- 4) Ekstrak kental ini kemudian dituang dalam cawan porselin dan dipanaskan dengan water bath sambil diaduk.
- 5) Didapatkan ekstrak daun ceremai dengan konsentrasi 100% yang siap digunakan.

Keuntungan melakukan ekstraksi maserasi karena prosesnya lebih mudah, cepat, dan biaya lebih murah.

b. Pembuatan konsentrasi larutan uji

Sebelum ekstrak daun ceremai digunakan, terlebih dahulu ditentukan batas konsentrasi yang akan digunakan. Konsentrasi ekstrak daun ceremai yang akan dipakai pada masing-masing kelompok perlakuan penelitian ditentukan berdasarkan uji pendahuluan. Pada uji pendahuluan, penentuan konsentrasi didasarkan pada penelitian Myrtha yang menetapkan  $LC_{50} = 0,296$  untuk ekstrak daun sirih terhadap larva *Aedes aegypti*, sehingga pada uji pendahuluan akan digunakan empat konsentrasi, yaitu 0,15%, 0,30%, 0,60%, 1,2%. (Risalina, 2002). Setelah 24 jam dilihat konsentrasi ekstrak yang pertama kali menimbulkan efek pada larva. Dari hasil tersebut didapatkan  $LC_{50}$  pada konsentrasi 0,454 %, yang merupakan konsentrasi minimal yang akan digunakan untuk penelitian akhir. Selanjutnya, ditetapkan empat konsentrasi ekstrak yang akan digunakan untuk penelitian akhir, yaitu 0,45%, 0,60%, 0,75%, dan 0,90%.

Untuk persiapan pembuatan konsentrasi larutan uji, ekstrak daun ceremai diencerkan dengan air sumur sehingga diperoleh ekstrak daun ceremai dengan berbagai konsentrasi yang diinginkan. Volume ekstrak daun ceremai yang akan diambil dihitung dengan rumus:

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

Keterangan:

$M_1$  = konsentrasi mula-mula

$V_1$  = volume larutan mula-mula

$M_2$  = konsentrasi sesudah diencerkan

$V_2$  = volume sesudah diencerkan

Contoh:

Ekstrak daun ceremai dari Lab Farmasi Fakultas FMIPA UNS dengan konsentrasi 100% digunakan untuk membuat larutan uji dengan konsentrasi 0,30 % dengan volum 100 ml.

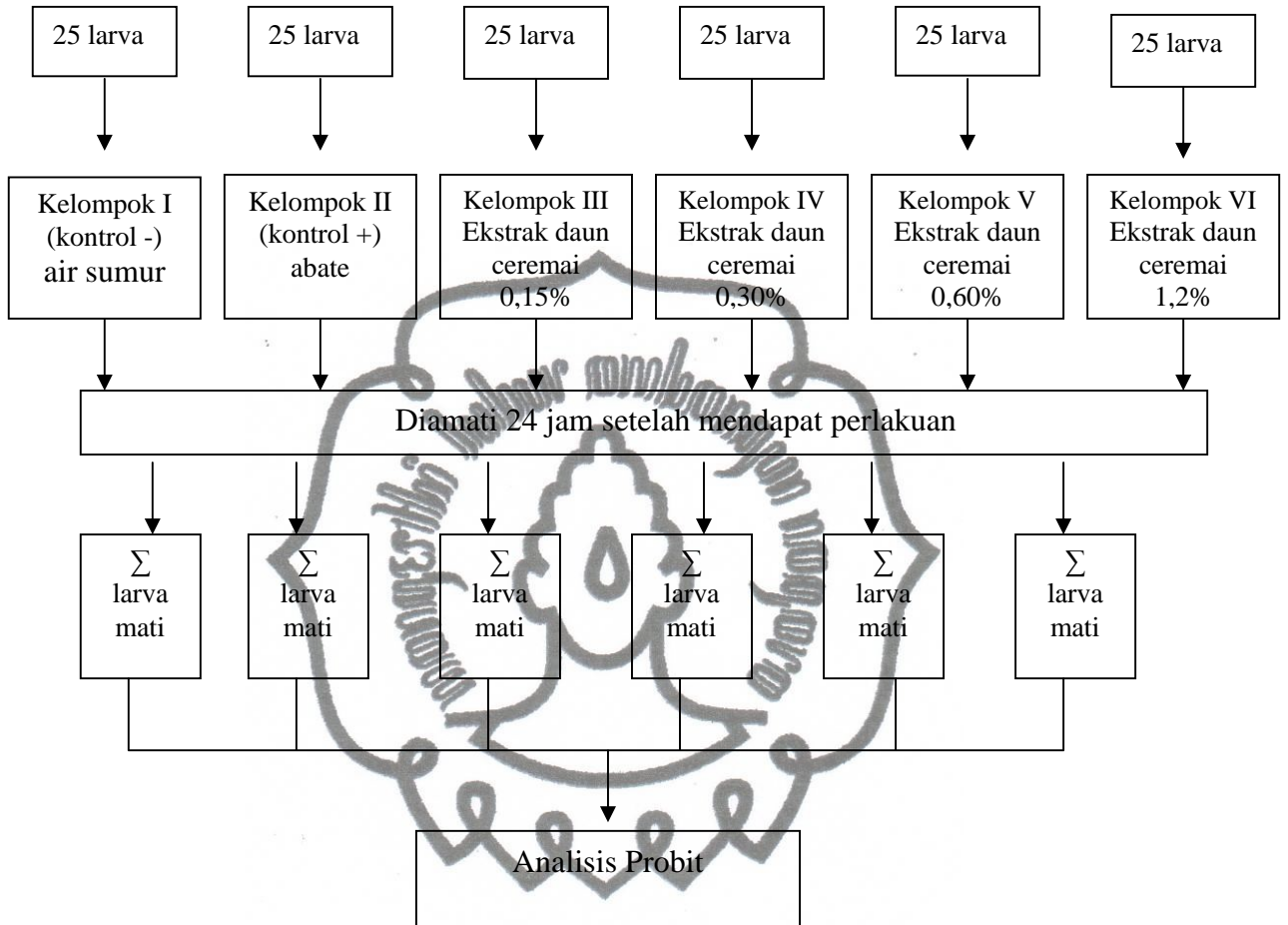
$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

$$V_1 \cdot 100\% = 100 \text{ ml} \cdot 0,30\%$$

$$V_1 = 0,30 \text{ ml}$$

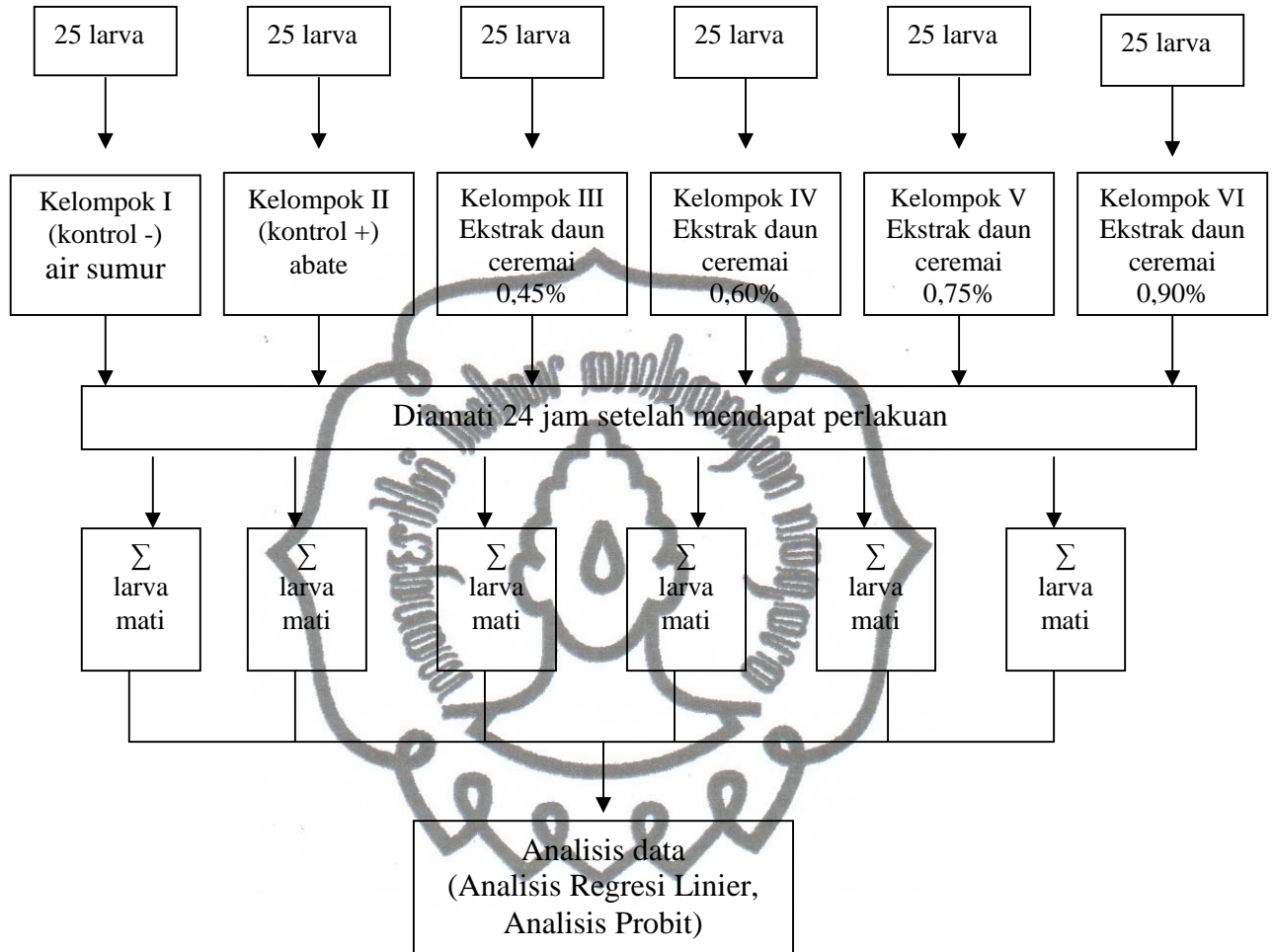
Jadi, volume ekstrak yang diperlukan untuk membuat larutan uji 100 ml dengan konsentrasi 0,30% adalah 0,30 ml.

## 2. Uji pendahuluan





### 3. Uji penelitian



#### I. Cara kerja

##### 1. Uji pendahuluan

- a. Disiapkan 6 gelas aqua, diisi dengan ekstrak daun ceremai yang sudah dihitung volumenya sesuai dengan konsentrasi yang akan digunakan pada uji pendahuluan, yaitu 0,15%, 0,30%, 0,60%, 1,2%, kemudian ke dalam masing-masing gelas ditambahkan dengan air sumur hingga volume akhir didapatkan 100 ml.

*commit to user*

- b. Dimasukkan 25 ekor larva *Anopheles aconitus* ke dalam gelas tanpa diberi makan.
  - c. Dilakukan pengamatan setelah 24 jam perlakuan.
  - d. Hasil yang diperoleh dicatat, kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis probit untuk menentukan konsentrasi ekstrak daun ceremai yang dipakai pada penelitian sesungguhnya.
2. Uji penelitian
- a. Disiapkan 6 gelas aqua, diisi dengan ekstrak daun ceremai yang sudah dihitung volumenya dengan konsentrasi ekstrak daun ceremai yang akan digunakan diambil dari hasil uji pendahuluan, kemudian ke dalam masing-masing gelas ditambahkan dengan air sumur hingga volume akhir didapatkan 100 ml.
  - b. Dimasukkan 25 ekor larva *Anopheles aconitus* ke dalam gelas tanpa diberi makan.
  - c. Dilakukan pengamatan setelah 24 jam perlakuan.
  - d. Hasil yang diperoleh dicatat.
  - e. Penelitian dilakukan 4 kali ulangan.

## J. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara statistik dengan menggunakan:

1. Uji Analisis Regresi Linier

Untuk mengetahui apakah ada hubungan antara jumlah kematian larva dengan ekstrak daun cermai.

2. Analisis probit

Untuk mengetahui daya bunuh ekstrak daun cermai terhadap larva *Anopheles aconitus* yang dinyatakan dengan  $LC_{50}$  dan  $LC_{99}$ .



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Uji Pendahuluan

Setelah dilaksanakan uji pendahuluan selama 24 jam, diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 1:** Jumlah kematian larva *Anopheles aconitus* setelah diuji dengan ekstrak daun ceremai (*Phylanthus acidus* [L.] Skeels) dalam berbagai konsentrasi pada uji pendahuluan.

Kelompok (%)	Mortalitas	Persentase (%)
I (kontrol - / air) 0%	0	0%
II (0,15 %)	1	4%
III (0,30 %)	6	24%
IV (0,60%)	15	60%
V (1,2 %)	25	100%
VI (kontrol + / abate)	25	100%

Hasil uji pendahuluan, sebagaimana tercantum dalam tabel 1, diketahui bahwa  $LC_{50}$  berada pada konsentrasi ekstrak daun ceremai 0,454%. Hasil ini yang mendasari penentuan konsentrasi penelitian sesungguhnya.

## 2. Uji penelitian

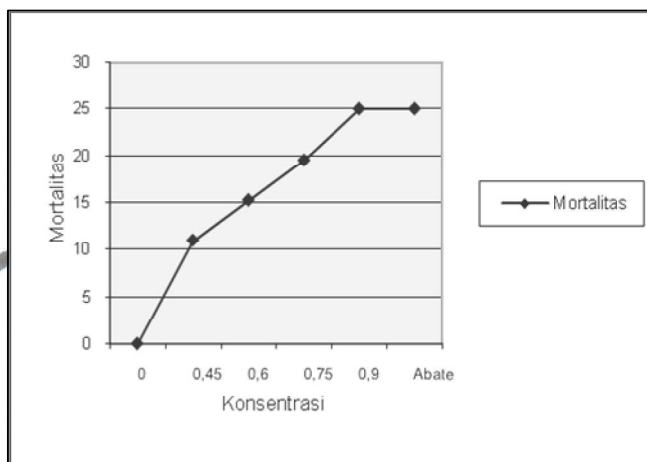
Penelitian yang dilakukan pada tanggal 4 Juni 2010 di Laboratorium Balai Penelitian Vektor dan Reservoir Penyakit (BPVRP) Salatiga didapatkan hasil sebagai berikut.

**Tabel 2:** Jumlah kematian larva *Anopheles aconitus* setelah diuji dengan ekstrak daun ceremai (*Phylanthus acidus* [L.] Skeels) dalam berbagai konsentrasi selama 24 jam.

Kelompok (%)	Ulangan				Rata-rata	Persentase (%)
	I	II	III	IV		
I (Kontrol -/air) 0%	0	0	0	0	0	0%
II (0,45 %)	11	12	11	10	11	44 %
III (0,60 %)	15	16	15	15	15,25	61%
IV (0,75 %)	20	19	19	19	19,5	78 %
V (0,90 %)	25	25	25	25	25	100%
VI (Kontrol +/- abate)	25	25	25	25	25	100%

Persentase kematian larva *Anopheles aconitus* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun ceremai bisa dilihat pada grafik berikut.

**Gambar 6.** Grafik jumlah kematian larva *Anopheles aconitus* pada berbagai konsentrasi ekstrak daun ceremai.



Grafik pada gambar 6, dapat dilihat pada kenaikan konsentrasi ekstrak didapatkan adanya kenaikan jumlah kematian larva sampai tingkat konsentrasi tertentu.

## B. Analisis Data

### 1. Analisis Regresi Linier

Analisis data dengan menggunakan uji regresi linier dilakukan untuk mencari hubungan linier antara variabel bebas dengan variabel terikat, dengan tipe data berjenis rasio. Model regresi linier sederhana dari populasi adalah :

$$Y = a + bX$$

Dengan :

X adalah variabel bebas

*commit to user*

Y adalah variabel terikat

a adalah konstanta regresi

b adalah intercept atau kemiringan garis regresi

(Hartono, 2009)

Dari hasil percobaan pada tabel 2, setelah diuji dengan uji regresi linier sederhana didapatkan hasil sebagai berikut:

a. R square Model

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.997 <sup>a</sup>	.994	.991	.87775

a. Predictors: (Constant), Konsentrasi

Tampak bahwa R square model sebesar 0,994, artinya bahwa variabel bebas, yaitu konsentrasi dapat menjelaskan variabel terikat, yaitu mortalitas secara linier sebesar 99,4%, atau ada sebesar 0,6% yang tidak dapat dijelaskan secara linier oleh konsentrasi (Suharjo, 2008).

## b. Uji Anova

**ANOVA<sup>b</sup>**

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	355.389	1	355.389	461.280	.000 <sup>a</sup>
	Residual	2.311	3	.770		
	Total	357.700	4			

a. Predictors: (Constant), Konsentrasi

b. Dependent Variable: Mortalitas

Hasil uji anova pada taraf kepercayaan ( $\alpha$ ) 0,05 menunjukkan nilai  $F_{hitung}$  sebesar 461,280 dengan taraf signifikansi sebesar 0,000. Nilai ini kemudian dibandingkan dengan nilai  $F_{tabel}$  yang dihitung pada derajat bebas pembilang (df pembilang) sebesar 1 dan derajat bebas penyebut sebesar (df penyebut) sebesar 3, yaitu sebesar 10,13. Tampak bahwa nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$ , sehingga dapat disimpulkan bahwa model yang dihasilkan adalah baik dan variabel mortalitas dapat dijelaskan secara bersama oleh variabel konsentrasi ekstrak dan interceptnya, atau dengan kata lain  $H_0$  ditolak. Dengan demikian terdapat efek larvasida yang bermakna pada masing-masing kelompok perlakuan (Suharjo, 2008).



c. Koefisien regresi

**Coefficients<sup>a</sup>**

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-.590	.791		-.746	.510
	Konsentrasi	27.296	1.271	.997	21.477	.000

a. Dependent Variable: Mortalitas

Berdasarkan uji Anova dan memperhatikan R square yang sangat tinggi maka koefisien regresi yang dihasilkan menjadi sangat penting untuk dianalisis. Model yang dihasilkan adalah :

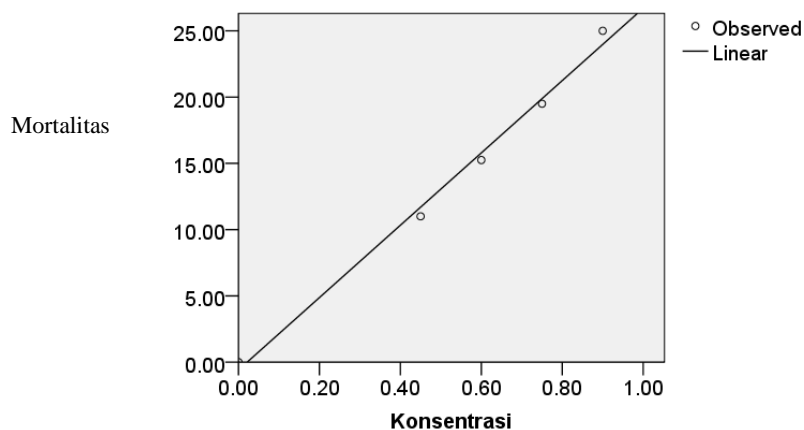
$$\text{Mortalitas} = 27,296 \cdot \text{konsentrasi} - 0,590$$

Atau

$$Y = 27,296X - 0,590$$

d. Kurva regresi linier sederhana

**Gambar 7.** Kurva regresi linier sederhana



Hasil plot di atas menunjukkan scatter data dan estimasi garis regresi linier sederhana yang menghubungkan kedua variabel di atas. Tampak bahwa plot garis regresi merupakan estimasi yang baik dari data sebaran data yang ada dan dapat digunakan sebagai model untuk menduga nilai mortalitas apabila konsentrasinya di luar data yang ada.

## 2. Analisis Probit

Selanjutnya data hasil penelitian dianalisis dengan program SPSS dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mendapatkan nilai  $LC_{50}$  dan  $LC_{99}$ . Dari hasil analisis probit, didapatkan estimasi besar konsentrasi yang mengakibatkan kematian larva *Anopheles aconitus* 50% adalah konsentrasi 0,505% dengan interval antara 0,412% dan 0,565%. Sedangkan kematian larva sebesar 99% didapatkan pada konsentrasi 1,23% dengan interval antara 0,969% dan 2,239%. Hasil analisis probit selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

## BAB V

### PEMBAHASAN

Hasil uji pendahuluan diketahui konsentrasi yang menyebabkan kematian 50% larva *Anopheles aconitus* ( $LC_{50}$ ) berada pada konsentrasi 0,454%. Selanjutnya, dari hasil yang didapat pada uji pendahuluan, ditetapkan empat konsentrasi yang akan digunakan pada uji penelitian, yaitu 0,45%, 0,60%, 0,75%, dan 0,90%.

Setelah diberi perlakuan dengan pemberian air sumur, abate 10gr/100lt (0,01%), dan ekstrak daun ceremai dengan konsentrasi 0,45%, 0,60%, 0,75%, 0,90% pada larva *Anopheles aconitus* didapatkan hasil pengukuran berupa jumlah kematian larva. Besarnya jumlah kematian larva menunjukkan kuat lemahnya efek larvasida. Makin besar jumlah kematian larva berarti makin kuat efek larvasida dan makin sedikit jumlah kematian larva makin lemah efek larvasidanya. Secara garis besar, kenaikan konsentrasi ekstrak juga diikuti kenaikan jumlah kematian larva sampai tingkat konsentrasi tertentu seperti bisa dilihat pada grafik pada gambar 2. Hal ini juga menunjukkan hubungan regresi yang linier, seperti yang ditunjukkan pada kurva regresi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang digunakan, semakin besar jumlah kematian larva *Anopheles aconitus*.

Kontrol negatif (konsentrasi 0%) yang digunakan dalam penelitian ini adalah air sumur. Hal ini untuk memastikan bahwa efek larvasida terhadap larva *Anopheles aconitus* berasal sepenuhnya dari ekstrak daun ceremai dan tidak ada

*commit to user*

dari air sumur. Dari tabel 1 dan tabel 2 dapat dilihat bahwa pada kelompok air sumur yang digunakan sebagai kontrol negatif tidak ada kematian larva (0). Hal ini berarti tidak ada efek larvasida pada air sumur, kematian larva sepenuhnya karena pengaruh perlakuan dari ekstrak daun ceremai.

Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah abate 10 gr/100 lt, yang biasa digunakan oleh masyarakat, jika dikonversi dalam ppm senilai 100 ppm. Jika dikonversi dalam ppm senilai 100 ppm. Dari hasil penelitian pada tabel 1 dan 2 didapatkan rata-rata jumlah kematian larva 25 ekor (semua larva mati). Hal ini menunjukkan bahwa abate masih efektif digunakan untuk larvasida *Anopheles aconitus* hasil koloni BPVRP Salatiga.

Hasil penelitian yang disajikan pada tabel 2, menunjukkan bahwa variabel konsentrasi ekstrak daun ceremai merupakan model yang baik dalam menjelaskan jumlah kematian larva, yang ditunjukkan dengan R square model. Selanjutnya dengan uji anova pada analisis regresi, nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$ . Dengan demikian maka  $H_0$  ditolak, atau dengan kata lain ekstrak daun ceremai (*Phylanthus acidus* [L.] *Skeels*) memiliki efek larvasida terhadap *Anopheles aconitus in vitro*. Efek larvasida ini digambarkan secara lebih jelas pada kurva regresi linier, yang menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak daun ceremai, semakin besar jumlah kematian larva. Kemudian dari tabel koefisien regresi didapatkan persamaan  $Y = 27,296X - 0,590$ . untuk selanjutnya persamaan ini dapat digunakan sebagai prediksi untuk penelitian serupa dengan besar konsentrasi yang berbeda.

Hasil analisis probit, didapatkan estimasi besar  $LC_{50}$  sebesar 0,505% dengan interval antara 0,412% dan 0,565%. Sedangkan  $LC_{99}$  didapatkan pada konsentrasi 1,23% dengan interval antara 0,969% dan 2,239%. Jika dikonversikan dalam satuan *part per million* (ppm) senilai 5050 ppm. Semakin rendah nilai  $LC_{50}$  suatu zat tersebut mempunyai aktivitas yang lebih tinggi dalam membunuh hewan coba. Karena dengan zat tersebut perlu konsentrasi yang lebih rendah untuk mematikan hewan coba dalam waktu yang sama (Chang, 2004). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun ceremai ( $LC_{50}$  5050) mempunyai efek larvasida yang lebih rendah dibandingkan abate (100 ppm).

Ceremai merupakan tumbuhan yang sangat banyak manfaatnya. Ekstrak etanol daun ceremai dan buahnya mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dan bioautografinya. Daun ceremai, kulit batang, dan kayu ceremai mengandung saponin, flavonoid, tanin, dan polivenol. Akar mengandung saponin, asam glutamat, zat samak, dan zat beracun. Buah mengandung vitamin C (Setiawan, 2006). Adanya kelebihan-kelebihan tersebut, kiranya daun ceremai cukup pantas dipertimbangkan penggunaannya walaupun aktivitas larvasidanya lebih rendah jika dibandingkan dengan abate.

## BAB VI

### SIMPULAN DAN SARAN

#### A. Simpulan

Ekstrak Daun Ceremai (*Phylanthus acidus* [L] Skeels) mempunyai efek larvasida terhadap larva *Anopheles aconitus* dengan  $LC_{50}$  5050 ppm dan  $LC_{99}$  12300 ppm. Ekstrak daun ceremai mempunyai aktivitas larvasida yang lebih rendah dibandingkan abate.

#### B. Saran

1. Agar dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan formulasi penggunaan daun ceremai yang lebih praktis sehingga penggunaannya lebih mudah dan praktis.
2. Perlu dilakukan uji toksisitas pada hewan uji yang lebih bervariasi konsentrasinya sebelum diaplikasikan untuk masyarakat.