

EFEK LARVASIDA EKSTRAK DAUN CENGKEH (*Syzygium aromaticum* L.) TERHADAP *Aedes aegypti* L.

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



INDRIANTORO HADITOMO

G 0006095

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2010

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul : Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Aedes aegypti* L.

Indriantoro Haditomo, G.0006095, Tahun 2010

Telah diuji dan sudah disahkan dihadapan Dewan Penguji Skripsi

Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta

Pada Hari Rabu, Tanggal 7 Juli 2010

Pembimbing Utama

Nama : Darukutni, dr., Sp.Park.

NIP : 19470809 197603 1 001

Pembimbing Pendamping

Nama : Yul Maryah, Dra., Apt., M.Si.

NIP : 19510329 198303 2 001

Penguji Utama

Nama : Sri Haryati, Dra., M.Kes.

NIP : 19610120 198601 2 001

Anggota Penguji

Nama : Kistrini, Dra., Apt., M.Si.

NIP : 19550804 198303 2 001

Surakarta,2010

Ketua Tim Skripsi

Dekan FK UNS

**Sri Wahjono, dr., M.Kes.
NIP. 19450824 197310 1 001**

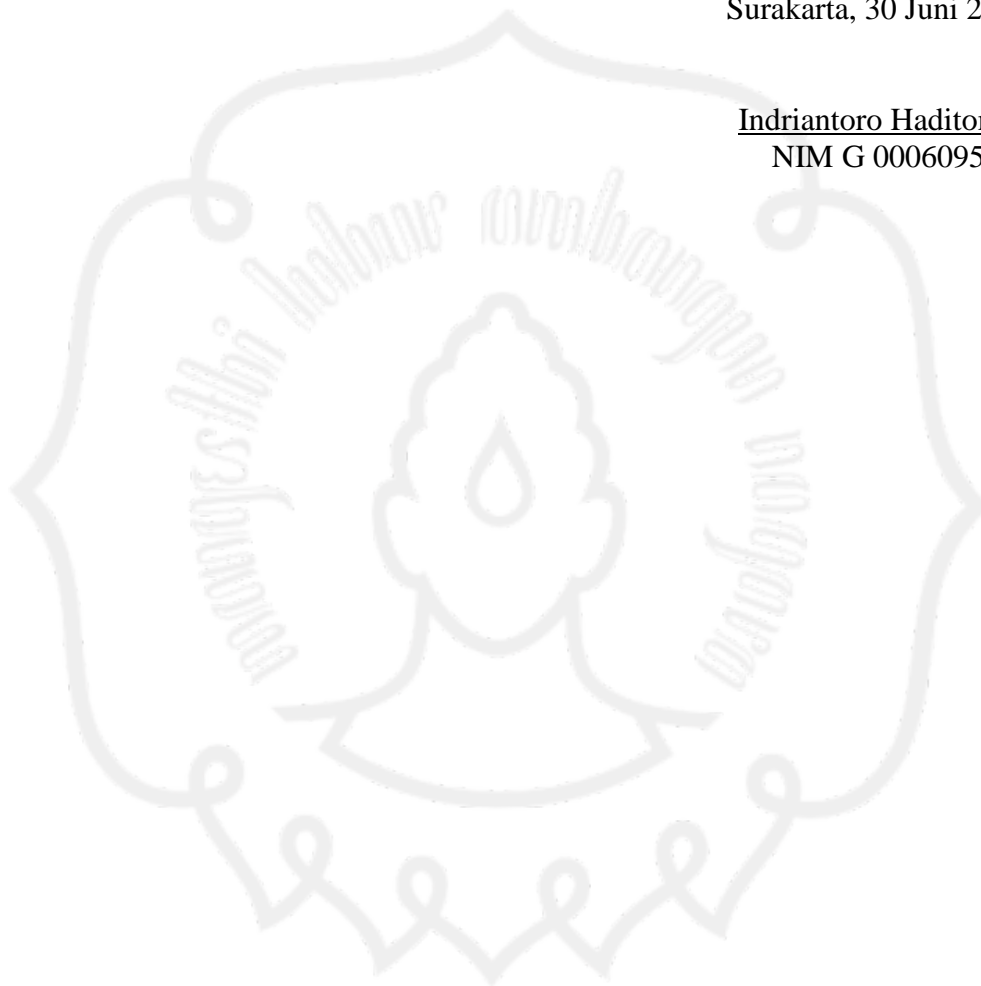
**Prof. Dr. AA Subijanto, dr., MS.
NIP. 19481107 197310 1 003**

PERNYATAAN

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

Surakarta, 30 Juni 2010

Indriantoro Haditomo
NIM G 0006095



ABSTRAK

Indriantoro Haditomo, G0006095, 2010. Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Aedes aegypti* L., Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Tujuan Penelitian : Mengetahui efek larvasida ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Aedes aegypti* L.

Metode Penelitian : Eksperimental laboratorik dengan *post test only controlled group design*, menggunakan 175 ekor larva *Aedes aegypti* L. instar III, dibagi dalam 7 kelompok (kelompok kontrol negatif, ekstrak 0,025%, ekstrak 0,050%, ekstrak 0,075%, ekstrak 0,100%, ekstrak 0,125% dan ekstrak 0,150%). Teknik pengambilan sampel dengan metode *purposive sampling*. Larva direndam dalam larutan uji sebanyak 100 ml. Pengamatan dilakukan 24 jam setelah pemberian perlakuan dan dihitung jumlah kematian larva. Data dianalisis dengan uji Kruskal Wallis dilanjutkan uji Mann-Whitney menggunakan *SPSS for Windows Release 17.0* Tingkat kemaknaan $p < 0,05$. Untuk menentukan daya bunuh ekstrak daun cengkeh digunakan analisis Probit.

Hasil Penelitian : Persentase jumlah kematian larva 24 jam setelah pemberian perlakuan adalah 0% pada kontrol, 35% pada ekstrak 0,025 %, 63% pada ekstrak 0,050 %, 94 % pada ekstrak 0,075%, sedangkan pada kelompok ekstrak 0,100%, 0,125% dan 0,150% jumlah kematian larva adalah 100%. Diperoleh hasil dengan perbedaan yang signifikan pada beberapa kelompok perlakuan, kecuali antara kelompok ekstrak 0,075%; 0,100%; 0,125% dan 0,150%. Hasil analisis Probit menunjukkan LC_{50} terletak pada konsentrasi 0,040% dan LC_{99} pada konsentrasi 0,091%.

Simpulan Penelitian : Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun cengkeh memiliki efek larvasida terhadap *Aedes aegypti* L.

Kata kunci : Ekstrak daun cengkeh, larvasida, *Aedes aegypti* L.

ABSTRACT

Indriantoro Haditomo, G0006095, 2010. The Larvicide Effect Of Clove Leaf Extract (*Syzygium aromaticum*, L.) on *Aedes aegypti* L., Medical Faculty, University of Sebelas Maret, Surakarta.

Purpose : To understand the larvicide effect of clove leaf extract on *Aedes aegypti* L.

Methods : Laboratory experimental post test only controlled group design, using 175 larvae of *Aedes aegypti* L. third instar, divided into seven groups (negative control group, and six intervention using 0.025%, 0.050%, 0.075%, 0.100%, 0.125% and 0.150 % extracts concentration). The sampling technique with the purposive sampling method. Larvae soaked in 100 ml of test solution. Observations were made 24 hours after intervention and calculated the number of dead larvae. Data analyzed by Kruskal Wallis followed by Mann-Whitney test using SPSS for Windows Release 17.0 Level significance of $p < 0.05$. To determine the killing power of clove leaf extract used Probit analysis.

Result : Percentage of total mortality of larvae 24 hours after intervention was 0% in controls, 35% in extracts 0.025%, 63% in extracts 0.050%, 94% in extracts 0.075%, 100% in the extracts of 0.100%, 0.125% and 0.150%. The results obtained are significant differences in some research groups, except between the groups 0.075%, 0.100%, 0.125% and 0.150%. Probit analysis results indicate that LC_{50} looks at a concentration of 0.040% and LC_{99} at 0.091%.

Conclusion : From the research result, it can be conclude that extract clove leaf has larvicide effect on *Aedes aegypti* L.

Keywords: Clove leaf extract, *larvicide*, *Aedes aegypti* L.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena limpahan nikmat, rahmat, hidayah, serta ridhonya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Aedes aegypti* L.”.

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan pengarahan, bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu perkenankanlah dengan setulus hati penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. A.A. Subijanto, dr., MS, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Sri Wahjono, dr., M.Kes. selaku Ketua Tim Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Darukutni, dr., Sp.Park. sebagai pembimbing utama yang telah berkenan memberikan waktu bimbingan, saran dan motivasi bagi penulis.
4. Yul Mariyah, Dra., Apt., M.Si. sebagai pembimbing pendamping yang telah berkenan memberikan waktu bimbingan, saran dan motivasi bagi penulis.
5. Sri Haryati, Dra., M.Kes. selaku penguji utama yang telah memberikan nasehat, koreksi, kritik dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi.
6. Kistrini, Dra., Apt., M.Si. selaku anggota penguji yang telah memberikan nasehat, koreksi, kritik dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi.
7. Bapak dan ibu yang selalu memberikan dorongan, doa dan bantuan moral dan materi.
8. Semua pihak yang telah memberi bantuan secara langsung maupun tidak langsung sehingga terselesainya skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kekurangan karena keterbatasan waktu, tenaga dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu, dibutuhkan saran dan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi ilmu kedokteran pada khususnya dan masyarakat pada umumnya.

Surakarta, 30 Juni 2010

Indriantoro Haditomo

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	5
1. Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.).....	5
a. Taksonomi.....	5
b. Sinonim.....	5
c. Nama lokal.....	5
d. Deskripsi tanaman.....	6
e. Kandungan zat kimia.....	6
f. Manfaat.....	9
2. <i>Aedes aegypti</i> L.	10
a. Taksonomi.....	10
b. Morfologi.....	10
c. Habitat.....	12
d. Siklus hidup.....	13
e. Perilaku.....	13
B. Kerangka Pemikiran.....	15
C. Hipotesis.....	16
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	16
B. Lokasi Penelitian.....	16

C. Subyek Penelitian.....	16
D. Teknik Sampling.....	16
E. Identifikasi Variabel Penelitian.....	16
F. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	17
G. Rancangan Penelitian.....	19
H. Alat dan Bahan.....	20
I. Cara Kerja.....	21
J. Analisis Data.....	23
BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Data Hasil Penelitian.....	25
B. Analisis Data.....	27
BAB V PEMBAHASAN.....	31
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	36
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> L. setelah 24 jam Pemberian Perlakuan pada Penelitian Pendahuluan.....	25
---	----

Tabel 4.2 Jumlah Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> L. setelah 24 jam Pemberian Perlakuan pada Penelitian Akhir.....	26
Tabel 4.3 Hasil Uji Kruskal Wallis.....	28
Tabel 4.4 Hasil Uji Mann-Whitney.....	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Kerangka Pemikiran.....	14
Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian.....	19
Gambar 4.1 Grafik Jumlah Kematian Larva.....	27



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Uji Normalitas dan Homogenitas Data

Lampiran 2. Uji Statistik Kruskal Wallis

Lampiran 3. Uji Statistik Mann-Whitney

Lampiran 4. Foto-foto Hasil Penelitian

Lampiran 5. Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak

Lampiran 6. Surat Ijin Telah Melakukan Penelitian dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Demam Berdarah Dengue (DBD) atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) masih merupakan salah satu masalah kesehatan di Indonesia (Ni Luh dan Sanusi, 2004). Jumlah kasus DBD menunjukkan kecenderungan meningkat setiap tahun, demikian pula luas wilayah yang terjangkit (Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik, 2006).

Vaksin untuk mencegah demam berdarah masih dalam taraf penelitian dan obat yang efektif untuk demam berdarah belum ditemukan (Jaludamascena, 2007; Wikipedia, 2009b). Sampai sekarang satu-satunya usaha pencegahan atau pengendalian DBD adalah dengan memerangi nyamuk

yang mengakibatkan penularan (Medicastro, 2009). Vektor utama DBD adalah *Aedes aegypti* L., sedangkan *Aedes albopictus* L. merupakan vektor potensialnya. Nyamuk *Aedes aegypti* L. adalah spesies yang berkembangbiak pada tempat-tempat penampungan air bersih di dalam maupun di luar rumah. Hal tersebut merupakan ancaman bagi manusia, karena nyamuk *Aedes aegypti* L. berperan sebagai vektor penyakit DBD (Wakhyulianto, 2005). Salah satu usaha pengendalian vektor adalah pada usia jentik (larva), baik dengan cara biologi yaitu menggunakan musuh-musuh alami maupun dengan cara kimiawi yang menggunakan zat kimia berefek larvasida (Suyanto, 2008).

Indonesia memiliki flora yang sangat beragam, mengandung cukup banyak jenis tumbuh-tumbuhan yang merupakan sumber bahan insektisida yang dapat dimanfaatkan untuk pengendalian vektor penyakit (Sundari dan Wulandari, 2005). Dewasa ini, penelitian tentang famili tumbuhan yang berpotensi sebagai insektisida botani telah banyak dilaporkan. Wijaya (2008) meneliti tentang ekstrak biji kecubung (*Datura mentel*) yang mengandung alkaloid dan saponin bersifat larvasida terhadap larva *Aedes aegypti* L. Selain itu, tumbuhan *Ocimum gratisdsimum* yang mengandung eugenol bermanfaat sebagai larvasida terhadap *Aedes aegypti* L. (Cavalcanti et al., 2004).

Cengkeh merupakan salah satu tumbuhan yang banyak terdapat di Indonesia dan berpotensi sebagai insektisida botani. Pemanfaatan daun cengkeh saat ini yaitu sebagai sumber minyak cengkeh yang digunakan dalam industri farmasi, kosmetik, makanan maupun rokok. Ekstrak bunga cengkeh yang mengandung eugenol, saponin, flavonoid dan tanin dapat membunuh

larva *Aedes aegypti* L. (Ardianto, 2008). Senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam tumbuhan-tumbuhan tersebut di atas bersifat larvasida. Saponin merupakan glikosida dalam tanaman yang sifatnya menyerupai sabun dan dapat larut dalam air. Saponin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan (Dinata, 2008; Suparjo, 2008). Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik (Dinata, 2008). Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase). Respon jentik terhadap senyawa ini adalah menurunnya laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Dinata, 2008; Suyanto, 2009). Cara kerja senyawa-senyawa kimia tersebut di atas adalah sebagai *stomach poisoning* atau racun perut yang dapat mengakibatkan gangguan sistem pencernaan larva *Aedes aegypti* L., sehingga larva gagal tumbuh dan akhirnya mati (Suyanto, 2009).

Daun cengkeh yang lebih ekonomis dibandingkan dengan bunga. cengkeh juga memiliki kandungan kimia yang sama seperti pada bunganya (Nurdjannah, 2004). Daun cengkeh diekstraksi menggunakan metode perkolasi karena metode perkolasi tidak memerlukan pemanasan sehingga senyawa kimia aktif yang diperlukan tidak rusak akibat pemanasan. Melihat kandungan senyawa kimia dalam ekstrak daun cengkeh, berarti ada kemungkinan juga bahwa ekstrak daun cengkeh dapat digunakan sebagai larvasida *Aedes aegypti* L.

Berdasarkan uraian di atas, penulis ingin meneliti apakah ekstrak daun cengkeh juga bersifat larvasida terhadap *Aedes aegypti* L., mengingat ekstrak daun cengkeh juga mengandung senyawa eugenol, saponin, flavonoid dan tanin. Oleh karena itu penulis mencoba melakukan penelitian bertujuan untuk mengetahui efek larvasida ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Aedes aegypti* L.

B. Perumusan Masalah

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

1. Apakah ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) mempunyai efek larvasida terhadap *Aedes aegypti* L.?
2. Berapakah *Lethal Concentration 50%* (LC_{50}) dan *Lethal Concentration 99%* (LC_{99}) dari ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang mematikan larva *Aedes aegypti* L. dalam 24 jam?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek larvasida ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Aedes aegypti* L. dengan melihat LC_{50} dan LC_{99} .

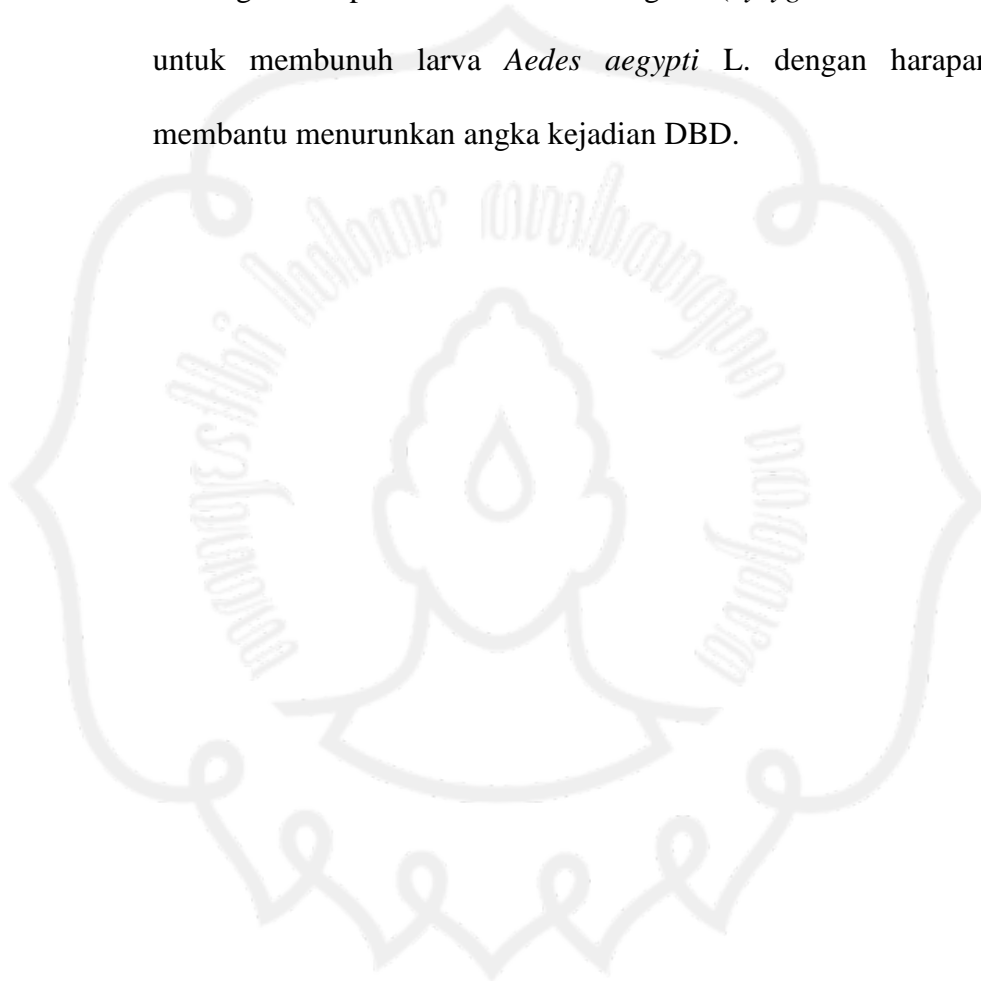
D. Manfaat Penelitian

1. Aspek teoritis

Memberikan bukti-bukti empiris tentang efek larvasida ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Aedes aegypti* L.

2. Aspek aplikatif

- a. Penelitian ini dapat memberikan informasi ilmiah dan ilmu pengetahuan kepada masyarakat luas tentang manfaat ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang dapat digunakan sebagai larvasida.
- b. Meningkatkan pemanfaatan daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) untuk membunuh larva *Aedes aegypti* L. dengan harapan bisa membantu menurunkan angka kejadian DBD.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

a. Taksonomi

Kingdom: [Plantae](#)

Filum : [Angiosperms](#)

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : [Myrtales](#)

Famili : [Myrtaceae](#)

Genus : [Syzygium](#)

Spesies : *Syzygium aromaticum* L.

(Wikipedia, 2008)

b. Sinonim

Caryophyllus aromaticus L., *Eugenia aromatica* (L.) Baill.,
Eugenia caryopyllus (Sprengel) Bullock & Harrison, *Jambosa*
caryophyllus N. D. Z.

(Plantus, 2008).

c. Nama lokal

Clove (Inggris), Cengkeh (Indonesia, Jawa, Sunda), Wunga
Lawang (Bali), Cangkih (Lampung), Sake (Nias), Bungeu lawang

(Gayo), Cengke (Bugis), Sinke (Flores), Canke (Ujung Pandang), Gomode (Halmahera, Tidore).

(IPTEKnet, 2009).

d. Deskripsi tanaman

Pohon cengkeh merupakan tanaman tahunan yang dapat tumbuh dengan tinggi 10-20 m (Wikipedia, 2008). Cabang-cabang dari tumbuhan cengkeh tersebut pada umumnya panjang dan dipenuhi oleh ranting-ranting kecil yang mudah patah. Mahkota atau juga lazim disebut tajuk pohon cengkeh berbentuk kerucut. Daun cengkeh berwarna hijau berbentuk bulat telur memanjang dengan bagian ujung dan pangkalnya menyudut, rata-rata mempunyai ukuran lebar berkisar 2-3 cm dan panjang daun tanpa tangkai berkisar 7,5 -12,5 cm. Bunga dan buah cengkeh akan muncul pada ujung ranting daun dengan tangkai pendek serta bertandan (Plantus, 2008).

Cengkeh cocok ditanam baik di daerah daratan rendah dekat pantai maupun di pegunungan pada ketinggian 600 – 1100 m di atas permukaan laut. dan di tanah yang berdrainase baik (Plantus, 2008).

e. Kandungan zat kimia

Daun cengkeh mengandung eugenol, saponin, flavonoid dan tanin (Nurdjannah, 2004). Eugenol ($C_{10}H_{12}O_2$), merupakan turunan guaiakol yang mendapat tambahan rantai alil, dikenal dengan nama IUPAC 2-metoksi-4-(2-propenil) fenol. Eugenol dapat dikelompokkan dalam keluarga alilbenzena dari senyawa-senyawa fenol. Eugenol

berwarna bening hingga kuning pucat, kental seperti minyak. Sumber alaminya dari minyak cengkeh. Terdapat pula pada pala, kulit manis, dan salam. Eugenol sedikit larut dalam air namun mudah larut pada pelarut organik (Wikipedia, 2009c). Eugenol dapat mempengaruhi susunan saraf yang khas dipunyai serangga dan tidak terdapat pada hewan berdarah panas. Senyawa eugenol dapat menyebabkan kematian serangga tersebut (Ardianto, 2008).

Saponin merupakan glikosida dalam tanaman yang sifatnya menyerupai sabun dan dapat larut dalam air. Istilah saponin diturunkan dari bahasa Latin 'SAPO' yang berarti sabun, diambil dari kata *SAPONARIA VACCARIA*, suatu tanaman yang mengandung saponin digunakan sebagai sabun untuk mencuci. Saponin dapat menurunkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan makanan (Dinata, 2008; Suparjo, 2008). Pengaruh saponin terlihat pada gangguan fisik serangga bagian luar (kutikula), yakni mencuci lapisan lilin yang melindungi tubuh serangga dan menyebabkan kematian karena kehilangan banyak cairan tubuh. Saponin juga dapat masuk melalui organ pernapasan dan menyebabkan membran sel rusak atau proses metabolisme terganggu (Novizan, 2002).

Flavonoid adalah salah satu jenis senyawa yang bersifat racun/aleopati, merupakan persenyawaan dari gula yang terikat dengan flavon. Flavonoid mempunyai sifat khas yaitu bau yang sangat tajam, rasanya pahit, dapat larut dalam air dan pelarut organik, serta mudah

terurai pada temperatur tinggi (Suyanto, 2009). Flavonoid merupakan senyawa pertahanan tumbuhan yang dapat bersifat menghambat makan serangga dan juga bersifat toksik. Flavonoid punya sejumlah kegunaan. Pertama, terhadap tumbuhan, yaitu sebagai pengatur tumbuhan, pengatur fotosintesis, kerja antimiroba dan antivirus. Kedua, terhadap manusia, yaitu sebagai antibiotik terhadap penyakit kanker dan ginjal, menghambat perdarahan. Ketiga, terhadap serangga, yaitu sebagai daya tarik serangga untuk melakukan penyerbukan. Keempat, kegunaan lainnya adalah sebagai bahan aktif dalam pembuatan insektisida nabati (Dinata, 2009).

Tanin merupakan polifenol tanaman yang larut dalam air dan dapat menggumpalkan protein (Westerdarp, 2006). Apabila tanin kontak dengan lidah maka reaksi pengendapan protein ditandai dengan rasa sepat atau astringen. Tanin terdapat pada berbagai tumbuhan berkayu dan herba, berperan sebagai pertahanan tumbuhan dengan cara menghalangi serangga dalam mencerna makanan. Tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan. Respon jentik terhadap senyawa ini adalah menurunnya laju pertumbuhan dan gangguan nutrisi (Dinata, 2008; Suyanto, 2009).

Efek larvasida senyawa saponin, flavonoid dan tanin yaitu sebagai *stomach poisoning* atau racun perut. Senyawa-senyawa tersebut larut di dalam air dan akhirnya masuk sistem pencernaan serta mengakibatkan gangguan sistem pencernaan larva *Aedes aegypti* L., sehingga larva gagal tumbuh dan akhirnya mati (Suyanto, 2009).

f. Manfaat

Pemanfaatan daun cengkeh saat ini yaitu sebagai sumber minyak cengkeh yang digunakan dalam industri farmasi, kosmetik, makanan maupun rokok. [Minyak esensial](#) dari cengkeh mempunyai fungsi [anestetik](#) dan [antimikrobia](#). Minyak cengkeh sering digunakan untuk menghilangkan bau nafas dan untuk menghilangkan sakit [gigi](#). Zat yang terkandung dalam cengkeh yang bernama [eugenol](#), digunakan [dokter gigi](#) untuk menenangkan [saraf](#) gigi. Minyak cengkeh juga digunakan dalam campuran tradisional *chōjiyu* (1% minyak cengkeh dalam minyak mineral; "chōji" berarti cengkeh; "yu" berarti minyak) dan digunakan oleh orang [Jepang](#) untuk merawat permukaan pedang mereka (Wikipedia, 2008).

Minyak cengkeh juga bermanfaat untuk memperkuat lendir usus dan lambung serta menambah jumlah darah putih (Plantus, 2008). Dalam dunia industri kosmetik cengkeh digunakan sebagai campuran aroma dalam parfum atau sebagai antiseptik dalam sabun mandi (Nurdjannah, 2004).

2. *Aedes aegypti* L.

a. Taksonomi

Kingdom : [Animalia](#)

Filum : [Arthropoda](#)

Kelas : [Insecta](#)

Ordo : [Diptera](#)

Famili : [Culicidae](#)

Sub famili : Culicinae

Genus : [Aedes](#)

Spesies : *Aedes aegypti* L.

(Wikipedia, 2009a)

b. Morfologi

Telur *Aedes aegypti* L. berbentuk lonjong, panjangnya $\pm 0,6$ mm dan beratnya 0,0113 mg. Pada waktu diletakkan telur berwarna putih, 15 menit kemudian telur menjadi abu-abu dan setelah 40 menit menjadi hitam. Pada dindingnya terdapat garis-garis menyerupai kawat kasa atau sarang tawon (WHO, 2004; Sungkar, 2005).

Larva *Aedes aegypti* L. melalui 4 stadium larva dari instar I, II, III dan IV. Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2 mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas, dan corong pernapasan (*siphon*) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,9 mm, duri dada belum jelas, dan corong pernapasan sudah berwarna hitam. Larva instar III berukuran 4-

5 mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernafasan berwarna coklat kehitaman. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*caput*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*). Larva instar IV mempunyai tanda khas yaitu pelana yang terbuka pada segmen anal, sepasang bulu siphon dan gigi sisir yang berduri lateral pada segmen abdomen ke-7 (Hendra, 2007; Sungkar, 2005).

Pupa nyamuk *Aedes aegypti* L. bentuk tubuhnya bengkok, dengan bagian kepala-dada (*cephalotorax*) lebih besar bila dibandingkan dengan bagian perutnya, sehingga tampak seperti tanda baca “koma”. Pada bagian punggung (*dorsal*) dada terdapat alat bernafas seperti terompet. Pada ruas perut ke-8 terdapat sepasang alat pengayuh yang berguna untuk berenang. Alat pengayuh tersebut berjumbai panjang dan bulu di nomor 7 pada ruas perut ke-8 tidak bercabang (Hendra, 2007).

Sebagaimana larva, pupa juga membutuhkan lingkungan akuatik (air). Pupa adalah fase inaktif yang tidak membutuhkan makan, namun tetap membutuhkan oksigen untuk bernafas. Untuk keperluan pernafasannya pupa berada di dekat permukaan air. Lama fase pupa tergantung dengan suhu air dan spesies nyamuk yang lamanya dapat berkisar antara satu hari sampai beberapa minggu (Supartha, 2008).

Nyamuk *Aedes aegypti* L. dewasa berukuran kecil, berwarna hitam dengan bintik-bintik putih di tubuhnya dan cincin-cincin putih

dikaknya (Jirakanjanakit dan Dujardin, 2005). Bagian tubuh terdiri atas kepala, thorax dan abdomen. Tanda khas *Aedes aegypti* L. berupa gambaran *lyre form* pada bagian dorsal thorax (mesentum). Sayap berukuran 2,5-3 mm, bersisik hitam, mempunyai vena yang permukaannya ditumbuhi sisik-sisik sayap (*wing scales*) yang letaknya mengikuti vena. Pada pinggir sayap terdapat sederet rambut yang disebut *fringe* (Gandahusada, 1998; Sumarmo, 1983; Sungkar, 2005).

c. Habitat

Telur, larva dan pupa nyamuk *Aedes aegypti* L. tumbuh dan berkembang di dalam air. Genangan yang disukai sebagai tempat perindukan nyamuk ini berupa genangan air yang tertampung di suatu wadah yang biasanya kontainer atau tempat penampungan air bukan genangan air di tanah. Tempat perindukan yang paling potensial adalah Tempat Penampungan Air (TPA) yang digunakan sehari-hari seperti drum, tempayan, bak mandi, bak WC, ember dan sejenisnya. Tempat perindukan tambahan adalah disebut non-TPA, seperti tempat minuman hewan, barang bekas, vas bunga dan lain-lainnya, sedangkan TPA alamiah seperti lubang pohon, lubang batu, pelepah daun, tempurung kelapa, kulit kerang, pangkal pohon pisang, potongan bambu dan lain-lainnya. Nyamuk *Aedes aegypti* L. lebih tertarik untuk meletakkan telurnya pada TPA yang berwarna gelap, paling menyukai warna hitam, terbuka lebar, dan terutama yang terletak di tempat-tempat terlindung sinar matahari langsung (Hendra, 2007).

Nyamuk *Aedes aegypti* L. hidup domestik, lebih menyukai tinggal di dalam rumah daripada luar rumah. Kebiasaan istirahat lebih banyak di dalam rumah pada benda-benda yang bergantung, berwarna gelap dan di tempat-tempat lain yang terlindung (Hendra, 2007; Soegijanto, 2004).

d. Siklus hidup

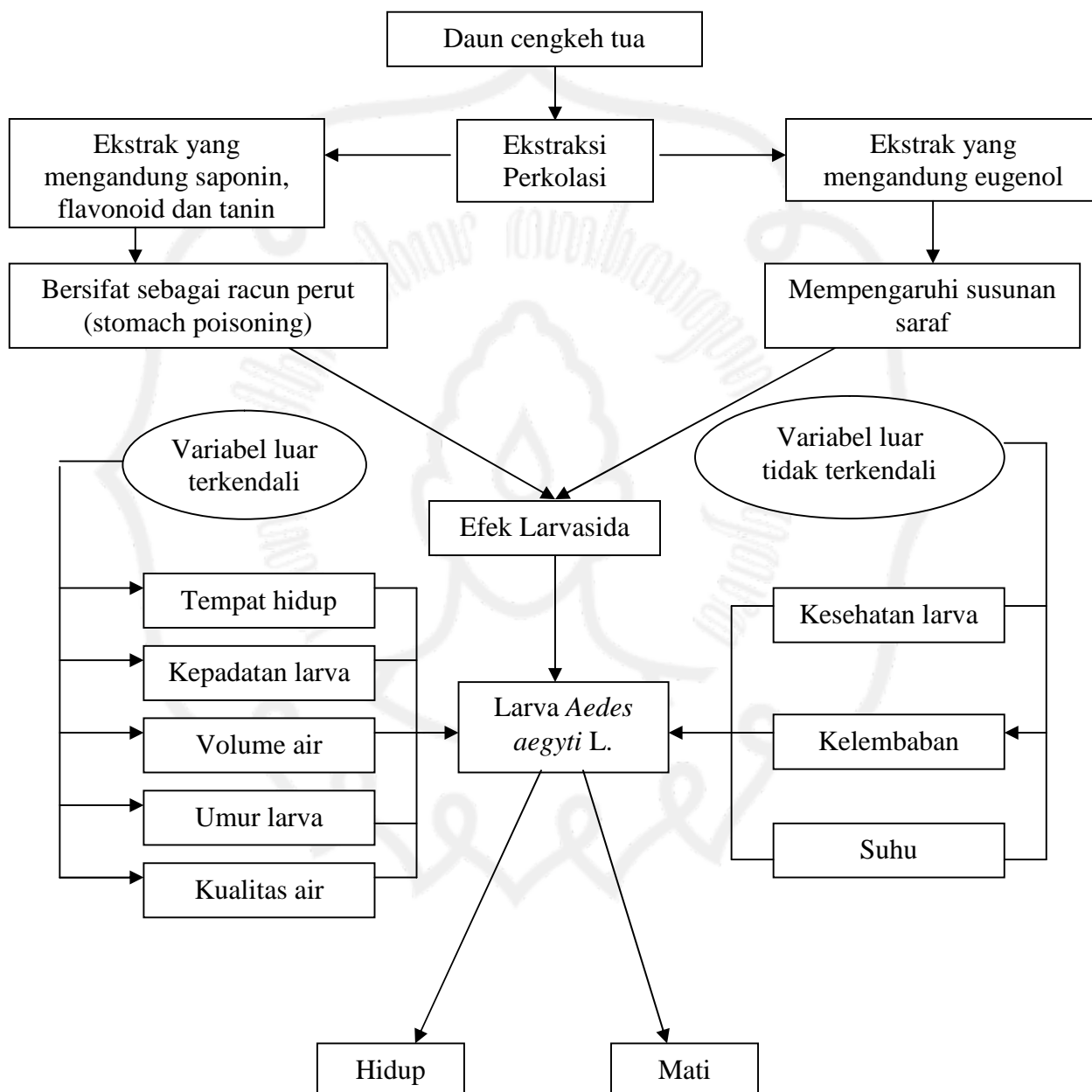
Telur nyamuk *Aedes aegypti* L. di dalam air dengan suhu 20-40⁰ C akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi beberapa faktor, yaitu temperatur, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang ada di dalam tempat perindukan. Pada kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari, kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari. Jadi pertumbuhan dan perkembangan telur, larva, pupa, sampai dewasa memerlukan waktu kurang lebih 7-14 hari (Soegijanto, 2004; Hendra, 2007).

e. Perilaku

Aedes aegypti L. bersifat [diurnal](#) atau aktif pada pagi hingga siang hari. Penularan penyakit dilakukan oleh nyamuk betina karena hanya nyamuk betina yang mengisap darah. Hal itu dilakukannya untuk memperoleh asupan protein yang diperlukannya untuk memproduksi telur. Nyamuk jantan tidak membutuhkan darah, dan memperoleh energi dari nektar bunga ataupun tumbuhan. Jenis ini menyukai area yang gelap dan benda-benda berwarna hitam atau

merah (Wikipedia, 2009a). Nyamuk *Aedes aegypti* L. jarak terbangnya pendek. Nyamuk betina mempunyai jarak terbang lebih jauh daripada nyamuk jantan (Gandahusada dkk., 1998).

B. Kerangka Pemikiran



Gambar 2.1 Skema Kerangka Pemikiran

C. Hipotesis

Ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) mempunyai efek larvasida terhadap *Aedes aegypti* L. dengan melihat LC₅₀ dan LC₉₉.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian *the post test only controlled group design*.

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah.

C. Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah larva *Aedes aegypti* L. instar III yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah.

D. Teknik Sampling

Dalam penelitian ini, sampel diambil dengan cara *purposive sampling*, yaitu metode pemilihan subjek berdasarkan atas ciri-ciri atau sifat tertentu yang berkaitan dengan karakteristik populasi.

E. Identifikasi Variabel Penelitian

1. Variabel bebas : kadar ekstrak daun cengkeh
(skala rasio)
2. Variabel terikat : jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L.
(skala rasio)

3. Variabel luar terkendali :

 - a. Umur larva
 - b. Kualitas air
 - c. Tempat hidup
 - d. Kepadatan larva
 - e. Volume air

4. Variabel luar tidak terkendali

 - a. Kesehatan larva
 - b. Kelembaban
 - c. Suhu

F. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel bebas

Kadar ekstrak daun cengkeh

Pada penelitian ini, dipakai ekstrak daun cengkeh yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TO2T) Tawangmangu, Jawa Tengah dengan metode perkolasi. Ekstrak daun cengkeh didapat dari daun cengkeh tua kemudian dikeringkan, dihaluskan dan diekstraksi dengan menggunakan cairan penyari etanol 70 %.

Konsentrasi ekstrak daun cengkeh yang digunakan dalam uji pendahuluan adalah 0,05%, 0,10%, 0,15%, 0,20%, 0,25% dan 0,30%, sedangkan konsentrasi ekstrak daun cengkeh pada penelitian adalah 0,025%, 0,050%, 0,075%, 0,100%, 0,125% dan 0,150%. Konsentrasi

ekstrak 0,025% didapat dengan cara melarutkan 0,025 gr ekstrak dengan air atau aquadest sampai volume larutan 100 ml.

2. Variabel terikat

Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L.

Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. adalah banyaknya larva *Aedes aegypti* L. instar III yang mati dalam 24 jam setelah pemberian perlakuan. Larva dianggap mati bila tidak ada tanda-tanda kehidupan, misalnya tidak bergerak lagi walaupun dirangsang dengan gerakan air dan disentuh dengan lidi.

3. Variabel luar terkendali

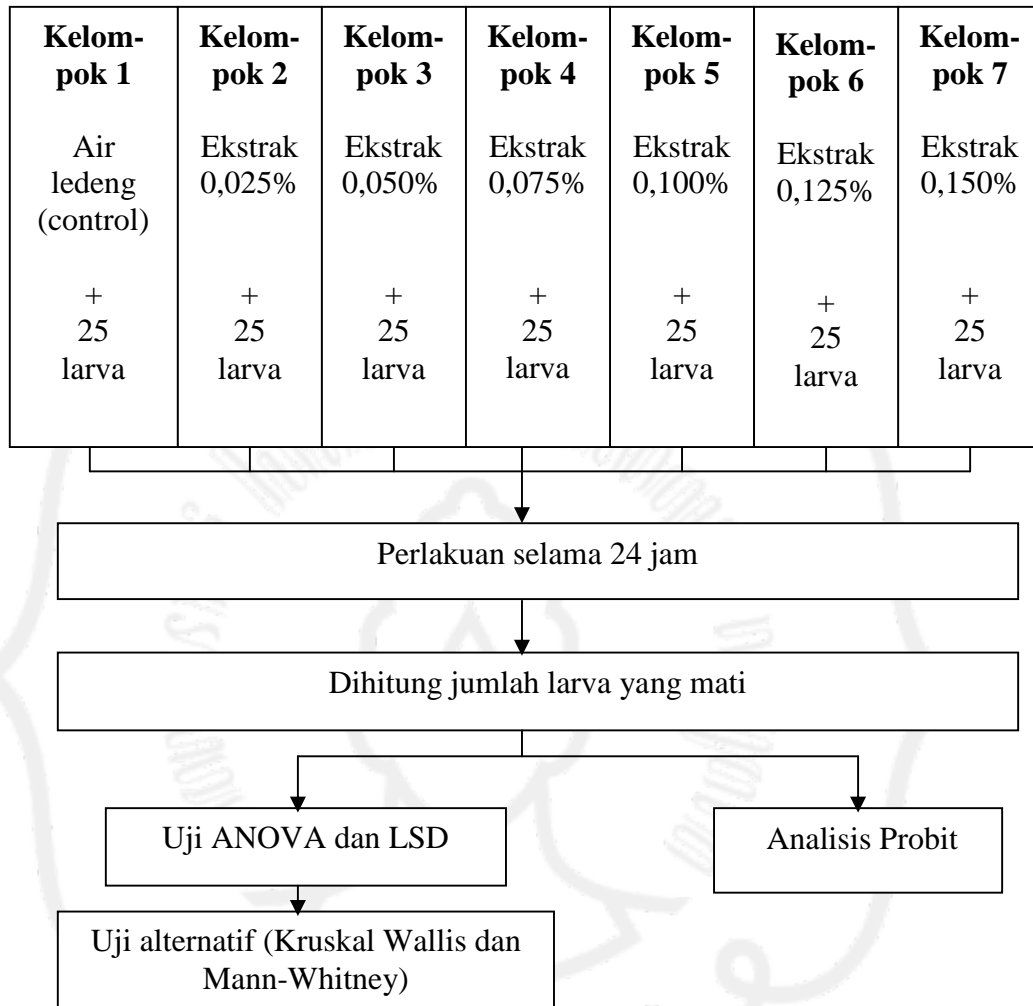
- a. Umur larva, dikendalikan dengan cara menyamakan usia (instar III).
- b. Kualitas air, dikendalikan dengan cara menyamakan sumber air (air ledeng).
- c. Tempat hidup, dikendalikan dengan cara menyamakan wadah.
- d. Kepadatan larva, dikendalikan dengan cara menyamakan jumlah larva.
- e. Volume air, dikendalikan dengan cara menyamakan volumenya.

4. Variabel luar tidak terkendali

- a. Kesehatan larva, tidak dapat disamakan kesehatannya.
- b. Kelembaban, kadar uap air di dalam udara tidak dapat disamakan.
- c. Suhu, tidak dapat disamakan karena suhu siang dan malam berbeda.

G. Rancangan Penelitian

Jenis rancangan penelitian : *post test only controlled group design*



Gambar 3.1 Skema Rancangan Penelitian

H. Alat dan Bahan

1. Pembuatan ekstrak

a. Alat

- 1) 1 set alat perkolasi
- 2) Neraca
- 3) Wadah penyimpanan

b. Bahan

- 1) Simplisia daun cengkeh tua (*Syzygium aromaticum L.*)
- 2) Cairan penyari etanol 70%

2. Percobaan pendahuluan dan penelitian

a. Alat

- 1). Wadah plastik bervolume 300 ml
- 2). Labu takar 100 ml
- 3). Pipet plastik
- 4). Pipet ukur
- 5). Lidi
- 6). Pengaduk
- 7). Beker glass
- 8). Neraca

b. Bahan

- 1). Larva *Aedes aegypti L.* instar III.
- 2). Ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum L.*)
- 3). Air ledeng

I. Cara Kerja

1. Pembuatan ekstrak

- a. Daun cengkeh tua dikeringkan kemudian dihaluskan.
- b. Serbuk daun cengkeh dimaserasi selama 3 jam, kemudian simplisia dipindahkan ke dalam bejana silinder yang bagian bawahnya diberi sekat berpori, cairan penyari (etanol 70%) dialirkan dari atas ke bawah

melalui simplisia tersebut, cairan penyari akan melarutkan zat aktif dalam sel-sel simplisia yang dilalui sampai keadaan jenuh. Gerakan ke bawah disebabkan oleh karena gravitasi, kohesi, dan berat cairan di atas dikurangi gaya kapiler yang menahan gerakan ke bawah. Perkolat yang diperoleh dikumpulkan, lalu dipekatkan.

2. Penelitian pendahuluan

- a. Ekstrak daun cengkeh diambil dan ditimbang sesuai dengan konsentrasi yang akan dipakai lalu dimasukkan dalam labu takar. Konsentrasi ekstrak daun cengkeh yang dipakai adalah 0,05%, 0,10%, 0,15%, 0,20%, 0,25% dan 0,30%.
- b. Air ditambahkan ke dalam labu takar yang telah dimasukkan ekstrak hingga volume 100 ml kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing wadah plastik yang bervolume 300 ml.
- c. Pada masing-masing wadah plastik 300 ml tersebut dimasukkan 25 ekor larva *Aedes aegyti L.* instar III, termasuk kontrol dan tanpa diberi makanan (Ardianto, 2008).

Penentuan besar sampel dihitung dengan rumus Federer (Sudigdo dan Ismael, 2003)

$$(n-1) (t-1) \geq 15$$

Keterangan :

n = besar sampel

t = jumlah kelompok perlakuan

Karena penelitian pendahuluan ini menggunakan 7 kelompok perlakuan, maka:

$$(n-1)(t-1) \geq 15$$

$$(n-1)(7-1) \geq 15$$

$$6n-6 \geq 15$$

$$6n \geq 21$$

$$n \geq 3,5$$

Jadi besar sampel yang digunakan minimal 4 ekor. Di dalam percobaan ini digunakan 25 ekor sampel tiap kelompok uji (Ardianto, 2008).

d. Jumlah larva yang mati dihitung setelah 24 jam sejak diberi perlakuan.

3. Penelitian Akhir

a. Ekstrak daun cengkeh diambil dan ditimbang sesuai dengan konsentrasi yang akan dipakai lalu dimasukkan dalam labu takar.

Konsentrasi ekstrak daun cengkeh yang dipakai adalah 0,025%, 0,050%, 0,075%, 0,100%, 0,125% dan 0,150%

b. Air ditambahkan ke dalam labu takar yang telah dimasukkan ekstrak hingga volume 100 ml kemudian dimasukkan ke dalam masing-masing wadah plastik yang bervolume 300 ml.

c. Pada masing-masing wadah plastik 300 ml tersebut dimasukkan 25 ekor larva *Aedes aegyti L.* instar III, termasuk kontrol dan tanpa diberi makanan.

d. Jumlah larva yang mati dihitung setelah 24 jam sejak diberi perlakuan.

- e. Penelitian dilakukan 4 kali ulangan yang diperoleh dengan menggunakan rumus

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

p : jumlah perlakuan

n : jumlah pengulangan

16 : konstanta (Rasyad,1999)

Sehingga

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

$$7(n-1) \geq 16$$

$$n-1 \geq 2,29$$

$$n \geq 3,29$$

J. Analisis Data

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

1. Uji Analisis Varian (ANOVA)

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

2. Uji Least Significance Difference (LSD)

Untuk mengetahui pasangan nilai mean yang perbedaannya signifikan antar kelompok uji.

3. Kruskal Wallis

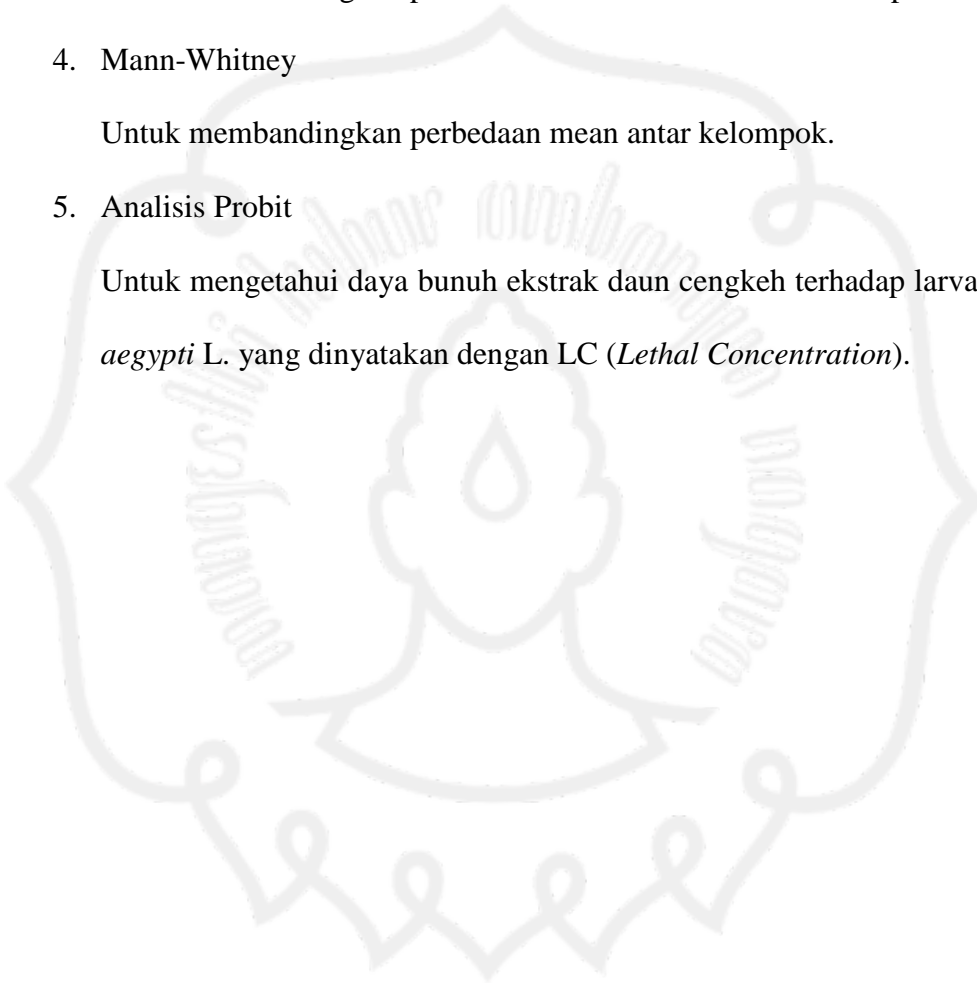
Untuk membandingkan perbedaan mean lebih dari dua kelompok.

4. Mann-Whitney

Untuk membandingkan perbedaan mean antar kelompok.

5. Analisis Probit

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



BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Data Hasil Penelitian

1. Penelitian Pendahuluan

Setelah dilakukan penelitian pendahuluan didapatkan hasil seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1 Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* L. setelah 24 jam Pemberian Perlakuan pada Penelitian Pendahuluan.

Ulangan	Kelompok						
	1	2	3	4	5	6	7
I	0	14	25	25	25	25	25
II	0	17	25	25	25	25	25
III	0	12	25	25	25	25	25
IV	0	11	23	24	25	25	25
Jumlah	0	54	98	99	100	100	100
Rata-rata	0	13,5	24,5	24.75	25	25	25
Persentase (%)	0%	54%	98%	99%	100%	100%	100%

Keterangan :

- Kelompok 1 : Kontrol (Air ledeng)
- Kelompok 2 : Konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,05%
- Kelompok 3 : Konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,10%
- Kelompok 4 : Konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,15%
- Kelompok 5 : Konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,20%
- Kelompok 6 : Konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,25%
- Kelompok 7 : Konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,30%

Hasil penelitian pendahuluan pada tabel 4.1, menunjukkan bahwa LC_{50} berada pada kisaran konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,05% ke bawah. Hasil ini sebagai dasar untuk penelitian akhir.

2. Penelitian Akhir

Setelah dilakukan penelitian akhir, maka didapatkan hasil seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 4.2 Jumlah Kematian Larva *Aedes aegypti* L. setelah 24 jam Pemberian Perlakuan pada Penelitian Akhir.

Ulangan	Kelompok						
	1	2	3	4	5	6	7
I	0	10	17	23	25	25	25
II	0	6	17	24	25	25	25
III	0	9	14	25	25	25	25
IV	0	10	15	22	25	25	25
Jumlah	0	35	63	94	100	100	100
Rata-rata	0	8,75	15,75	23,5	25	25	25
Persentase (%)	0%	35%	63%	94%	100%	100%	100%

Keterangan :

Kelompok 1 : Kontrol (Air ledeng)

Kelompok 2 : Konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,025%

Kelompok 3 : Konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,050%

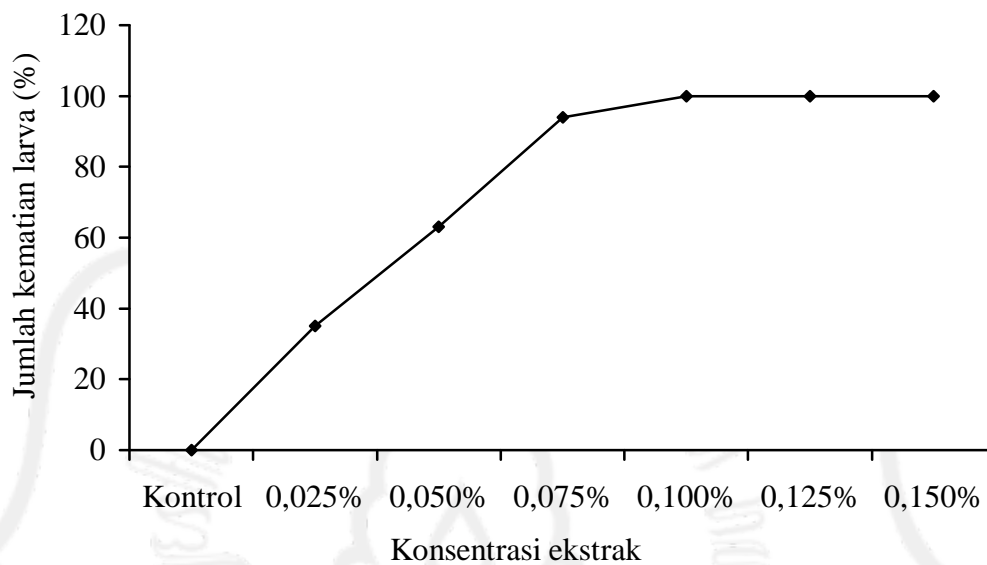
Kelompok 4 : Konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,075%

Kelompok 5 : Konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,100%

Kelompok 6 : Konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,125%

Kelompok 7 : Konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,150%

Berdasarkan hasil penelitian akhir pada tabel 4.2, kemudian dibuat grafik yang menggambarkan rata-rata jumlah kematian larva pada masing-masing kelompok perlakuan.



Gambar 4.1 Grafik Jumlah Kematian Larva

Grafik gambar 4.1 di atas menunjukkan bahwa pada kenaikan konsentrasi ekstrak didapatkan adanya kenaikan jumlah kematian larva sampai pada konsentrasi ekstrak 0,100%

B. Analisis Data

Data tidak memenuhi syarat untuk uji *Anova*, dimana sebaran data normal ($p > 0,05$) namun varians data tidak sama meskipun sudah ditransformasi, sehingga data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji alternatifnya, yaitu Kruskal Wallis untuk membandingkan perbedaan mean lebih dari dua kelompok dilanjutkan uji Mann Whitney untuk membandingkan perbedaan mean antar kelompok menggunakan program *Statistical Product and Service Solution (SPSS) for Windows Release 17.0*.

Hasil perhitungan uji sebaran data dan uji varians dapat dilihat pada lampiran 1.

1. Uji Kruskal Wallis

Hasil Penelitian pada tabel 4.2., setelah diuji dengan uji Kruskal Wallis ($\alpha= 0,05$) menggunakan *Statistical Product and Service Solution (SPSS) for Windows Release 17.0*, didapatkan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil uji Statistik *Kruskal Wallis*

Test Statistics ^{a,b}	
	Jumlah kematian
Chi-Square	26.028
Df	6
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: konsentrasi

Hasil uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai signifikan 0,000 ($p<0,05$). Jadi paling tidak terdapat 2 kelompok yang memiliki perbedaan bermakna. Kemudian untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan yang bermakna dilakukan uji *Post Hoc* Mann-Whitney.

2. Uji *Post Hoc* Mann-Whitney

Ada perbedaan yang signifikan di antara ketujuh kelompok perlakuan, oleh karena itu dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* Mann-Whitney untuk membandingkan rata-rata jumlah kematian larva antar kelompok perlakuan sehingga dapat diketahui kelompok mana yang berbeda secara signifikan atau tidak dengan kelompok lain ($\alpha=0,05$).

Tabel 4.4 Hasil perhitungan dengan uji Mann-Whitney

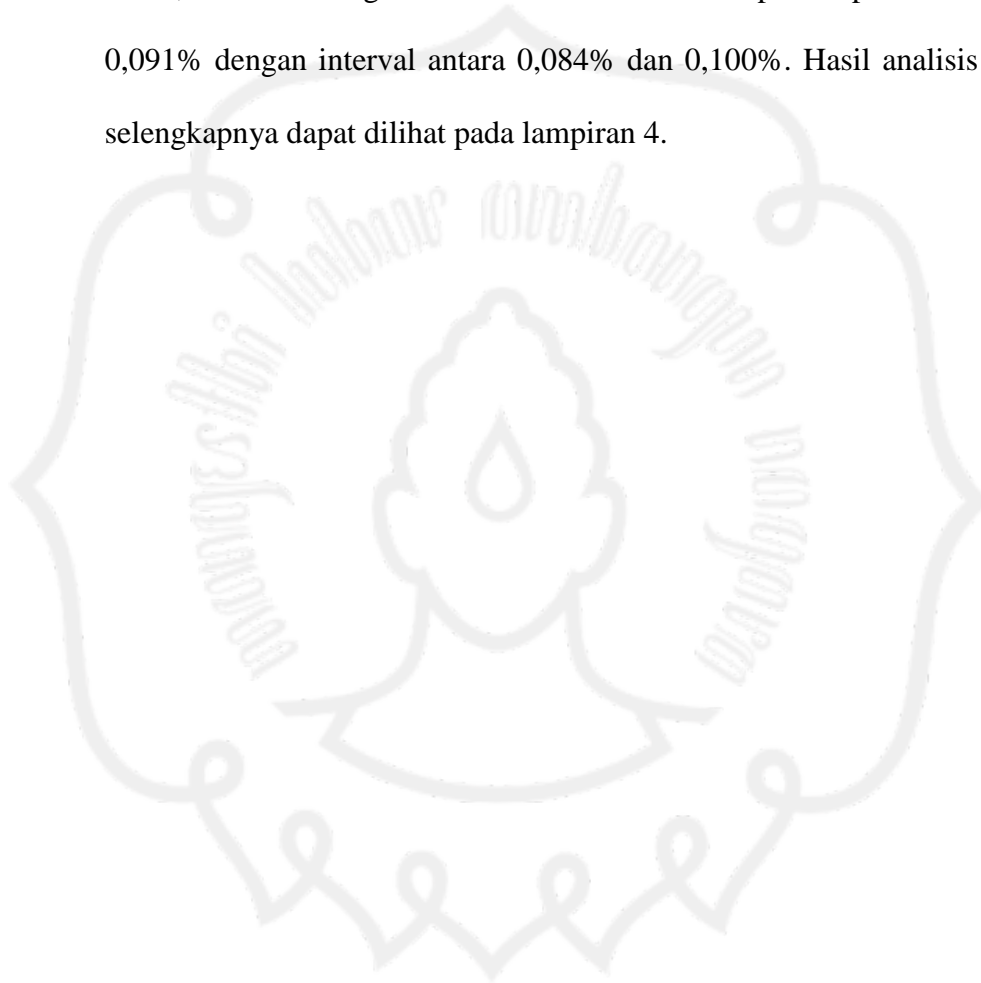
Kelompok	p value ($\alpha=0,05$)	Kemaknaan
Kelompok 1 vs Kelompok 2	0,029	Signifikan
Kelompok 1 vs Kelompok 3	0,029	Signifikan
Kelompok 1 vs Kelompok 4	0,029	Signifikan
Kelompok 1 vs Kelompok 5	0,029	Signifikan
Kelompok 1 vs Kelompok 6	0,029	Signifikan
Kelompok 1 vs Kelompok 7	0,029	Signifikan
Kelompok 2 vs Kelompok 3	0,029	Signifikan
Kelompok 2 vs Kelompok 4	0,029	Signifikan
Kelompok 2 vs Kelompok 5	0,029	Signifikan
Kelompok 2 vs Kelompok 6	0,029	Signifikan
Kelompok 2 vs Kelompok 7	0,029	Signifikan
Kelompok 3 vs Kelompok 4	0,029	Signifikan
Kelompok 3 vs Kelompok 5	0,029	Signifikan
Kelompok 3 vs Kelompok 6	0,029	Signifikan
Kelompok 3 vs Kelompok 7	0,029	Signifikan
Kelompok 4 vs Kelompok 5	0,114	Tidak Signifikan
Kelompok 4 vs Kelompok 6	0,114	Tidak Signifikan
Kelompok 4 vs Kelompok 7	0,114	Tidak Signifikan
Kelompok 5 vs Kelompok 6	1,000	Tidak Signifikan
Kelompok 5 vs Kelompok 7	1,000	Tidak Signifikan
Kelompok 6 vs Kelompok 7	1,000	Tidak Signifikan

Hasil uji Kruskal Wallis dan uji *Post Hoc* Mann-Whitney selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2 dan 3.

3. Analisis Probit

Selanjutnya data penelitian diuji menggunakan analisis Probit dengan tingkat kepercayaan 95% untuk mendapatkan nilai LC_{50} dan LC_{99}

menggunakan program *Statistical Product and Service Solution (SPSS) for Windows Release 17.0*. Dari hasil analisis Probit, didapatkan estimasi besar konsentrasi yang mengakibatkan kematian larva *Aedes aegypti L.* sebesar 50% adalah konsentrasi 0,040% dengan interval antara 0,036% dan 0,043%. Sedangkan kematian larva 99% didapatkan pada konsentrasi 0,091% dengan interval antara 0,084% dan 0,100%. Hasil analisis Probit selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 4.



BAB V

PEMBAHASAN

Daun cengkeh yang diekstrak menggunakan metode perkolasi, mengandung eugenol, saponin, flavonoid dan tanin (Nurdjannah, 2004; Juniawan, 2008). Aroma khas minyak cengkeh tercium dalam ekstrak tersebut. Aroma khas minyak cengkeh ditentukan oleh adanya kandungan eugenol (Ardianto, 2008). Kandungan lain yang menonjol adalah saponin, hal ini ditunjukkan dengan ketika ekstrak dilarutkan dalam air dan dikocok menimbulkan busa. Adanya tanin ditandai dengan rasa sepat atau astringen ketika kontak dengan lidah.

Penyari yang digunakan dalam pembuatan ekstrak daun cengkeh adalah etanol 70% karena cairan ini lebih selektif, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, etanol dapat bercampur dengan air pada segala perbandingan, panas yang dilakukan untuk pemekatan lebih rendah (Depkes RI, 1999). Etanol 70% bersifat semipolar sehingga dapat melarutkan zat kimia yang bersifat polar maupun non polar (Ardianto, 2008).

Berdasarkan tabel 4.1 pada penelitian pendahuluan didapatkan bahwa mulai konsentrasi 0,200% jumlah rata-rata kematian larva mencapai 100%. Pada konsentrasi 0,050% jumlah rata-rata kematian larva mencapai 54% dan pada dua pengulangan konsentrasi 0,050% terdapat persentase jumlah kematian di bawah 50%. Hal ini menunjukkan ada kemungkinan bahwa LC_{50} berada pada kisaran konsentrasi 0,050%. Menurut Frank C. Lu (1995), untuk menentukan LC_{50} dalam suatu uji toksisitas, diperlukan tiga rentang dosis dalam penelitian sehingga

kisaran dosis yang akan mencapai LC_{50} dapat diperkirakan dengan tepat. Dosis pertama adalah dosis yang dapat membunuh kurang dari separuh jumlah sampel, dosis yang kedua adalah dosis yang dapat membunuh separuh dari jumlah sampel, dan dosis yang ketiga adalah dosis yang dapat membunuh lebih dari separuh jumlah sampel. Hal ini seringkali sulit untuk diterapkan, oleh karena itu seringkali digunakan empat konsentrasi atau lebih dengan harapan sekurang-kurangnya tiga diantaranya akan berada pada rentang konsentrasi yang dikehendaki. Penelitian ini menggunakan konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,025%; 0,050%; 0,075%; 0,100%; 0,125% dan 0,150% dengan harapan dapat memenuhi persyaratan tersebut di atas.

Berdasarkan hasil penelitian akhir pada tabel 4.2 dapat dilihat bahwa presentase rata-rata jumlah kematian larva setelah 24 jam pemberian perlakuan adalah 0% pada kelompok kontrol negatif, 35% pada konsentrasi ekstrak 0,025%, 63% pada konsentrasi ekstrak 0,050%, 94% pada konsentrasi ekstrak 0,075%, 100% pada konsentrasi ekstrak 0,100%; 0,125% dan 0,150%. Pada kelompok kontrol tidak didapatkan kematian larva, sedangkan pada kelompok perlakuan didapatkan kematian larva. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun cengkeh memang memiliki efek larvasida. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa pada konsentrasi ekstrak daun cengkeh yang berbeda mempunyai daya larvasida yang berbeda pula, dimana semakin tinggi konsentrasinya, maka semakin banyak jumlah larva yang mati sampai tingkat konsentrasi tertentu.

Uji Kruskal Wallis dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan jumlah rata-rata kematian larva yang signifikan pada ketujuh kelompok

perlakuan. Berdasarkan analisis uji Kruskal Wallis pada tabel 4.3 didapat nilai $p=0,000$, maka $p<0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima, dengan demikian paling tidak ada 2 kelompok konsentrasi ekstrak daun cengkeh yang memiliki perbedaan jumlah rata-rata kematian larva yang signifikan. Kemudian untuk membandingkan jumlah rata-rata kematian larva antar kelompok perlakuan dilakukan uji *Post Hoc* Mann-Whitney.

Hasil analisis *Post Hoc* Mann-Whitney pada lampiran 3 didapatkan adanya perbedaan yang signifikan antara masing-masing kelompok perlakuan ($p<0,05$) kecuali antara kelompok 4, 5, 6 dan 7 ($p>0,05$) tidak signifikan. Berarti kelompok 4, 5, 6 dan 7 memiliki pengaruh yang tidak jauh berbeda terhadap kematian larva *Aedes aegypti L.*

Estimasi LC_{50} melalui analisis Probit adalah pada konsentrasi ekstrak daun cengkeh 0,040% dengan interval antara 0,036% sampai 0,043%. Bila dikonversikan dalam satuan *part per million* (ppm) senilai 400 ppm. Sedangkan hasil estimasi LC_{99} didapatkan pada konsentrasi 0,091% dengan interval antara 0,084% dan 0,100%. Pemakaian istilah *Lethal Concentration* (LC) lebih dipilih daripada istilah *Lethal Dose* (LD) karena pada penelitian ini sulit untuk menentukan dosis (jumlah ekstrak daun cengkeh yang masuk dalam tubuh larva) sehingga lebih dipilih istilah *Lethal Concentration* yang secara lebih tepat menggambarkan konsentrasi ekstrak pada media percobaan (Ardianto, 2008).

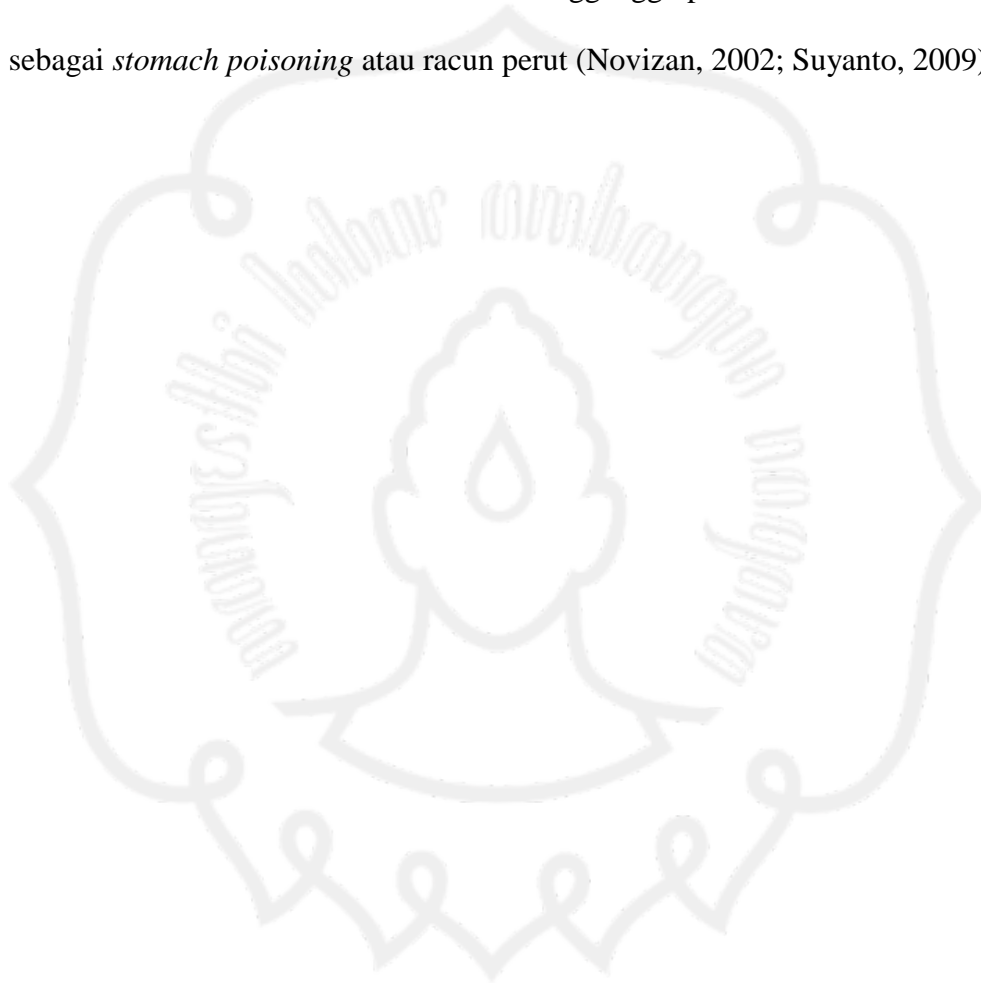
Semakin rendah nilai LC_{50} suatu zat maka zat tersebut mempunyai aktivitas yang lebih tinggi dalam membunuh hewan coba, karena zat tersebut perlu konsentrasi yang lebih rendah untuk mematikan hewan coba (Ardianto,

2008). Ekstrak daun cengkeh dapat mematikan 50% larva *Aedes aegypti* L. pada konsentrasi 400 ppm sedangkan ekstrak biji kecubung (*Datura metel*) pada konsentrasi 800 ppm. Ekstrak daun cengkeh yang mengandung eugenol, saponin tanin dan flavonoid dibandingkan ekstrak biji kecubung yang mengandung saponin dan alkaloid, ternyata ekstrak daun cengkeh memiliki aktivitas larvasida yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak biji kecubung. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan zat kimia yang berefek larvasida dalam tumbuhan maka tumbuhan tersebut akan memiliki efek larvasida yang lebih baik.

Ekstrak daun cengkeh memiliki aktivitas larvasida yang lebih baik dibandingkan dengan ekstrak bunga cengkeh yang dapat mematikan 50% larva *Aedes aegypti* L. pada konsentrasi 817,3 ppm. Padahal ekstrak bunga cengkeh yang mempunyai kandungan eugenol lebih tinggi (180.000 ppm) dibanding ekstrak daun cengkeh (9.000 ppm). Hal ini kemungkinan karena kandungan zat lain seperti saponin, flavonoid dan tanin di dalam ekstrak daun cengkeh lebih tinggi kadarnya.

Hasil penelitian lain menggunakan tumbuhan berbeda yang ada di Brazil didapatkan tumbuhan yang paling efektif adalah *Ocimum gratissimum* dengan LC_{50} 60 ppm (Calvacanti et al., 2004). Ekstrak daun cengkeh mempunyai aktivitas larvasida yang lebih rendah dibandingkan *O. Gratissimum*. Padahal kandungan eugenol dalam daun cengkeh (9.000 ppm) lebih tinggi daripada *O. gratissimum* (5.340 ppm). Hal ini kemungkinan disebabkan pada penelitian ini, ekstrak daun cengkeh hanya dilarutkan dalam air sehingga eugenol hanya sedikit yang larut dalam air, sedangkan pada percobaan *O. Gratissimum* digunakan pelarut

tambahan yaitu DMSO sehingga eugenol dapat larut semua dalam air (Duke, 2009; Wikipedia, 2009c). Berdasarkan tersebut di atas, pada penelitian ini penulis berasumsi bahwa kandungan saponin, flavonoid dan tanin dalam ekstrak daun cengkeh yang lebih berperan sebagai larvasida terhadap *Aedes aegypti* L. melalui mekanisme merusak membran sel atau mengganggu proses metabolisme larva dan sebagai *stomach poisoning* atau racun perut (Novizan, 2002; Suyanto, 2009).



BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aroticum* L.) memiliki efek larvasida terhadap *Aedes aegypti* L. dengan LC₅₀ pada konsentrasi 0,040% atau 400 ppm dan LC₉₉ pada konsentrasi 0,091% atau 910 ppm.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan kandungan zat kimia di dalam daun cengkeh yang paling berperan besar dalam proses larvasida.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan formulasi yang lebih praktis sehingga penggunaannya lebih mudah dan praktis.
3. Perlu dilakukan uji pra klinik (uji toksikologi) untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun cengkeh terhadap manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Kardinan. 2003. *Tanaman Pengusir dan Pembasmi Nyamuk*. Jakarta : Agro Media Pustaka. Pp: 2-5, 22-23, 28-29.
- Ardianto, Tomi. 2008. *Pengaruh Ekstrak Bunga Cengkeh (Syzygium aromaticum L.) terhadap Mortalitas Larva Aedes aegypti L.*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Skripsi.
- Arief, Mochammad TQ. 2003. *Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Klaten : CSGF. Hal : 99-100.
- Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. 2006. *Mengatasi Demam Berdarah dengan Tanaman Obat*. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol 28 No. 6. Bogor. p: 6.
- Calvacanti E.S.B, de Morais S.M, Lima A.M.A and Santana E.W.P. 2004. *Larvicidal Activity of Essential Oils from Brazilian Planta againts Aedes aegypti L*. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 99(5): 541-544.
- Dahlan M.S. 2008. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta : Salemba Medika. Hal : 84.
- Depkes RI. 1999. *Sediaan Galenik*. Jakarta : Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian. Hal : 25 – 29.
- Depkes RI. 2001. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Badan Litbangkes I: 129-130.
- Dinata, Arda. 2008. *Atasi Jentik DBD dengan Kulit Jengkol*. <http://www.pikiran-rakyat.com/prprint.php?mib=beritadetail&id=54735>. (9 Oktober 2009).
- Dinata, Arda. 2009. *Basmi Lalat dengan Jeruk Manis*. <http://litbang.depkes.go.id/lokaciamis/artikel/lalat-arda.htm>. (9 Oktober 2009).
- Duke J. 2009. *Phytochemical and Ethnobotanical Database*. <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/duke/farmacy2.pl> (9 Oktober 2009).
- Gandahusada S., Pribadi W. dan Ilahude H.D. (eds). 1998. *Parasitologi Kedokteran*. Gaya Baru. Jakarta. Hal: 221-224, 236-238.
- Hendra, Arif Wibowo. 2008. *Demam Berdarah Dengue*. <http://www.ajangberkarya.wordpress.com>. (9 Oktober 2009).

- IPTEKnet. 2009. *Cengkeh*.
http://www.iptek.net.id/ind/pd_tanobat/view.php?Mnu=2&id=9. (9 Oktober 2009).
- Jalumasmascena, A. 2007. *Uji Daya Proteksi Minyak Atsiri Akar Wangi (Vetivera zizanioides L.Nash) sebagai Repelen Terhadap Aedes aegypti*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Skripsi.
- Jirakanjanakit N. and Dujardin J.P. 2005. Discrimination of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Laboratory Lines Based on Wing Geometry. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*. 36 (4): 858-861.
- Juniawan. 2008. *Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Kayu, Sekam padi dan Daun Cengkeh Untuk Pengendalian Penyakit Pada Pisang di Desa Labuan Pandan, Kec. Sambelia, Kab. Lombok Timur*. Balai Pendidikan dan Pelatihan NTB, Laporan Hasil Kegiatan Pengembangan Inovasi Pertanian Melalui Inisiatif Lokal.
- Lu, Frank C., 1995. *Toksikologi Dasar, Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko*. UI-Press. Jakarta. p: 89.
- Medicastro. 2009. *Demam Berdarah Dengue*.
<http://medicastro.com/index.php?mod=penyakit&id=47>. (9 Oktober 2009).
- Ni Luh P.M.W. dan Sanusi M. 2004. *Uji Toksisitas Jamur Metarhizum anisopliae terhadap Larva Aedes aegypti*. Media Litbang Kesehatan. 14 (3):25-30.
- Novizan. 2002. *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*. Agro Media Pustaka. Jakarta. pp: 37-40.
- Nurdjannah, Nanan. 2004. *Diversifikasi Penggunaan Cengkeh*. Perspektif Volume 3 Nomor 2, Desember 2004 : 61 – 70.
- Plantus. 2008. *Syzygium aromaticum (Linn.) Merr. & Perr. Cengkeh*.
<http://anekaplantasia.cybermediaclip>.
[http://anekaplanta.wordpress.com/2008/07/30/syzygium-aromaticum - linn-merr-perr-cengkeh/](http://anekaplanta.wordpress.com/2008/07/30/syzygium-aromaticum-linn-merr-perr-cengkeh/) (9 Oktober 2009).
- Romdonawati, Yulia. 2008. *Ekstrak Daun Kirinyu (Chromolaena odorata L. R. M. King and H. E. Binso) Sebagai Larvasida nyamuk Aedes aegypti*. FMIPA Universitas Sebelas Maret, Skripsi.
- Soegijanto, Soegeng. 2004. *Demam Berdarah Dengue*. Surabaya : Airlangga University Press.

- Sudigdo S. dan Ismael. 2002. *Dasar-Dasar Metodologi dalam Penelitian Klinis*. Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sumarmo S.P.S. 1983. *Demam Berdarah Dengue pada Anak*. UI Press. Jakarta. p: 56.
- Sungkar S. 2005. *Bionomik Aedes aegypti, Vektor Demam Berdarah Dengue*. Majalah Kedokteran Indonesia. 55(4): 384-9.
- Suparjo. 2008. *Saponin: Peran dan Pengaruhnya bagi Ternak dan Manusia*. Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. <http://jajo66.wordpress.com/2008/06/07/saponin-peran-dan-pengaruhnya-bagi-ternak-dan-manusia/>. (9 Oktober 2009).
- Supartha, I.W. 2008. *Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, Aedes aegypti (Linn.) dan Aedes albopictus (Skuse) (Diptera: Culicidae)*. Pertemuan Ilmiah Universitas Udayana. Bali. 3-6 September 2008.
- Suyanto F. 2009. *Efek Larvasida Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia mangostana L.) Terhadap Larva Aedes aegypti L.* Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Skripsi.
- Wakhyulianto. 2005. *Uji Daya Bunuh Ekstrak Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.) Terhadap Nyamuk Aedes aegypti*. Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Semarang, Skripsi.
- [Westendarp H.](#) 2006. Effects of tannins in animal nutrition. *Dutsch Tierarztl Wochenschr.* 113(7):264-268.
- Wijaya, Lia Ayu. 2008. *Daya Bunuh Ekstrak Biji Kecubung (Datura metel) Terhadap Larva Aedes Aegypti*. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Skripsi.
- Wikipedia. 2008. *Cengkeh*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Cengkeh>. (4 Oktober 2009).
- Wikipedia. 2009a. *Aedes aegypti*. http://id.wikipedia.org/wiki/Aedes_aegypti. (4 Oktober 2009).
- Wikipedia. 2009b. *Demam Berdarah*. http://id.wikipedia.org/wiki/Demam_berdarah. (4 Oktober 2009).
- Wikipedia. 2009c. *Eugenol*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Eugenol>. (4 Oktober 2009)