

**EFEK MORTALITAS EKSTRAK BIJI JARAK (*Ricinus communis*
L.) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti* L.**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



TRI NUGROHO WIBOWO

G 0006164

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

SURAKARTA

2010

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi dengan judul : EFEK MORTALITAS EKSTRAK BIJI JARAK (*Ricinus communis* L.) terhadap LARVA *Aedes aegypti* L.

Tri Nugroho Wibowo, G.0006164, Tahun 2010

Telah diuji dan sudah disahkan dihadapan Dewan Penguji Skripsi
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta
Pada Hari Selasa, Tanggal 20 Januari 2010

Pembimbing Utama

Nama : Darukutni dr., Sp. ParK
NIP : 19470809 197603 1 001

Pembimbing Pendamping

Nama : Sutartinah Sri Handayani dra
NIP : 19600709 198601 2 001

Penguji Utama

Nama : Murkati dr., M.Kes., Sp. ParK
NIP : 19501224 197603 2 001

Penguji Pendamping

Nama : Endang Ediningsih dr., M.Kes
NIP : 19530805 198702 1 001

Surakarta,

Ketua Tim Skripsi

Dekan FK UNS

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

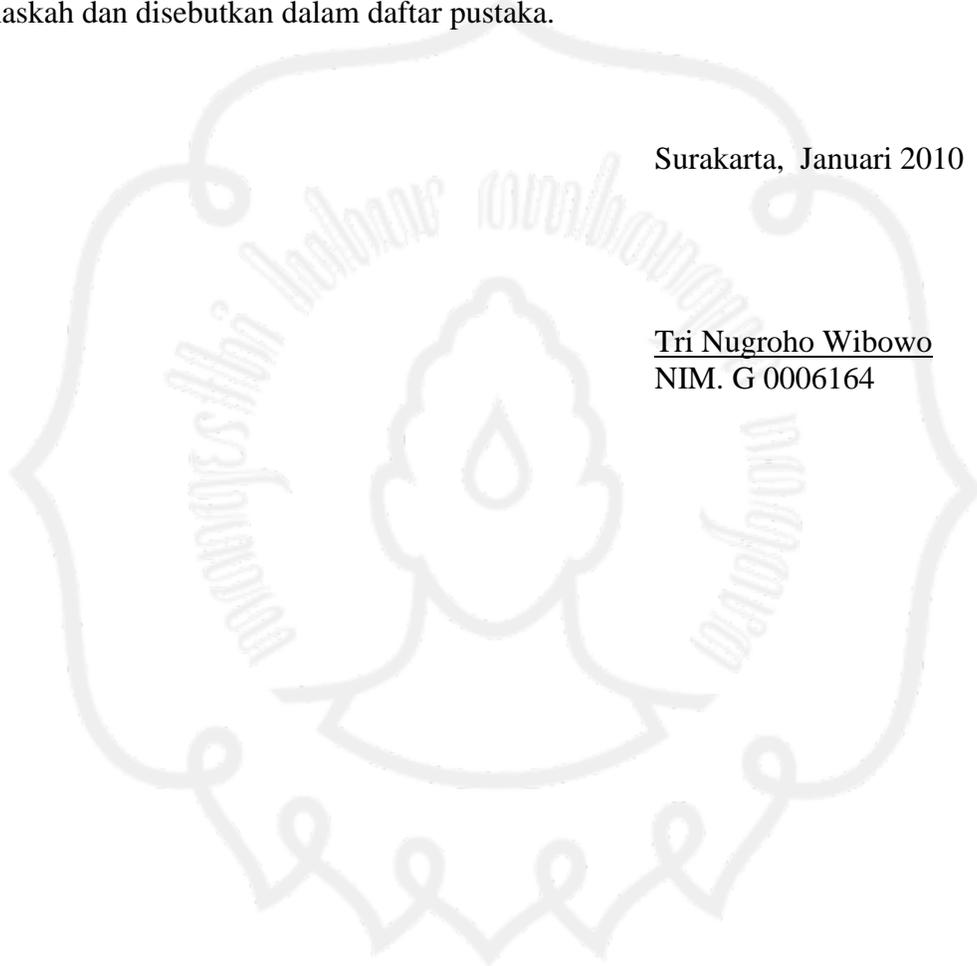
**Prof. Dr. H. A.A. Subijanto, dr., MS
NIP. 19481107 197310 1 003**

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 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, Januari 2010

Tri Nugroho Wibowo
NIM. G 0006164



ABSTRAK

Tri Nugroho Wibowo, G0006164, 2010. Efek Mortalitas Ekstrak Biji Jarak (*Ricinus communis* L.) terhadap Larva *Aedes aegypti* L., Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Tujuan Penelitian : Mengetahui efek mortalitas ekstrak biji jarak (*Ricinus communis* L.) terhadap larva *Aedes aegypti* L.

Metode Penelitian : Eksperimental laboratorik dengan *post test only controlled group design*, menggunakan 750 larva *Aedes aegypti* L. instar III, dibagi dalam 6 kelompok (kelompok kontrol, ekstrak 0,10%, ekstrak 0,25%, ekstrak 0,50%, ekstrak 0,75%, ekstrak 1%). Teknik pengambilan sampel dengan metode *purposive sampling*. Larva dimasukkan dalam larutan uji sebanyak 25 ml selama 24 jam. Pengamatan dilakukan setelah 24 jam, dihitung larva yang mati. Data dianalisis dengan *one way ANOVA* dilanjutkan *Least Significance Difference* (LSD) menggunakan *SPSS for Windows Release 17.0* tingkat kemaknaan $p < 0,05$ kemudian dianalisis dengan analisis probit.

Hasil Penelitian : Rata-rata jumlah kematian larva pada kontrol negatif adalah 0 (0%), pada konsentrasi ekstrak 0,10% adalah 23,8 (95%), pada konsentrasi ekstrak 0,25% adalah 24,6 (98%), pada konsentrasi ekstrak 0,50% adalah 25 (100%), pada konsentrasi ekstrak 0,75% adalah 25 (100%), dan pada konsentrasi ekstrak 1% adalah 25 (100%). Terdapat perbedaan yang bermakna jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. semua kelompok uji ($p < 0,05$). LC_{50} diperoleh pada konsentrasi ekstrak biji jarak 0,01036% (103,60 ppm)

Simpulan Penelitian : Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji jarak memiliki efek mortalitas terhadap larva *Aedes aegypti* L.

Kata kunci : Ekstrak biji jarak, Mortalitas larva *Aedes aegypti* L.

ABSTRACT

Tri Nugroho Wibowo, G0006164, 2010. The Mortality Effect of Castor's Bean Extract (*Ricinus comunis* L.) on Larvae *Aedes aegypti* L., Medical Faculty, University of Sebelas Maret, Surakarta.

Purpose : To understand the mortality effect of *Ricinus comunis* L.'s extract on larvae *Aedes aegypti* L.

Methods : Experimental laboratoric, with post test only controlled group design, using 750 larvae *Aedes aegypti* L. instar III, divided to 6 groups (control group, and five intervention using 0,10% extract, 0,25% extract, 0,50% extract, 0,75% extract, and 1% extract). The sampling technical is purposive sampling method. The larvae is put in to the 25ml experimental liquid for 24 hours. The observation is counting the amount of dead larvae in 24 hours. Data analyzed with one way ANOVA test continued with Least Significant Difference (LSD) using SPSS for Windows Release 17.0 statisically significant $p < 0,05$ then continued with probit analytic.

Result : there are 0 larva death at control negative, 23,8 (95%) larvae death at 0,10% extract concentration, 24,6 (98%) larvae death at 0,25% extract concentration, 25 (100%) larvae death at 0,50%, 0,75%, and 1,00% extract concentration. There is significant difference in larvae *Aedes aegypti* L. death in all groups. The LC_{50} of *Ricinus comunis* L.'s extract is 0,01036% (103,6 ppm)

Conclusion : From the research result, it can be conclude that *Ricinus comunis* L.'s extract has mortality effect to larvae *Aedes aegypti* L.

Keywords : Castor's bean extract, larvae *Aedes aegypti* L. mortality

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala kasih, karunia dan limpahan rahmat-Nya hingga skripsi dengan judul “Efek Mortalitas Ekstrak Biji Jarak (*Ricinus communis* L.) terhadap Larva *Aedes aegypti* L.” ini dapat terselesaikan.

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. H. A.A. Subijanto, dr., MS, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Sri Wahjono, dr., M.Kes., DAFK 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. Sutartinah Sri Handayani, dra sebagai pembimbing pendamping yang telah berkenan memberikan waktu bimbingan, saran dan motivasi bagi penulis.
5. Murkati, dr., M.Kes., Sp.ParK selaku penguji utama yang telah memberikan nasehat, koreksi, kritik dan saran untuk menyempurnakan penyusunan skripsi.
6. Endang Ediningsih, dr., M.Kes selaku penguji pendamping 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 terselesaikannya skripsi ini.

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

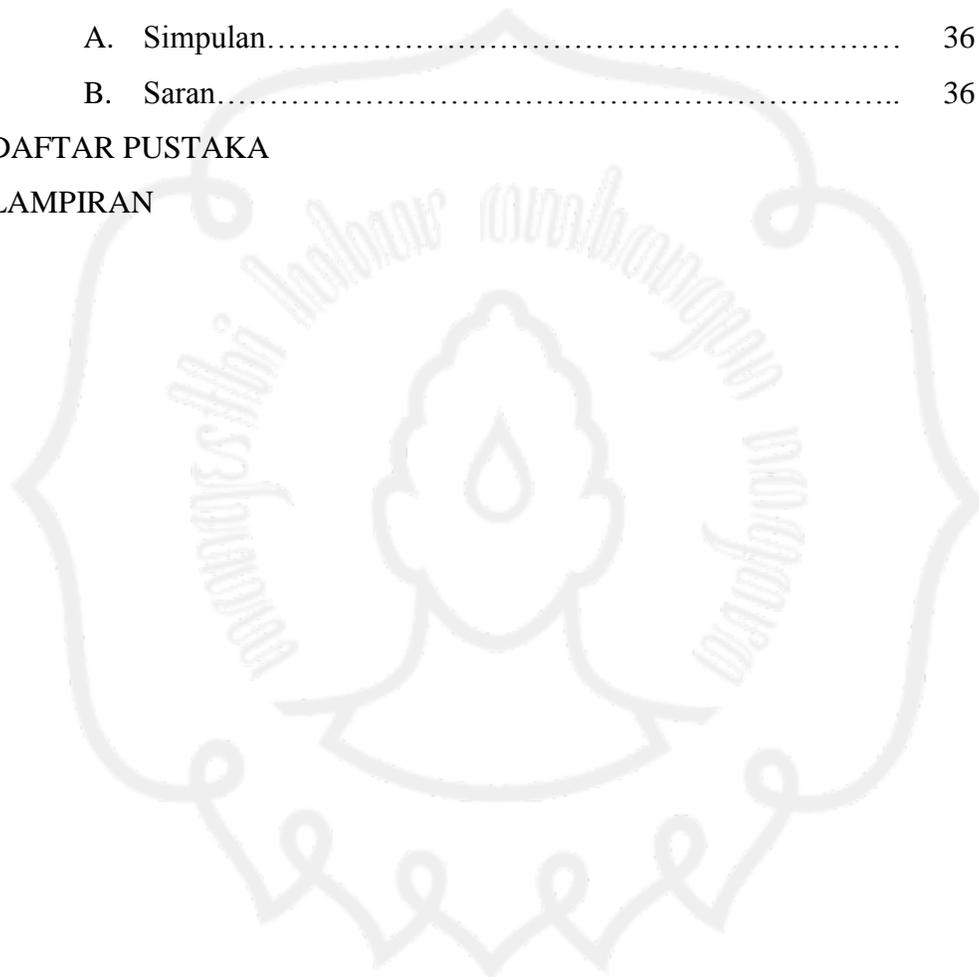
Surakarta, 11 Januari 2010

Tri Nugroho Wibowo

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.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka.....	4
B. Kerangka Pemikiran.....	16
C. Hipotesis.....	17
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	18
B. Subyek Penelitian.....	18
C. Teknik Sampling.....	18
D. Lokasi Penelitian.....	18
E. Variabel Penelitian.....	18
F. Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	19
G. Rancangan Penelitian.....	21
H. Alat dan Bahan.....	22
I. Cara Kerja.....	22
J. Teknik Analisis data.....	26

BAB IV HASIL PENELITIAN	
A. Data Hasil Penelitian.....	27
B. Analisis Data.....	30
BAB V PEMBAHASAN.....	32
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan.....	36
B. Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Jumlah Kematian Larva <i>Aedes aegypti</i> L. setelah diuji dengan ekstrak biji jarak dalam berbagai konsentrasi pada uji pendahuluan.....	27
Tabel 4.2. Jumlah kematian larva <i>Aedes aegypti</i> L. setelah diuji dengan ekstrak biji jarak dalam berbagai konsentrasi pada uji penelitian	28
Tabel 4.3. Hasil uji ANOVA satu arah (<i>One Way ANOVA</i>)	30
Tabel 5.1. Perbandingan LC_{50} dari Beberapa Ekstrak Tumbuhan yang Mematikan Larva <i>Aedes aegypti</i> L. dalam Waktu 24 Jam	34

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Kematian larva *Aedes aegypti* L. pada berbagai konsentrasi

ekstrak biji jarak..... 30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema kerangka pemikiran.....	16
Gambar 3.1. Skema Rancangan Penelitian.....	21



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1.** Hasil Uji normalitas dan homogenitas data
- Lampiran 2.** Hasil Uji Statistik *One Way* ANOVA rerata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L.
- Lampiran 3.** Hasil Uji Statistik *Least Significance Difference* (LSD) rerata jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L.
- Lampiran 4.** Hasil uji Analisis Probit
- Lampiran 5.** Gambar Tanaman Jarak (*Ricinus communis* L.)
- Lampiran 6.** Gambar *Aedes aegypti* L.
- Lampiran 7.** Foto Hasil Penelitian
- Lampiran 8.** Surat keterangan pembuatan ekstrak di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TO2T) Tawangmangu, Jawa Tengah
- Lampiran 9.** Surat Izin Pembelian Larva dan Penelitian di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Demam Berdarah Dengue (DBD) masih menjadi masalah kesehatan utama di Indonesia (Ni Luh dan Sanusi, 2004). Demam Berdarah Dengue atau *Dengue Hemorrhagic Fever* (DHF) adalah suatu penyakit yang disebabkan oleh virus dengue Famili *Flaviviridae*, dengan genusnya adalah *flavivirus*. Virus ini mempunyai empat serotipe yang dikenal dengan DEN-1, DEN-2, DEN-3 dan DEN-4 (Suhendro dkk, 2007).

Aedes aegypti L. merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus dengue penyebab penyakit demam berdarah. Selain dengue, *Aedes aegypti* L. juga merupakan pembawa virus demam kuning (*yellow fever*) dan chikungunya. Sebagai pembawa virus dengue, *Aedes aegypti* L. merupakan pembawa utama (*primary vector*) dan bersama *Aedes albopictus* L. menciptakan siklus persebaran dengue di desa dan kota. Mengingat keganasan penyakit demam berdarah, masyarakat harus mampu mengenali dan mengetahui cara-cara mengendalikan jenis ini untuk membantu mengurangi penyebaran penyakit demam berdarah (Wikipedia, 2007).

Pemberantasan DBD dipusatkan pada nyamuk pembawa virus, sehingga pemberantasan larva nyamuknya akan dapat membantu mencegah penularan penyakit (Noegroho S.P. dkk, 1997). Virus dengue bersirkulasi pada darah manusia yang terinfeksi rata-rata pada saat demam, dan nyamuk yang tidak

terinfeksi tertular virus dari manusia yang mengandung virus dengue. Virus berkembang di tubuh nyamuk selama periode 8-10 hari sebelum dapat ditularkan kepada manusia lainnya (Monte S.L.K., 2008).

Pengendalian vektor utama adalah upaya untuk menurunkan kepadatan populasi nyamuk *Aedes aegypti* L. sampai serendah mungkin sehingga kemampuan sebagai vektor menghilang (Soegijanto, 2004). Untuk pengendalian ini digunakan bahan kimia yang berkhasiat membunuh serangga (insektisida) atau hanya untuk menghalau serangga saja (*repellent*). Cara pengendalian ini hanya bersifat sementara dan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan (Gandahusada S. dkk, 2004). Akibat penggunaan insektisida yang berulang-ulang dapat membunuh serangga bukan target dan timbulnya resistensi vektor (Ni Luh dan Sanusi, 2004).

Indonesia memiliki flora yang sangat beragam, yang mengandung zat-zat sumber bahan insektisida untuk pengendalian vektor penyakit (Sundari S. dan Wulandari T., 2005). Risin merupakan suatu protein enzim yang memiliki rantai A dan rantai B. Rantai A memiliki aktivitas toksik karena menghambat sintesis protein. Risin termasuk protein inaktivator ribosom tipe II *heterodimeric glycoproteins* (Sudjadi dkk, 2007). Tanpa adanya ribosom atau ribosom tidak aktif bekerja, maka protein yang dibutuhkan untuk kehidupan sel akan berhenti diproduksi dan akhirnya sel pun akan mati (Nugroho S., 2008).

Berdasar uraian di atas, penulis ingin meneliti apakah ekstrak biji jarak mempunyai efek mortalitas terhadap larva *Aedes aegypti* L. mengingat biji jarak yang diekstraksi dengan metode perkolasi mengandung risin.

B. Perumusan Masalah

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

Adakah efek mortalitas ekstrak biji jarak (*Ricinus communis* L.) terhadap larva *Aedes aegypti* L.?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek mortalitas ekstrak biji jarak (*Ricinus communis* L.) terhadap larva *Aedes aegypti* L.

D. Manfaat Penelitian

1. Aspek teoritik
 - a. Memberikan bukti-bukti empiris tentang efek mortalitas ekstrak biji jarak (*Ricinus communis* L.) pada berbagai konsentrasi terhadap larva *Aedes aegypti* L.
2. Aspek aplikatif
 - a. Penelitian ini dapat memberikan tambahan informasi kepada masyarakat umum dan ilmiah tentang manfaat ekstrak biji jarak (*Ricinus communis* L.)
 - b. Meningkatkan pemanfaatan biji jarak, yaitu untuk membunuh larva *Aedes aegypti* L.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka

1. Jarak (*Ricinus communis* L.)

a. Taksonomi

Kerajaan	: <i>Plantea</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Bangsa	: <i>Euphorbiales</i>
Suku	: <i>Euphorbiaceae</i>
Marga	: <i>Ricinus</i>
Jenis	: <i>Ricinus communis</i> L.

(Manuel F., 2005)

b. Nama lokal

Castor oil plant (Inggris); *Jarak* (Melayu, Minangkabau, Jawa, Bali); *Gloah* (Gayo); *Lulang* (Karo); *Dulang* (Toba, Batak); *Jarak Kalikih* (Minangkabau); *Jarak Jawa* (Palembang); *Jarag* (Lampung); *Lafandru* (Nias); *Rangam* (Dayak); *Kaleke* (Madura); *Kaleke Berintah* (Kagean); *Kohongian* (Minahasa); *Malasai, Kalalei, Alale* (Gorontalo); *Tangang-tangang jara* (Makasar); *Paleng kiliki jera* (Bugis); *Kilale* (Buol); *Tetanga, Tatanga* (Bima); *Luluk* (Roti); *Paku penuai* (Timor); *Lolo* (Sawu); *Balaeni*

(Tamekot); *Balacai roriha* (Ternate); *Balacai* (Tidore); *Balacai tamekot* (Halmahera); *Pi ma, Bi ma* (Cina); *Ma hung* (Siam); *Eranda* (Sansekerta India) (Sinaga E., 2005).

c. Deskripsi tanaman

Jarak merupakan perdu berbatang tegak, tinggi 1-5 meter. Tanaman ini berkembang sangat cepat, tidak bergantung pada musim, dan dapat berkembang biak dalam waktu singkat melalui biji-bijinya yang tanggal dan tersebar dengan sendirinya. Batangnya berkayu, bulat licin, berongga, berbuku-buku dengan tanda bekas tangkai daun yang lepas, berwarna hijau dengan semburat merah tua (Firdaus U.I., 2006).

Daun dari tanaman *Ricinus communis* L. adalah daun tidak lengkap. Tangkai daunnya bulat berongga. Daunnya menjari dan bangun daunnya bulat. Bentuk daunnya memanjang. Bagian tepi daunnya bergerigi dan warna daunnya coklat hijau (Manuel F., 2005).

Bunganya merupakan bunga majemuk berbentuk tandan. Berwarna kuning, berkelamin satu. Benang sari banyak, tangkai putik sangat pendek berbentuk benang berwarna merah atau merah muda. Buahnya berupa buah kotak berbentuk bulat agak lonjong berlekuk tiga, berkumpul dalam tandan. Buahnya berduri lunak, berwarna hijau muda, dengan rambut berwarna merah. Biji keras, lonjong, berwarna coklat berbintik hitam (Sinaga E., 2005).

d. Kandungan zat kimia

Metode penyarian yang digunakan adalah metode perkolasi. Perkolasi merupakan cara penyarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya (Alam dkk, 2007).

Penyari yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 70% karena cairan ini lebih selektif, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, dan etanol dapat bercampur dengan air (Depkes RI, 1999). Etanol juga efektif sebagai pelarut dalam pembuatan ekstrak tumbuhan yg mengandung zat larvasida (Aina S.A. *et al.*, 2009). Selain itu etanol tidak menyebabkan pembengkakan membran sel, memperbaiki stabilitas bahan obat terlarut, dan menghambat kerja enzim (Depkes RI, 1999).

Biji jarak (*Ricinus communis* L.) mengandung: minyak ricinic 40-50% dengan kandungan *glyceride* dari *ricinoleic acid*, *isoricinoleic acid*, *oleic acid*, *linolenic acid*, dan *stearic acid*. Juga mengandung *ricin*, sejumlah kecil *cytochrome C*, dan Lipase (Comojime, 2008).

e. Kandungan Biji Jarak yang Mempunyai Efek Larvasida

Semua bagian tumbuhan jarak (*Ricinus communis* L.) beracun untuk nematoda, cendawan, dan serangga karena kandungan bioaktif risin 80-90% dan sisanya minyak castor (Wahyono D. dan Rachmat M., 2000). Risin merupakan suatu protein enzim yang memiliki 2 rantai. Rantai A memiliki aktivitas toksik karena menghambat sintesis protein. Sedangkan

rantai B berfungsi mengikat reseptor permukaan sel yang mengandung galaktosa (Nugroho S., 2008). Sitotoksik dari risin biasanya menghambat sintesis protein sebagai akibatnya terjadi kerusakan ribosom. Risin termasuk protein inaktivator ribosom tipe II *heterodimeric glycoproteins* dengan kandungan *toxophoric* rantai A dan *lectin* rantai B yang dihubungkan oleh jembatan disulfida (Sudjadi, dkk, 2007). Rantai A ditransfer melewati membran sel oleh rantai B lewat *endocytotic vesicles* ke dalam sel. Rantai B berfungsi mengikat reseptor permukaan sel yang mengandung galaktosa atau sisa *N-acetylgalactosamine* yang ikut rantai A memasuki sel. Di dalam sel, rantai A mengalami *retrograde transport* oleh *receptor-mediated endocytosis*, akibatnya toksin akan ditransport masuk ke *Golgi complex* ke dalam sitosol setelah ikatan disulfide direduksi. Saat di sitosol, rantai A menunjukkan aktivitas RNA N-glycosidase dan inaktivasi ribosom secara enzimatis memotong sisa adenin spesifik dari 28S RNA subunit ribosom 60S. Rantai A risin mempengaruhi depurinasi dalam penghambatan sintesis protein (Suntres Z.E., *et al.*, 2005).

Keracunan risin dapat melalui pernapasan, pencernaan dan injeksi. Mekanisme kerja risin dalam menghancurkan sel diawali dengan pengikatan rantai B risin kepada reseptor permukaan sel. Rantai B risin ini akan menempel pada molekul glikoprotein dan glikolipid yang merupakan senyawa penyusun membran sel. Sekitar 106 sampai 108 molekul risin dapat terikat pada setiap sel. Selanjutnya, risin akan memasuki bagian

dalam sel melalui mekanisme endositosis. Di dalam sel, rantai A dan B molekul risin akan terpisah. Rantai A yang bersifat toksik akan menginaktivasi pabrik pembuat protein, ribosom. Satu molekul risin yang masuk ke dalam sel sanggup menginaktivasi lebih dari 1500 molekul ribosom per menit. Apabila ribosom tidak aktif maka sudah tidak memiliki fungsi yang vital sebagai pabrik pembuat protein. Tanpa adanya ribosom atau ribosom tidak aktif bekerja, maka ribuan protein yang dibutuhkan untuk kehidupan sel akan berhenti diproduksi sehingga sel pun akan mati (Nugroho S., 2008).

f. Manfaat

Pemanfaatan tumbuhan jarak selama ini lebih banyak dimanfaatkan dalam biodiesel, pemanfaat dalam dunia medis masih terbatas. Biji jarak dimanfaatkan untuk mengatasi kesulitan buang air besar dan kesulitan melahirkan (Sinaga E., 2005).

2. *Aedes aegypti* L.

a. Taksonomi

Kerajaan	: <i>Animalia</i>
Filum	: <i>Arthropoda</i>
Kelas	: <i>Insecta</i>
Ordo	: <i>Diptera</i>
Famili	: <i>Culicidae</i>
Sub famili	: <i>Culicinae</i>

Genus : *Aedes*
Spesies : *Aedes aegypti* L.

(Wikipedia, 2007)

b. Morfologi

Morfologi nyamuk *Aedes aegypti* L. dapat dibagi menurut masa pertumbuhan dan perkembangan nyamuk *Aedes aegypti* L. dapat dibagi menjadi 4 tahap, yaitu: telur, larva, pupa, dan dewasa, sehingga termasuk metamorfosis sempurna (*holometabola*) (Soegijanto S., 2004).

1) Telur

Karakteristik telur nyamuk *Aedes aegypti* L. berbentuk elips atau oval memanjang yang mula-mula berwarna putih kemudian berubah menjadi hitam, ukuran 0,5-0,8mm, permukaan poligonal, tidak memiliki alat pelampung. Telur tersebut diletakkan secara terpisah di permukaan air untuk memudahkannya menyebar dan berkembang menjadi larva di dalam media air. Media air yang dipilih untuk tempat peneluran itu adalah air bersih yang tidak mengalir (Supartha I.W., 2008). Telur *Aedes aegypti* L. mempunyai dinding yang bergaris-garis dan membentuk bangunan menyerupai gambaran kain kasa (Gandahusada S., dkk, 1998). Telur *Aedes aegypti* L. tahan kekeringan dan dapat bertahan hingga 1 bulan dalam keadaan kering. Jika terendam air, telur kering dapat menetas menjadi larva (Wikipedia, 2007).

2) Larva

Larva nyamuk *Aedes aegypti* L. tubuhnya memanjang tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun bilateral simetris. Larva ini dalam pertumbuhan dan perkembangannya mengalami 4 kali pergantian kulit dan larva yang terbentuk berturut-turut disebut larva instar I, II, III, dan IV. Larva instar I, tubuhnya sangat kecil, warna transparan, panjang 1-2mm, duri-duri (*spinae*) pada dada (*thorax*) belum begitu jelas, dan corong pernapasan (*siphon*) belum menghitam. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,9mm, duri dada belum jelas, dan corong pernapasan sudah berwarna hitam. Larva instar III berukuran 4-5mm, duri-duri dada mulai jelas dan corong pernapasan berwarna coklat kehitaman. Larva instar IV telah lengkap struktur anatominya dan jelas tubuh dapat dibagi menjadi bagian kepala (*caput*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*). Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, sepasang antenna tanpa duri-duri, dan alat-alat mulut tipe pengunyah (*chewing*). Bagian dada tampak paling besar dan terdapat bulu-bulu yang simetris. Perut tersusun atas 8 ruas. Ruas perut ke-8, ada alat untuk bernapas yang disebut corong pernapasan. Corong pernapasan tanpa duri-duri, berwarna hitam, dan ada seberkas bulu-bulu (*tuft*). Ruas ke-8 juga dilengkapi dengan seberkas bulu-bulu sikat (*brush*) di bagian ventral dan gigi-gigi sisir (*comb*) yang berjumlah 15-19 gigi yang tersusun dalam 1 baris. Gigi-gigi sisir dengan lekukan yang jelas

membentuk gerigi. Larva ini tubuhnya langsing dan bergerak sangat lincah, bersifat fototaksis negatif, dan waktu istirahat membentuk sudut hampir tegak lurus dengan bidang permukaan air (Wibowo H.A., 2007).

3) Pupa

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. Pupa adalah bentuk tidak makan, waktu istirahat posisi pupa sejajar dengan bidang permukaan air (Wibowo H.A., 2007).

4) Dewasa

Nyamuk *Aedes aegypti* L. dewasa memiliki ukuran sedang dengan tubuh berwarna hitam kecoklatan. Tubuh dan tungkainya ditutupi sisik dengan gari-garis putih keperakan. Di bagian punggung (*dorsal*) tubuhnya tampak dua garis melengkung vertikal di bagian kiri dan kanan yang menjadi ciri dari spesies ini. Sisik-sisik pada tubuh nyamuk pada umumnya mudah rontok atau terlepas sehingga menyulitkan identifikasi pada nyamuk-nyamuk tua. Ukuran dan warna nyamuk jenis ini kerap berbeda antar populasi, tergantung dari kondisi lingkungan dan nutrisi yang diperoleh nyamuk selama perkembangan. Nyamuk jantan umumnya lebih kecil dari betina dan terdapatnya rambut-rambut tebal pada antena nyamuk jantan (Wikipedia, 2007). Nyamuk *Aedes aegypti*

L. tubuhnya tersusun dari tiga bagian, yaitu kepala, dada dan perut. Pada bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk dan antena yang berbulu. Alat mulut nyamuk betina tipe penusuk-pengisap (*piercing-sucking*) dan termasuk lebih menyukai manusia (*anthropophagus*), sedangkan nyamuk jantan bagian mulut lebih lemah sehingga tidak mampu menembus kulit manusia, karena itu tergolong lebih menyukai cairan tumbuhan (*phytophagus*). Nyamuk betina mempunyai antena tipe *pilose*, sedangkan nyamuk jantan tipe *plumose*. Dada nyamuk ini tersusun dari 3 ruas, *prothorax*, *mesothorax*, dan *metathorax*. Setiap ruas dada ada sepasang kaki yang terdiri dari *femur*, *tibia*, dan *tarsus*. Pada ruas-ruas kaki ada gelang-gelang putih, tetapi pada bagian *tibia* kaki belakang tidak ada gelang putih. Pada bagian dada juga terdapat sepasang sayap tanpa noda-noda hitam. Bagian punggung (*mesonotum*) ada gambaran garis-garis putih yang dapat dipakai untuk membedakan dengan jenis lain. Gambaran punggung nyamuk *Aedes aegypti* L. berupa sepasang garis lengkung putih (bentuk: *lyre*) pada tepinya dan sepasang garis *submedian* di tengahnya. Perut terdiri dari 8 ruas dan pada ruas-ruas tersebut terdapat bintik-bintik putih. Waktu istirahat posisi nyamuk *Aedes aegypti* L. ini tubuhnya sejajar dengan bidang permukaan yang dihinggapinya (Soegijanto, 2004).

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. *Survey* yang telah dilakukan di beberapa kota di Indonesia menunjukkan bahwa tempat perindukan yang paling potensial adalah tempat penampungan air yang digunakan sehari-hari seperti drum, tempayan, bak mandi, bak WC, ember dan sejenisnya. Tempat perindukan tambahan adalah seperti tempat minuman hewan, barang bekas, vas bunga, perangkap semut dan lain-lainnya, sedangkan tempat penampungan air 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 tempat penampungan air yang berwarna gelap, paling menyukai warna hitam, terbuka lebar, dan terutama yang terletak di tempat-tempat terlindung sinar matahari langsung (Wibowo H.A., 2007).

Nyamuk *Aedes aegypti* L. hidup domestik, lebih menyukai tinggal di dalam rumah daripada luar rumah. Waktu mencari makanan, selain terdorong oleh rasa lapar, nyamuk *Aedes aegypti* L. juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu bau yang dipancarkan oleh inang, temperatur, kelembaban, kadar karbon dioksida, dan warna. Untuk jarak yang lebih

jauh, faktor bau memiliki peranan penting bila dibandingkan dengan faktor lainnya. Kebiasaan istirahat lebih banyak di dalam rumah pada benda-benda yang bergantung, berwarna gelap dan di tempat-tempat lain yang terlindung (Soegijanto, 2004).

d. Siklus hidup

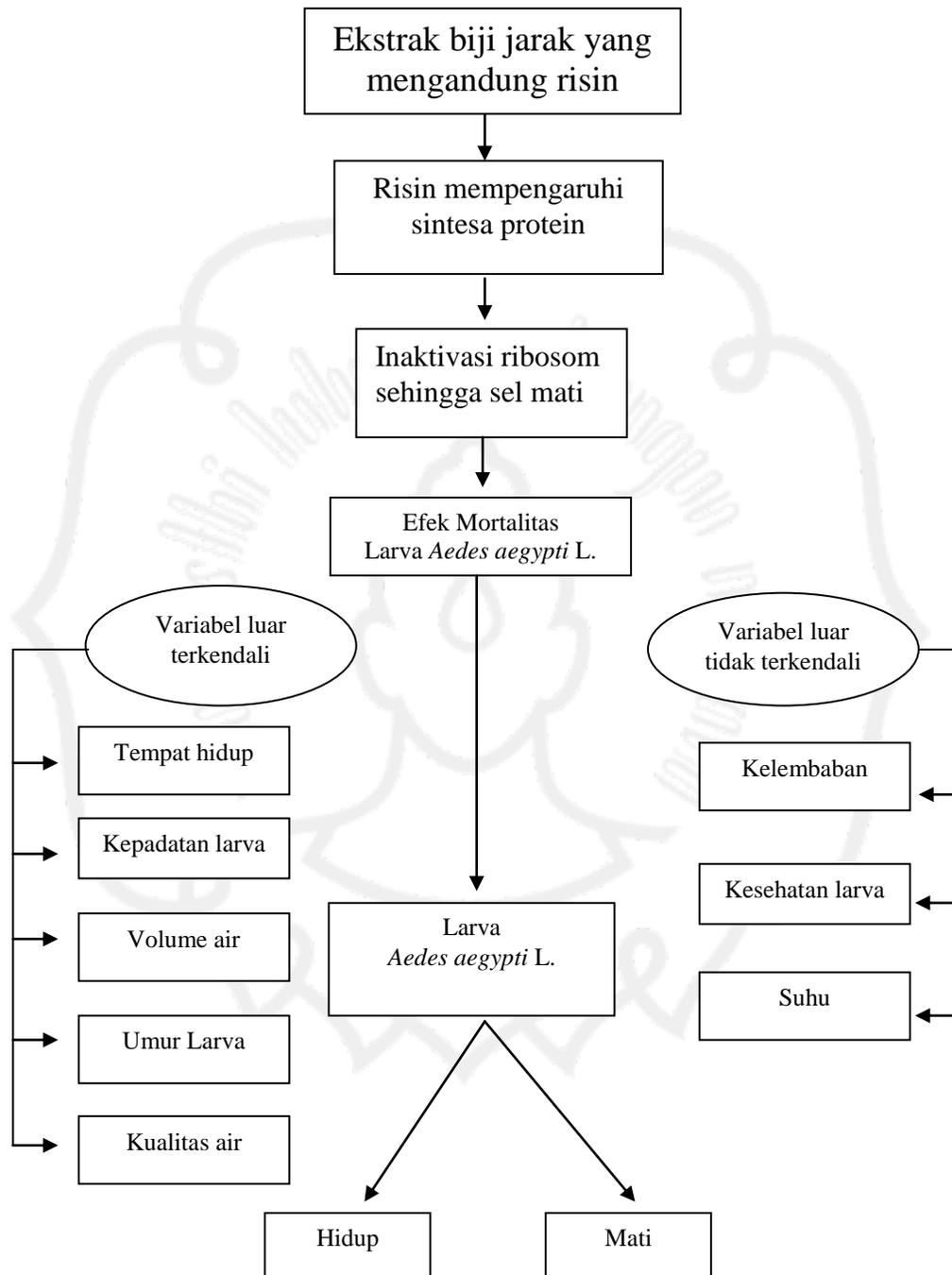
Telur nyamuk *Aedes aegypti* L. di dalam air dengan suhu 20-40°C akan menetas menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi beberapa faktor, yaitu temperatur, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang ada di dalam tempat perindukan. Pada kondisi 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 ; Wibowo H.A., 2007).

e. Perilaku sebagai vektor

Aedes aegypti L. bersifat *diurnal* atau aktif pada pagi hingga sore 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 (Wikipedia, 2007). Setelah menghisap darah, nyamuk ini beristirahat di dalam atau kadang-kadang di luar rumah

berdekatan dengan tempat perkembangbiakannya. Biasanya di tempat yang agak gelap dan lembab. Nyamuk betina ini lebih menyukai darah manusia daripada binatang (*antropofilik*). Protein darah diperlukan untuk mematangkan telur agar jika dibuahi oleh sperma nyamuk jantan dapat menetas. Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan perkembangan telur mulai dari nyamuk menghisap darah sampai telur dikeluarkan biasanya bervariasi antara 3-4 hari. Jangka waktu tersebut disebut satu siklus gonotropik (*gonotropic cycle*). Biasanya nyamuk betina mencari mangsanya pada siang hari. Aktifitas nyamuk betina menggigit dan menghisap darah lebih banyak pagi atau sore hari antara pukul 08.00 sampai dengan 12.00 dan 15.00 sampai dengan 17.00 nyamuk *Aedes aegypti* L. betina lebih menyukai darah manusia daripada hewan. Tidak seperti nyamuk lain, *Aedes aegypti* L. mempunyai kebiasaan menghisap darah berulang kali (*multiple bites*) dalam satu siklus gonotropik, untuk memenuhi lambungnya dengan darah. Dengan demikian nyamuk ini sangat efektif sebagai penular penyakit (Gandahusada S., dkk, 1998).

B. Kerangka Pemikiran

**Gambar 2.1.** Skema kerangka pemikiran

C. Hipotesis

Ada efek mortalitas ekstrak biji jarak (*Ricinus communis* L.) terhadap larva *Aedes aegypti* L.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium.

B. Subyek Penelitian

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

C. Teknik Sampling

Dalam Penelitian ini, sampel diambil dengan cara *purposive sampling*, yaitu metode pemilihan subyek berdasar atas ciri atau sifat tertentu yang berkaitan dengan karakteristik populasi (Taufiqurrahman, M.A., 2004). Dalam penelitian ini subyek yang digunakan adalah larva *Aedes aegypti* L. yang berumur instar III.

D. Lokasi Penelitian

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

E. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas : kadar ekstrak biji jarak
2. Variabel terikat : jumlah larva *Aedes aegypti* L. yang mati
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 Penelitian

1. Variabel bebas

Kadar ekstrak biji jarak

Pada penelitian ini, memakai ekstrak biji jarak yang dibuat di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TO2T) Tawangmangu, Jawa Tengah. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70%. Uji pendahuluan dilakukan pada konsentrasi ekstrak biji jarak 1%, 3% dan 5%. Konsentrasi ekstrak biji jarak yang dipergunakan pada penelitian adalah 0,1%, 0,25%, 0,5%, 0,75%, dan 1%.

2. Variabel terikat

Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L.

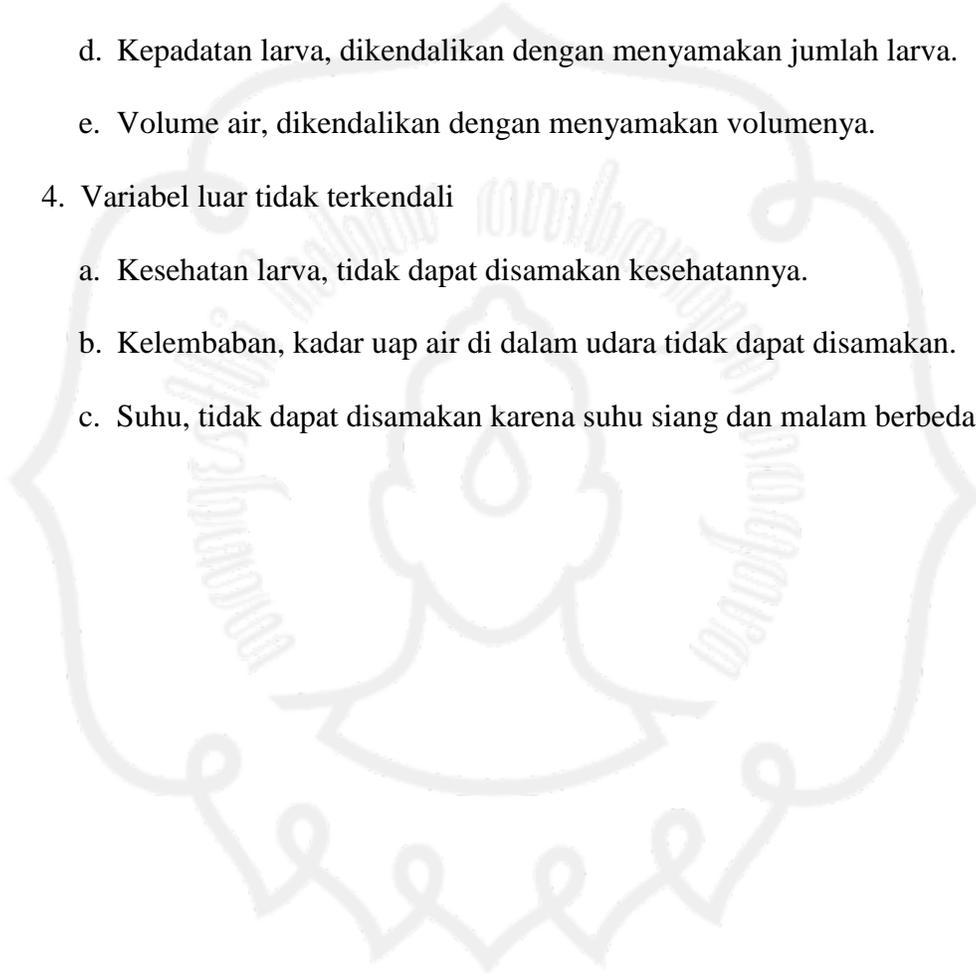
Adalah banyaknya larva *Aedes aegypti* L. Instar III yang mati. Larva dianggap mati bila tidak ada lagi tanda-tanda kehidupan. Larva *Aedes aegypti* L. Instar III diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah.

3. Variabel luar terkendali

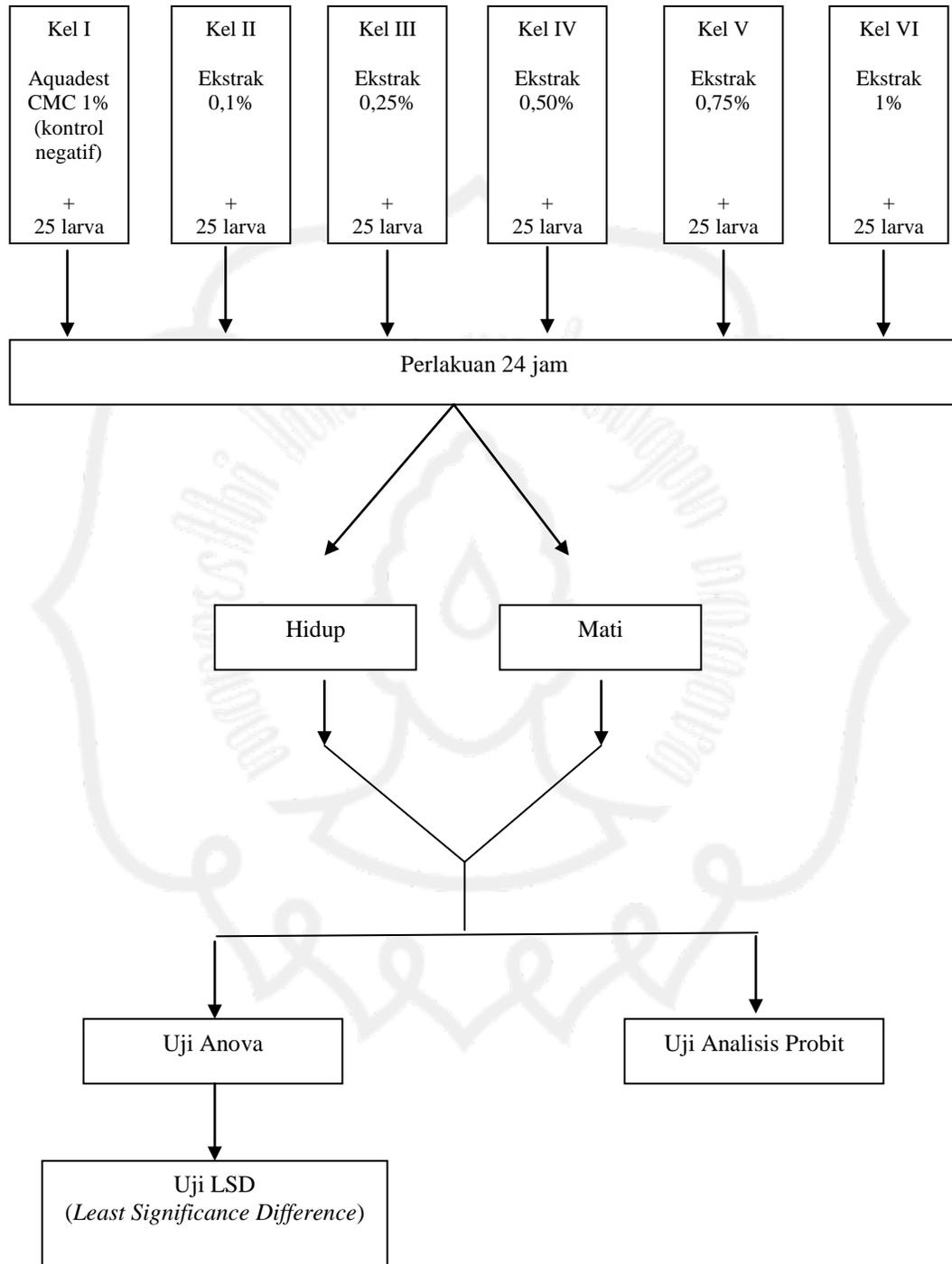
- a. Umur larva, dikendalikan dengan menyamakan usia larva (instar III).
- b. Kualitas air, dikendalikan dengan menyamakan sumber air.
- c. Tempat hidup, dikendalikan dengan menyamakan wadah.
- d. Kepadatan larva, dikendalikan dengan menyamakan jumlah larva.
- e. Volume air, dikendalikan dengan menyamakan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



Gambar 3.1. Skema Rancangan Penelitian

H. Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian

- a. Wadah plastik 100ml
- b. Gelas ukur 100ml
- c. Pipet plastik
- d. Pipet ukur
- e. Neraca
- f. Lidi
- g. Kasa kain
- h. Alat penghitung
- i. *Beker glass*

2. Bahan Penelitian

- a. Larva *Aedes aegypti* L. Instar III
- b. Ekstrak biji jarak (*Ricinus communis* L.)
- c. Aquadest
- d. CMC 1%

I. Cara Kerja

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan adalah tahap persiapan pembuatan ekstrak biji jarak dengan metode perkolasi di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat (B2P2TO) Tawangmangu, Karanganyar. Perkolasi merupakan cara penyarian sederhana yang dilakukan dengan cara merendam serbuk

simplisia dalam cairan penyari selama beberapa hari pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya. Metode perkolasi digunakan untuk menyari simplisia yang mengandung komponen kimia yang mudah larut dalam cairan penyari, tidak mengandung benzoin, tiraks dan lilin (Alam dkk, 2007).

Pembuatan ekstrak biji jarak dilakukan dengan cara menimbang serbuk sebanyak 400 gram. Kemudian dibungkus dengan kertas saring dibentuk silinder dan diikat dengan tali, lalu dimasukkan ke dalam alat perkolasi, ditambahkan etanol 70% sebanyak 4 liter. Proses perkolasi dihentikan setelah larutan berwarna jernih. Ekstrak yang diperoleh dipekatkan dengan menguapkan pelarut di atas penangas api sampai diperoleh ekstrak pekat berupa gel tanpa mengandung etanol.

2. Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta. Berdasar penelitian daya bunuh ekstrak biji jarak terhadap larva *Aedes aegypti* L. di laboratorium menunjukkan bahwa dosis 1250ppm menyebabkan kematian larva sebesar 86% (Suwasono H., 1997). Maka pada uji pendahuluan digunakan konsentrasi larutan ekstrak adalah 1%, 3% dan 5% untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak biji jarak yg memiliki efek mortalitas terhadap larva *Aedes aegypti* L.

3. Uji Penelitian

a. Ekstrak biji jarak ditimbang kemudian dilarutkan dalam larutan aquadest dengan CMC1%. Konsentrasi ekstrak 1% didapat dengan cara melarutkan

1gr ekstrak biji jarak pada larutan aquadest CMC 1% sampai volume larutan 100ml. CMC (*carboxyl methyl cellulose*) adalah zat pelarut minyak pada ekstrak dan menstabilkan emulsi (Supriyo E., 2008). Pemakaian CMC karena CMC tidak mempengaruhi larva *Aedes aegypti* L. dengan signifikan. Konsentrasi ekstrak yang dipergunakan adalah 0,1%, 0,25%, 0,5%, 0,75% dan 1%.

- b. Kedalam tiap konsentrasi dimasukkan 25 ekor larva *Aedes aegypti* L. instar III termasuk kontrol tanpa diberi makanan (Calvacanti *et al.*, 2004).

Rumus menentukan besar sampel:

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

Keterangan:

K: jumlah kelompok percobaan

n : jumlah sampel

$$\text{Besar sampel: } (6-1)(n-1) \geq 15$$

$$5(n-1) \geq 20$$

$$5n \geq 20$$

$$n \geq 4$$

Jadi besar sampel yang digunakan harus lebih dari 4 di dalam percobaan ini digunakan 25 ekor sampel tiap kelompok uji.

- c. Setiap konsentrasi dilakukan pengulangan 5 kali

Rumus besar pengulangan:

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

Keterangan:

P : jumlah perlakuan percobaan

n : jumlah pengulangan

Banyak pengulangan: $5(n-1) \geq 16$

$5n \geq 21$

$n \geq 4,20$

Jadi banyaknya pengulangan dalam percobaan ini harus lebih dari 4,20 kali.

Dalam percobaan ini dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali.

J. Teknik Analisis Data

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

1. Uji *One Way Anova*

Untuk mengetahui perbedaan jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. antar kelompok uji.

2. Uji *Least Significance Difference (LSD)*

Untuk mengetahui pasangan *mean* yang perbedaannya signifikan.

3. Analisis *Probit*

Untuk mengetahui efek mortalitas ekstrak biji jarak (*Ricinus communis* L.) terhadap larva *Aedes aegypti* L. yang dinyatakan dengan LC (*Lethal Concentration*).

BAB IV

HASIL PENELITIAN

A. Hasil Penelitian

1. Uji Pendahuluan

Setelah dilakukan uji pendahuluan selama 24 jam di laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta, diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 4.1: Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. setelah diuji dengan ekstrak biji jarak dalam berbagai konsentrasi pada uji pendahuluan.

Ulangan	Kelompok			
	I	II	III	IV
1	0	23	25	25
2	0	24	25	25
3	0	25	25	25
4	0	24	24	25
5	0	24	25	25
Jumlah Kematian	0	120	124	125
Rata-rata	0	24	24.8	25

Keterangan:

Kelompok I : Air aquadest dengan CMC1% (kontrol)

Kelompok II : Konsentrasi ekstrak 1%

Kelompok III : Konsentrasi ekstrak 3%

Kelompok IV : Konsentrasi ekstrak 5%

Dari hasil pendahuluan sebagaimana tercantum dalam tabel 4.1, maka dapat diperkirakan bahwa konsentrasi mematikan ekstrak berada pada konsentrasi ekstrak biji jarak dibawah 1%. Hasil dari uji pendahuluan inilah yang mendasari penentuan konsentrasi pada percobaan yang sesungguhnya.

2. Uji Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan pada 3 Agustus 2009 di laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir (B2P2VRP) Salatiga, didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4. 2: Jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L. setelah diuji dengan ekstrak biji jarak dalam berbagai konsentrasi pada uji penelitian.

Ulangan	Kelompok					
	I	II	III	IV	V	VI
1	0	23	25	25	25	25
2	0	24	25	25	25	25
3	0	24	24	25	25	25

4	0	25	24	25	25	25
5	0	23	25	25	25	25
Jumlah	0	119	123	125	125	125
Rata-rata	0	23.8	24.6	25	25	25

Keterangan:

Kelompok I : Air aquadest dengan CMC1% (Kontrol)

Kelompok II : Konsentrasi ekstrak biji jarak 0,10%

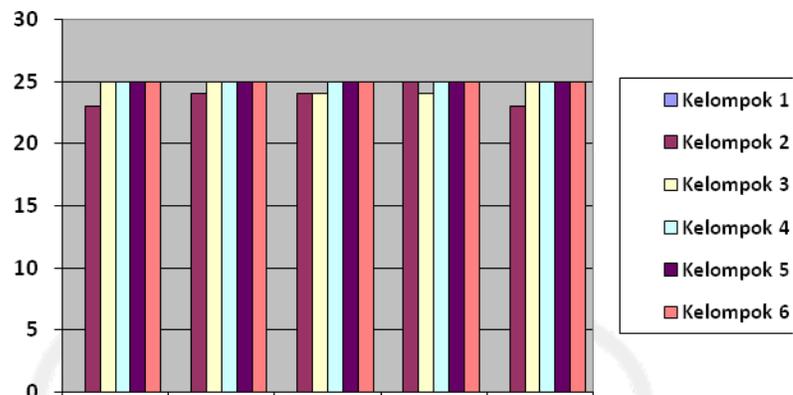
Kelompok III : Konsentrasi ekstrak biji jarak 0,25%

Kelompok IV : Konsentrasi ekstrak biji jarak 0,50%

Kelompok V : Konsentrai ekstrak biji jarak 0,75%

Kelompok VI : Konsentrasi ekstrak biji jarak 1%

Presentase kematian larva *Aedes aegypti* L. pada berbagai konsentrasi ekstrak biji jarak dapat dilihat pada grafik berikut.



Grafik 4.1 Kematian larva *Aedes aegypti* L. pada berbagai konsentrasi ekstrak biji jarak.

B. Analisis Data

1. Uji Analisis Varian (ANOVA)

Dari hasil penelitian pada tabel 4.2, setelah diuji dengan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) satu arah dengan program SPSS 17.0 didapatkan hasil sebagai berikut.

Tabel 4.3: Hasil uji ANOVA satu arah (*One Way ANOVA*)

Jumlah kematian larva

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2543,367	5	508,673	3052,040	,000
Within Groups	4,000	24	,167		
Total	2547,367	29			

Dari hasil percobaan pada tabel 4.2 setelah dilakukan analisis dengan uji ANOVA pada taraf kepercayaan (α) 0,05 didapatkan nilai F hitung (3052,040), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa paling sedikit ada dua kelompok konsentrasi ekstrak biji jarak mempunyai efek larvasida yang berbeda ($p=0,000$).

2. Uji *Least Significance Difference* (LSD)

Hasil pengujian data penelitian dengan *Least Significance Difference* (LSD) menggunakan SPSS 17.0, didapatkan adanya perbedaan yang signifikan antara masing-masing pasangan uji ($p=0,000$; maka $p<0,05$) kecuali antara kelompok IV, kelompok V, dan kelompok VI tidak signifikan karena $p>0,05$. Hasil uji LSD selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

3. Analisis Probit

Selanjutnya hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis probit untuk mendapatkan nilai LC_{50} dan LC_{99} . Dari hasil analisis probit, didapatkan perkiraan besar konsentrasi ekstrak yang mengakibatkan kematian larva *Aedes aegypti* L. sebesar 50% adalah konsentrasi 0,01036%. Sedangkan kematian larva sebesar 99% didapatkan pada konsentrasi 0,25981%. Hasil Analisis probit dapat dilihat selengkapnya pada lampiran.

BAB V

PEMBAHASAN

Pada uji pendahuluan didapatkan bahwa konsentrasi ekstrak biji jarak 1%, 3% dan 5% didapatkan jumlah rata-rata kematian larva *Aedes aegypti* L. yang beragam yaitu 96% pada konsentrasi 1%, 99,2% pada konsentrasi 3% dan 100% pada konsentrasi 5%. Hasil yang didapat dari uji pendahuluan ini menjadi dasar penetapan konsentrasi ekstrak yang dipakai pada penelitian. Dari hasil penelitian pada uji pendahuluan belum bisa diketahui interval konsentrasi yang menyebabkan kematian 50% larva *Aedes aegypti* L. (LC_{50}). Padahal untuk menentukan LC_{50} diperlukan data berbagai macam konsentrasi yang mengakibatkan jumlah kematian yang beragam. Hal ini seringkali sulit untuk diterapkan, oleh karena itu seringkali digunakan empat konsentrasi atau lebih dengan harapan bahwa sekurang-kurangnya tiga diantaranya akan berada pada rentang konsentrasi yang diharapkan. Pada penelitian ini konsentrasi ekstrak biji jarak yang digunakan adalah 0,10%, 0,25%, 0,50%, 0,75% dan 1% dengan harapan dapat memenuhi persyaratan tersebut di atas.

Berdasar hasil penelitian, dapat diketahui bahwa ekstrak biji jarak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap mortalitas larva *Aedes aegypti* L. Secara garis besar, kenaikan konsentrasi ekstrak juga diikuti kenaikan jumlah kematian larva sampai tingkat konsentrasi tertentu seperti yang dapat dilihat pada grafik 4.1.

Dari hasil analisis statistik dengan menggunakan uji ANOVA pada taraf kepercayaan (α) 0,05, didapatkan nilai F hitung = 3052,040. Sedangkan F tabel dengan derajat kebebasan pembilang 5 dan penyebut 24 bernilai 4,53 yang berarti F hitung > F tabel, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini menunjukkan bahwa ada efek mortalitas ekstrak biji jarak (*Ricinus communis L.*) terhadap larva *Aedes aegypti L.*

Setelah hasil penelitian diuji dengan ANOVA, dilanjutkan dengan uji LSD. Dari uji LSD didapatkan adanya perbedaan yang signifikan antara masing-masing pasangan kelompok uji ($p=0,000$; maka $p<0,05$), kecuali pada kelompok uji IV, Kelompok V dan kelompok VI yang tidak signifikan karena $p> 0,05$ dan memiliki efek mortalitas yang sama terhadap larva *Aedes aegypti L.*

Dengan analisis *Probit*, maka didapatkan hasil perkiraan besar LC_{50} adalah pada konsentrasi ekstrak biji jarak 0,01036%, bila dikonversikan dalam satuan ppm (*part per million*) senilai 103,6ppm. Ekstrak dari tumbuhan dapat dipertimbangkan sebagai larvasida jika nilai LC_{50} nya kurang dari 0,5% atau setara dengan 5000ppm (Wulandari D.N., dkk, 2006). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa LC_{50} ekstrak biji jarak dicapai pada konsentrasi di bawah 5000ppm, sehingga tumbuhan ini dapat dipertimbangkan sebagai salah satu larvasida yang cukup potensial terhadap larva *Aedes aegypti L.*

Berikut ini akan ditampilkan perbandingan LC_{50} dari beberapa ekstrak tumbuhan yang mempunyai kandungan yang hampir sama untuk mematikan larva *Aedes aegypti L.* dalam waktu 24 jam.

Tabel 5.1: Perbandingan LC₅₀ dari Beberapa Ekstrak Tumbuhan yang Mematikan Larva *Aedes aegypti* L. dalam Waktu 24 Jam.

Tumbuhan Larvasida	Kandungan	LC₅₀
1) Daun pandan wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.)	saponin, flavonoid, alkaloid, polifenol, minyak atsiri	2918, 46 ppm
2) Ekstrak daun Teklan (<i>Eupatorium riparium</i>)	alkaloid, saponin, flavonoid, tanin, kuinon, steroid, terpenoid	1400 ppm
3) Daun gigil (<i>Dichroa febrifuga</i> Lour)	alkoloid, saponin, flavonoid, tanin	1000 ppm
4) Biji mahkota dewa (<i>Phaleria papuana</i> Warb.)	saponin, flavonoid, tanin, alkaloid, polifenol, minyak atsiri	925,5 ppm
5) Ekstrak Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i> L.)	saponin, flavonoid, tanin, eugenol, minyak atsiri	817,3 ppm
6) Kamndrah (<i>Croton tiglium</i> L.)	Piperine	769, 52 ppm

7) Daun srikaya (<i>Annona squamosa</i> L.)	flavonoid, tanin katekat, kuinon, saponin	340 ppm
--	---	---------

- 1) Susanna D. dkk, 2003
- 2) Yunita E.A. dkk, 2009
- 3) Mardiyah S., 2005
- 4) Watuguly dan Wilhelmus, 2007
- 5) Ardianto T., 2008
- 6) Iswantini D. dkk, 2007
- 7) Noraida, 2000

Semakin rendah nilai LC_{50} suatu zat berarti zat tersebut memiliki aktivitas yang lebih tinggi dalam membunuh hewan coba karena zat tersebut memerlukan konsentrasi yang lebih rendah untuk mematikan hewan coba (Chang P.S.T, 2004). Oleh karena itu, dari tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji jarak (*Ricinus communis* L.) merupakan larvasida yang lebih efektif daripada ekstrak tanaman lain pada tabel di atas karena LC_{50} ekstrak biji jarak adalah yang terendah yaitu 103,6ppm.

BAB VI

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasar hasil penelitian yang peneliti lakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstrak biji jarak (*Ricinus communis* L.) memiliki efek mortalitas terhadap larva *Aedes aegypti* L.
2. LC₅₀ didapatkan pada konsentrasi 0,01036% atau 103,6ppm.

B. Saran

Mengingat keterbatasan dalam penelitian ini maka peneliti sarankan sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut efek mortalitas ekstrak biji jarak (*Ricinus communis* L.) sehingga pemanfaatan ekstrak biji jarak dapat lebih maksimal.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui bentuk sediaan ekstrak yang paling efektif, stabil dan mudah digunakan sebagai larvasida dan tingkat keamanan ekstrak biji jarak.

DAFTAR PUSTAKA

- Aina S.A., Banjo A.D., Lawal O.A. and Jonathan K.. 2009. *Efficacy of Some Plant Extracts on Anopheles gambiae Mosquito Larvae*. Academic Journal of Entomology 2 (1): 31-35.
- Alam, Gemini, Rahim A. 2007. *Penuntun Praktikum Fitokimia*. UIN Alaudin : Makasar. Hal:24-26.
- Ardianto T. 2008. *Pengaruh Ekstrak Bunga Cengkeh (Syzygium aromaticum L.) terhadap Mortalitas Larva Aedes aegypti L.* Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret, Skripsi. Hal:25-29.
- Taufiqurrahman, M.A., 2004. *Metodologi Penelitian Kedokteran dan Kesehatan*. Penerbit CSGF. Klaten. Hal:62-63.
- Calvacanti E.S.B, de Morais S.M, Lima A.M.A, Santana E.W.P. 2004. *Larvicidal Activity of Essential Oils from Brazilian Planta againts Aedes aegypti L.* <http://www.scielo.br/pdf/mioc/v99n5a15.pdf>. (8 Maret 2009).
- Chang P.S.T. 2004. *Cinnamon Oil may be an Enviromenntally Friendly Pesticide with the Ability to Kill Mosquito Larvae.* http://www.news-medical.net/print_article.asp?id=3404. (10 Desember 2009).
- Comojime. 2008. *TOGA (Tanaman Obat Keluarga)*. <http://www.kaskus.us/showthread.php>.(14 Maret 2009).
- Depkes RI. 1999. *Sediaan Galenik*. Direktorat Jenderal Bina Kefarmasian : Jakarta. Hal:25–29.

- Firdaus U.I. 2006. *Analisis Investasi Jarak (kaliki)*.
<http://www.nguntoronadi.wonogiri.org>. (14 Maret 2009).
- Gandahusada S., Henry D.I, Pribadi W. 1998. *Parasitologi Kedokteran*. Gaya Baru.
Jakarta. Hal:221-224, 236-238.
- Iswantini D., Djumali, Kesumawati U., dan Rahminiwati M. 2007. *Biorospeksi Tanaman Obat Kamndrah (Croton tiglium L.) : Studi Agrobiofisik dan Pemanfaatannya sebagai Larvasida Hayati Pencegah Demam Berdarah Dengue*. (10 Desember 2009).
- Manuel F. 2005. *Ricinus communis L.*
<http://images.toiusd.multiply.multiplycontent.com/attachment/0/Rjn4xgoKCp8AAA@Vag1/Ricinus%20communis%20L.%20%5BClick%20Here..%202.doc?nmid=19411209>. (14 Maret 2009).
- Mardiyah S. 2005. *Efikasi Ekstrak Daun Gigil (Dichroa febrifuga L.) Terhadap Kematian Larva Aedes aegypti*.
<http://www.fkm.undip.ac.id/data/index.php?action=4&idx=2808>. (10 Desember 2009).
- Monte S.L.K. 2009. *Demam Berdarah Dengue*.
<http://www.pkugombong.blogspot.com>. (14 Maret 2009).
- Ni Luh dan Sanusi M. 2004. *Uji Toksisitas Jamur Metarhizum anisopliae terhadap Larva Aedes aegypti*. Media Litbang Kesehatan. 14 (3):25-30.
- Noegroho S.P, Mulyani S., Mulyaningsih B. 1997. *Aktivitas Larvasida Minyak Atsiri Daun Jukut (Hyptis suaveolens L.) terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti*

- L.Instar IV dan Analisis Kromatografi Gas – Spektroskopi Massa*. Majalah Farmasi Indonesia. 8(4): 15-18.
- Noraida, 2000. *Daya Bunuh Insektisida Ekstrak Daun Srikaya (Annona Squamosa Linn) Terhadap Larva Aedes Aegypti Di Laboratorium*. <http://www.fkm.undip.ac.id/data/index.php?action=4&idx=1253>. (10 Desember 2009).
- Nugroho S. 2008. *Risin, Bioterroris yang Juga Bisa Bersahabat*. http://www.chemistry.org/artikel_kimia/teknologi_tepat_guna/potensi_jarak_pagar_sebagai_tanaman_energi_di_indonesia/. (24 maret 2009).
- Soegijanto S. 2004. *Demam Berdarah Dengue*. Surabaya : Airlangga University Press. Hal:45-51.
- Sinaga E. 2005. *Ricinus communis Linn. Jarak*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tumbuhan Obat UNAS/ P3TO UNAS. Hal:2-5.
- Sudjadi, Witasari L.D., Sadarum M.T., Nastity N. dan Sismindari. 2007. *Efek Sitotoksik suatu Protein seperti Ribosome Inactivating Proteins yang Bersifat Asam dari Daun Mirabilis jalapa L. pada sel kanker*. Majalah Farmasi Indonesia. 18(4). Hal: 8-14.
- Suhendro, Nainggolan L., Chen K., Pohan H.T. 2007. *Demam Berdarah Dengue dalam: Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam*. Editor: Aru W Sundaru, dkk. Jakarta: Pusat Penerbitan FKUI. Hal:1709-1717.

- Sundari S., dan Wulandari T. 2005. *Efikasi Fase Air Ektrak Biji Srikaya (Annona squamosa L.) sebagai Larvasida terhadap Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Jurnal Kedokteran YARSI. 13(1) Hal:56-60.
- Suntres Z.E., Stone W.L., Smith M.G. 2005. *Ricin-Induced Tissue Toxicity: The Role of Oxidative Stress*. http://www.jmedcbr.org/..|Suntres_1205.html. (14 Maret 2009).
- Supartha I.W. 2008. *Pengendalian Terpadu Vektor Virus Demam Berdarah Dengue, Aedes aegypti (Linn) dan Aedes albopictus (Skuse)(Dipteri: Culicidae)*. DES NATALIS Universitas Udayana.
- Supriyo E. 2008. *Pengaruh Konsentrasi Surfactant Pada Formulasi Propuxure 20ec dan Efektifitasnya Dalam Membasmi Nyamuk Aedes Aegypti*. Universitas Diponegoro, Thesis.
- Susanna D, A. Rahman dan Pawenang E.T. 2003. *Potensi Daun Pandan Wangi Untuk Membunuh Larva Nyamuk Aedes aegypti*. Digilib.litbang.depkes.go.id/g0.php. (10 Desember 2009).
- Suwarno H. 1997. *Berbagai Cara Pemberantasan Larva Aedes aegypti*. Cermin Dunia Kedokteran no119. Hal:32-34.
- Wahyono D. dan Rachmat M.. 2000. *Tanaman Biofarmaka Sebagai Biopestisida*. Jakarta: Departemen Pertanian RI. Hal:29.
- Watuguly dan Wilhelmus. 2004. *Uji Toksisitas Bioinsektisida Ekstrak Biji Mahkota Dewa (Phaleria papuana Warb.) terhadap Nyamuk Aedes aegypti Linn di Laboratorium*. <http://www.adln.lib.unair.ac.id/go.php?id=jiptunair-gdl-s2->

[2004-watugulyth-1172&PHPSESSID=a1c47e79ff04b4d0ce4ddfd4ef1f7acb](http://www.watugulyth-1172&PHPSESSID=a1c47e79ff04b4d0ce4ddfd4ef1f7acb).

(10 Desember 2009).

Wibowo H. A. 2008. *Demam Berdarah Dengue*.

<http://www.ajangberkarya.wordpress.com>. (14 Maret 2009).

Wikipedia. 2007. *Aedes aegypti*.

http://en.m.wikipedia.org/wiki/Aedes_aegypti?wasRedirected=true. (14 Maret 2009).

Wulandari D.N., Soetjipto H, Hastuti S.P. 2006. *Skrining Fitokimia dan Efek Larvasida Ekstrak Biji Kecubung Wulung (Datura metel L.) terhadap Larva Instar III dan IV Aedes egypti*. *Berkala Ilmiah Biologi*. 5(2):101-7.

Yunita E.A., Suprapti N.H., dan Hidayat J.W. 2009. *Pengaruh Ekstrak Daun Teklan (Eupatorium riparium) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva Aedes egypti*. <http://eprint.undip.ac.id/1990/>. (10 Desember 2009).

Lampiran 1. Hasil Uji normalitas dan homogenitas data

Test of Homogeneity of Variances

Jumlahkematianlarva

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
12.928	5	24	.000

Descriptives

Jumlahkematianlarva

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					kontrol	5		
ekstrak 0,10%	5	23.8000	.83666	.37417	22.7611	24.8389	23.00	25.00
ekstrak 0,25%	5	24.6000	.54772	.24495	23.9199	25.2801	24.00	25.00
ekstrak 0,50%	5	25.0000	.00000	.00000	25.0000	25.0000	25.00	25.00
ekstrak 0,75%	5	25.0000	.00000	.00000	25.0000	25.0000	25.00	25.00
ekstrak 1,00%	5	25.0000	.00000	.00000	25.0000	25.0000	25.00	25.00
Total	30	20.5667	9.37231	1.71114	17.0670	24.0663	.00	25.00

Lampiran 2. Hasil Uji Statistik *One Way* ANOVA rerata jumlah kematian larva*Aedes aegypti* L**ANOVA**

Jumlahkematianlarva

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2543.367	5	508.673	3052.040	.000
Within Groups	4.000	24	.167		
Total	2547.367	29			



Lampiran 3. Hasil Uji Statistik *Least Significance Difference* (LSD) rerata
jumlah kematian larva *Aedes aegypti* L.

Multiple Comparisons

Jumlahkematianlarva

LSD

(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol	ekstrak 0,10%	-23.80000*	.25820	.000	-24.3329	-23.2671
	ekstrak 0,25%	-24.60000*	.25820	.000	-25.1329	-24.0671
	ekstrak 0,50%	-25.00000*	.25820	.000	-25.5329	-24.4671
	ekstrak 0,75%	-25.00000*	.25820	.000	-25.5329	-24.4671
	ekstrak 1,00%	-25.00000*	.25820	.000	-25.5329	-24.4671
ekstrak 0,10%	kontrol	23.80000*	.25820	.000	23.2671	24.3329
	ekstrak 0,25%	-.80000*	.25820	.005	-1.3329	-.2671
	ekstrak 0,50%	-1.20000*	.25820	.000	-1.7329	-.6671
	ekstrak 0,75%	-1.20000*	.25820	.000	-1.7329	-.6671
	ekstrak 1,00%	-1.20000*	.25820	.000	-1.7329	-.6671
ekstrak 0,25%	kontrol	24.60000*	.25820	.000	24.0671	25.1329
	ekstrak 0,10%	.80000*	.25820	.005	.2671	1.3329
	ekstrak 0,50%	-.40000	.25820	.134	-.9329	.1329
	ekstrak 0,75%	-.40000	.25820	.134	-.9329	.1329
	ekstrak 1,00%	-.40000	.25820	.134	-.9329	.1329

0,50%	ekstrak kontrol	25.00000*	.25820	.000	24.4671	25.5329
	ekstrak 0,10%	1.20000*	.25820	.000	.6671	1.7329
	ekstrak 0,25%	.40000	.25820	.134	-.1329	.9329
	ekstrak 0,75%	.00000	.25820	1.000	-.5329	.5329
	ekstrak 1,00%	.00000	.25820	1.000	-.5329	.5329
0,75%	ekstrak kontrol	25.00000*	.25820	.000	24.4671	25.5329
	ekstrak 0,10%	1.20000*	.25820	.000	.6671	1.7329
	ekstrak 0,25%	.40000	.25820	.134	-.1329	.9329
	ekstrak 0,50%	.00000	.25820	1.000	-.5329	.5329
	ekstrak 1,00%	.00000	.25820	1.000	-.5329	.5329
1,00%	ekstrak kontrol	25.00000*	.25820	.000	24.4671	25.5329
	ekstrak 0,10%	1.20000*	.25820	.000	.6671	1.7329
	ekstrak 0,25%	.40000	.25820	.134	-.1329	.9329
	ekstrak 0,50%	.00000	.25820	1.000	-.5329	.5329
	ekstrak 0,75%	.00000	.25820	1.000	-.5329	.5329

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

Lampiran 4. Hasil uji Analisis *Probit*

n	Dose	Mort. corr (%)	Probit	Total treated	Killed	Killed expected	CHI2 contribution
1	0.10	95.2	6.664928	25	23.8	23.73 *	0.0040
2	0.25	98.4	7.144855	25	24.6	24.73 *	0.0644
3	0.50	100		25	25	24.94 *	0.0643

Mortality in the control: 0%

Number of iterations: 5

CHI2= .132697

df= 1

Prob= .2843481

LC		Level of Confidence
1	=0.00041	0.95
2	=0.00060	0.95
3	=0.00077	0.95
4	=0.00092	0.95
5	=0.00106	0.95
10	=0.00175	0.95
20	=0.00323	0.95
30	=0.00501	0.95
40	=0.00730	0.95
50	=0.01036	0.95

60	=0.01470	0.95
70	=0.02140	0.95
80	=0.03321	0.95
90	=0.06111	0.95
95	=0.10109	0.95
96	=0.11706	0.95
97	=0.14017	0.95
98	=0.17812	0.95
99	=0.25981	0.95

Regression line: $Y = A + \text{Slope} * (X-M)$

$$A = 6.878194 \pm .3500462$$

$$6.528147 < A < 7.22824$$

$$\text{Slope} = 1.662612 \pm 1.527988$$

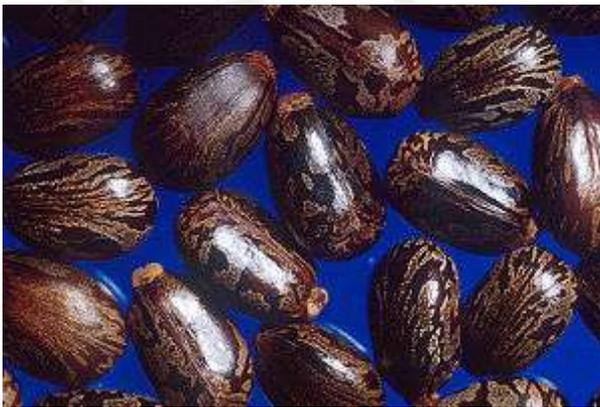
$$0.134624 < B < 3.1906$$

$$M = 9.144851$$

Lampiran 5. Gambar Tanaman Jarak (*Ricinus communis* L.)



Tanaman jarak (*Ricinus communis* L.)

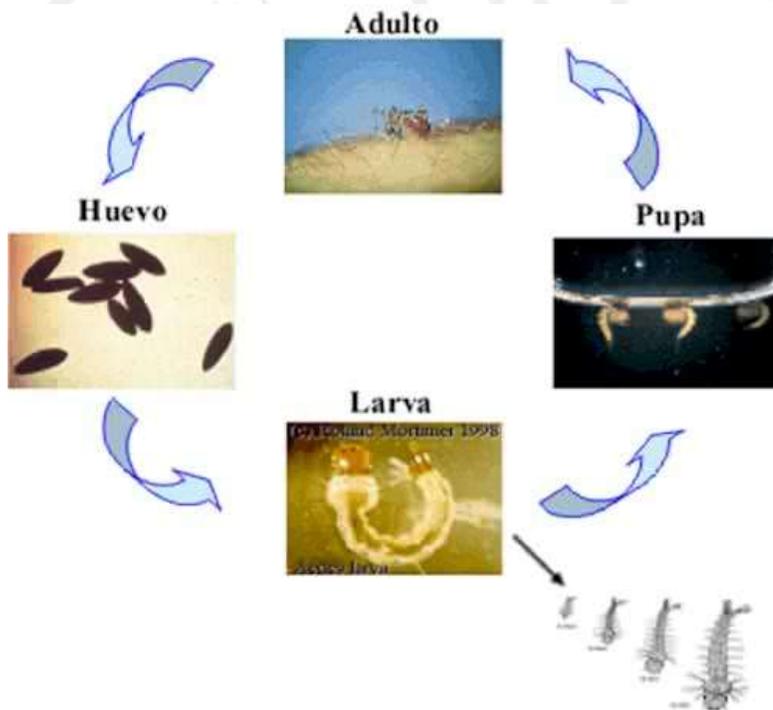


Biji Jarak (*Ricinus communis* L.)

Lampiran 6. Gambar *Aedes aegypti* L



Larva *Aedes aegypti* L.



Siklus hidup *Aedes aegypti* L.

Lampiran 7. Foto Hasil Penelitian



Lampiran 8. Surat keterangan pembuatan ekstrak di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (B2P2TO2T) Tawangmangu, Jawa Tengah



UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS KEDOKTERAN
TIMSKRIPSI

Jalan Ir. Sutami No. 36 A Surakarta Telp: 6994-46761-46624 Psw. 316,326 Fax. 664178

Nomor : 300 AB27.1.17.1/KM.04.11/2009

Lampiran Hal : Ijin Peminjaman Alat Ekstraksi

Yth. : Kepala B2P2TO2T
Tawangmangu, Karanganyar.
Di K A R A N G A N Y A R.

Dengan hormat,
Sehubungan dengan akan dilaksanakannya Skripsi bagi mahasiswa SI Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta, mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Tri Nugroho Wibowo
NIM : G0006164
Judul Skripsi : Efek Mortalitas Ekstrak Biji Jarak (*Ricinus communis*) terhadap Larva Aedes aegypti.

Memohonkan ijin mahasiswa tersebut di atas untuk penelitian dan peminjaman alat untuk mengekstrak Biji Jarak (*Ricinus communis*) di Instansi Saudara, maka dengan ini mohon pekenan Saudara dapat membantu pelaksanaan penelitian mahasiswa tersebut.

Demikian atas pekenan dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.



Tembusan :
Yang bersangkutan



DEPARTEMEN KESEHATAN R.I.
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
**BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
TANAMAN OBAT DAN OBAT TRADISIONAL**

Jl. Raya Lawu No. 11 Tawangmangu, Karanganyar, Surakarta, Jawa Tengah
Telp. (0271) 697010 Fax. (0271) 697451, E-mail : b2p2to2t@gmail.com



Nomor : KS.01.02/3/630/2009
Lampiran : 1 Lembar
Perihal : Keterangan hasil ekstraksi

25 Juni 2009

Yth. :
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Sebelas Maret
Jl. Ir. Sutami 36A
Surakarta

Menunjuk surat Saudara Nomor : 988/H27.1.17.1/KM.04.11/2009, perihal seperti tersebut pada pokok surat, dengan ini diberitahukan bahwa Mahasiswa Saudara, atas nama:

Nama /NIM	Judul Penelitian
Tri Nugroho Wibowo (G0006164)	Efek Mortalitas Ekstrak Biji Jarak (<i>Ricinus communis</i>) terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i>

telah selesai melaksanakan pembuatan Ekstrak Biji Jarak (*Ricinus communis*) di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional. Untuk itu, setelah selesai penelitian mahasiswa yang bersangkutan diwajibkan menyerahkan 1 (satu) ekspl. hasil penelitian kepada Kepala B2P2TO2T.

Atas perhatian Saudara, kami ucapkan terima kasih.

a.n Kepala,
Kepala Bidang Pelayanan Penelitian



Drs. Katno, M.Si
NIP. 196405171985031001

Tembusan:
1. Kepala B2P2TO2T (sebagai laporan)
2. Yang bersangkutan
3. Pertinggal

Lampiran

HASIL ANALISA LABORATORIUM GALENIKA

Tanggal : 25 Juni 2009
Jenis identifikasi : Ekstraksi
Bahan : Biji Jarak (*Ricinus communis*)
Metode : Perkolasi
Penyari : Etanol 70 %

Replikasi	Berat Bahan (gr)	Berat Ekstrak (gr)	Rendemen (%)
1	400	29	7,25
2	-	-	-
3	-	-	-
Rata-rata	400	29	7,25

$$\begin{aligned} \text{Kesetaraan} &= \frac{\text{Berat Ekstrak rata-rata}}{\text{Berat Sampel rata-rata}} \\ &= \frac{29}{400} \\ &= 0,0725 \text{ (1 gram bahan setara dengan 0,0725 gram ekstrak)} \end{aligned}$$

Tawangmangu,
Penanggung jawab Lab. Galenika



Suwarni
NIP. 195904241981112001

Lampiran 9. Surat Izin Pembelian Larva dan Penelitian di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga, Jawa Tengah



**UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS KEDOKTERAN
TIM SKRIPSI**

Jalan Ir. Sutami No. 36 A Surakarta Telp. 6994-46761-46624 Fpx. 316,326 Fmx. 664178

Nomor : 3106 /H27.1.17.1/KM.04.11/2009
Lampiran : -
Hal : Ijin Penelitian dan Pembelian Larva
Yth. : Kepala Balai Penelitian Vektor & Reservoir Penyakit, Salatiga.
Di SALATIGA.

Dengan hormat,
Sehubungan dengan akan dilaksanakannya Skripsi bagi mahasiswa S1 Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta, mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : Tri Nugroho Wibowo
NIM : G0006164
Judul Skripsi : Efek Mortalitas Ekstrak Biji Jarak (*Ricinus communis* L.) terhadap Larva *Aedes aegypti* L.

Memohonkan ijin mahasiswa tersebut di atas untuk melakukan penelitian dan pengambilan sampel sebagai data di Instansi Saudara, maka dengan ini mohon perkenan Saudara dapat membantu pelaksanaan penelitian mahasiswa tersebut.

Demikian atas perkenan dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

a.n. Dekan
Pembantu Dekan I.

Tembusan :
Yang bersangkutan

Prof. Dr. Sunardi, dr., Sp.P (K), MARS
NIP. 130543961



**DEPARTEMEN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KESEHATAN
BALAI BESAR PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN VEKTOR DAN RESERVOIR PENYAKIT**

JL. HASANUDIN NO. 123 P.O. BOX 200
SALATIGA 50721

Fax. (0298) 322604 : 312107
Telp. (0298) 327096 : 312107
E-mail : vektor@indo.net.id



SURAT KETERANGAN

Nomor : PM.02.15/VII/119 / 2009

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs Hasan Boesri, MS.
NIP : 195607041986031001
Jabatan : Kepala Bidang Pelayanan Penelitian di Balai Besar
Penelitian dan Pengembangan Vektor dan
Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga.

Menerangkan bahwa Mahasiswa Menerangkan bahwa Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta di bawah ini :

No.	NAMA	NIM	
1.	Tri Nugroho Wibowo	G 0006164	Efek Mortalitas Ekstrak Biji Jarak (<i>Riciny Communis L</i>) Terhadap Larva <i>Aedes aegypti</i> .

Telah melakukan penelitian di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit (B2P2VRP) Salatiga.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektifitas setelah 24 jam pemaparan adalah :

Larvasida	Dosis	Kematian (%)	Keterangan
Ekstrak Biji Jarak	0.1 %	95.2	Pelarut : CMC 1%
	0.25%	98.4	
	0.5%	100	
	0.75%	100	
	1.0%	100	
Kontrol	CMC 1 %	0	

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Salatiga, 4 Agustus 2009

a.n. Kepala Balai Besar Penelitian dan
Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit
Kepala Bidang Pelayanan Penelitian



Drs Hasan Boesri, MS
NIP. 195607041986031001