

**BEDA DAYA BUNUH INFUSA BIJI SRIKAYA
(*Annona squamosa* L) DAN INFUSA RIMPANG LENGKUAS
(*Languas galangal* L) TERHADAP KEMATIAN LARVA
*Anopheles aconitus***

Karya Tulis Ilmiah

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Aldila Maharani

01.204.4730

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2010**

Karya Tulis Ilmiah

**BEDA DAYA BUNUH INFUSA BIJI SRIKAYA
(*Annona squamosa l*) DAN INFUSA RIMPANG LENGKUAS
(*Languas galangal l*) TERHADAP KEMATIAN LARVA
*Anopheles aconitus***

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Aldila Maharani
01.204.4730

Telah dipertahankan di Depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 September 2010
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing

Anggota Tim Penguji
Penguji I

dr. H. Imam D. Mashoedi, M.Kes, Epid.

Dra. Edijanti Gunarwo, Apt.

Penguji II

dr.Ophi Indria Desanti, MPH

Semarang, Oktober 2010
Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung
Dekan,



Dr. dr. H. Fauzi R. Nasihun, M.Kes., Sp.And

PRAKATA

Assalamualaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah, dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya serta sholawat dan salam tidak lupa dihaturkan pada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) yang berjudul “BEDA DAYA BUNUH INFUSA BIJI SRIKAYA (*Annona squamosa L*) DAN INFUSA RIMPANG LENGKUAS (*Languas galangal L*) TERHADAP KEMATIAN LARVA *Anopheles aconitus*” sebagai persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran UNISSULA Semarang.

Pada kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan dan penyelesaian KTI ini, yaitu:

1. Dr. dr. H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp.And., sebagai dekan Fakultas Kedokteran UNISSULA.
2. dr. H. Imam D. Mashoedi, M.Kes, Epid., sebagai dosen pembimbing yang telah sabar dan penuh pengertian memberikan bimbingan, pengarahan, saran, dan dorongan sehingga penyusunan KTI ini terselesaikan.
3. Dra. Edijanti Gunarwo, Apt. dan dr. Ophi Indria Desanti, MPH, yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan saran-saran perbaikan pada KTI ini.

4. dr. H. Hadi Sarosa, M. Kes selaku Koordinator Kegiatan Ilmiah dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.
5. Bunda dan Ayahanda tercinta, yang telah menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan pendidikan serta senantiasa memberikan doa, semangat dan dukungan baik secara moral, material maupun spiritual dengan penuh kasih sayang dan pengorbanan.
6. Sahabat-sahabatku Angkatan 2004.
7. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan yang ikut memberikan bantuan dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa KTI ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi tercapainya perbaikan di masa yang akan datang.

Akhir kata penulis berharap semoga KTI ini dapat bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya dan civitas akademika FK UNISSULA pada khususnya.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, Oktober 2010

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Malaria	5
2.1.1. Definisi	5
2.1.2. Epidemiologi.....	5
2.1.3. Penyebab.....	6
2.1.4. Cara Penularan	7
2.2 Larva <i>Anopheles aconitus</i> (<i>An. aconitus</i>)	9
2.2.1. Pengertian	9

2.2.2. Bionomik	9
2.2.3. Taksonomi	10
2.2.4. Morfologi.....	11
2.2.5. Pengendalian Vektor <i>An. aconitus</i>	12
2.3 Srikaya (<i>Annona squamosa</i>)	14
2.3.1. Taksonomi	14
2.3.2. Nama-nama lain	14
2.3.3. Morfologi Srikaya (<i>Annona squamosa</i>).....	15
2.3.4. Kandungan Kimia Biji Srikaya	17
2.3.5. Manfaat Srikaya (<i>Annona squamosa</i>).....	17
2.4 Tanaman Lengkuas (<i>Languas galanga L</i>)	18
2.4.1. Taksonomi	18
2.4.2. Nama-nama lain	18
2.4.3. Morfologi Lengkuas (<i>Languas galanga L</i>).....	19
2.4.4. Kandungan Kimia Lengkuas	21
2.4.5. Manfaat dan Khasiat Lengkuas (<i>Languas galanga L</i>) ...	22
2.5 Faktor-faktor Yang Berpengaruh Terhadap Pertumbuhan Larva	22
2.6 Mekanisme Kerja Larvasida	23
2.7 Mekanisme Daya Bunuh Infusa Biji Srikaya dan Infusa Lengkuas terhadap Larva <i>An. aconitus</i>	24
2.8 Kerangka Teori	26
2.9 Kerangka Konsep	27

2.10 Hipotesis	27
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Jenis Penelitian dan Rancang Penelitian.....	28
3.2 Variabel dan Definisi Operasional	28
3.2.1 Variabel Penelitian	28
3.2.2 Definisi Operasional	28
3.3 Populasi dan Sampel	30
3.3.1. Populasi	30
3.3.2. Sampel	31
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	31
3.5 Cara Penelitian	32
3.6 Tempat dan Waktu Penelitian	36
3.7 Analisis Hasil	36
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Penelitian	37
4.2 Pembahasan	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Kematian Larva <i>An.aconitus</i> pada Infusa Biji Srikaya.....	37
Tabel 4.2.	Kematian Larva <i>An.aconitus</i> pada Infusa Rimpang Lengkuas..	38
Tabel 4.3.	Hasil Uji Shapiro Wilk	39
Tabel 4.4.	Hasil Uji <i>Mann Whitney</i>	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Histogram Rata-rata Kematian Larva *An.aconitus*

Infusa Biji Srikaya dan Rimpang Lengkuas 38



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Cara Penelitian
- Lampiran 2. Hasil Uji Normalitas dan Statistik Deskriptif
- Lampiran 3. Hasil Uji Mann Whitney



INTISARI

Biji srikaya dan lengkuas dapat dimanfaatkan sebagai larvasida hayati terhadap *An. aconitus*. Namun daya bunuh kedua jenis tanaman ini terhadap larva *An. Aconitus* belum dibandingkan, sehingga menarik untuk diteliti tentang beda daya bunuh infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas terhadap kematian larva *An. aconitus*. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan daya bunuh infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas terhadap kematian larva *An. aconitus*.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan *post test only control group design*. Sampel sebanyak 855 larva instar III yang diperoleh dari daerah persawahan di Desa Punggelang Dukuh Sawangan Kecamatan Punggelang Kabupaten Banjarnegara. Kelompok percobaan terdiri dari 1 kelompok kontrol dan masing-masing 9 kelompok perlakuan dengan pemberian infusa biji srikaya dan rimpang lengkuas dosis 0,5ml/100ml; 1ml/100ml; 1,5ml/100ml; 2ml/100ml; 2,5ml/100ml; 3ml/100ml; 3,5ml/100ml; 4ml/100ml dan 4,5ml/100ml. Data berupa kematian larva *An. aconitus* dihitung setelah 24 jam. Uji beda daya bunuh infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas dianalisis dengan *Mann Whitney*.

Uji *Mann Whitney* menghasilkan angka signifikansi berkisar antara 0,034-0,046 ($p < 0,05$), sehingga hipotesis yang dikemukakan diterima yaitu ada perbedaan daya bunuh infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas dalam berbagai dosis terhadap kematian larva *An. Aconitus*.

Kesimpulan: infusa biji srikaya lebih efektif dalam membunuh larva *An. aconitus* daripada infusa rimpang lengkuas.

Kata kunci: biji srikaya, rimpang lengkuas, *An. aconitus*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penelitian mengenai pemanfaatan larvasida hayati sebagai sarana pengendali vektor malaria telah banyak dilakukan, akan tetapi masih perlu dicari jenis tanaman yang memiliki efektifitas paling baik dalam membunuh vektor malaria tersebut. Lengkuas (*Languas galangal l*) dan srikaya (*Annona squamosa*) merupakan jenis tanaman yang mempunyai peluang untuk digunakan sebagai larvasida nabati. Menurut Kardinan (2002), biji srikaya mengandung senyawa kimia *annonain* yang terdiri atas *squamosin* dan *asimisin* yang bersifat racun terhadap serangga. Sedangkan menurut Prajitno (2007) sifat racun terhadap serangga terdapat pada *sequesterpen* dalam minyak atsiri yang terdapat pada lengkuas.

Malaria masih merupakan masalah kesehatan masyarakat di hampir semua wilayah Indonesia. Pada tahun 1996 ditemukan kasus malaria di Jawa-Bali dengan jumlah penderita sebanyak 2.341.401 orang (Widoyono, 2008). Hingga 2007 penyakit malaria masih endemis di 396 kabupaten/kota atau sekitar 80 persen dari seluruh kabupaten/kota di Indonesia. Pada 2008, gejala klinis penyakit infeksi yang bisa menyerang semua orang dari berbagai golongan umur itu dialami sekitar 1,62 juta orang dan 266 ribu diantaranya positif terserang malaria menurut hasil pemeriksaan mikroskopis. Dan sekitar 1.000 di antaranya meninggal dunia (Kusriastuti, 2009). Penurunan insiden malaria di Indonesia terutama disebabkan oleh adanya program

pemberantasan penyakit malaria oleh Pemerintah RI melalui Departemen Kesehatan. Namun dengan adanya larangan penggunaan DDT (*diethyl dinitro toluene*) sejak awal 1990-an dan adanya krisis ekonomi 1997, usaha-usaha pengendalian malaria di Indonesia mengalami penurunan secara dramatis (Widoyono, 2008).

Penggunaan larvasida hayati dimaksudkan untuk mengurangi resistensi vektor malaria terhadap penggunaan larvasida kimia. Resistensi vektor paling banyak terjadi pada senyawa organoklorin (DDT, dieldrin), senyawa organofosfat (malation) serta senyawa karbamat. Resistensi vektor terhadap senyawa organoklorin paling banyak terjadi di Jawa dan Bali. Pada tahun 1965, di Jawa Tengah dilaporkan adanya resistensi *An.aconitus* dari kecamatan Kadang Serang Kabupaten Pekalongan Jawa Tengah 6,7% resisten dan 53,3% toleran melalui penurunan sensitivitas AchE, selain itu juga terjadi penurunan sensitivitas AchE 13,3% di Kecamatan Mayong Kabupaten Jepara Jawa Tengah serta 2,08% resisten melalui kenaikan enzim esterase non spesifik. Penurunan kerentanan juga terjadi di Desa Tirip Kecamatan Wadaslintang Wonosobo 29,17%, sedangkan di Desa Pagelak Kecamatan Madukara Kabupaten Banjarnegara Jawa Tengah 12,5% resisten dan 25,0% toleran melalui peningkatan enzim esterase (Depkes, 2002). Safitri (2007) berhasil membuktikan manfaat infusa biji srikaya (*Annona squamosa/L*) sebagai larvasida *Anopheles barbirostris* (*An. barbirostris*) dengan konsentrasi optimal 25 ml/100 ml. Lestari (2008) juga menunjukkan bahwa infusa rimpang lengkuas dapat berperan sebagai larvasida *An.aconitus* dengan konsentrasi optimal 4,75 ml/100 ml.

Berdasarkan beberapa bukti penelitian yang disebutkan dapat disimpulkan bahwa kedua jenis tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai larvasida. Namun daya bunuh kedua jenis tanaman ini terhadap larva *An. Aconitus* belum dibandingkan, sehingga menarik minat penulis untuk meneliti tentang beda daya bunuh infusa biji srikaya dan infusa lengkuas terhadap kematian larva *An. aconitus*. Jika ditemukan perbedaan yang signifikan pada uji daya bunuh larvasida infusa biji srikaya dan infusa lengkuas ini terhadap kematian larva *An. aconitus* maka dapat dipilih tanaman mana yang memiliki daya bunuh yang lebih baik terhadap *An. aconitus*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dikemukakan, dirumuskan permasalahan sebagai berikut: "Adakah perbedaan daya bunuh infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas terhadap larva *An. aconitus*?"

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Mengetahui perbedaan daya bunuh infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas berbagai konsentrasi terhadap kematian larva *An. aconitus*.

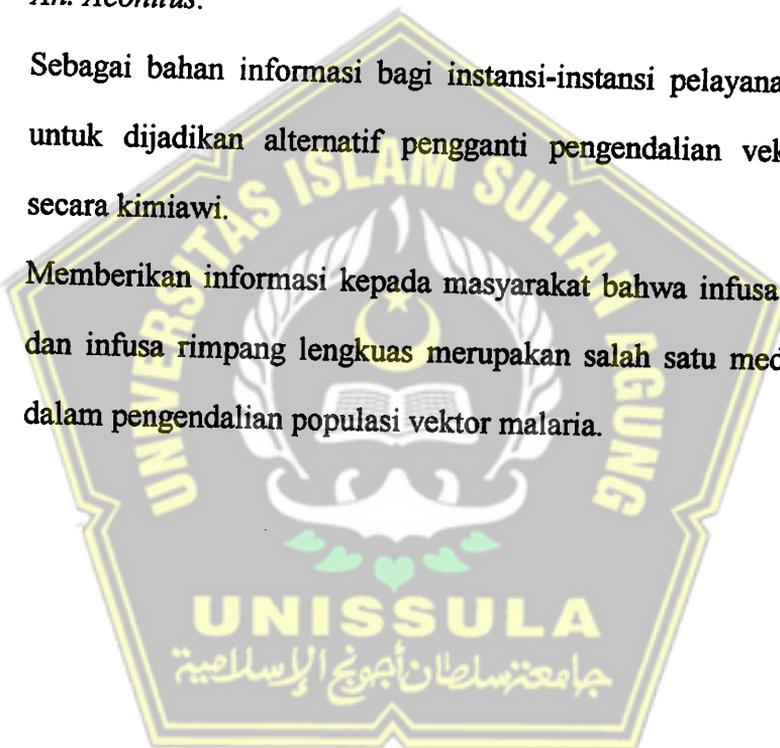
1.3.2. Tujuan khusus

1.3.2.1. Mengetahui dosis optimal infusa biji srikaya yang dapat membunuh larva *An. aconitus*.

1.3.2.2. Mengetahui dosis optimal infusa rimpang lengkuas yang dapat membunuh larva *An.aconitus*.

1.4. Manfaat Penelitian

- 1.4.1 Memberikan informasi bagi pengembangan pengetahuan tentang daya bunuh infusa biji srikaya dan infus rimpang lengkuas terhadap larva *An. Aconitus*.
- 1.4.2 Sebagai bahan informasi bagi instansi-instansi pelayanan kesehatan untuk dijadikan alternatif pengganti pengendalian vektor malaria secara kimiawi.
- 1.4.3 Memberikan informasi kepada masyarakat bahwa infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas merupakan salah satu media alternatif dalam pengendalian populasi vektor malaria.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Malaria

2.1.1 Definisi

Penyakit malaria adalah salah satu penyakit yang penularannya melalui gigitan nyamuk *Anopheles* betina dan berdasarkan survai unit kerja SPP (serangga penular penyakit) telah ditemukan di Indonesia ada 46 species nyamuk *Anopheles* yang tersebar diseluruh Indonesia. Dari spesies-spesies nyamuk tersebut ternyata ada 20 spesies yang dapat menularkan penyakit malaria. Dengan kata lain di Indonesia ada 20 spesies nyamuk *Anopheles* yang berperan sebagai vektor penyakit malaria (Hiswani, 2004).

2.1.2 Epidemiologi

Menurut Laporan Perkembangan Pencapaian Tujuan Pembangunan Milenium Indonesia per 25 Agustus 2005 disebutkan bahwa pada tahun 2001, diperkirakan prevalensi malaria sebesar 850 per 100.000 penduduk dan angka kematian spesifik akibat malaria sebesar 11 per 100.000 untuk laki-laki dan 8 per 100.000 untuk perempuan. Lebih dari 90 juta orang di Indonesia tinggal di daerah endemik malaria. Diperkirakan dari 30 juta kasus malaria setiap tahunnya, kurang lebih hanya 10 persennya saja yang mendapat pengobatan di fasilitas kesehatan. Beban terbesar dari penyakit malaria ada di bagian timur Indonesia yang merupakan daerah endemik.

Sebagian besar daerah pedesaan di luar Jawa-Bali juga merupakan daerah risiko malaria. Bahkan di beberapa daerah, malaria merupakan penyakit yang muncul kembali (*reemerging diseases*) (Widoyono, 2008).

Di antara anak di bawah lima tahun (balita) dengan gejala klinis malaria, hanya sekitar 4,4 persen yang menerima pengobatan malaria, sementara balita yang menderita malaria umumnya hanya menerima obat untuk mengurangi demam (67,6 persen). Diperkirakan kurang lebih separuh dari kasus yang dilaporkan, hanya didiagnosa berdasarkan gejala klinik tanpa dukungan konfirmasi laboratorium (Widoyono, 2008).

2.1.3 Penyebab

Menurut Hiswani (2004) penyebab penyakit malaria adalah genus *plasmodia family plasmodiidae* dan *ordo coccidiidae*. Sampai saat ini di Indonesia dikenal 4 macam parasit malaria yaitu:

1. *Plasmodium falciparum* penyebab malaria tropika yang sering menyebabkan malaria yang berat.
2. *Plasmodium vivax* penyebab malaria tertina.
3. *Plasmodium malaria* penyebab malaria quartana.
4. *Plasmodium ovale* jenis ini jarang sekali dijumpai di Indonesia, karena umumnya banyak kasusnya terjadi di Afrika dan Pasifik Barat.

Pada penderita penyakit malaria, penderita dapat dihindari oleh lebih dari satu jenis plasmodium. Infeksi demikian disebut infeksi campuran (*mixed infection*). Dari kejadian infeksi campuran ini biasanya paling banyak dua jenis parasit, yakni campuran antara *Plasmodium falcifarum* dengan *plasmodium vivax* atau *P. malariae*. Kadang-kadang dijumpai tiga jenis parasit sekaligus meskipun hal ini jarang terjadi, infeksi campuran ini biasanya terjadi terdapat di daerah yang tinggi angka penularannya (Hiswani, 2004).

2.1.4 Cara penularan

Menurut Hiswani (2004) penyakit malaria dikenal ada berbagai cara penularan malaria:

1. Penularan secara alamiah (*natural infection*) penularan ini terjadi melalui gigitan nyamuk *Anopheles*.
2. Penularan yang tidak alamiah.
 - a. Malaria bawaan (*congenital*)

Terjadi pada bayi yang baru dilahirkan karena ibunya menderita malaria, penularan terjadi melalui tali pusat atau placenta.

- b. Secara mekanik

Penularan terjadi melalui transfusi darah atau melalui jarum suntik. Penularan melalui jarum suntik yang tidak steril lagi. Cara penularan ini pernah dilaporkan terjadi disalah satu rumah sakit di Bandung pada tahun 1981, pada penderita yang dirawat

dan mendapatkan suntikan intra vena dengan menggunakan alat suntik yang dipergunakan untuk menyuntik beberapa pasien, dimana alat suntik itu seharusnya dibuang sekali pakai (*disposable*).

c. Secara oral (melalui mulut)

Cara penularan ini pernah dibuktikan pada burung, ayam (*P.gallinasium*) burung dara (*P.Relection*) dan monyet (*P.Knowlesi*).

Pada umumnya sumber infeksi bagi malaria pada manusia adalah manusia lain yang sakit malaria baik dengan gejala maupun tanpa gejala klinis. Kecuali bagi simpanse di Afrika yang dapat terinfeksi oleh Penyakit Malaria, belum diketahui ada hewan lain yang dapat menjadi sumber bagi plasmodia yang biasanya menyerang manusia. Infeksi malaria pada waktu yang lalu sengaja dilakukan untuk mengobati penderita neurosifilis yaitu penderita sifilis yang sudah mengalami kelainan pada susunan sarafnya cara ini sekarang tidak pernah lagi dilakukan (Hiswani, 2004).

Beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya penularan alamiah seperti adanya gametosit pada penderita, umur nyamuk kontak antara manusia dengan nyamuk dan lain-lain (Hiswani, 2004).

2.2 Larva *Anopheles aconitus* (*An. aconitus*)

2.2.1 Pengertian

Vektor *An. aconitus* pertama sekali ditemukan oleh Donitz pada tahun 1902. Vektor jenis *An. aconitus* betina paling sering menghisap darah ternak dibandingkan darah manusia. Perkembangan vektor jenis ini sangat erat hubungannya dengan lingkungan dimana kandang ternak yang ditempatkan satu atap dengan rumah penduduk (Hiswani, 2004).

Vektor *Aconitus* biasanya aktif mengigit pada waktu malam hari. Hampir 80% dari vektor ini bisa dijumpai diluar rumah penduduk antara jam 18.00 -22.00. Nyamuk jenis *Aconitus* ini hanya mencari darah di dalam rumah penduduk. Setelah itu biasanya langsung keluar. Nyamuk ini biasanya suka hinggap di daerah-daerah yang lembab. Seperti di pinggir-pinggir parit, tebing sungai, dekat air yang selalu basah dan lembab (Hiswani, 2004).

2.2.2 Bionomik

Tempat perindukan nyamuk *Anopheles aconitus* sering dijumpai di sawah dan saluran irigasi, dan daerah yang petaninya tidak menanam padi dengan serentak, pada daerah seperti ini densitas *Anopheles aconitus* tinggi. Bila penanaman padi oleh petani dilakukan dengan serentak maka densitas nyamuk tersebut menjadi rendah (Nurmaini, 2003).

Anopheles aconitus adalah nyamuk yang menyukai darah binatang (ternak) sebagai sumber mendapatkan darah, namun dijumpai juga menggigit orang di luar rumah, tempat istirahat utama nyamuk ini adalah tebing parit, sungai yaitu di bagian dekat air yang lembab. Di dalam rumah nyamuk ini akan hinggap di bagian bawah dinding setinggi \pm 80 cm dari lantai (Nurmaini, 2003).

Larva *Anopheles aconitus* biasanya memperoleh makanan dari permukaan air seperti: makan algae, bakteri dan bahan-bahan kecil sebesar 20 sampai 100 mikron, kotoran organik, tetapi beberapa bersifat pemangsa dan memakan larva nyamuk lainnya. Kebiasaan lain dari larva nyamuk *An. aconitus* adalah berenang dengan gerakan terhenti-henti, timbul ke permukaan untuk bernafas (Nurmaini, 2003).

2.2.3 Taksonomi

Menurut Gandahusada dkk (2000), nyamuk *An. aconitus* termasuk dalam:

Kingdom : *Animalia*

Phyllum : *Arthropoda*

Class : *Insecta*

Ordo : *Dipteria*

Famili : *Cullidae*

Sub famili : *Anophelini*

Genus : *Anopheles*

Spesies : *An. aconitus*

2.2.4 Morfologi

Stadium telur *An. aconitus* yang diletakkan satu per satu di atas permukaan air berbentuk seperti perahu yang bagian bawahnya konveks dan bagian atasnya konkaf dan mempunyai sepasang pelampung yang terletak pada sebelah lateral (Gandahusada dkk, 2000).

Larva nyamuk dikenal sebagai jentik. Pada perkembangan stadium jentik atau larva terjadi pertumbuhan serta kelengkapan dari bulu-bulunya. Tubuh larva *An. aconitus* seringkali tertutup oleh rambut-rambut keras yang panjang (*tufts of bristles*). Stadium larva memerlukan waktu 1 minggu. Empat stadium larva tersebut yaitu:

Stadium I \pm 1 hari

Stadium II \pm 1-2 hari

Stadium III \pm 2 hari

Stadium IV \pm 2-3 hari

Tiap pergantian instar disertai dengan pergantian kulit, dan belum ada perbedaan antara jantan dan betina (Sugito, 1989).

Stadium larva *An. aconitus* yang di tempat perindukan tampak mengapung sejajar dengan permukaan air, mempunyai bagian-bagian badan yang bentuknya khas yaitu spirakel pada bagian posterior abdomen untuk bernafas, *tergal plate*, pada bagian tengah sebuah dorsal abdomen dan bulu palma pada bagian lateral abdomen. Larva *An. aconitus* tidak punya siphon (Gandahusada dkk, 2000).

Larva *An. aconitus* memperoleh makanan dari permukaan air berupa algae, bakteri dan bahan-bahan kecil sebesar 20-100 mikron. Larva berenang dengan gerakan terhenti-henti, timbul ke permukaan untuk bernafas. Larva mampu menahan suhu rendah sampai sedang. Siklus larva, dalam keadaan baik berlangsung kira-kira sedikit lebih dari 30 minggu, tetapi dapat berkisar antara 2-6 bulan, bergantung kepada persediaan makanan dan suhu (Gandahusada dkk, 2000).

Nyamuk *Anopheles aconitus* memiliki ciri-ciri berwarna agak kehitam-hitaman dan rusuk ke-6 mempunyai 3 noda hitam, pada ujung rusuk ke-6 putih serta moncong (promboces) separuh bagian ke ujungnya coklat kekuning-kuningan (Nurmaini, 2003).

2.2.5 Pengendalian Vektor *An. aconitus*

Pengendalian vektor dapat digolongkan dalam pengendalian alami (*natural control*) dan pengendalian buatan (*applied control*). Termasuk dalam pengendalian alami adalah faktor-faktor ekologi yang bukan merupakan tindakan manusia. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah topografi, ketinggian, iklim, dan musuh alami (Gandahusada dkk, 2000). Cara pengendalian secara buatan dilakukan atas usaha manusia dan dapat dibagi:

2.2.5.1 Pengendalian lingkungan (*environment control*)

Pengendalian dilakukan dengan cara mengelola lingkungan (*environment management*), yaitu memodifikasi serta memanipulasi lingkungan, sehingga terbentuk lingkungan

yang tidak cocok yang dapat mencegah atau membatasi perkembangan vektor (Gandahusada dkk, 2000). Kegiatan ini antara lain dapat berupa penimbunan tempat-tempat perindukan nyamuk *An. aconitus*, pengeringan, pembuatan dam, pembersihan tanaman air atau lumut dan penanaman pohon bakau (mangroves) pada tempat perindukan (Nurmaini, 2003).

2.2.5.2 Pengendalian kimiawi

Pengendalian kimiawi ini menggunakan bahan kimia yang berkhasiat membunuh serangga (insektisida) atau hanya untuk menghalau serangga (repellant). Kebaikan dari cara ini adalah dapat dilakukan dengan segera dan meliputi daerah yang luas, sehingga dapat menekan populasi serangga dalam waktu yang singkat. Zat kimia yang dapat membunuh larva nyamuk *An. aconitus* dalam kelompok ini adalah solar atau minyak tanah, paris green (malathion), temefos dan fention (Gandahusada dkk, 2000).

2.2.5.3 Pengendalian biologik

Dengan memperbanyak predator atau pemangsa yang baik untuk pengendalian larva nyamuk terdiri dari beberapa jenis ikan misalnya *Panchax panchax* (ikan kepala timah) dan *Lebistus retikularis*, *Gambusia affinis* (ikan gabus). Parasit dari golongan nematoda yang dapat menembus badan larva nyamuk, hidup sampai larva mati adalah *Romanomermis*

iyengari dan *Romanormis culiciforax*. Pengendali larva dari bakteri adalah *Bacillus thuringiensis* H-14 sedang dari jamur ada dua yaitu *Tolpocladium cylindrosporum* dan *Culicinomyces clavisporus* (Gandahusada dkk, 2000).

2.3 Srikaya (*Annona squamosa*)

2.3.1 Taksonomi

Menurut Muhlisah (2007), taksonomi tanaman srikaya adalah:

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Spermatophyta*
 Subdivisi : *Angiospermae*
 Kelas : *Dicotyledoneae*
 Ordo : *Polycarpiceae*
 Famili : *Annonceae*
 Genus : *Annona*
 Spesies : *Annona squamosa* Linn

2.3.2 Nama-nama lain

Nama daerah : Delima bintang, serba bintang, sarikaya (Sumatera); sarikaya, srikaya, surikaya, srikawis (Jawa), sarikaya (Kalimantan); sirkaya, srikaya, garoso (Nusa Tenggara); soe walanda, sirikaya, sirikaja, perse (Sulawesi) (Utami, 2008).

Nama asing : pan lain zhi (C), custard apple, sugar apple, sweetsop (I), noinaa (T), kaneelappel, attier, pomme canalle, zuckerapfel (Dalimartha, 2003).

Nama simplisia: Squmosae Semen (biji srikaya), Squamosae Folium (daun srikaya (Dalimartha, 2003).

2.3.3 Morfologi srikaya (*Annona squamosa*)

2.3.3.1 Habitat

Srikaya termasuk pohon buah-buahan kecil yang tumbuh di tanah berbatu, kering, dan terkena cahaya matahari langsung. Tumbuhan yang asalnya dari Hindia Barat ini akan berbuah setelah berumur 3-5 tahun. Srikaya sering ditanam di pekarangan, dibudidayakan, atau tumbuh liar, dan bisa ditemukan sampai 800 m dpl (di atas permukaan laut) (Dalimartha, 2003).

2.3.3.2 Batang

Perdu ini mempunyai tinggi 2-5 m, kulit pohon tipis berwarna keabu-abuan, getah kulitnya beracun (Dalimartha, 2003). Batang gilik, percabangan simpodial, ujung rebah, dan kulit batang berwarna coklat muda (Utami, 2008).

2.3.3.3 Daun

Daun tunggal, berseling, berbentuk elips memanjang sampai bentuk lanset, ujung tumpul sampai meruncing pendek, tepi rata, dan berwarna hijau mengilat (Utami, 2008).

Daun kelopak berbentuk segitiga, bagian terluar berdaging tebal dan berwarna putih kekuningan dengan pangkal yang berongga berubah menjadi ungu, adapun daun mahkota yang terdalam berukuran sangat kecil (Utami, 2008). Selain itu daun srikaya juga kaku dengan panjang 6-17 cm, lebar 2,5-7,5 cm (Dalimartha, 2003).

2.3.3.4 Bunga

Bunga tunggal dan berada dalam berkas 1-2 berhadapan atau di samping daun. Dasar bunga berbentuk tugu (tinggi). Benang sari berjumlah banyak dan berwarna putih, kepala sari berbentuk topi, penghubung ruang sari melebar dan menutup ruang sari (Utami, 2008). Bunga keluar dari ujung tangkai atau ketiak daun, warnanya hijau kuning (Dalimartha, 2003).

2.3.3.5 Buah

Buah majemuk agregat, berbentuk bulat membengkok di ujung, permukaan berduri, berlilin, bagian buah dengan ujung melengkung pada waktu matang sedikit atau banyak melepaskan diri satu dengan yang lain, dan daging buah berwarna putih keabu-abuan (Utami, 2008).

2.3.3.6 Biji

Biji terdapat dalam satu buah agregat, berjumlah banyak, dan berwarna hitam mengkilat (Utami, 2008).

2.3.4 Kandungan Kimia Biji Srikaya

Biji srikaya mengandung minyak, resin dan bahan beracun yang bersifat iritan (Dalimartha, 2003). Selain itu, biji juga mengandung poliketida dan acetogenin (Dalimartha, 2004). Menurut Kardinan (2002), biji srikaya mengandung senyawa kimia annonain yang terdiri atas squamosin dan asimisin yang bersifat racun terhadap serangga.

Menurut Rukmana dan Yuyun (2002) biji srikaya mengandung zat annonain yang berperan sebagai biopestisida racun kontak terhadap serangga hama, misalnya *Aphis fabae*, *Macrosiphoniella zanborry*, *M. Satonifolli*, *Sitophilus zeamais*, *S. Orizal*, dan *Tribolium costanum*. Berdasarkan pertimbangan ini, zat annonain biji srikaya diduga berpengaruh pula terhadap rayap.

2.3.5 Manfaat srikaya (*Anona squamosa L*)

Tanaman srikaya dapat dimanfaatkan untuk mengobati batuk, demam, rematik, menurunkan kadar asam urat darah yang tinggi, diare, disentri, rektal prolaps pada anak-anak, cacingan, menghilangkan kutu kepala, serta pemakaian luar untuk borok, luka, bisul, skabies, kudis dan eksim (Utami, 2008). Akar rasanya pahit, sifatnya dingin berkhasiat antiradang dan antidepresi. Daun rasanya pahit, kelat, bersifat sedikit dingin berkhasiat sebagai astringen, antiradang, peluruh cacing usus (anthelmintik), serta mempercepat pemasakan bisul dan abses (Dalimartha, 2003). Biji berkhasiat memacu enzim pencernaan, abortivum, anthelmintik dan pembunuh

serangga (insektisida) (Dalimartha, 2003). Kulit kayu berkhasiat astringen dan tonikum, sedangkan buah muda dan bijinya berkhasiat antiparasit (Dalimartha, 2003).

2.4 Tanaman Lengkuas (*Languas galanga L*)

2.4.1 Taksonomi

Menurut Dalimartha (2009), taksonomi lengkuas adalah:

Divisi : *Spermatophyta*
 Sub divisi : *Angiospermae*
 Klas : *Monocotyledoneae*
 Famili : *Zingiberaceae*
 Ordo : *Zingiberales*
 Genus : *Alpinia*
 Spesies : *Languas galanga Linn*

2.4.2 Nama-nama lain

Nama sinonim : *Alpinia galanga* (Muhlisah, 2007)

Nama asing : *grote galanga* (Belanda), *galanga de I inde* (Perancis), *groser galgant* (Jerman), *greater galanga*, *java galanga* (Inggris), *khulanyan* (Arab), *kong deng* (Kamboja), *langkuas* (Filipina), *padagoji* (Burma), *kulanyan* (Urdu India) (Muhlisah, 2007).

Nama daerah : Lengkuas, langkuwas (Melayu); isem, kalawasan, lahwas, hingkuase (Nusa Tenggara); langkuwas (Kalimantan); ringkuwas, lingkoas, lincuas, laja, aliku, lingkoboto (Sulawesi); langkuwas, langwas, lawase, lakwase, kourola, laawai, lawasi, lakuwase, galiasa (Maluku); laos (Jawa); dan laja (Sunda) (Utami, 2008).

Nama simplisia : Rhizoma galangae (rimpang lengkuas), Fructus Galangae (buah lengkuas)

2.4.3 Morfologi lengkuas (*Languas galanga L*)

2.4.3.1 Habitat

Lengkuas ditemukan menyebar di seluruh dunia. Untuk tempat tumbuhnya, lengkuas menyukai tanah gembur, sinar matahari banyak, serta sedikit lembab, tetapi tidak tergenang air. Kondisi tanah yang disukai berupa tanah liat berpasir, banyak mengandung humus, serta beraerasi dan drainase baik.

Umumnya tanaman ini tumbuh di dataran rendah hingga ketinggian 1.200 m dpl (Muhlisah, 2007).

2.4.3.2 Batang

Merupakan terna yang tumbuh tegak dengan tinggi batang 2-2,5 meter (Utami, 2008). Batang lengkuas berupa batang semu yang terdiri dari helaian daun (Muhlisah, 2007).

2.4.3.3 Daun

Daun berbentuk bulat panjang. Daun yang terapat pada bagian bawah terdiri atas pelepah-pelepah saja, sedangkan daun yang terletak di bagian atas batang terdiri atas pelepah-pelepah lengkap dengan helaian daun (Utami, 2008). Permukaan atas daun hijau mengilap, sedangkan permukaan bawah pucat. Selain itu terlihat garis putih agak keras pada tepi daun (Muhlisah, 2007).

2.4.3.4 Bunga

Bunga muncul di bagian ujung tumbuhan (Utami, 2008). Bunga lengkuas berwarna putih kehijauan. Lembaran lidah bunga berwarna putih bergaris merah dengan ujung bercuping dua (Muhlisah, 2007). Jumlah bunga di bagian bawah lebih banyak dari bagian atas sehingga tandan berbentuk piramida memanjang. Kelopak bunga berbentuk lonceng, berwarna putih kehijauan. Mahkota bunga yang masih kuncup pada bagian ujung berwarna putih dan bagian bawah berwarna hijau (Dalimartha, 2009).

2.4.3.5 Buah

Buah bentuk buni, bulat, keras, hijau saat masih muda dan hitam kecokeltan setelah tua (Dalimartha, 2009).

2.4.3.6 Rimpang umbi

Ada 2 varietas tumbuhan lengkuas yang dikenal, yaitu varietas dengan rimpang umbi (akar) berwarna putih dan varietas dengan rimpang umbi berwarna merah. Lengkuas berimpang umbi putih digunakan sebagai penyedap masakan, sedangkan lengkuas berimpang umbi merah digunakan sebagai obat. Rimpang umbi lengkuas selain berserat kasar, juga mempunyai aroma yang khas (Utami, 2008). Rimpang merayap, berdaging dan berkulit mengilap. Untuk mendapatkan rimpang yang muda dan belum banyak serat, panen dilakukan saat tanaman berumur 2,5-4 bulan (Dalimartha, 2009).

2.4.4 Kandungan Kimia Rimpang Lengkuas

Kandungan kimia pada rimpang lengkuas adalah: minyak atsiri, minyak terbang, eugenol, pinen, metil sinamat, kaemferida, galangan, galangol, dan kristal kuning (Utami, 2008). Menurut Muhlisah (2007) rimpang lengkuas mengandung minyak asiri berwarna kuning kehijauan. Minyak atsiri tersebut adalah *methyl cinamate* 48%, *cineol* 20-30%, *kamfer*, *alpinen*, *galangin*, dan *eugenol* (yang membuat pedas). Selain itu, rimpang lengkuas mengandung *sesquiterpane*, *camphor*, *galangol*, *cadinine*, *hydrates hexahydrocadalene*, dan kristal kuning.

2.4.5 Manfaat dan khasiat lengkuas (*Languas galanga L*)

Rimpang lengkuas dapat dimanfaatkan sebagai obat sakit limpa, mengatasi nafsu makan menurun, rematik, morbili, gairah seks, bronkhitis dan panu (Utami, 2008). Minyak atsiri pada lengkuas mudah menguap dan dapat merangsang kulit dan mukosa. Jika diminum, berkhasiat menolak angin dan menahan gerakan usus kecil, di samping mempunyai efek antiseptik ringan. Jika disemprotkan pada alat akan mati (Dalimartha, 2009).

2.5 Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Pertumbuhan Larva

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan larva antara lain:

2.5.1 Suhu

Nyamuk *An. aconitus* dapat bertahan hidup pada suhu rendah (10°C), tetapi proses metabolismenya menurun. Pada suhu lebih tinggi dari 35°C juga mengalami perubahan yaitu lebih lambatnya proses-proses fisiologis, rata-rata suhu optimum untuk pertumbuhan nyamuk adalah 25°C - 27°C . Pertumbuhan nyamuk *An. aconitus* terhenti sama sekali pada suhu kurang dari 10°C atau lebih dari 40°C (Cahyati dan Suharyo, 2006).

2.5.2 Makanan

Secara langsung makanan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup larva *An. aconitus* yang nantinya akan menjadi nyamuk *An. aconitus* dewasa. Biasanya makanan diperoleh di

permukaan air berupa algae, bakteri, bahan-bahan kecil sebesar 20-100 mikron, kotoran organik serta larva nyamuk lainnya (Nurmaini, 2003).

2.5.3 pH

Larva *An. aconitus* dapat hidup di air dengan pH optimal yaitu 6,8-7,2 (Hidayat dkk, 1997).

2.5.4 Kepadatan larva

Kepadatan larva optimum untuk pertumbuhan larva adalah 23 ekor larva per 100 ml air (Barodji dkk, 2004).

2.6 Mekanisme Kerja Larvasida

Menurut cara masuknya larvasida ke dalam tubuh serangga dibedakan menjadi 3 kelompok sebagai berikut (Wudianto, 2007):

2.6.1 Racun lambung (racun perut)

Racun lambung atau perut adalah insektisida yang membunuh serangga sasaran dengan cara masuk ke pencernaan melalui makanan yang mereka makan. Insektisida akan masuk ke organ pencernaan serangga dan diserap oleh dinding usus kemudian ditranslokasikan ke tempat sasaran yang mematikan sesuai dengan jenis bahan aktif insektisida. Misalkan menuju ke pusat syaraf serangga, menuju ke organ-organ respirasi, meracuni sel-sel lambung dan sebagainya. Oleh karena itu, serangga harus memakan tanaman yang sudah disemprot insektisida yang mengandung residu dalam jumlah yang cukup untuk membunuh.

2.6.2 Racun kontak

Racun kontak adalah insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui kulit, celah/lubang alami pada tubuh (trachea) atau langsung mengenai mulut si serangga. Serangga akan mati apabila bersinggungan langsung (kontak) dengan insektisida tersebut. Kebanyakan racun kontak juga berperan sebagai racun perut.

2.6.3 Racun Pernafasan

Racun pernafasan adalah insektisida yang masuk melalui trachea serangga dalam bentuk partikel mikro yang melayang di udara. Serangga akan mati bila menghirup partikel mikro insektisida dalam jumlah yang cukup. Kebanyakan racun pernafasan berupa gas, asap, maupun uap dari insektisida cair.

2.7 Mekanisme Daya Bunuh Infusa Biji Srikaya dan Infusa Rimpang Lengkuas terhadap Larva *An. aconitus*

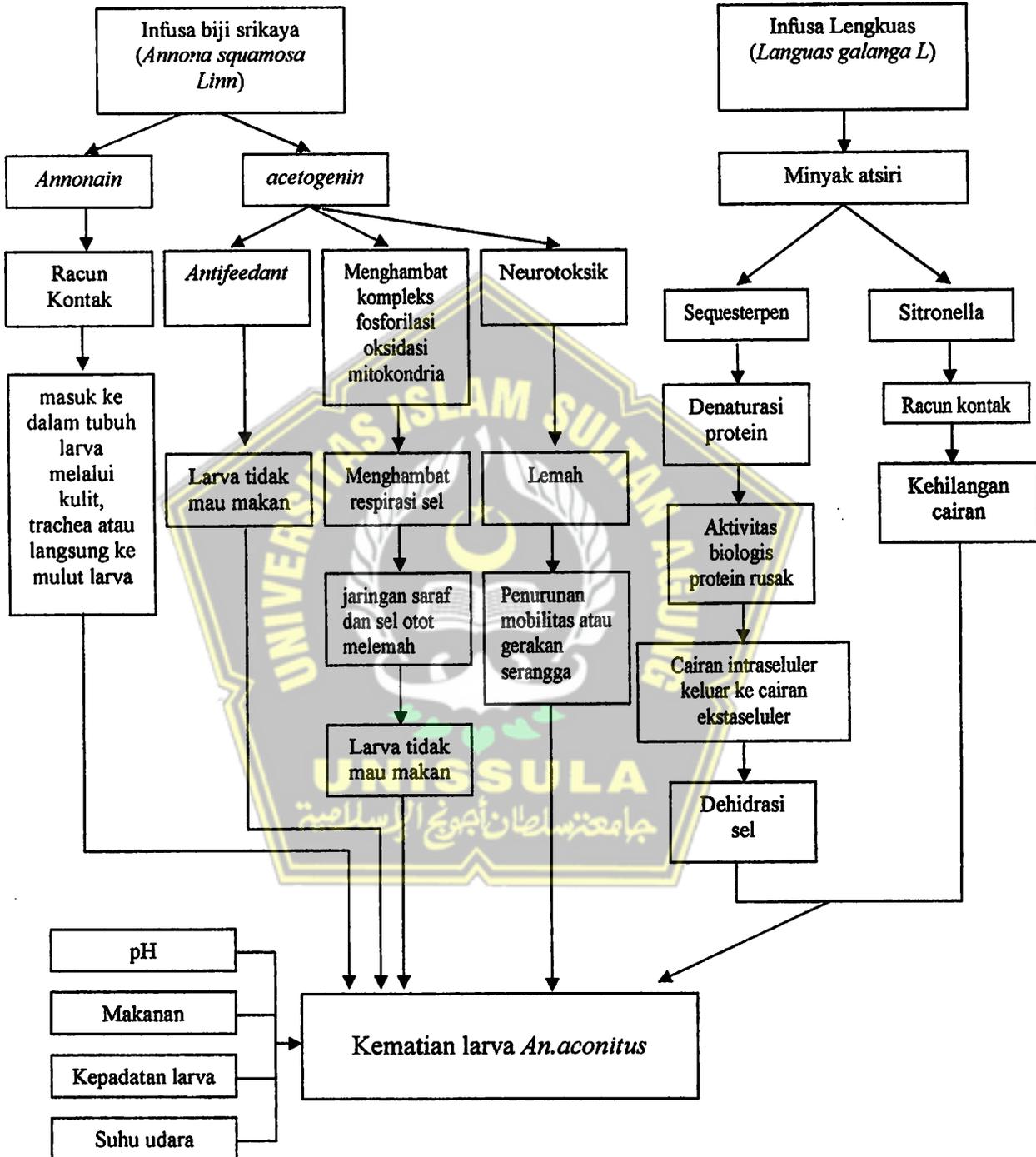
Menurut Rukmana dan Yuyun (2002) biji srikaya mengandung zat *annonain* yang berperan sebagai larvasida racun kontak, yaitu bekerja dengan cara masuk ke dalam tubuh larva melalui kulit, celah/lubang alami pada tubuh (trachea) atau langsung mengenai mulut larva. Larva akan mati apabila bersinggungan langsung (kontak) dengan *annonain* tersebut.

Acetogenin pada biji srikaya bersifat sebagai larvasida melalui mekanisme penghambatan kompleks fosforilasi oksidasi mitokondria dengan aktivitas mirip dengan rotenon, yaitu menghambat respirasi sel dan

berdampak pada lemahnya jaringan saraf dan sel otot yang menyebabkan serangga berhenti makan. Senyawa *acetogenin* juga bersifat neurotoksik sehingga dapat menyebabkan larva berangsur-angsur menjadi lemah kemudian diikuti dengan penurunan mobilitas atau gerakan larva. *Acetogenin* juga bersifat *antifeedant* dan menyebabkan larva tidak mau makan sehingga larva menjadi mati (Parmar dan Walia, 2001).

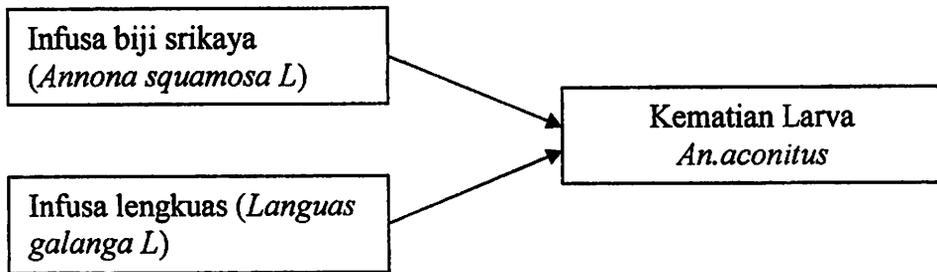
Senyawa *sequesterpen* dalam minyak atsiri pada rimpang lengkuas merupakan turunan dari senyawa *terpen* seperti alkohol yang bersifat larvasida dengan cara merusak struktur tersier protein atau denaturasi protein (Albillah, 2004). Denaturasi protein adalah suatu proses perubahan pada struktur molekul dari protein akibat pemecahan ikatan hidrogen, ikatan hidrofobik dan ikatan elektrostatik (kecuali ikatan peptide dan disulfide) oleh pemanasan atau zat kimia tertentu, sehingga semua struktur protein akan hancur kecuali struktur primer (Albillah, 2004). Akibat dari proses denaturasi tersebut, deret asam amino protein yang menyusun membran sel kulit larva tetap utuh, namun aktivitas biologisnya mengalami kerusakan sehingga protein tidak dapat melakukan fungsinya. Cairan intraseluler akan keluar menuju ekstraseluler, hal ini menyebabkan terjadi dehidrasi pada tubuh larva (Albillah, 2004). Minyak atsiri juga mengandung senyawa *sitronella* yang juga mempunyai sifat racun dehidrasi, racun tersebut merupakan racun kontak yang dapat mengakibatkan kematian larva karena kehilangan cairan terus menerus, sehingga larva yang terkena racun akan mati karena kekurangan cairan (Albillah, 2004).

2.8 Kerangka Teori



Bagan 2.1 Kerangka Teori

2.9 Kerangka Konsep



Bagan 2.2. Kerangka Konsep

2.10 Hipotesis

Ada beda daya bunuh infusa biji srikaya (*Annona squamosa* L) dan infusa rimpang lengkuas (*Languas galanga* L) terhadap kematian larva *An. aconitus*.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen laboratorik dengan rancangan *post test only control group design*

3.2. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel Penelitian

3.2.1.1. Variabel bebas

- 1) Infusa biji srikaya (*Annona squamosa L*)
- 2) Infusa rimpang lengkuas (*Languas galanga L*)

3.2.1.2. Variabel tergantung

Kematian larva *An. aconitus*

3.2.1.3. Variabel pengganggu

- a. Suhu udara
- b. pH air
- c. Makanan larva
- d. Kepadatan larva

3.2.2. Definisi Operasional

- 3.2.2.1. Infusa biji srikaya (*Annona squamosa L*) adalah sediaan cair biji srikaya yang dibuat dengan cara mencampurkan air dan biji srikaya yang sudah dihaluskan dengan perbandingan 1:1 kemudian dipanaskan dengan suhu 90°C

selama 15 menit. Hasil infusa ini adalah infusa biji srikaya konsentrasi 100%. Kemudian diencerkan dengan aquades hingga diperoleh larutan dengan dosis yang diinginkan.

Skala: ordinal

3.2.2.2. Infusa rimpang lengkuas (*Languas galanga L*) adalah sediaan cair rimpang lengkuas yang dibuat dengan cara mencampurkan air dan rimpang lengkuas yang sudah dihaluskan dengan perbandingan 1:1 kemudian dipanaskan dengan suhu 90°C selama 15 menit. Kemudian diencerkan dengan aquades hingga diperoleh dosis yang diinginkan.

Skala : Ordinal

Pembuatan infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas dilakukan di Laboratorium Kimia FK Unissula Semarang.

3.2.2.3. Kematian larva *An.aconitus* adalah jumlah larva *An.aconitus* yang tidak lagi memiliki sifat-sifat kehidupan permanen (misal: tidak bergerak) selama 24 jam setelah perlakuan. Kematian larva diidentifikasi dengan cara:

- 1) Menyentuh larva dengan ujung pipet tetapi larva tidak bergerak.
- 2) Larva diberi rangkaian gerakan air tidak ada respon gerak.

Skala : rasio

3.3. Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1. Populasi penelitian

- 1) Populasi target : larva *An. aconitus*
- 2) Populasi terjangkau : larva *An. aconitus* di daerah persawahan Desa Punggelang Dukuh Sawangan Kecamatan Punggelang Kabupaten Banjarnegara.

3.3.2. Sampel penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah larva *An. aconitus* yang telah berumur tiga hari. Besarnya sampel yang digunakan ditentukan sebagai berikut: (1) untuk ukuran populasi yang tidak diketahui dan diasumsikan populasi berdistribusi normal, (2) perkiraan simpangan baku populasi diperkirakan sebesar 1,5 (δ) dari kebiasaan umum 1-2, dan (3) nilai standar disesuaikan dengan tingkat signifikansi sebesar 1,96 (Z) dengan $\alpha = 5$ dan $\% = 0,05$ dan interval keyakinan $1 - \alpha = 95\%$ serta (4) kesalahan penaksiran maksimum yang diterima sebesar 0,75 (T) dari kebiasaan umum antara 50-100%, maka rumus besar sampel yang diperlukan (n) adalah:

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{\delta \cdot Z}{T} \\
 &= \left[\frac{1,5 \cdot 1,96}{0,75} \right]^2 \\
 &= (3,9)^2 \\
 &= 15
 \end{aligned}$$

Jadi jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak:

Untuk kelompok kontrol = 15 ekor larva x 3 ulangan
= 45 ekor

Untuk kelompok perlakuan = 9 kelompok x 3 ulangan x 15 ekor x 2
= 810 ekor larva *An. aconitus*.

Sehingga total larva yang digunakan adalah 855 ekor larva *An. Aconitus*.

Untuk menghindari kesalahan sekecil mungkin maka banyaknya ulangan dan perlakuan dalam eksperimen ditentukan berdasarkan rumus Frederer (Hanifah, 1993), yaitu:

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

Keterangan :

t = jumlah kelompok

r = jumlah pengulangan

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

$$(9 - 1)(r - 1) \geq 15$$

$$8r - 8 \geq 15$$

$$r > 23/8 \geq 2,875 \sim 3$$

3.4. Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1. Alat-alat yang digunakan:

- Timbangan analitik
- Kertas pH indikator

- 55 buah mangkuk plastik kecil
- Nampan plastik
- Termometer
- Bekker glass 500 cc
- Gelas ukur 100 cc
- Pipet
- Blender
- Pisau
- Kertas saring
- Panci infusa

3.4.2. Bahan Penelitian

- Larva *An. aconitus* instar III
- Infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas
- Beyer yeast (makanan larva)

3.5. Cara Penelitian

3.5.1. Cara memperoleh larva nyamuk *An. aconitus*

Larva *An. aconitus* instar III didapatkan dari Desa Punggelang Dukuh Sawangan Kecamatan Punggelang Kabupaten Banjarnegara.

3.5.2. Pembuatan infusa biji srikaya

- Dua ratus lima puluh (250) gram biji srikaya segar yang sudah dibersihkan dengan air bersih dan dikeringkan (dengan cara diangin-anginkan) tanpa sinar matahari.

- Biji tersebut kemudian diblender hingga halus.
- Hasil penghalusan biji srikaya dari blender dimasukkan dalam panci infusa dicampur dengan 250 ml aquades, setelah itu dipanaskan dengan penangas pada suhu 90⁰C selama 15 menit.
- Lalu disaring dengan kertas saring, sehingga didapatkan infusa biji srikaya konsentrasi 100%.

3.5.3. Pembuatan infusa rimpang lengkuas

- Dua ratus lima puluh (250) gram rimpang lengkuas yang sudah dibersihkan dengan air bersih dan dikeringkan (dengan cara diangin-anginkan) tanpa sinar matahari.
- Rimpang lengkuas tersebut kemudian diiris tipis-tipis dan sedikit dihancurkan dengan mortir untuk selanjutnya diblender.
- Rimpang lengkuas yang sudah diblender dimasukkan dalam panci infusa dicampur dengan 250 ml aquades, setelah itu dipanaskan dengan penangas pada suhu 90⁰C selama 15 menit.
- Lalu disaring dengan kertas saring, sehingga didapatkan infusa rimpang lengkuas konsentrasi 100%.

3.5.4. Pembagian dosis penelitian

Dosis infusa yang digunakan dimulai dari dosis 0,5ml/100 ml; 1ml/100ml; 1,5ml/100ml; 2 ml/100ml; 2,5ml/100 ml, 3 ml/100 ml, 3,5 ml/100ml, 4ml/100 ml dan 4,5 ml/100 ml. Dosis-dosis infusa ini dibuat dengan cara menambahkan 0,5 ml; 1 ml; 1,5 ml; 2 ml; 2,5 ml;

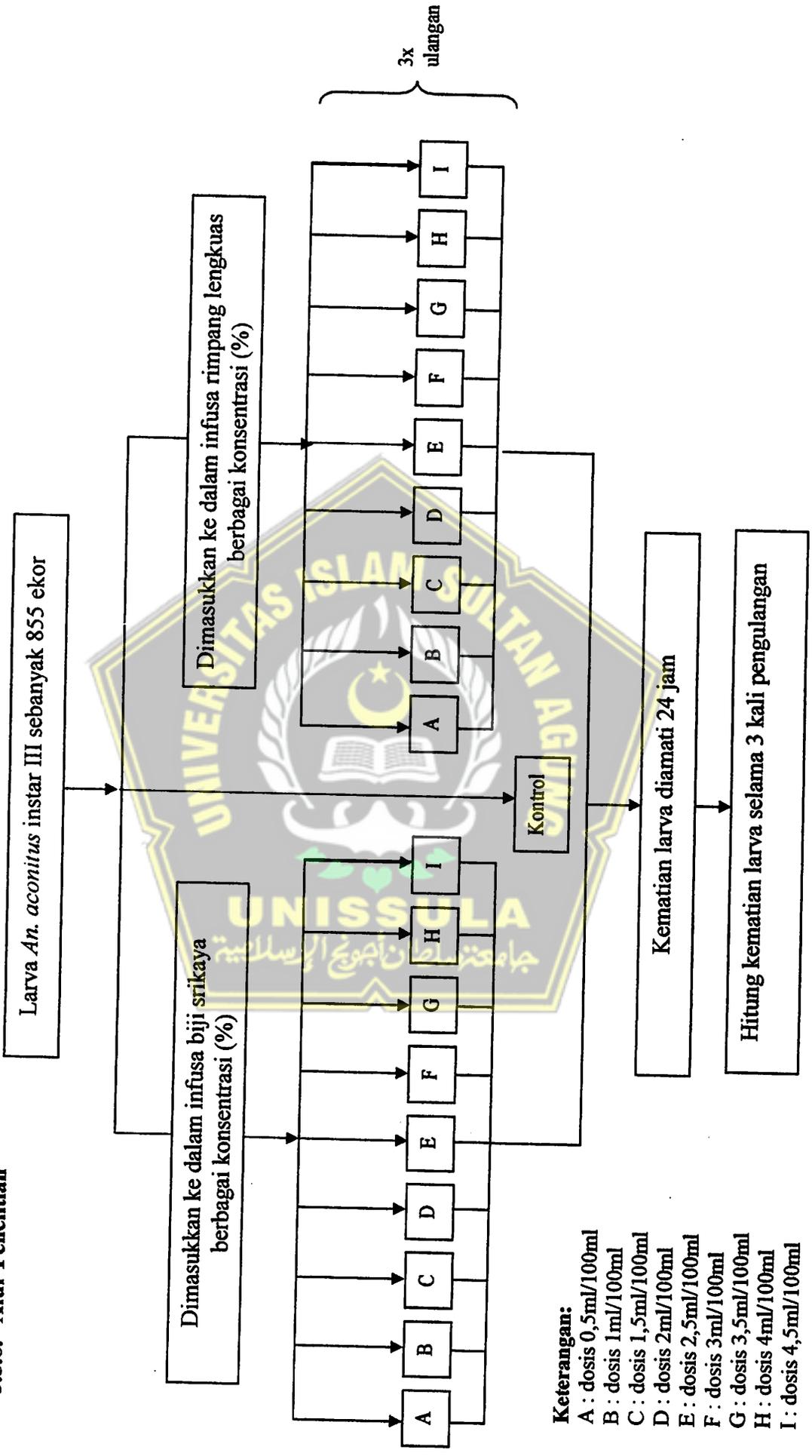
3 ml; 3,5 ml; 4 ml; dan 4,5 ml infusa dosis 100% masing-masing ke dalam 100ml aquadest.

3.5.5. Percobaan perbedaan efek pemberian infusa biji srikaya dan rimpang lengkuas terhadap larva *An. aconitus*.

Perbedaan efek pemberian infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas terhadap larva *An. aconitus* dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- Disediakan infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas dengan berbagai dosis.
- Untuk kontrol diisi 100 ml aquadest.
- Untuk kelompok perlakuan dilakukan penambahan aquadest pada dosis-dosis yang ditetapkan hingga volume larutan menjadi 100 ml.
- Dimasukkan 15 ekor larva *An. aconitus* untuk masing-masing dosis.
- Dilakukan pengulangan penelitian sebanyak 3 kali.
- Suhu dan pH media dikondisikan dan diukur selama penelitian berlangsung pada 25-32⁰C dan pH 7.
- Pengamatan larva dilakukan 24 jam, setelah itu dihitung dan dicatat larva yang mati.

3.5.6. Alur Penelitian



- Keterangan:**
 A : dosis 0,5ml/100ml
 B : dosis 1ml/100ml
 C : dosis 1,5ml/100ml
 D : dosis 2ml/100ml
 E : dosis 2,5ml/100ml
 F : dosis 3ml/100ml
 G : dosis 3,5ml/100ml
 H : dosis 4ml/100ml
 I : dosis 4,5ml/100ml

3.6. Tempat dan Waktu Penelitian

3.6.1. Tempat penelitian

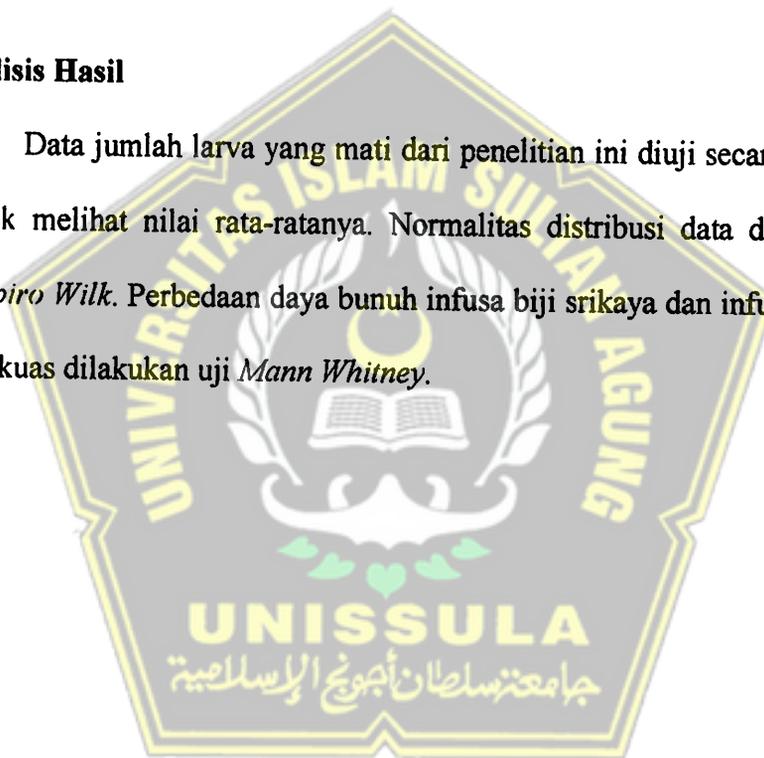
Penelitian dilakukan di Laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Unissula Semarang.

3.6.2. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada 24-25 Agustus 2010.

3.7. Analisis Hasil

Data jumlah larva yang mati dari penelitian ini diuji secara deskriptif untuk melihat nilai rata-ratanya. Normalitas distribusi data diuji dengan *Shapiro Wilk*. Perbedaan daya bunuh infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas dilakukan uji *Mann Whitney*.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian perbedaan daya bunuh infusa biji srikaya (*Annona squamosa l.*) dengan infusa rimpang lengkuas (*Languas galangal l*) terhadap larva *Anopheles aconitus* (*An.aconitus*) dilakukan dengan pengendalian faktor-faktor pengganggu berupa suhu yang berkisar pada 25,5-26,5⁰C, dan pH air 7. Faktor-faktor pengganggu ini terbukti tidak berpengaruh terhadap hasil penelitian berupa kematian larva *An.aconitus*, hal ini dapat dilihat dari jumlah larva pada masing-masing kelompok kontrol yang masih tetap sebagaimana jumlah awal yaitu 15 ekor larva. Dalam hal ini berarti kematian larva *An.aconitus* murni karena pengaruh infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas.

Percobaan beda daya bunuh infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas terhadap kematian larva *An.aconitus* dimulai dari dosis 0,5 ml/100ml dilanjutkan ke dosis dua kalinya hingga 9 kali tingkatan atau dimulai dari dosis 0.5ml/100 ml; 1ml/100ml; 1.5ml/100ml; 2 ml/100ml; 2.5ml/100 ml, 3 ml/100 ml, 3.5 ml/100ml, 4ml/100 ml dan 4.5 ml/100 ml. Kematian larva *An.aconitus* dihitung setelah 24 jam penelitian. Percobaan dilakukan dalam 3 kali ulangan, adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2 sebagai berikut:

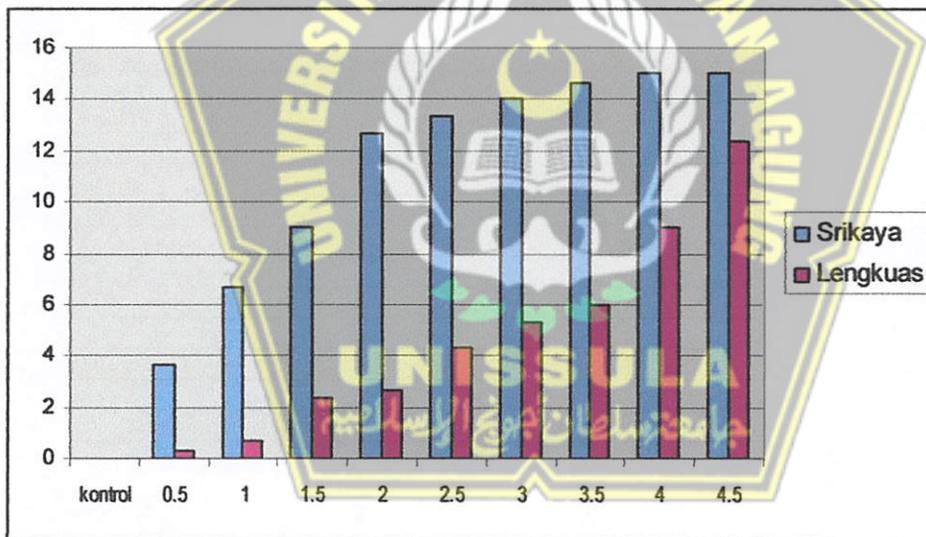
Tabel 4.1. Kematian Larva *An.aconitus* pada Infusa Biji Srikaya

Kelompok	Kelompok									
	Kontrol	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
Ulangan 1	0	3	5	8	12	13	14	14	15	15
Ulangan 2	0	3	7	10	13	14	14	15	15	15
Ulangan 3	0	5	8	9	13	13	14	15	15	15
Rata-rata	0.0	3.7	6.7	9.0	12.7	13.3	14.0	14.7	15.0	15.0

Tabel 4.2. Kematian Larva *An.aconitus* pada Infusa Rimpang Lengkuas

Kelompok	Kelompok									
	Kontrol	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
Ulangan 1	0	0	1	2	2	4	5	6	8	13
Ulangan 2	0	1	1	3	3	5	6	7	10	14
Ulangan 3	0	0	0	2	3	4	5	5	9	10
Rata-rata	0.0	0.3	0.7	2.3	2.7	4.3	5.3	6.0	9.0	12.3

Berdasarkan Tabel 4.1. dan Tabel 4.2. diketahui bahwa kematian larva *An.aconitus* cenderung meningkat seiring ditambahkannya dosis infusa, baik pada kelompok infusa biji srikaya maupun infusa rimpang lengkuas. Kematian *An.aconitus* pada infusa biji srikaya lebih tinggi daripada infusa rimpang lengkuas. Lebih jelasnya dapat dilihat dari diagram berikut:



Gambar 2.1. Histogram Rata-rata Kematian Larva *An.aconitus* Infusa Biji Srikaya dan Rimpang Lengkuas

Berikutnya dilakukan uji Shapiro Wilk antar dosis antar infusa untuk menentukan uji beda yang digunakan. Hasil uji Shapiro Wilk tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3. sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Uji Shapiro Wilk

Infusa	Kelompok									
	Kontrol	0.5	1	1.5	2	2.5	3	3.5	4	4.5
Biji srikaya	-	0,000	0,637	1,000	0,000	0,000	-	-	0,000	-
Rimpang lengkuas	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	1,000	1,000

Berdasarkan Tabel 4.3 diperoleh hasil bahwa kematian larva *An.aconitus* masing-masing kelompok tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$), sehingga untuk melihat beda daya bunuh infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas dilakukan uji *Mann Whitney* yang hasilnya dapat dilihat dari Tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4. Hasil Uji *Mann Whitney*

Dosis	Sig	Keterangan
0,5 ml / 100 ml	0,043	Berbeda bermakna
1,0 ml / 100 ml	0,046	Berbeda bermakna
1,5 ml / 100 ml	0,046	Berbeda bermakna
2,0 ml / 100 ml	0,043	Berbeda bermakna
2,5 ml / 100 ml	0,043	Berbeda bermakna
3,0 ml / 100 ml	0,034	Berbeda bermakna
3,5 ml / 100 ml	0,046	Berbeda bermakna
4,0 ml / 100 ml	0,037	Berbeda bermakna
4,5 ml / 100 ml	0,037	Berbeda bermakna

Berdasarkan Tabel 4.4. diperoleh hasil bahwa beda daya bunuh infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas berbagai dosis berbeda bermakna, hal ini dapat dilihat dari nilai *asympt.sig (2-tailed)* ($p < 0,05$) yaitu sebesar berkisar antara 0,034-0,046. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa hipotesis penelitian ini **diterima** ($p < 0,05$) artinya ada beda daya bunuh infusa biji srikaya (*Annona squamosa L.*) dan infusa lengkuas (*Languas galanga L.*) terhadap kematian larva *An. aconitus*.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan ada beda daya bunuh antara infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas, dimana daya bunuh infusa biji srikaya lebih tinggi daripada daya bunuh rimpang lengkuas terhadap larva *An.aconitus*. Kematian larva pada infusa biji srikaya terjadi karena biji srikaya mengandung zat *annonain* yang berperan sebagai larvasida racun kontak, yaitu bekerja dengan cara masuk ke dalam tubuh larva melalui kulit, celah/lubang alami pada tubuh (trachea) atau langsung mengenai mulut larva. Larva akan mati apabila bersinggungan langsung (kontak) dengan *annonain* tersebut (Rukmana dan Yuyun, 2002).

Kematian larva *An.aconitus* pada kelompok infusa rimpang lengkuas disebabkan oleh kandungan minyak atsiri dalam rimpang lengkuas. Senyawa *sequesterpen* dalam minyak atsiri yang merupakan turunan dari senyawa *terpen* seperti alkohol dapat bersifat larvasida dengan cara merusak struktur tersier protein atau denaturasi protein (Prajitno, 2007). Denaturasi protein adalah suatu proses perubahan pada struktur molekul dari protein akibat pemecahan ikatan hidrogen, ikatan hidrofobik dan ikatan elektrostatik (kecuali ikatan peptide dan disulfide) oleh pemanasan atau zat kimia tertentu, sehingga semua struktur protein akan hancur kecuali struktur primer. Akibat dari proses denaturasi tersebut, deret asam amino protein yang menyusun membran sel kulit larva tetap utuh, namun aktivitas biologisnya mengalami kerusakan sehingga protein tidak dapat melakukan fungsinya. Cairan intraseluler akan keluar menuju ekstraseluler, hal ini

menyebabkan terjadi dehidrasi pada tubuh larva. Minyak atsiri juga mengandung senyawa *sitronella* yang juga mempunyai sifat racun dehidrasi, racun tersebut merupakan racun kontak yang dapat mengakibatkan kematian larva karena kehilangan cairan terus menerus, sehingga larva yang terkena racun akan mati karena kekurangan cairan (Albillah, 2004).

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian Safitri (2007) terletak pada objek yang diteliti, Safitri (2007) menggunakan larva *An.barbirostris* sedangkan penelitian ini menggunakan *An.aconitus* dan pada dosis 25ml/100ml infusa biji srikaya dapat membunuh semua larva *An.barbirostris*. Sedangkan pada penelitian ini, pada dosis 4% infusa biji srikaya sudah dapat membunuh seluruh larva. Perbedaan ini terjadi karena perbedaan spesies larva *An.aconitus* dengan larva *An.barbirostris*. Pada penelitian Lestari (2008), dosis infusa lengkuas yang dapat membunuh semua (100%) larva *An.aconitus* adalah 4,75ml/100ml, sedangkan penelitian ini dosis 4,5 ml/100 ml merupakan dosis yang dapat membunuh larva *An.aconitus* paling banyak (82,22%). Perbedaan ini terletak pada kisaran dosis yang digunakan. Lestari (2008) menggunakan infusa lengkuas dengan selisih dosis 0,75ml/100ml; sedangkan penelitian ini menggunakan infusa lengkuas dengan dosis 0,5ml/100ml dengan dosis tertinggi yang digunakan yaitu 4,5ml/100ml.

Makna dari penelitian ini yaitu: pada dosis yang sama, infusa biji srikaya lebih efektif dalam membunuh larva *An.aconitus* daripada infusa rimpang lengkuas. Sebagai aplikasinya, tanaman srikaya dapat dijadikan

sebagai alternatif pengendalian vektor secara sederhana sebagaimana yang diungkapkan oleh Nurmaini (2003) bahwa pengendalian jentik *An.aconitus* dapat dilakukan dengan cara membudidayakan tanaman selang-seling antara tanaman berair dengan tanaman tanpa air misalnya palawija dan salah satunya adalah srikaya. Budidaya tanaman srikaya akan menghasilkan keuntungan tersendiri, karena selain daging buahnya dapat dikonsumsi karena memiliki rasa yang manis, bagian-bagian lainnya juga memiliki manfaat seperti: akar rasanya pahit, sifatnya dingin. Berkhasiat antiradang dan antidepresi. Daun rasanya pahit, kelat, sifatnya dingin dan berkhasiat astringent, antiradang, anthelmintik serta mempercepat pemasakan bisul dan abses. Biji berkhasiat memacu enzim pencernaan, abortivum, anthelmintik, antiparasit dan insektisida. Kulit kayu berkhasiat astringen dan tonikum (Dalimartha, 2003). Namun demikian untuk mengaplikasikan infusa biji srikaya yang diberikan pada tempat-tempat penampungan air untuk kebutuhan sehari-hari tidak dapat dilakukan karena rebusan biji buah srikaya dilarang diminum oleh ibu hamil, disamping itu rebusan biji srikaya, kulit kayu dan akar srikaya juga mengandung racun sehingga penggunaannya memerlukan pengawasan herbalis yang berpengalaman (Dalimartha, 2003).

Penelitian memiliki kendala, yaitu pada penyediaan larva *An.aconitus*. Larva ini peneliti peroleh dari daerah persawahan di Desa Punggelang Dukuh Sawangan Kecamatan Punggelang Kabupaten Banjarnegara. Jarak perolehan larva dengan tempat penelitian menyebabkan larva banyak yang mati baik karena guncangan saat membawa larva atau

karena faktor kanibalisme yang terjadi dimana larva yang kecil dimakan oleh larva yang lebih besar.

Walaupun penelitian ini berhasil membuktikan ada perbedaan daya bunuh antara infusa biji srikaya dan infusa rimpang lengkuas, namun ada keterbatasan yang dialami oleh peneliti, yaitu peneliti tidak dapat mengamati efek samping dari penggunaan biji srikaya sebagai larvasida. Mengingat biji srikaya juga bersifat racun dan berbahaya bagi wanita hamil.



BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 5.1.1 Ada perbedaan daya bunuh infusa biji srikaya dan infusa lengkuas berbagai konsentrasi terhadap kematian larva *An. aconitus*.
- 5.1.2 Dosis optimal infusa biji srikaya yang dapat membunuh larva *An. aconitus* adalah 4ml/100ml.
- 5.1.3 Dosis optimal infusa rimpang lengkuas yang dapat membunuh larva *An. aconitus* adalah 4,5ml/100ml.

5.2 Saran

- 5.2.1 Mencari sumber larva *An. aconitus* yang dekat dengan tempat penelitian.
- 5.2.2 Melakukan penelitian mengenai efek samping dari biji srikaya jika digunakan sebagai larvasida dalam waktu yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Albillah, C., 2004, Repelan Nyamuk, www.google.com
- Barodji, Sularto, T., Haryanto, B., Widiarti, Prahan, G.D., Shaw, R.F., 2004, Life Cycle Study of Malaria Vector *Anopheles aconitus* Donitz in the Laboratory. <http://www.litbangkes.go.id>. Publikasi_BPPK/BUL85.htm dikutip 29 Juni 2010.
- Cahyati, W.H., Suharyo, 2006, Dinamika *Aedes aegypti* sebagai Vektor Penyakit, *Jurnal Kesehatan Masyarakat Volume II No. 1*, Fakultas Ilmu Keolahragaan UNNES, Semarang, 41-46.
- Dalimartha, S., 2003, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Jilid 3, Pustaka Pembangunan Swadaya Nusantara, Jakarta: 142-146.
- Dalimartha, S., 2009, *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Jilid 6, Pustaka Bunda, Jakarta, 89-93
- Gandahusada, S, Iahude, H.D.I, Pribadi, W., 2000. *Parasitologi Kedokteran*, Edisi 3, Balai Penerbit FKUI, Jakarta, 213, 235, 236
- Hanifah, K.A., 1993, *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*, Rajawali Press, Jakarta, 6
- Hidayat, M.C., Santoso, L., Suwasono, H., 1997, Pengaruh hal Air Perindukan Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan *An. Aconitus* Pra Dewasa, *Cermin Dunia Kedokteran No. 119*, 47
- Hiswani, 2004, *Gambaran Penyakit dan Vektor Malaria di Indonesia*, <http://library.wsw.ac.id/modules.php?> Dikutip 23 Mei 2010.
- Kardinan, A. 2002. *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi*. Cetakan ke 3. PT Penebar Swadaya. Jakarta. Hal. 80
- Lestari, I., 2008, Uji Efektifitas Daya Bunuh Infusa Biji Srikaya (*Annona squamosa/L*) Terhadap Larva *Anopheles barbirostris*. *Karya Tulis Ilmiah*, FK Unissula Semarang, x.
- Muhlisah, F., 2007, *Tanaman Obat Keluarga (TOGA)*, Penebar Swadaya, Jakarta: 42-43

- Nurmaini, 2003, Mentifikasi Vektor dan Pengendalian Nyamuk Anopheles Aconitus Secara Sederhana, Fakultas Kesehatan Masyarakat Bagian Kesehatan Lingkungan Universitas Sumatera Utara.
- Prajitno, A., 2007, Penyakit Ikan-Udang, Bakteri, UM Press, Malang
- Rukmana, R., & Yuyun, Y.O.. 2002. *Srikaya*. Kanisius. Yogyakarta.
- Safitri, N.I., 2007, Uji Efektifitas Daya Bunuh Infusa Lengkuas (*Alpinia galangal L*) Terhadap Larva *Anopheles aconitus*. *Karya Tulis Ilmiah*, FK Unissula Semarang, x.
- Sugito, 1989, *Laporan Semiloka Depok 27-28 November 1989*, Universitas Indonesia, Jakarta, 39-40
- Utami, P., 2008, *Buku Pintar Tanaman Obat*, PT. Agromedia Pustaka, Jakarta, 162-163, 231-232
- Widoyono, 2008, *Penyakit Tropis, Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya*, Penerbit Erlangga, 111-126
- Wudianto, 2007 Isolasi Dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga L.*). *JURNAL KIMIA 2 (2), JULI 2007 : 100-104*, (online), Vol 2 no 2_6, ([http// edu.olam.script/artcl/...](http://edu.olam.script/artcl/), diakses tanggal 1 Agustus 2010).