

**BEDA DAYA BUNUH EKSTRAK MENGGKUDU (*Morinda
citrifolia* L) DAN EKSTRAK AKAR TUBA (*Derris elliptica*)
TERHADAP LARVA *Aedes aegypti***

Karya Tulis Ilmiah

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar Sarjana Kedokteran



Oleh :

Noor Azizah

01.203.4634

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

Karya Tulis Ilmiah

**BEDA DAYA BUNUH EKSTRAK MENKUDU (*Morinda
citrifolia l*) DAN EKSTRAK AKAR TUBA (*Derris elliptica*)
TERHADAP LARVA *Aedes aegypti***

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

**Noor Azizah
01.203.4634**

Telah dipertahankan di Depan Dewan Penguji
pada tanggal 7 Oktober 2010
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing

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

Anggota Tim Penguji
Penguji I

Dra. Edijanti Gunarwo, Apt.

Penguji II

Drs. Israhnanto Isradji, MSi

Semarang, Oktober 2010

Fakultas Kedokteran

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,

Dr. dr. H. Fauzi R. Nasihan, 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 EKSTRAK MENGGUDU (*Morinda citrifolia* L) DAN EKSTRAK AKAR TUBA (*Derris elliptica*) TERHADAP LARVA *Aedes aegypti*” 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 Drs. Israhanto Isradji, MSi., selaku dosen penguji I dan II, yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan 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 2003.
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

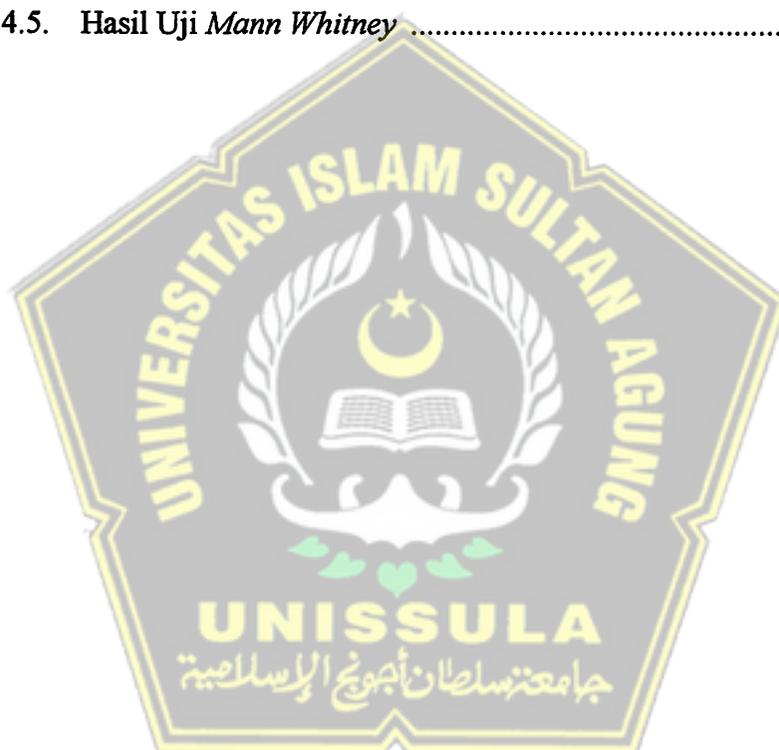
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Demam Berdarah Dengue	5
2.1.1. Definisi	5
2.1.2. Epidemiologi	5
2.1.3. Patofisiologi	6
2.2 Larva <i>Aedes aegypti</i> (<i>Ae. aegypti</i>)	6
2.2.1. Klasifikasi	6
2.2.2. Larva	7

2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Larva	
<i>Ae.aegypti</i>	8
2.3.1 Suhu Lingkungan	8
2.3.2 Media	8
2.3.3 Musim	8
2.3.4 pH Lingkungan	9
2.4 Mengkudu (<i>Morinda citrifolia</i>)	9
2.3.1. Taksonomi Mengkudu	9
2.3.2. Morfologi	9
2.3.3. Uraian Tumbuhan	10
2.3.4. Sifat dan Khasiat	10
2.3.5. Kandungan Kimia	11
2.3.6. Efek Farmakologis	11
2.5 Tanaman Tuba (<i>Derris elliptica</i>)	11
2.4.1. Klasifikasi	11
2.4.2. Deskripsi Tanaman	12
2.4.3. Morfologi Tanaman	12
2.4.4. Kandungan Kimia	13
2.4.5. Khasiat Akar Tuba	14
2.6 Mekanisme Zat Aktif Antimikroba pada Buah Mengkudu	
dalam Menghambat Pertumbuhan Larva <i>Ae.aegypti</i>	15
2.6.1 Antrakuinon	15
2.6.2 Terpenoid	15
2.6.3 Mekanisme Akar Tuba Terhadap Larva <i>Ae.aegypti</i>	16

2.7 Kerangka Teori	17
2.8 Kerangka Konsep	18
2.9 Hipotesis	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Jenis Penelitian dan Rancang Penelitian.....	19
3.2 Variabel dan Definisi Operasional	20
3.2.1 Identifikasi Variabel	20
3.2.2 Definisi Operasional	21
3.3 Populasi dan Sampel	22
3.3.1. Populasi	22
3.3.2. Sampel	23
3.4 Alat dan Bahan Penelitian	23
3.5 Cara Penelitian	24
3.6 Tempat dan Waktu Penelitian	29
3.7 Analisis Hasil	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Penelitian	30
4.2 Pembahasan	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Kematian Larva <i>Ae.aegypti</i> pada Ekstrak Mengkudu	30
Tabel 4.2.	Kematian Larva <i>Ae.aegypti</i> pada Ekstrak Akar Tuba	31
Tabel 4.3.	LD ₅₀ dan LD ₉₀ Ekstrak Mengkudu dan Ekstrak Akar Tuba	32
Tabel 4.4	Hasil Uji <i>Shapiro Wilk</i>	32
Tabel 4.5.	Hasil Uji <i>Mann Whitney</i>	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Teori	17
Gambar 2.2 Kerangka Konsep	18
Gambar 4.1. Histogram Rata-rata Kematian Larva <i>Ae.aegypti</i> Ekstrak Mengkudu dan Rimpang Akar tuba	31



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Penelitian
- Lampiran 2. Hasil Uji Probit
- Lampiran 3. Hasil Uji Normalitas
- Lampiran 4. Hasil Uji *Mann Whitney*



INTISARI

Tanaman mengkudu dan akar tuba dapat dimanfaatkan sebagai larvasida hayati dalam berbagai bentuk sediaan. Namun dalam hal keefektifan ekstrak mengkudu (*Marinda citrifolia L*) dan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap larva *Ae.aegypti* belum pernah dibandingkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efek daya bunuh ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba terhadap kematian larva *Ae.aegypti*.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan *post test only control group design*. Sampel sebanyak 540 larva instar III yang diperoleh dari daerah persawahan di Desa Punggelang Dukuh Sawangan Kecamatan Punggelang Kabupaten Banjarnegara. Kelompok percobaan terdiri dari 2 kelompok kontrol dan 10 kelompok perlakuan yang diberi ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%. Untuk mengetahui beda daya bunuh kedua ekstrak ini dilakukan penghitungan LD₅₀ dan LD₉₀ dengan uji Probit, untuk kemudian diuji distribusi datanya dengan uji *Shapiro Wilk*. Perbedaan daya bunuh ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba terhadap larva *Ae.aegypti* diuji dengan *Mann Whitney*

Hasil analisis menunjukkan ada perbedaan daya bunuh ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba terhadap kematian larva *Ae.aegypti*, dibuktikan dari perolehan signifikansi masing-masing sebesar 0,037 untuk perbedaan LD₅₀ dan LD₉₀ ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba.

Kesimpulan: daya bunuh ekstrak akar tuba terhadap larva *Ae.aegypti* lebih tinggi daripada daya bunuh ekstrak mengkudu.

Kata kunci: mengkudu, akar tuba, *Ae.aegypti*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekstrak mengkudu atau pace termasuk famili *Rubiaceae*. Meskipun tampak jelek dan tidak menarik dan berbau tidak sedap, ternyata ekstrak mengkudu menyimpan kandungan zat aktif yang berguna untuk mengobati berbagai penyakit (Sudewo, 2004). Ekstrak akar tuba merupakan sumber utama rotenone. Rotenone dan Rotenoid yang lain seperti *L-alpha-toxicarol* adalah sumber utama racun untuk membunuh serangga dan larva (Lajis dan Jaafar, 1999). Rotenone merupakan racun berspektrum luas dan sangat beracun untuk ikan dan serangga, tetapi tidak beracun bagi mamalia dan manusia (Novizan, 2002).

Penyakit Demam Berdarah Dengue telah dikenal di Indonesia sebagai penyakit yang endemis terutama bagi anak-anak. Di Indonesia penyakit demam berdarah dengue timbul sebagai wabah untuk pertama kalinya di Surabaya pada tahun 1968. Sampai saat ini penyakit demam berdarah dengue telah menyebar dari daerah perkotaan ke daerah pedesaan dan selama tahun 1974 sampai 1982 dilaporkan sebanyak 3500-7800 kasus dengan *case fatality rate* 3,9%. Penyebab penyakit ini ialah virus dengue dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Ae.aegypti* sebagai faktor utama, disamping nyamuk *Ae albopictus* (Sutarmi, 2005). Pemberantasan nyamuk *Ae.aegypti* secara kimiawi dapat dilakukan dengan menggunakan larvasida yaitu zat kimia yang dapat

membunuh larva, yang termasuk dalam kelompok ini adalah fention, DDT, dieldrin, dan lain-lain (Hiswani, 2004). Namun hal ini mempunyai dampak negatif antara lain pencemaran lingkungan, kematian predator, resistensi serangga sasaran, dapat membunuh hewan piaraan, bahkan juga manusia (Soemarmo, 1983).

Untuk mengatasi terjadinya resistensi akibat penggunaan berlebihan maka perlu dicarikan alternatif pengendalian *Ae.aegypti* secara biologi dengan menggunakan jenis tanaman yang mempunyai kemampuan sebagai larvasida. Dalam upaya mengatasi hal tersebut maka akan melakukan penelitian pengaruh penggunaan akar tuba (*Derris elliptica*) dan mengkudu terhadap larva *Ae.aegypti*. Riset medis tentang mengkudu dimulai setidaknya pada tahun 1950, ketika jurnal ilmiah *Pacific Science* melaporkan bahwa buah mengkudu menunjukkan sifat anti bakteri terhadap *M pyrogenes*, *P. Aeruginosa*, dan bahkan *E. coli* (Waha, 2008). Ekstrak mengkudu memiliki khasiat menghilangkan lembap, meningkatkan kekuatan tulang, peluruh kencing (diuretik), peluruh haid (emenagog), pembersih darah, meningkatkan daya tahan tubuh (imunostimulator), antikanker, pembasmi cacing (anthelmintik), pereda batuk (antitusif), pereda demam (antipiretik), antiradang, antibakteri, pencahar, antiseptik, dan pelembut kulit. Digunakannya akar tuba dikarenakan tanaman tuba (*Derris elliptica*) banyak tumbuh di Indonesia dan dikenal dapat digunakan sebagai larvasida, nama lain juga disebut akar jenu, kayu tuba, tuwo, bestho, tobha (Heyne, 1987). Penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh: 1) Rahman Hariyanto (2004) berhasil membedakan daya bunuh infusa dan ekstrak akar tuba terhadap larva

Ae.aegypti. Kandungan zat rotenon yang terdapat pada akar tuba yang bersifat kontak dan racun perut sehingga dapat mempengaruhi kematian larva *Ae.aegypti*. 2) Prihatini (2008) telah mengetahui efektivitas air perasan mengkudu dalam membunuh larva *Ae.aegypti*. Zat aktif anti mikroba yang terdapat pada buah mengkudu dapat menghambat pertumbuhan *Ae.aegypti* karena mengandung antrakuinon dan terpenoid. 3) Bureni (2006) juga telah melakukan penelitian tentang efektifitas dosis ekstrak akar tuba terhadap kematian larva *Ae.aegypti* di Laboratorium Parasitologi Universitas Airlangga Surabaya dengan rancangan *post test only control group design* dengan analisis data menggunakan Anova dan Probit didapatkan hasil bahwa ekstrak akar tuba mempunyai efek terhadap larva *Ae.aegypti*, yang ditunjukkan oleh adanya pengaruh nyata antara kelompok kontrol dan perlakuan.

Berdasarkan beberapa keterangan di atas, dapat diketahui bahwa tanaman mengkudu dan akar tuba dapat dimanfaatkan sebagai larvasida hayati dalam berbagai bentuk sediaan. Namun dalam hal keefektifan ekstrak mengkudu (*Marinda citrifolia* L) dan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap larva *Ae.aegypti* belum pernah dibandingkan sehingga dalam hal ini penulis tertarik untuk meneliti apakah ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba pada konsentrasi penggunaan yang sama juga memiliki perbedaan efektivitas terhadap kematian larva *Ae.aegypti*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut: Apakah ada perbedaan daya bunuh ekstrak

mengkudu (*Marinda citrifolia L*) dan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap larva *Ae.aegypti*?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan daya bunuh ekstrak mengkudu (*Morinda citrifolia L*) dan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap larva *Ae.aegypti*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Mengetahui perbedaan LD₅₀ dan LD₉₀ antara ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Sebagai bahan informasi pengembangan ilmu bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

1.4.2 Mengetahui manfaat ekstrak mengkudu (*Marinda citrifolia L*) dan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap kesehatan tubuh manusia.

1.4.3 Penelitian ini dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan bagi masyarakat, diharapkan masyarakat dapat membedakan ekstrak mengkudu dengan ekstrak akar tuba untuk memberantas larva *Ae.aegypti*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Berdarah Dengue

2.1.1 Definisi

Penyakit Demam Berdarah adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dengan manifestasi klinis demam, nyeri otot atau nyeri sendi yang disertai lekopenia, ruam, limfadenopati, trombositopenia dan diatesis hemoragik. Pada penyakit demam berdarah terjadi perembesan plasma yang ditandai oleh hemokonsentrasi (peningkatan hemotokrit) atau penumpukan cairan di rongga tubuh. Sindrom renjatan dengue (*dengue shock syndrom*) adalah demam berdarah yang ditandai oleh renjatan atau shock (Aru W Sudoyo, 2006).

2.1.2 Epidemiologi

Penyakit Demam Berdarah Dengue disebabkan oleh Virus Dengue dengan tipe DEN 1, DEN 2, DEN 3 dan DEN 4. Virus tersebut termasuk dalam group B Arthropod borne viruses (*arboviruses*). Keempat type virus tersebut telah ditemukan di berbagai daerah di Indonesia antara lain Jakarta dan Yogyakarta. Virus yang banyak berkembang di masyarakat adalah virus dengue dengan tipe satu dan tiga (Sudoyo, 2006).

2.1.3 Patofisiologi

Penyakit Demam Berdarah biasanya timbul pada infeksi sekunder dengan Virus Dengue tipe I-IV (Indonesia : DEN III). Pada hari ke 3-5, dapat timbul renjatan hipovolemik karena permeabilitas pembuluh darah yang meningkat (Plasma-leakage). Kebocoran ini disebabkan oleh mediator-mediator tertentu (antara lain anafilatoksin) yang dibentuk di sel-sel mononuklear karena rangsangan virus dengue. Perdarahan dapat terjadi karena vaskulopati, trombopati, dan koagulopati. Pada kasus yang berat, perdarahan juga disebabkan oleh gangguan faal hati. Selain itu ditemukan tanda-tanda terjadinya koagulasi intravaskuler yang menyeluruh (Partana, 1981).

2.2 Larva *Ae.aegypti*

2.2.1 Klasifikasi

Phylum : *Arthropoda*

Kelas : *Insecta*

Ordo : *Diptera*

Regnum : *Animalia*

Familia : *Culicidae*

Subfamilia: *Culicinae*

Genus : *Aedes (Stegomyia)*

Spesies : *Aedes aegypti* (Gandahusada dkk, 2002).

2.2.2 Larva

Larva *Ae.aegypti* akan mengalami empat tahap perkembangan yang ditandai dengan pergantian kulit ke pergantian kulit selanjutnya. Sedangkan instar adalah bentuk jentik antar stadium. Masing-masing instar yaitu instar I, II, III, IV. Tiap pergantian instar disertai dengan pergantian kulit (Nurdian, 2004). Dalam air di wadah larva *Ae.aegypti* tampak bergerak sangat lincah dan aktif, dengan memperlihatkan gerakan-gerakan naik ke permukaan air turun ke dasar wadah secara berulang-ulang. Larva mengambilkan makanan di dasar wadah, oleh karena itulah larva *Ae.aegypti* disebut sebagai pemakan makanan di dasar atau *bottom feeder*.

1. Larva instar I

Pada larva instar I, identifikasi dilakukan dengan melihat penampakan pada bagian dorsal yang hitam dan pecahan telur (Nurdian, 2004).

2. Larva instar II

Larva instar II, proses identifikasi ditentukan dan ukurannya yaitu 2,5-3,9 mm dan penampakan secara umum yaitu kulit sudah mulai kelihatan menutupi permukaan tubuh (Hoedojo, 1998).

3. Larva instar III

Pada larva instar III, menunjukkan kulit sudah seluruhnya menutupi bagian tubuh dan berubah menjadi gelap dan keras. Siphon gemuk, warna lebih gelap dibandingkan dengan warna

abdomen dan thorak. Larva *Ae.aegypti* mempunyai pelana terbuka, bulu siphon 1 pasang dan gigi sisir yang berduri lateral. Larva instar III berukuran kurang lebih 5 mm (Hoedojo, 1998).

4. Larva instar IV

Pada tahap ini tingkat kegelapan pada terompet atau siphon mulai berkurang dan badannya yang semula pucat secara bertahap berubah menjadi kuning kemudian coklat. Larva IV berukuran kurang lebih 7 x 4 mm, mempunyai pelana terbuka, bulu siphon 1 pasang dan gigi sisir yang berduri lateral. Larva *Ae.aegypti* dapat hidup di wadah berisi air dengan pH 5,8-8,6 (Hoedojo, 1998).

2.3 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perkembangan Larva *Ae aegypti*

Siklus hidup larva dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor-faktor tersebut menurut Gandahusada (2003) adalah :

2.3.1 Suhu Lingkungan

Suhu optimal pertumbuhan dan perkembangan larva *Ae.aegypti* antara 25°C-32°C.

2.3.2 Media

Larva *Ae.aegypti* dapat tumbuh baik pada media air jernih.

2.3.3 Musim

Turunnya hujan dapat mempengaruhi pola makan dan reproduksi nyamuk sehingga dapat meningkatkan kepadatan populasi nyamuk vektor

2.3.4 pH Lingkungan

Larva *Ae.aegypti* dapat hidup pada air dengan pH 5,8-8,6.

2.4 Mengkudu (*Morinda citrifolia*)

2.4.1 Taksonomi Mengkudu

Kingdom : *Plantae*

Difisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Angiospermae*

Famili : *Rubiaceae*

Genus : *Morinda*

Spesies : *Morinda citrifolia*

(Suprapti, 2007)

2.4.2 Morfologi

Tanaman mengkudu terdiri dari batang, daun, bunga, buah, dan akar.

2.3.2.1. Batang

Batang berkayu, bulat, kulit kasar, bercabang banyak dengan ranting muda bersegi empat.

2.3.2.2. Daun

Daun tunggal, letak berhadapan, bertangkai pendek, tebal mengkilab, berbentuk bulat telur lebar sampai berbentuk elips, ujung runcing, pangkal menyempit, tepi rata, pertulangan menyirip, panjang 10-40 cm, lebar 5-17 cm. Dan

berwarna hijau tua.

2.3.2.3. Bunga

Bunga berbentuk tabung seperti teropet, berwarna putih dan harum.

2.3.2.4. Buah

Buah bertangkai dan berbentuk bulat lonjong, panjang 5-10 cm, berupa buah buni berbenjol-benjol, keras, berwarna hijau, berdaging lunak dan berair jika masak, berwarna kuning pucat atau kuning kotor, berbau busuk, berisi banyak biji berwarna coklat kehitaman.

2.3.2.5. Akar

Akar berupa akar tunggal dan akar serabut.

2.4.3 Uraian Tumbuhan

Mengkudu tumbuh liar dipantai, hutan, ladang atau ditanam di pekarangan rumah sebagai tanaman sayur atau tanaman obat. Tanaman ini terdiri dari akar, batang, buah dan daun yang seluruhnya dapat digunakan sebagai obat.

2.4.4 Sifat dan Khasiat

Buah bersifat astringen. Menghilangkan lembap, meningkatkan kekuatan tulang, peluruh kencing (diuretik), Peluruh haid (emenagog), pembersih darah, meningkatkan daya tahan tubuh (imunostimulator), antikanker pembasmi cacing (anthelmintik), pereda batuk (antitusif),

peredam demam (antipiretik), antiradang, antibakteri, pencahar, antiseptik, dan pelembut kulit.

2.4.5 Kandungan Kimia

Akar mengandung morindin, morindon, aligarin-d-methyleter, soranjidiol. Buah mengandung alkaloid (triterpenoid, proxeronin), polysaccharide (damnacanthal), sterol, coumarin, scopoletin, ursolic acid, caproic acid, alizarin, acubin, iridoid glycoside, L-asperuloside, vitamin (C, A, karoten).

2.4.6 Efek Farmakologis

Jus mengkudu diindikasikan berkhasiat analgesik, menstimulasi sistem imun, dan memiliki aktivitas antikanker. Salah satu teori, kandungan proxeronin pada mengkudu cukup besar, yang dibutuhkan tubuh untuk menghasilkan xeronine. Alkaloid tersebut bekerja didalam sel tubuh untuk memerangi peradangan, mempercepat penyembuhan, dan mengatur pertumbuhan sel normal. Infeksi dan stres membuat kebutuhan tubuh akan xeronine meningkat (Dalimartha, 2006).

Efek larvasida tanaman mengkudu terdapat pada antrakuinon dan terpenoid. Antrakuinon diketahui dapat membentuk kompleks yang irreversibel dengan asam amino nukleofilik dalam protein yang sering menghantarkan inaktivasi protein, sedangkan terpenoid diduga terlibat dalam perusakan membran sel oleh senyawa lipofilik (Jawetz, 1996).

2.5 Tanaman Tuba (*Derris elliptica*)

2.5.1 Klasifikasi

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Sub Divisi : *Angio Sperma*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Rosales*

Famili : *Leguminosae*

Sub Family : *Fabiodeae*

Genus : *Derris*

Spesies : *Derris elliptica* (Lajis dan Jaafar, 1999)

2.5.2 Deskripsi Tanaman

Tumbuhan Tuba merupakan perdu memanjat dengan tinggi dapat mencapai 10 m. Tuba tumbuh liar mulia dari India Bagian Timur sampai Irian Jaya (Kardinan, 2005). Di Indonesia Tuba terdapat hampir di seluruh wilayah nusantara. Di Jawa ditemukan mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 1500 mdpl. Tumbuh terpencair-pencar ditempat yang tidak begitu kering, di tepi hutan, di pinggir sungai atau dalam hutan belukar yang masih liar (Heyne, 1987).

2.5.3 Morfologi Tanaman

2.5.3.1 Pohon

Perdu memanjat dengan tinggi dapat mencapai 10 m (Kardinan, 2005)

2.5.3.2 Batang

Berkayu, bercabang monopodial, ketika muda berwarna hijau dan setelah tua berwarna coklat kekuningan (Kardinan, 2005)

2.5.3.3 Daun

Helaian anak daun berbentuk bulat telur, ujung runcing, tepi rata, pangkal tumpul, pertulangan menyirip, panjang 15-25cm, lebar 5-8 cm, berwarna coklat saat muda dan berwarna hijau ketika tua (Kardinan, 2005).

2.5.3.4 Bunga

Majemuk, bentuk tandan, berambut, panjang 12-25 cm dan tangkai bunga berwarna ungu, bunga merah muda (Kardinan, 2005).

2.5.3.5 Buah

Tipis dan rata, panjang 9 cm, lebar 0,6-2,5 cm. Terdapat 1-4 biji dalam 1 buah (Lajis dan Jaafar, 1999).

2.5.3.6 Biji

Biji bulat, berdiameter 1 cm dan berwarna coklat. Terdapat 1-4 biji dalam satu buah (Kardinan, 2005).

2.5.3.7 Akar

Akar tunggang dan berwarna kuning kecoklatan

2.5.4 Kandungan Kimia

Kandungan aktif utama Tuba adalah rotenon ($C_{23}H_{22}O_6$). Kandungan rotenon tertinggi terdapat pada akarnya, yaitu antara

0,312% (Kardinan, 2005). Disamping rotenone akar Tuba mengandung bahan aktif lain yaitu 0,2-2,9% deguelin, 0,4-4,6% elliptone dan 04,4% toxicarol (Kardinan, 2005). Rotenone berupa kristal berwarna putih sampai kuning, titik leburnya 163°C, dan larut dalam larutan polar (Baehaki, 1993). Rotenone bersifat kontak dan racun perut untuk membunuh ulat, kutu, semut, tungau, lalat, dan lain-lain (Novizan, 2002).

Akar Tuba merupakan sumber utama rotenone. Rotenone dan Rotenoid yang lain seperti *L-alpha-toxicarol* adalah sumber utama racun untuk membunuh serangga dan larva (Lajis dan Jaafar, 1999). Rotenone merupakan racun berspektrum luas dan sangat beracun untuk ikan dan serangga, tetapi tidak beracun bagi mamalia dan manusia (Novizan, 2002).

2.5.5 Khasiat Akar Tuba (*Derris elliptica*)

Akar Tuba (*Derris elliptica*) merupakan racun membunuh serangga dan juga sebagai moluskisida, akarisida, dan racun ikan. Daun dan akar tumbuhan tuba pernah juga digunakan untuk menjauhkan semut dan serangga lain di rumah-rumah dengan cara meletakkannya pada sarang serangga tersebut (Lajis dan Jaafar, 1999). Tepung akar tuba sangat efektif mengendalikan beberapa serangga (Kardinan, 2005). Penyemprotan dengan serbuk dalam air dapat membunuh kutu daun dan ulat (Heyne, 1987). Kandungan akar Tuba adalah rotenone yang mempunyai kadar penyerapan yang lambat

melalui mulut (Lajis dan Jaafar, 1999). Rotenone bertindak sebagai penghalang enzim pernafasan sehingga menghambat respirasi sel. Bila respirasi sel terhambat maka berdampak pada jaringan saraf dan sel otot yang menyebabkan serangga berhenti makan (Novizan, 2002).

2.6 Mekanisme Zat Aktif Antimikroba Pada Buah Mengkudu dan Akar Tuba Dalam Menghambat Pertumbuhan Larva *Ae.aegypti*.

2.6.1 Antrakuinon

Antrakuinon diketahui membentuk kompleks yang irreversibel dengan asam amino nukleofilik dalam protein yang sering menghantarkan inaktivasi protein. Target yang dituju senyawa ini pada sel mikroba adalah adhesin (molekul untuk menempel pada sel inang) yang terdapat pada permukaan sel, polypeptida dinding sel, dan enzim yang terikat pada membran sel. Dinding sel berperan sebagai struktur pemberi bentuk pada sel dan melindungi sel terhadap lisis osmotik. Dengan demikian, zat yang merusak dinding sel atau menghalangi sintesis normalnya akan menyebabkan lisis sel (Jawetz, 1996).

2.6.2 Terpenoid

Selain antrakuinon, terpenoid juga aktif terhadap bakteri. Mekanisme kerja terpenoid diduga terlibat dalam perusakan membran sel oleh senyawa lipofilik. Membran sel berguna sebagai penghalang yang selektif, meloloskan beberapa zat terlarut dan menahan zat lainnya. Membran sel juga merupakan tempat bagi banyak enzim yang

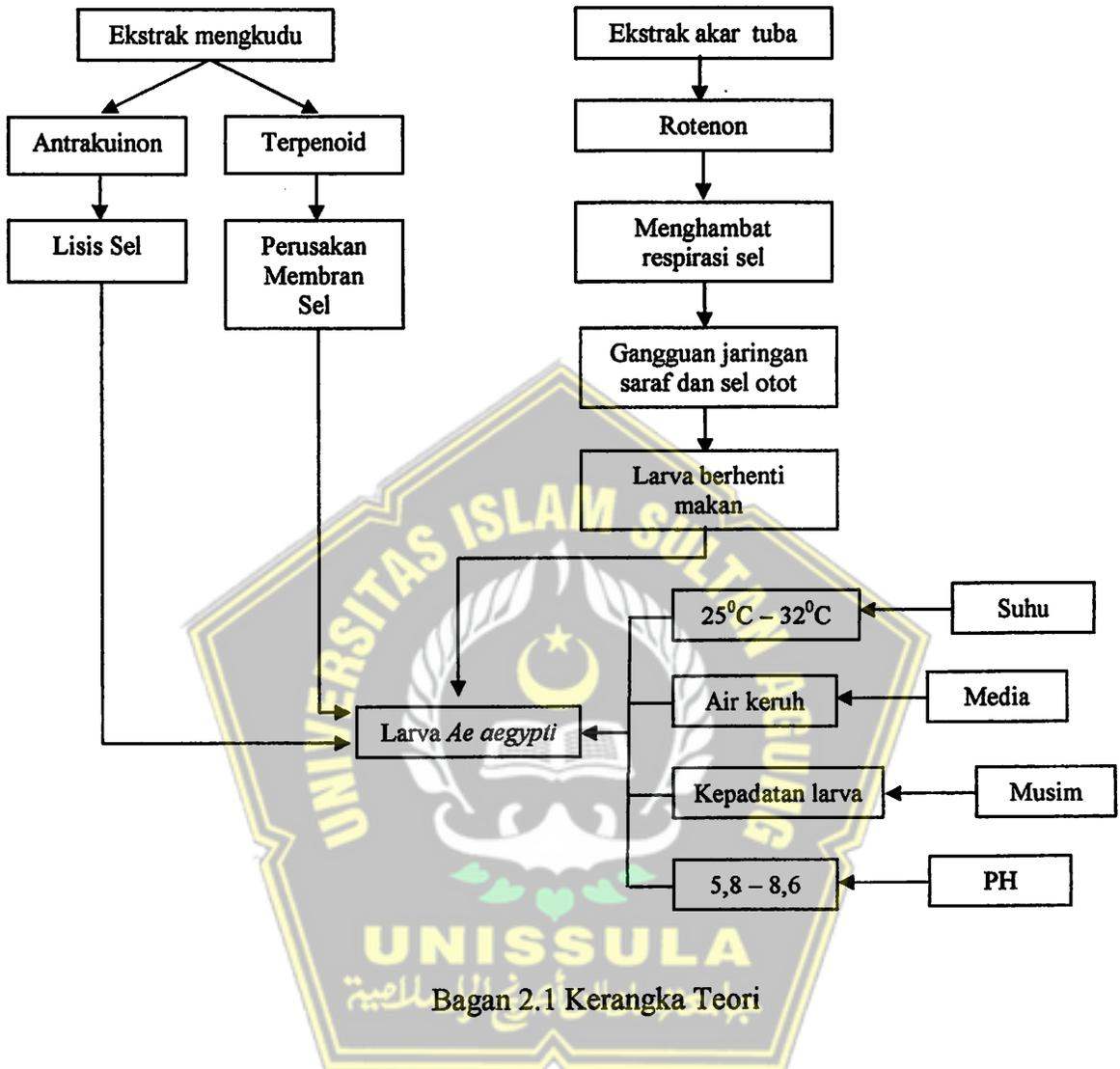
terlihat dalam biosintesis berbagai komponen pembungkus sel. Zat-zat yang terkonsentrasi pada membran sel akan mengubah sefat-sifat fisik dan kimiawinya, menghalangi fungsi normalnya dan dengan demikian membunuh dan menghambat sel (Jawetz, 1996).

2.6.3 Mekanisme Akar Tuba Terhadap Larva *Ae.aegypti*

Ekstrak dan perasan akar tuba dapat menimbulkan kematian larva berdasarkan mekanisme terjadinya senyawa aktif rotenon merupakan penghambat respirasi sel, berdampak pada jaringan saraf dan sel otot yang menyebabkan serangga berhenti makan. Kematian serangga terjadi beberapa hari setelah terkena rotenon (Novizan, 2002). Serangga yang teracuni sering mati karena kelaparan yang disebabkan kelumpuhan alat-alat mulut (Kardinan, 2005). Selain itu, rotenon juga merusak *peritrophic matrix* yang merupakan lapisan epitel usus larva, sehingga pencernaan usus tidak dapat terlindungi dan invasi virus, bakteri dan protozoa sehingga dapat menyebabkan kematian pada larva (Gusmao dkk, 2000).

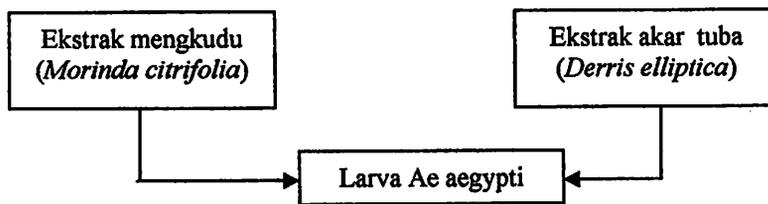
Dalam penelitian ini, diharapkan larva *Ae.aegypti* instar III memakan zat aktif akar tuba (rotenon) sehingga terjadi hambatan pada respirasi intraseluler. Kontraksi otot dan rusaknya epitel usus larva. Pada akhirnya efek ekstrak dengan perasan akar tuba sebagai larvasida dapat diamati.

2.7 Kerangka Teori



Bagan 2.1 Kerangka Teori

2.8 Kerangka Konsep



Bagan 2.2 Kerangka Konsep

2.9 Hipotesis

Ada perbedaan daya bunuh ekstrak mengkudu (*Morinda citrifolia* L) dan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap larva *Aedes aegypti*.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan *post test only control group design*, yaitu suatu rancangan percobaan dimana subjek dibagi dalam 2 kelompok secara random yaitu :

- a. Kelompok yang diberikan perlakuan (kelompok perlakuan)
- b. Kelompok yang tidak diberi perlakuan (kelompok kontrol)

Setelah variabel bebas ditentukan kemudian diobservasi (diukur) variabel tergantung pada kedua kelompok tersebut (Praktiknya, 2003).

X → 0 – 1

(-) → 0 – 2

Keterangan :

X : kelompok perlakuan dengan pemberian ekstrak mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) dalam berbagai dosis

(-) : kelompok yang tidak diberi perlakuan (kelompok kontrol)

0 – 1 : observasi jumlah larva *Ae aegypti* yang mati setelah periode pengamatan tertentu pada kelompok perlakuan

0 – 2 : observasi terhadap jumlah larva *Ae aegypti* yang mati setelah periode pengamatan tertentu pada kelompok kontrol.

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

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

$$(8-1)(r-1) \geq 15$$

$$7r - 7 \geq 15$$

$$7r \geq 22 \rightarrow r \geq 3,14$$

3.2. Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1. Variabel

3.2.1.1. Variabel Bebas

Ekstrak mengkudu (*Morinda citrifolia*)

Ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*)

3.2.1.2. Variabel Tergantung

Larva *Ae aegypti*

3.2.1.3. Variabel Pengganggu

Umur larva, makanan, kepadatan larva, suhu dan pH dikendalikan dengan menyamakan kondisi.

3.2.2. Definisi Operasional

3.2.2.1. Ekstrak mengkudu (*Morinda Citriolia*)

Ekstrak mengkudu adalah hasil ekstraksi buah mengkudu yang dibuat dengan cara sokletasi menggunakan etanol hingga 18x *floading* yang kemudian diuapkan dan dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporase* pada suhu 47⁰C hingga didapat ekstrak dengan konsentrasi 100% yang kemudian diencerkan dengan aquades menjadi konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%.

Satuan : %

Skala : Rasio

3.2.2.2. Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*)

Ekstrak akar tuba adalah hasil ekstraksi akar tuba yang dibuat dengan cara sokletasi menggunakan etanol hingga 18x *floading* yang kemudian diuapkan dan dipekatkan dengan *vacuum rotary evaporase* pada suhu 47⁰C hingga didapat ekstrak dengan konsentrasi 100% yang kemudian diencerkan dengan aquades menjadi konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%.

Satuan : %

Skala : Rasio

3.2.2.3. Larva *Ae aegypti*

Adalah banyaknya larva *Ae aegypti* yang tidak memiliki lagi sifat-sifat kehidupan yang permanen (misal : tidak bergerak) setelah 24 jam waktu percobaan.

Satuan : Ekor

Skala : Rasio

Larva *Ae aegypti* dianggap mati apabila :

1. Larva diberi rangsangan gerakan air tidak ada respon dan ditunggu dalam beberapa waktu \pm 5 menit,
2. Larva disentuh dengan lidi tidak ada respon gerakan dan ditunggu dalam beberapa waktu \pm 5 menit.

Larva *Ae aegypti* dianggap hidup apabila :

1. Larva aktif bergerak.
2. Larva diberi rangsangan gerakan air pada respon gerakan
3. Larva disentuh dengan lidi ada respon gerakan

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi Penelitian

Populasi target dalam penelitian ini adalah larva *Ae aegypti*. Populasi terjangkau adalah larva *Ae aegypti* yang diperoleh dari hasil penetasan telur nyamuk di laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

3.3.1. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah larva *Ae aegypti* 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 :

$$n = \left[\frac{\delta \cdot Z}{T} \right]^2$$

$$= \left[\frac{1,5 \cdot 1,96}{0,75} \right]^2 = (3,9)^2$$

$$= 15$$

Jadi jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 15 x 6 kelompok x 2 jenis sediaan x 3 pengulangan, sehingga diperoleh 540 ekor larva *Ae aegypti*.

3.4. Alat dan Bahan Penelitian

3.4.1 Alat Penelitian

3.4.1.1 Mangkuk plastik

3.4.1.2 Gelas ukur 100 cc

- 3.4.1.3 Pipet
- 3.4.1.4 Kertas PH indikator
- 3.4.1.5 Termometer
- 3.4.1.6 Bejana aluminium
- 3.4.1.7 Timbangan elektronik
- 3.4.1.8 Blender, pengaduk
- 3.4.1.9 Saringan
- 3.4.1.10 Wadah/ botol
- 3.4.1.11 *Vacuum rotary evaporase*
- 3.4.1.12 Soklet

3.4.2 Bahan Penelitian

- 3.4.2.1 Mengkudu
- 3.4.2.2 Akar Tuba
- 3.4.2.3 Larva *Ae aegypti* instar III
- 3.4.2.4 Aquades
- 3.4.2.5 Bakers yeast sebagai makanan larva
- 3.4.2.6 Alkohol 96%

3.5. Cara Penelitian

3.5.1 Cara memperoleh larva *Ae aegypti*

Larva *Ae aegypti* yang diyakini instar III diperoleh dari Loka Penelitian dan Pengembangan, Pengendalian Penyakit Bersumber Binatang di Banjarnegara.

3.5.2 Pembuatan Ekstrak Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan Ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*)

3.5.2.1 Ekstrak Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan Ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*)

- 1) Mengkudu dan akar tuba masing-masing 50 gram dibersihkan dari tanah dengan dicuci menggunakan air bersih.
- 2) Buah mengkudu dan akar tuba dipotong kecil-kecil lalu dikeringkan, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender sampai halus.
- 3) Serbuk mengkudu dan akar tuba yang telah halus, dimasukkan kedalam kertas saring, lalu diletakkan ke dalam soklet dan dilakukan proses ekstraksi dengan menggunakan 500ml etanol selama 18 kali putaran/flooding, setelah itu ulangi untuk serbuk berikutnya. Setelah dingin, ekstrak cair dapat diambil dari soklet.
- 4) Kemudian dipekatkan dengan menggunakan alat *rotary evaporator* selama 5 jam dengan suhu 47⁰C sehingga didapatkan ekstrak murni 100% sebanyak 100 ml (berdasarkan jumlah dosis yang digunakan).
- 5) Pembuatan ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba dalam berbagai konsentrasi dihitung berdasarkan rumus:

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

Keterangan : M_1 : Konsentrasi awal

M_2 : Konsentrasi akhir

V_1 : Volume ekstrak sebelum diencerkan

V_2 : Volume ekstrak setelah diencerkan

a) Konsentrasi 10%

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

$$V_1 \cdot 100\% = 100\text{ml} \cdot 10\%$$

$$V_1 = 10\text{ml}$$

Ambil 10 ml masing-masing ekstrak, agar larutan menjadi 100 ml maka ditambahkan dengan 90 ml aquadest sehingga didapat konsentrasi larutan:

b) Konsentrasi 8%

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

$$V_1 \cdot 100\% = 100\text{ml} \cdot 8\%$$

$$V_1 = 8\text{ml}$$

Ambil 8 ml masing-masing ekstrak 100 ml maka ditambahkan dengan 92 ml aquadest sehingga didapat konsentrasi larutan :

c) Konsentrasi 6%

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

$$V_1 \cdot 100\% = 100\text{ml} \cdot 6\%$$

$$V_1 = 6\text{ml}$$

Ambil 6 ml masing-masing ekstrak, agar larutan menjadi 100 ml maka ditambahkan dengan 94 ml aquadest sehingga didapat konsentrasi larutan:

d) Konsentrasi 4%

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

$$V_1 \cdot 100\% = 100\text{ml} \cdot 4\%$$

$$V_1 = 4\text{ml}$$

Ambil 4 ml masing-masing ekstrak, agar larutan menjadi 100 ml maka ditambahkan dengan 96 ml aquadest sehingga didapat konsentrasi larutan:

e) Konsentrasi 2%

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

$$V_1 \cdot 100\% = 100\text{ml} \cdot 2\%$$

$$V_1 = 2\text{ml}$$

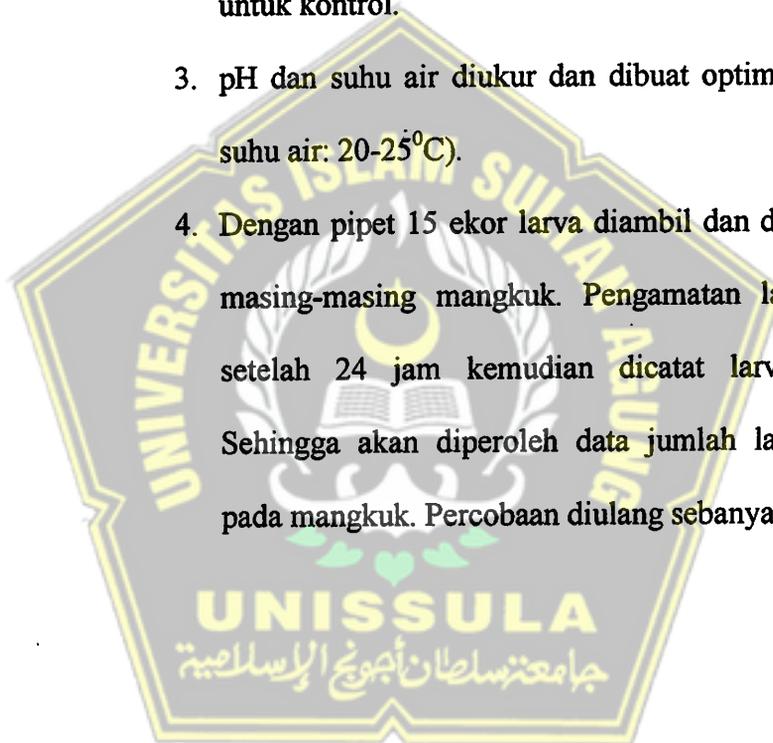
Ambil 2 ml masing-masing ekstrak, agar larutan menjadi 100 ml maka ditambahkan dengan 98 ml aquadest sehingga didapat konsentrasi larutan:

3.5.2.2 Percobaan Daya Bunuh Ekstrak Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan Akar Tuba (*Derris elliptica*)

1. Disediakan ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba mulai dari dosis LD₁₀₀ sesuai hasil penelitian pendahuluan yang diturunkan secara bertahap sampai diperoleh 7 larutan uji dengan dosis A = 2%, B = 4 %, C = 6 %, D = 8 %, dan E

= 10 %, kemudian semua larutan uji tersebut dimasukkan ke dalam mangkuk dan ditambahkan aquades sampai menjadi 10 ml, lalu diaduk sehingga aquades dan ekstrak mengkudu serta ekstrak akar tuba menjadi homogen.

2. Mangkuk yang satu berisi aquadest sebanyak 100 ml tanpa pemberian ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba untuk kontrol.
3. pH dan suhu air diukur dan dibuat optimal (PH air : 7, suhu air: 20-25⁰C).
4. Dengan pipet 15 ekor larva diambil dan ditaruh kedalam masing-masing mangkuk. Pengamatan larva dilakukan setelah 24 jam kemudian dicatat larva yang mati. Sehingga akan diperoleh data jumlah larva yang mati pada mangkuk. Percobaan diulang sebanyak tiga kali.



3.5.2.3. Alur Penelitian



3.6. Tempat dan Waktu

3.6.1 Tempat

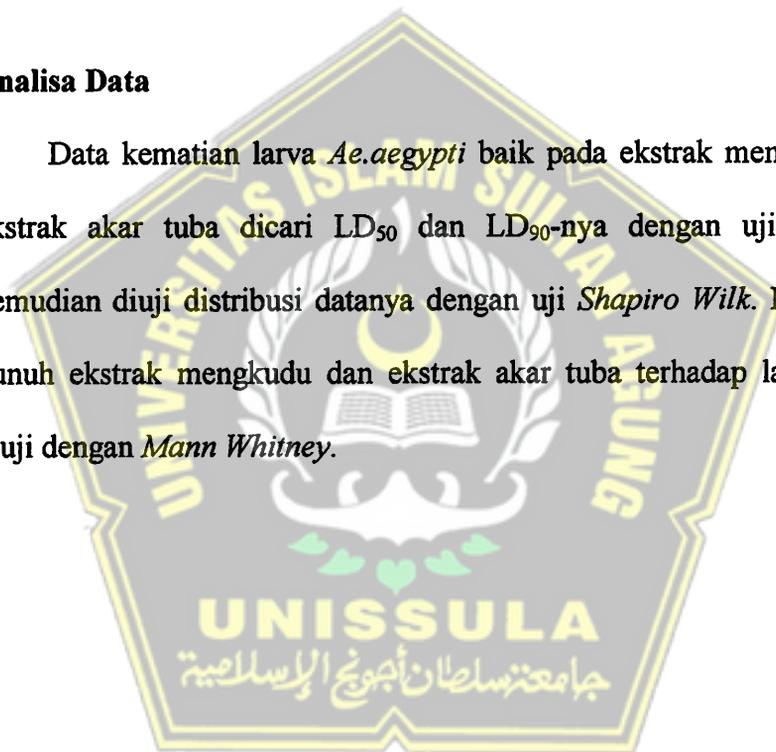
Penelitian dilakukan di laboratorium parasitologi Fakultas Kedokteran Unissula Semarang.

3.6.2 Waktu

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2010.

3.7. Analisa Data

Data kematian larva *Ae.aegypti* baik pada ekstrak mengkudu maupun ekstrak akar tuba dicari LD₅₀ dan LD₉₀-nya dengan uji probit, untuk kemudian diuji distribusi datanya dengan uji *Shapiro Wilk*. Perbedaan daya bunuh ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba terhadap larva *Ae.aegypti* diuji dengan *Mann Whitney*.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian perbedaan daya bunuh ekstrak mengkudu (*Morinda citrifolia*.) dengan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap larva *Aedes aegypti* (*Ae.aegypti*) dilakukan dengan pengendalian faktor-faktor pengganggu berupa suhu yang berkisar pada 25,5-26,5°C, dan pH air 7. Faktor-faktor pengganggu ini terbukti tidak berpengaruh terhadap hasil penelitian berupa kematian larva *Ae.aegypti*, 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 *Ae.aegypti* murni karena pengaruh ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba.

Percobaan beda daya bunuh ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba terhadap kematian larva *Ae.aegypti* dimulai dari dosis 2% dilanjutkan ke dosis dua kalinya hingga 5 kali tingkatan atau dimulai dari dosis 2%; 4%; 6%; 8%; dan 10%. Kematian larva *Ae.aegypti* dihitung setelah 24 jam penelitian. Percobaan dilakukan dalam 3 kali ulangan, adapun hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.1 dan 4.2 sebagai berikut:

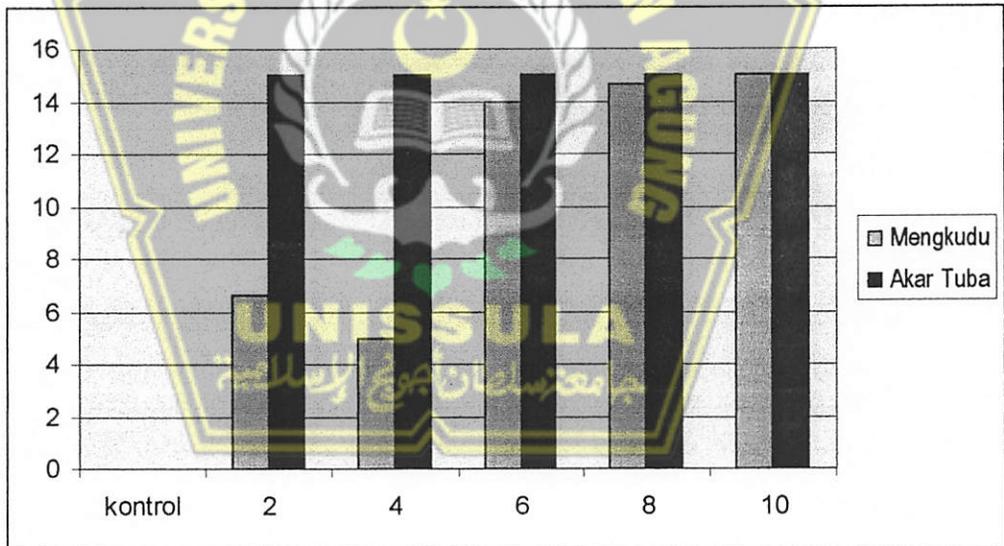
Tabel 4.1. Kematian Larva *Ae.aegypti* pada Ekstrak Mengkudu

Ulangan	Kelompok					
	Kontrol	2%	4%	6%	8%	10%
1	0	6	2	14	15	15
2	0	7	8	14	14	15
3	0	7	5	14	15	15
Rata-rata	0,0	6,7	5,0	14,0	14,7	15,0

Tabel 4.2. Kematian Larva *Ae.aegypti* pada Ekstrak Akar Tuba

Ulangan	Kelompok					
	Kontrol	2%	4%	6%	8%	10%
1	0	15	15	15	15	15
2	0	15	15	15	15	15
3	0	15	15	15	15	15
Rata-rata	0,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0

Berdasarkan Tabel 4.1. diketahui bahwa kematian larva *Ae.aegypti* cenderung meningkat seiring ditambahkan dosis ekstrak mengkudu, sedangkan berdasarkan Tabel 4.2. diketahui bahwa pada konsentrasi 2% ekstrak akar tuba sudah dapat membunuh semua larva *Ae.aegypti*. Kematian *Ae.aegypti* pada ekstrak akar tuba lebih tinggi daripada ekstrak mengkudu. Lebih jelasnya dapat dilihat dari diagram berikut:

Gambar 4.1. Histogram Rata-rata Kematian Larva *Ae.aegypti* Ekstrak Mengkudu dan Rimpang Akar tuba

Berdasarkan data pada Tabel 4.1. dan Tabel 4.2 dilakukan uji probit untuk mengetahui daya bunuh masing-masing ekstrak (LD₅₀ dan LD₉₀). Adapun hasilnya, dapat dilihat pada Tabel 4.3. sebagai berikut:

Tabel 4.3. LD₅₀ dan LD₉₀ Ekstrak Mengkudu dan Ekstrak Akar Tuba

Ulangan	Ekstrak			
	Mengkudu		Akar Tuba	
	LD ₅₀	LD ₉₀	LD ₅₀	LD ₉₀
1	3,97	6,58	1,02	1,44
2	3,28	6,36	1,02	1,44
3	3,49	6,17	1,02	1,44
Rata-rata	3,58	6,37	1,02	1,44

Berdasarkan Tabel 4.3 dapat diketahui bahwa daya bunuh ekstrak akar tuba lebih tinggi daripada daya bunuh ekstrak mengkudu, karena dosis ekstrak akar tuba yang diperlukan untuk membunuh larva *Ae.aegypti* lebih kecil daripada dosis ekstrak mengkudu.

Berikutnya dilakukan uji Shapiro Wilk antar dosis antar ekstrak untuk menentukan uji beda daya bunuh antara ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba yang akan digunakan. Hasil uji Shapiro Wilk tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.4. sebagai berikut:

Tabel 4.4 Hasil Uji Shapiro Wilk

Ekstrak	Sig	
	LD ₅₀	LD ₉₀
Mengkudu	0,576	0,919
Akar Tuba	-	-

Berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh hasil bahwa hanya data LD₅₀ dan LD₉₀ ekstrak mengkudu yang berdistribusi normal ($p > 0,05$), sementara LD₅₀ dan LD₉₀ ekstrak akar tuba tidak berdistribusi normal karena datanya konstan, sehingga untuk melihat beda daya bunuh ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba dilakukan uji *Mann Whitney* yang hasilnya dapat dilihat dari Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5. Hasil Uji *Mann Whitney*

LD	Sig	Keterangan
LD ₅₀	0,037	Berbeda bermakna
LD ₉₀	0,037	Berbeda bermakna

Berdasarkan Tabel 4.5. diperoleh hasil bahwa LD₅₀ dan LD₉₀ antara ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba berbeda bermakna, hal ini dapat dilihat dari nilai *asympt.sig (2-tailed)* ($p < 0,05$) yaitu sebesar 0,037. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa hipotesis penelitian ini diterima ($p < 0,05$) artinya ada beda daya bunuh ekstrak mengkudu (*Morinda citrifolia*) dan ekstrak akar tuba (*Derris elliptica*) terhadap kematian larva *Ae.aegypti*.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba memiliki daya bunuh terhadap *Ae.aegypti*. Kematian larva *Ae.aegypti* pada ekstrak mengkudu disebabkan oleh antrakuinon yang diketahui dapat membentuk kompleks yang irreversibel dengan asam amino nukleofilik dalam protein yang sering menghantarkan inaktivasi protein. Target yang dituju senyawa ini pada sel mikroba adalah adhesin (molekul untuk menempel pada sel inang) yang terdapat pada permukaan sel, polypeptida dinding sel, dan enzim yang terikat pada membran sel. Dinding sel berperan sebagai struktur pemberi bentuk pada sel dan melindungi sel terhadap lisis osmotik. Dengan demikian, zat yang merusak dinding sel atau menghalangi sintesis normalnya akan menyebabkan lisis sel (Jawetz, 1996). Sedangkan kematian larva *Ae.aegypti* pada kelompok ekstrak akar tuba disebabkan oleh senyawa aktif rotenon yang merupakan penghambat respirasi

sel, dan dapat berdampak pada jaringan saraf dan sel otot yang menyebabkan serangga berhenti makan (Novizan, 2002). Rotenon juga bersifat racun, sehingga larva mati karena kelaparan yang disebabkan kelumpuhan alat-alat mulut (Kardinan, 2005). Selain itu, rotenon juga merusak peritrophic matrix yang merupakan lapisan epitel usus larva, sehingga pencernaan usus tidak dapat terlindungi dan invasi virus, bakteri dan protozoa sehingga dapat menyebabkan kematian pada larva (Gusmao dkk, 2000).

Selain antrakuinon, terpenoid dalam ekstrak buah mengkudu juga aktif terhadap bakteri. Mekanisme kerja terpenoid diduga terlibat dalam perusakan membran sel oleh senyawa lipofilik. Membran sel berguna sebagai penghalang yang selektif, meloloskan beberapa zat terlarut dan menahan zat lainnya. Membran sel juga merupakan tempat bagi banyak enzim yang terlihat dalam biosintesis berbagai komponen pembungkus sel. Zat-zat yang terkonsentrasi pada membran sel akan mengubah sifat-sifat fisik dan kimiawinya, menghalangi fungsi normalnya dan dengan demikian membunuh dan menghambat sel (Jawetz, 1996).

Dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, perbedaan penelitian ini dengan penelitian Prihatini (2008) terletak pada sediaan yang digunakan, karena Prihatini (2008) menggunakan air perasan mengkudu. Hasil penelitian Prihatini (2008) menunjukkan dosis air perasan buah mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) 0% (kontrol) dapat membunuh larva nyamuk *Ae.aegypti* sebesar 0%, pada dosis 10 % dan 11% = 30,4%, dosis 12% = 32%, dosis 13% = 38,4%, dosis 14% = 49,2%, dosis 15% = 61,2%, dosis 16% =

64%, dosis 17% = 76%, dosis 18% = 92%, dosis 19% = 97,2%, dan dosis 20% = 100%. Sedangkan perbedaan hasil penelitian ini dengan penelitian Burani (2006) terletak pada dosis yang digunakan, hasil penelitian Burani (2006) menunjukkan bahwa ekstrak akar tuba efektif membunuh larva *Ae.aegypti* pada konsentrasi 1 gram per 500 ml. Sementara perbedaan penelitian ini dengan penelitian Hariyanto (2004) terletak pada LD₅₀ yang dihasilkan, pada penelitian Hariyanto menunjukkan LD₅₀ ekstrak akar tuba pada konsentrasi 1,9ml/10ml.

Hasil penelitian ini memberikan makna bahwa ekstrak akar tuba memiliki daya bunuh yang lebih tinggi daripada daya bunuh ekstrak mengkudu terhadap larva *Ae.aegypti*. Hal ini memberikan makna bahwa kemampuan rotenon lebih tinggi dalam membunuh larva *Ae.aegypti* daripada antrakuinon dan terpenoid. Dengan demikian akar tuba akan lebih baik jika digunakan sebagai alternatif pemberantasan vektor DBD terutama untuk membunuh larvanya daripada ekstrak mengkudu. Namun mengingat larva *Ae.aegypti* banyak terdapat pada tempat-tempat air yang digunakan untuk air minum, maka perlu diteliti pula pengaruh dari ekstrak akar tuba terhadap manusia dan lamanya residu ekstrak akar tuba dalam membunuh larva *Ae.aegypti*.

Penelitian memiliki kendala, yaitu pada penyediaan larva *Ae.aegypti*. 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 karena guncangan saat membawa larva.

Walaupun penelitian ini berhasil membuktikan ada perbedaan daya bunuh antara ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba, namun ada keterbatasan yang dialami oleh peneliti, yaitu peneliti tidak dapat mengamati efek samping dari penggunaan rotenon.



BAB V

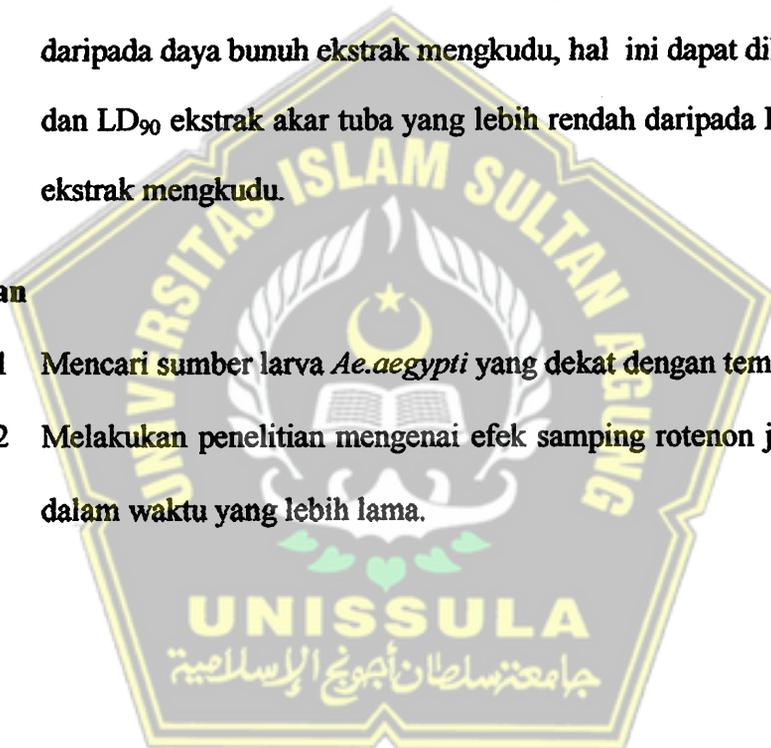
SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

- 5.1.1 Ada perbedaan daya bunuh ekstrak mengkudu dan ekstrak akar tuba terhadap kematian larva *Ae.aegypti*.
- 5.1.2 Daya bunuh ekstrak akar tuba terhadap larva *Ae.aegypti* lebih tinggi daripada daya bunuh ekstrak mengkudu, hal ini dapat dilihat dari LD₅₀ dan LD₉₀ ekstrak akar tuba yang lebih rendah daripada LD₅₀ dan LD₉₀ ekstrak mengkudu.

5.2 Saran

- 5.2.1 Mencari sumber larva *Ae.aegypti* yang dekat dengan tempat penelitian.
- 5.2.2 Melakukan penelitian mengenai efek samping rotenon jika digunakan dalam waktu yang lebih lama.



DAFTAR PUSTAKA

- Aru W. Sudoyo, 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III Cetak IV*, Balai Penerbit FKUI Jakarta
- Baehaki, 1993, *Insektisida Pengendalian Hama Tanaman, Angkasa*, Bandung, 102.
- Danial Oktovianus Nepa Bureni, 2006, *Uji Efektifitas Dosis Ekstrak Akar Tuba terhadap Kematian Larva Aedes Aegypti*, Skripsi Thesis, Universitas Erlangga, Surabaya.
<http://adln.fkm.unair.ac.id/gdl.php?mod=browse&op=read&id=adlnfkm-adln-s2-2006-danialokto-436>
- Evi Prihatini, 2008, *Efektivitas Air Perasan Buah Mengkudu (Morinda citrifolia L.) Dalam Membunuh Larva Aedes aegypti*. Skripsi thesis, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
<http://viewer.eprints.ums.ac.id/archive/etd/2719>
- Gandahusada, S., Herry, D.I., Pribadi W., 2003, *Parasitologi Kedokteran*, Balai Penerbit FKUI, Jakarta, 217-253
- Gusmao, D.S.Pascoa, V., Mathias, L., Vieira, I.J., Filho, R.B., Lemos, F.J.A., 2000, *Derris (Lorchoscarpus) Urucu (Ligumenosae) Extract Modifies The Peritrophic Matrix Structure of Aedes aegypti (ditera : culicidae)*
<http://www.scielobr/pdf/mioc/v97n3/4439.pdf> dikutip tanggal 27 Februari 2007
- Hasan, M.I., 2003, *Metode Penelitian Klinik Edisi 3*, Ghalia Indonesia, Jakarta 420-422
- Hoedojo, 1998, Entomologi, dalam : Gandahusada S., Iahuda, H.D., Pribadi W., *Parasitologi Kedokteran*, Balai Penerbit FKUI, Jakarta
- Lajis, R., Jaafar, A., 1999, *Siri Tumbuhan Beracun Akar Tuba*.
<http://www.prn2.usm.my/mainsite/bulletin/1999/perawan28.html> Dikutip tanggal 11 Mei 2006
- Novizan, 2002, *Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan*, Argomedia Pustaka, Jakarta, 29, 30
- Razak, L., Adenan, J., 1999, *Siri Tumbuhan Beracun 7*.
<http://www.prn2.usm.my/mainsite/buletindikutipgl.11mei2006>

Rahman Hariyanto, 2009, Beda Daya Bunuh Ekstrak Mengkudu (*Marinda citrifolia L*) Dan Ekstrak Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Larva *Aedes Aegypti*, Karya Tulis Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung

Soemarmo Thomas, S.P.S., 1983, *Disertai DBD Pada Anak*, VI, Jakarta

Soeroso Thomas, 1987, *Pemberantasan Demam berdarah Dengue Perlu Usaha Terpadu*, Majalah Kesehatan Masyarakat Indonesia

Sukmayana, 2008, *Membasmi Aedes aegepty dengan Serai*.
<http://www.sukmayana.blok.com/2894223//>

Wahyuni, T, 17-10-2005, *Gerakann 3M Plus Kiat Efektif Antisipasi Wabah DBD*
<http://www.suarakaryaonline.com.go.id/media/index.php.dikuptgl.10-2-2007>

