

**PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI BENGKOANG (*Pachyrrhizus erosus*)
SEBAGAI LARVISIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes spp***

SKRIPSI

*Diajukan Kepada Fakultas Kedokteran Universitas Andalas
Sebagai Pemenuhan Syarat Untuk Mendapatkan
Gelara Sarjana Kedokteran*

Oleh :

SURYA AZANI
NBP. 99120036



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2003**

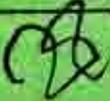
**PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI BENGKOANG (*Pachyrrhizus erosus*)
SEBAGAI LARVISIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes* spp.**

SKRIPSI

Oleh

**SURYA AZANI
NBP. 99120036**

**Telah disetujui oleh Pembimbing Skripsi
Fakultas Kedokteran Universitas Andalas**

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
Dr. H. Arnes Aziz, DSPK	Pembimbing I	
Dra. Adrial, M. Kes	Pembimbing II	

**PEMANFAATAN EKSTRAK BJI BENGKOANG (*Pachyrrhizus erosus*)
SEBAGAI LARVISIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes spp.***

SKRIPSI

Oleh

**SURYA AZANI
NBP. 99120036**

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Fakultas Kedokteran Universitas Andalas pada tanggal 8 Juli 2003**

Tim penguji skripsi

Nama	Jabatan	Tanda Tangan
Dr. Hj. Djusmaini Ismail	Ketua	
Dr. H. M. Setia Budi Zein	Anggota	
Dra. Hasmiwati, M. Kes	Anggota	

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan
Maka apabila kamu telah menyelesaikan suatu urusan
Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain
Dan kepada Tuhanmulah kamu berharap
(Q.S Al Insyirah : 6-8)*

*Ya Allah, karuniakanlah kepada kami
ketajaman mata hati untuk senantiasa dapat
melihat dan membaca hikmah dibalik suatu keadaan. Ajarilah
kami untuk tetap setia pada jalan ini, pada pencarian tak putus
menuju pintu – pintu hikmah – Mu. Anugrahilah kami kesabaran yang tulus
lebih dari sabarnya dulu mengeja huruf dari Alif. Bimbinglah kami
untuk tetap dalam semangat mencintai – Mu selalu dan
ajarilah kami untuk selalu menepati janji
pada – Mu seperti janji Matahari*

Alhamdulillah.....

*Dari lubuk hati yang paling dalam,
seiring rasa syukurku atas rahmat - Mu, ya Allah...
kupersembahkan buah karya ini untuk orang - orang yang kusayangi :
Papa NARLIS dan Mama NURAINA tercinta, yang senantiasa mendoakan
dan mengiringi dalam gerak dan langkahku,
untuk menjalani hidup meraih cita - cita...
Tetesan keringat dan air matamu takkan pernah terbalaskan.
Uda- uda dan uni- uni serta adikku, perhatianmu mendewasakanmu,
kebersamaan kita merupakan semangat bagiku.
Ponakan – ponakanmu tersayang, kehadiran kalian menambah ceria hidupku,
cepatlah besar tuk raih asa dan cita*

**The effectivity of bengkoang seeds extract (*Pachyrrhizus erosus*)
As larvicide
Against the larve of *Aedes spp.***

**By
SURYA AZANI**

Abstract

The study on the effectivity of bengkoang seeds extract (*P. erosus*) as larvicide against the larve of *Aedes spp.*, has been done. *Aedes spp.* is one of the vectors of some diseases which still become health problems in developing contries, included Indonesia.

The study was established in several concentrations (4%, 2%, 1%, 0,5% end 0,25%) with 4 replicates for each concentration.

The result showed that LC_{50} was obtained in the concentration of 0,25% and LC_{95} was obtained in the concentration of 0,5%. Residual effectivity indicated that the concentration of 4%, was effective for 16 days and the concentration of 0,25% was effective only for 9 days.

**Pemanfaatan ekstrak biji bengkoang (*Pachyrrhizus erosus*)
sebagai larvisida
terhadap larva nyamuk *Aedes spp.***

**Oleh:
SURYA AZANI**

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang pemanfaatan ekstrak biji bengkoang (*Pachyrrhizus erosus*) sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp.*, sebagai salah satu vektor dari beberapa penyakit yang masih merupakan masalah kesehatan di beberapa negara berkembang termasuk Indonesia.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan berbagai konsentrasi ekstrak (4%, 2%, 1%, 0,5% dan 0,25%), dimana masing-masing konsentrasi dilakukan empat kali pengulangan.

Hasil penelitian menunjukkan, untuk mematikan separoh dari populasi larva (LC_{50}) diperlukan konsentrasi 0,25% dan untuk mematikan 95% dari populasi larva (LC_{95}) diperlukan konsentrasi 0,5%. Efektivitas umur residu menunjukkan, pemberian konsentrasi ekstrak 4% mampu membunuh larva sampai 16 hari, sebaliknya pada pemberian konsentrasi terendah yaitu 0,25% hanya mencapai 9 hari.

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, nikmat iman, kesehatan, motivasi dan kekuatan pada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“PEMANFAATAN EKSTRAK BIJI BENGKOANG (*Pachyrrhizus erosus*) SEBAGAI LARVISIDA TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes spp.*”**

Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) pada Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.

Penulis menerima banyak bantuan moril maupun materil berupa petunjuk dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu dengan segenap kerendahan hati penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada

1. Bapak Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang, Dr. H. Muchlis Hasan, SpOG
2. Bapak Dr. H. Arnes Aziz, DSPK sebagai pembimbing I dan Bapak Drs. Adrial, M.Kes sebagai pembimbing II yang telah meluangkan waktu dan dengan penuh kesabaran memberikan bimbingan, arahan dan saran pada penulis dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Setia Budi, Ibu Dra. Hasmiwati, M.Kes dan Ibu Dr. Hj. Djusmaini Ismail selaku tim penguji yang telah memberikan saran dan masukan.

4. Bapak Dr. H. Edison Idris, SpA(K) selaku pembimbing akademik penulis yang telah memberikan bimbingan dan dorongan dalam menempuh pendidikan.
5. Bapak dan ibu staf pengajar yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis selama ini.
6. Papa dan Mama tersayang yang senantiasa mendoakan, Uda – uda, Uni – uni dan adikku serta ponakan – ponakanku yang lucu dan imut , yang terus menyemangati dan senantiasa memberi warna dan keceriaan dalam persaudaraan yang penuh arti.
7. Sahabat – sahabat angkatan '99 dan semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penelitian ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan saran yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat memperkaya Khasanah ilmu pengetahuan dan berguna bagi kita semua, Amin...

Wassalam
Padang, Juli 2003

Penulis

DAFTAR ISI

ABSTRACT	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar belakang.....	1
B. Perumusan masalah.....	3
C. Tujuan penelitian.....	3
D. Manfaat penelitian.....	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
A. Bengkoang (<i>Pachyrrhizus erosus</i>).....	5
1. Klasifikasi.....	5
2. Nama lain.....	5
3. Morfologi tanaman.....	5
4. Habitat.....	6
5. Kandungan kimia.....	7
6. Daya kerja fisiologis.....	9
7. Penggunaan.....	10

B. Nyamuk <i>Aedes spp</i> sebagai vector	10
1. Klasifikasi.....	10
2. Morfologi dan siklus hidup	11
3. Perilaku nyamuk.....	14
4. Peranan <i>Aedes spp</i> dalam dunia kedokteran	15
C. Insektisida.....	15
1. Pembagian insektisida	15
2. Potensi insektisida botanik sebagai pengendali vektor ..	17

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Waktu dan tempat penelitian.....	19
B. Rancangan percobaan.....	19
C. Alat dan bahan.....	19
D. Cara kerja.....	20
E. Analisa data	21
F. Defenisi operasional	22

BAB IV : HASIL PENELITIAN..... 23

BAB V : DISKUSI

A. Pembahasan	27
B. Kesimpulan.....	30
C. Saran.....	31

DAFTAR PUSTAKA

DATAR TABEL

Tabel 1 : Efek ekstrak biji <i>P. erosus</i> terhadap larva <i>Aedes spp</i> pada kondisi laboratorium (suhu 28-29 ⁰ C dan RH 73-81%).....	23
Tabel 2 : Efek residu dari ekstrak biji <i>P. erosus</i> terhadap larva <i>Aedes spp</i> pada kondisi laboratorium (suhu 28-29 ⁰ C dan RH 73-81%).....	25

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1 : Jumlah larva nyamuk *Aedes spp.* yang mati (%) pada masing - masing konsentrasi perlakuan 24
- Gambar 2 : Umur residu ekstrak biji *P. erosus* pada masing - masing konsentrasi perlakuan..... 25

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di Indonesia dan beberapa negara di Asia Tenggara, penyakit yang ditularkan oleh nyamuk masih merupakan suatu masalah kesehatan yang serius. *Anopheles* dapat menularkan penyakit malaria, filariasis dan beberapa penyakit infeksi virus. *Aedes* menularkan demam berdarah dan filariasis. Sedangkan *Culex* selain menularkan filariasis juga menularkan penyakit infeksi virus⁽¹⁾

Meningkatnya kasus-kasus penyakit tersebut di Indonesia, berhubungan erat dengan populasi vektor. Dengan demikian untuk pengendalian penyakit-penyakit ini antara lain dapat dilakukan dengan pemutusan rantai penularan terhadap nyamuk vektor⁽¹⁾

Salah satu upaya yang dilakukan selama ini dalam pemutusan rantai penularan oleh nyamuk vektor adalah dengan menggunakan insektisida yang berasal dari senyawa kimia sintetik. Terdapat beberapa senyawa kimia sintetik sebagai insektisida yang telah menjadi senjata utama dalam pemberantasan serangga termasuk nyamuk, tetapi menimbulkan akibat samping yang tidak diharapkan karena dapat membahayakan lingkungan. Insektisida kimiawi ini hanya menyebabkan kematian pada nyamuk-nyamuk yang sensitif saja, sedangkan nyamuk yang resisten dapat bertahan hidup tanpa dapat dipengaruhi oleh senyawa insektisida kimiawi, ini juga merupakan masalah bersama.

Semua keterbatasan ini mendorong adanya penelitian dan pengembangan cara-cara pemberantasan lain sebagai pilihan alternatif untuk mengatasi masalah tersebut. Insektisida atau pestisida yang aman terhadap lingkungan adalah pestisida yang selektif toksik terhadap serangga sasaran dan mudah mengalami biodegradasi di alam sehingga dapat digunakan dalam manajemen program pengendalian serangga sasaran ⁽²⁾

Salah satu alternatif dalam penanggulangan populasi vektor penyakit tersebut adalah penggunaan insektisida alam organik yang berasal dari tumbuhan, walaupun umur residu sangat pendek karena setelah pemakaian akan terurai menjadi senyawa yang tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan. Insektisida alam organik yang berasal dari tanaman antara lain nikotin, piretroid, dimetrin dan rotenon ⁽³⁾

Insektisida alam organik yang berasal dari tumbuhan atau "Botanical Insectisida" telah banyak digunakan antara lain ; Penggunaan minyak atsiri daun jukut (*Hyptis suaveolens* (L) Poit) sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV ⁽⁴⁾, beberapa jamur yang berpotensi sebagai insektisida terhadap nyamuk *Ae. aegypti* yaitu jamur *Beauveria bossiana*, *Mucor haemalis* dan *Geotrichum candidum* ⁽⁵⁾, dan ekstrak akar lorosetu (*Andropogon zizonooides* urban) yang merupakan tanaman satu familial dengan sereh sebagai repelen terhadap nyamuk *Ae. aegypti* ⁽⁶⁾

Dari hasil analisa Hansberry *et.al* (1947) secara *Meijer test* dan *Goodhe test* (520 µ), ternyata bengkoang (*Pachyrrhizus erosus*) mengandung gugus rotenon , eroson dan pachyrrizid ⁽³⁾. Rotenon terkandung dalam polong dan biji

bengkoang yang memiliki sifat insektisida ⁽⁷⁾. Wujud rotenon dapat berbentuk kristal berwarna putih sampai kuning dengan titik lebur 163 °C dan detoksifikasi dapat terjadi dalam 2-3 hari karena udara dan sinar matahari ⁽³⁾

Tertarik akan hal itu maka peneliti ingin mengetahui efektivitas dari ekstrak biji bengkoang tersebut sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp.* Dilain pihak Sumatera Barat khususnya Kotamadya Padang, tanaman bengkoang banyak ditanam sebagai tanaman pertanian dilahan persawahan dan lahan kering sebagai salah satu sumber hasil pertanian rakyat, yang sampai saat ini masih belum ada informasi dari daerah ini tentang pemanfaatan tanaman bengkoang sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp* yang menjadi vektor penyakit pada manusia

B. Perumusan masalah.

Peneliti ingin mengetahui apakah ekstrak biji bengkoang (*Pachyrrhizus erosus*) mempunyai efek larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp* ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan umum

Untuk mengetahui efek larvisida dari ekstrak biji bengkoang (*P. erosus*) terhadap larva nyamuk *Aedes spp*

2. Tujuan khusus

- a. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak biji bengkoang (*P.erosus*) yang diperlukan untuk mematikan separoh dari populasi larva nyamuk

Aedes spp (LC_{50}) dan konsentrasi ekstrak yang diperlukan untuk mematikan 95% dari populasi larva nyamuk *Aedes spp.*(LC_{95}).

- b. Untuk mengetahui efektivitas umur residu dari ekstrak biji bengkoang (*P. erosus*) sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp.*

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi untuk perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan terutama dalam pengembangan insektisida, khususnya insektisida botanik yang dapat digunakan sebagai pilihan alternatif bagi penggunaan insektisida kimiawi yang telah banyak menimbulkan resistensi vektor dan mengganggu kualitas lingkungan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Bengkoang (*Pachyrrhizus erosus* Urb.)

1. Klasifikasi

- Divisio : Spermatophyta
Sub divisio : Angiospermae
Kelas : Dicotyledonae
Bangsa : Rosales
Suku : Leguminosae
Marga : *Pachyrrhizus*
Jenis : *Pachyrrhizus erosus* Urb.

2. Nama Lain

- a. Sinonim : *Pachyrrhizus angulatus* Rich
Pachyrrhizus bulbosus (L) Kurz
- b. Nama daerah : singkuwang (Aceh), bangkuwang (Batak, Jawa, Sunda, Kalimantan Selatan), jempiringan (Bali), uwi plisak (Lombok), buri (Bima), uas (Rote)⁽⁸⁾, bingkuang (Minang)

3. Morfologi Tanaman

- a. Batang : Bengkoang merupakan tanaman merambat yang memiliki batang rambat sepanjang 3m atau 4m, kadang-kadang lebih panjang, bulat, berambut, hijau.

- b. Daun : Daunnya tunggal, bulat telur atau berbentuk seperti belah ketupat bundar, tepi rata, ujung runcing, pangkal tumpul, pertulangan menyirip, permukaan berbulu panjang 7-10 cm, lebar 5-9 cm, hijau.
- c. Bunga : Bunga majemuk, bentuk tandan, duduk di ketiak daun terdiri dari 2-4, tangkai panjang, kelopak berbulu, bentuk lonceng, hijau, kepala putik berbulu, mahkota gundul, bernoda hijau, ungu kebiru-biruan.
- d. Polong : Polong dihasilkan bunga, dengan panjang 7-14 cm dan lebar 1-2 cm, bentuk lancet (seperti ujung tombak), pipih, hijau.
- e. Biji : Biji keras, bentuk ginjal, kuning kotor.
- f. Akar : Akar tunggang, berumbi. Umbi inilah yang dikenal sebagai buah bengkoang yang dikenal masyarakat.^(8,9)

Pada penelitian ini yang digunakan sebagai bahan uji adalah bijinya, bukan umbi bengkoang yang selama ini dikenal masyarakat sebagai buah bengkoang..

4. Habitat

Tanaman bengkuang merupakan tumbuhan semak, semusim dan membelit. Tumbuh baik di lingkungan lembab panas dan memerlukan musim tanam yang panjang, panas dan bebas bunga es. Tanah lembab bertekstur ringan (tanah yang mudah diolah) dan berdrainase baik, disukai untuk produksi umbi akar berdaging optimum⁽⁷⁾

5. Kadungan Kimia

Tanaman bengkoang (*Pachyrrhizus erosus*) mengandungi : saponin, flavonoid dan minyak atsiri.

a. Saponin

Pada tanaman bengkoang senyawa ini terdapat pada daun dan bijinya. Senyawa ini mempunyai sifat menyerupai sabun. Saponin adalah senyawa aktif permukaan yang kuat yang dapat menimbulkan busa bila dikocok dalam air dan pada konsentrasi yang rendah sering menyebabkan hemolisis sel darah merah. Dalam larutan yang sangat encer saponin sangat beracun untuk ikan, dan tumbuh-tumbuhan yang mengandungi saponin telah digunakan sebagai racun ikan selama beratus-ratus tahun. Beberapa saponin juga bekerja sebagai anti mikroba..

b. Flavonoid

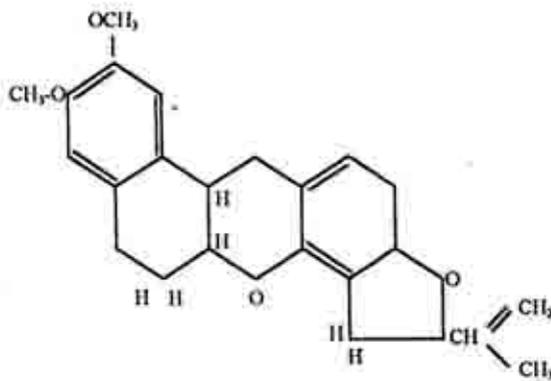
Pada tanaman bengkoang flavonoid juga terdapat pada daun dan bijinya. Dalam tumbuhan tinggi, flavonoid terdapat baik dalam bagian vegetatif maupun dalam bunga. Beberapa kemungkinan fungsi flavonoid untuk tumbuhan yang mengandungnya antara lain sebagai pigmen bunga yang berperan jelas dalam menarik burung dan serangga penyerbuk bunga, untuk pengaturan tumbuh, pengaturan fotosintesis dan kerja anti mikroba. Efek flavonoid terhadap bermacam-macam organisme sangat banyak diantaranya flavonoid dapat bekerja sebagai inhibitor kuat pernafasan dengan menghambat kerja enzim-enzim pernafasan.

c. Minyak atsiri

pada tanaman bengkoang minyak atsiri ini terdapat pada bijinya. Berbagai senyawa atsiri yaitu berbagai alkohol, aldehid, keton dan ester yang mudah menguap terdapat dalam tumbuhan walaupun biasanya hanya sedikit sekali. Senyawa ini walaupun dalam konsentrasi rendah dari segi estetika dan niaga penting oleh karena peran yang diberikannya kepada cita rasa dan bau makanan, bunga, parfum dan sebagainya. Minyak atsiri mengandung galangol, galagin, alpinen, kamfer dan metil sinamat yang dilaporkan mempunyai sifat anti bakteri karena mampu membunuh organisme.⁽¹⁰⁾

Dari hasil analisa Hansberry *et. al.* (1947) secara *Meijer test* dan *Goodhe test* (520 μ), ternyata *Pachyrrhizus erosus* mengandung gugus rotenon, eroson dan pachyrrizid⁽⁹⁾ Gugus yang mempunyai sifat insektisida adalah rotenon, yang terdapat dalam polong dan biji matangnya.⁽⁷⁾ Secara kimiawi rotenone digolongkan kedalam kelompok flavonoid dan untungnya umbi bengkoang bebas dari racun⁽¹¹⁾

Tarumingkeng (1977) wujud rotenon dapat berwujud kristal berwarna putih sampai kuning dengan titik lebur 163 °C dan detoksifikasi dapat terjadi dalam waktu 2-3 hari karena udara dan sinar matahari⁽¹²⁾



Rotenon

6. Daya Kerja Fisiologis

Rotenon merupakan salah satu rotenoid yang penting, yaitu salah satu rotenoid yang paling toksik, tetapi sangat peka terhadap oksidasi terutama dengan sinar matahari sebagai katalisatornya.

Daya kerja fisiologis :

a. Daya kerja racun terhadap sistim saraf

Para penyelidik serangga dari Jepang menunjukkan suatu hubungan antara hambatan terhadap kegiatan enzim glutamat oksidase dengan keracunan. Hambatan terhadap ini mengakibatkan kegagalan konduksi saraf⁽¹³⁾

b. Daya kerja racun terhadap sistim pernafasan

Rotenon menghambat rantai respirasi dengan menghambat oksidasi NADH menjadi NAD lewat enzim dehidrogenase, sehingga menghambat transport elektron dari FeS ke Q pada rantai respirasi. Hal ini akan menghambat oksidasi oleh NADH terhadap substrat-substrat seperti glutamat, α ketoglutarat dan piruvat^(14,15). Jadi rotenone merupakan inhibitor transpor elektron dimana penghambatan langsung transpor elektron akan menghambat sintesa ATP sebagai energi⁽¹⁶⁾

Keracunan rotenone terhadap manusia jarang ditemukan, karena toksisitas zat ini terhadap mamalia rendah, tapi lebih toksik terhadap serangga dan ikan^(14,17). Hal ini karena sifatnya yang tidak stabil terhadap pengaruh sinar matahari sehingga senyawa ini tidak akan meninggalkan residu (sisa senyawa rotenon di alam yang masih mempunyai efek larvisida)⁽¹³⁾

Timbulnya gejala keracunan lambat, kecuali jika rotenon disuntikkan. Aktivitas normal lambat laun lenyap termasuk juga pernafasan yang semakin lama semakin menurun. Pergerakan menjadi tidak terkoordinasi dan akhirnya lumpuh. Gejala yang sama terjadi pada hewan vertebrata. Bagian yang diserang terutama ialah lapisan lendir (lapisan mukosa) pada hidung, tenggorokan, mulut dan mata yang dapat menimbulkan peradangan lokal pada daerah tersebut. ⁽¹³⁾

Campurannya telah digunakan dalam mengobati kutu rambut, skabies dan ektoparasit lain dengan efek samping lokal termasuk dermatitis, konjungtivitis, pharingitis dan rhinitis. Rotenon juga dapat mengiritasi Gastrointestinal (GIT), mual dan muntah jika dimakan. Inhalasi debunya (terhirup bubuk rotenon) jauh lebih berbahaya dimana dapat menstimulasi pernafasan diikuti oleh depresi dan konvulsi (kejang), sesuai dengan daya kerja racunnya terhadap rantai respirasi yang disebut diatas ^(14,18)

7. Penggunaan

Senyawa ini pertama kali digunakan sebagai racun ikan sebelum digunakan sebagai insektisida sehingga banyak digunakan dalam penangkapan ikan ^(14,15). Pertama kali digunakan sebagai insektisida tahun 1890 dan di Amerika Serikat pada tahun 1920 digunakan untuk mengendalikan hama tanaman dan ektoparasit pada ternak ⁽¹³⁾

B. Nyamuk *Aedes spp* Sebagai Vektor

1. Klasifikasi

Aedes termasuk Filum *Arthropoda*, Kelas *Insecta*, Ordo *Diptera*, Family *Culicidae* dan tribus *Culicini* ^(19,20,21,22)

Beberapa spesies *Aedes* dan penyebarannya adalah : *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus*, di daerah tropis dan subtropis ; *Ae. dorsalis*, di sepanjang pantai California ; *Ae. taeniorhynchus* dan *Ae. sollicitans*, di Pantai Timur Amerika Utara; *Ae. vexans*, nyamuk daerah banjir ; *Ae. sierrensis*, di Pantai Pasifik ; *Ae. triseriatus*, di bagian timur Amerika Serikat ; *Ae. hendersoni*, di negara-negara bagian, dari Dakota sampai Texas dan *Ae. nigripes* dan *Ae. impiger*, di daerah bagian utara^(19,23)

Diantara spesies-spesies diatas, yang terdapat di Indonesia adalah *A. aegypti* dan *Ae. albopictus*^(19,23)

2. Morfologi dan Siklus Hidup

a. Morfologi

Nyamuk *Aedes* berukuran kecil dan halus (4-13 mm). Tubuh nyamuk terdiri dari *caput*, *torak* dan *abdomen*. Nyamuk *Ae. aegypti* bertubuh ramping, sekujur badannya berwarna hitam dengan bercak-bercak putih, nyamuk ini lebih kecil dari nyamuk rumah *Culex quinquefasciatus*.

Pada bagian kepala terdapat *probosis* halus yang panjangnya melebihi panjang kepala. Pada nyamuk betina, *probosis* ini dipakai sebagai alat tusuk dan alat penghisap darah. Pada nyamuk jantan, *probosis* ini dipakai sebagai penghisap cairan tumbuh-tumbuhan, buah dan keringat. Di kiri dan kanan *probosis* terdapat *palpus* yang terdiri dari 5 ruas. Pada nyamuk *culicini* betina dewasa *palpinya* lebih pendek dari *probosisnya*, sedangkan pada nyamuk *culicini* jantan dewasa *palpi* lebih panjang dari *probosisnya*^(19,20) Selain *palpus*, di kiri dan kanan *probosis* juga terdapat sepasang *antena* yang terdiri dari 15 segmen. *Antene* pada

nyamuk jantan berambut lebih lebat disebut *pulmose* sedangkan pada nyamuk betina rambutnya jarang disebut *pilose*^(19,20,21,22)

Bagian *thorax* terlihat *mesonatom* yang mempunyai bentuk *lyra* ("Lyreform"). Bagian posterior dari *mesonatom* terdapat *scutellum* yang memiliki 3 lengkungan (*trilobus*). Perbedaan *Ae. aegypti* dan *Ae. albopictus* terletak pada *mesonatomnya*. *Ae. albopictus* pada *mesonatomnya* terdapat gambaran garis putih yang memanjang. Sayap nyamuk ini panjang dan langsing, mempunyai vena yang permukaannya ditutupi sisik sayap. Sisik sayap nyamuk ini sempit dan panjang.

Bagian *abdomen* dari tubuh nyamuk terdiri dari 10 segmen, 2 segmen terakhir berubah menjadi alat kelamin. Ujung abdomen *Aedes* lancip disebut *pointed*^(19,20,21,22)

Telur nyamuk *Aedes* diletakkan satu persatu terpisah di permukaan air pada tempat perindukannya, seperti permukaan air pada lubang pohon, kontainers dan dapat juga pada permukaan tanah yang digenangi air. Telur ini berbentuk lonjong dengan kedua ujungnya sedikit lancip dan berdinding yang menggambarkan anyaman kasa.⁽²⁴⁾ Pada *Ae. aegypti* telur menempel pada dinding bagian dalam tempat perindukan yang berdekatan dengan bagian atas permukaan air.⁽²⁴⁾ Telur nyamuk *Ae. aegypti* mencapai 10-100 butir dalam sehari sehingga dalam 4-5 hari masa bertelur, jumlahnya akan mencapai 300-750 butir⁽²²⁾

Larva nyamuk ini tampak tergantung pada permukaan air. Morfologi dari *larva* ini cukup khas yaitu mengandung bulu-bulu *sifon* (*sifonal tuft*) dan *pekten*, sisir (*comb*) dengan gigi sisir (*comb teeth*). Gigi sisir ini tidak dipunyai oleh larva

Ae. albopictus. Sementara itu segmen anal dari larva *Ae. aegypti* mempunyai pelana (*saddle*) yang terbuka.^(19,21,22)

Pupa nyamuk ini mempunyai tabung pernafasan yang bentuknya kelihatan sempit dan panjang, digunakan untuk pengambilan oksigen. Stadium pupa ini berada dalam air dengan sebagian kecil dan tubuhnya berkontak dengan permukaan air.^(19,22)

b. Siklus Hidup

Nyamuk *Ae. aegypti* mengalami metamorfosis sempurna mulai dari telur-larva-pupa-dewasa. Waktu yang diperlukan dari stadium telur sampai dewasa \pm 9 hari. Telur menetas dalam 2 hari, menjadi larva yang selalu hidup dalam air.⁽¹⁹⁾

Larva tumbuh dalam 4 stadium memakan waktu 6-8 hari. Setelah itu larva menjadi pupa. Stadium ini tidak memerlukan makanan tetapi memerlukan oksigen yang diambil melalui tabung pernafasan (*breathing trumpet*). Pupa jantan menetas lebih cepat dari pupa betina. Nyamuk jantan ini biasanya terbang tidak jauh dari tempat perindukannya, menunggu nyamuk betina untuk melakukan kopulasi.^(19,20)

Tempat perindukan *Ae. aegypti* berisi air jernih seperti tempayan, bak mandi, jambangan bunga, kaleng bekas, ban mobil bekas, kelopak daun pisang dan tempurung yang berisi air hujan, tetapi lebih menyukai tempat perindukan di dalam rumah^(19,26,27). Larva *Ae. aegypti* dapat hidup pada air dengan pH antara 5,8-8, sementara itu air bersih yang digunakan masyarakat berkisar antara 6,8-7,9. Pada pH air perindukan 7 (netral), nyamuk ditemukan paling banyak⁽²⁸⁾

Ditempat perindukan *Ae. aegypti* sering ditemukan larva *Ae. albopictus* yang hidup bersama, tetapi sebenarnya *Ae. albopictus* lebih menyukai tempat

perindukan yang bersifat alami seperti kelopak daun, tanaman, tonggak bambu dan tempurung kelapa yang mengandung air hujan⁽²⁰⁾

3. Perilaku Nyamuk

Nyamuk *Ae. aegypti* bersifat *antropofilik* maksudnya lebih menyukai menggigit manusia daripada binatang, juga bersifat *endofilik* maksudnya lebih menyukai istirahat dalam rumah^(19,22). Berbeda dengan nyamuk *Ae. albopictus* yang bersifat *eksofilik* maksudnya menyukai istirahat di luar rumah. Tempat peristirahatannya biasanya di tempat-tempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung Nyamuk *Ae. aegypti* lebih menyukai menggigit di dalam rumah dan *Ae. albopictus* lebih menyukai menggigit di luar rumah.^(19,20,21,22)

Nyamuk *Ae. aegypti* betina membutuhkan darah dalam perkembangannya. Nyamuk ini mencari mangsa pada saat pagi, siang dan sore, yaitu saat matahari terbit hingga sebelum terbenam⁽²⁵⁾. Pagi hari nyamuk ini menggigit dari jam 8 sampai jam 12, sebelum matahari terbenam jam 15 sampai 18, baik di dalam maupun di luar rumah⁽¹⁹⁾

Berbeda dengan spesies nyamuk lain yang biasanya sudah cukup puas dengan menggigit/mengisap darah satu orang saja, maka nyamuk *Aedes* mempunyai kebiasaan menggigit berulang, yaitu menggigit beberapa orang secara bergantian dalam waktu singkat. Hal ini disebabkan karena nyamuk *Aedes* sangat sensitif dan mudah terganggu⁽²⁹⁾

Jarak terbang nyamuk ini lebih kurang 50 m dari tempat perindukannya, karena terbawa angin dan sarana transportasi nyamuk ini bisa berpindah 1 sampai

2 km. Umur nyamuk *Ae. aegypti* di alam bebas antara 12 sampai 56 hari sedangkan *Ae. albopictus* antara 12 sampai 40 hari⁽²⁵⁾

4. Peranan *Aedes spp* dalam dunia kedokteran

Ae. aegypti berperan sebagai vektor penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD). Selain itu juga berperan sebagai vektor penyakit Chikungunya, Demam Kuning dan Encephalitis Virus^(19,30)

Ae. albopictus sebagai vektor potensial penyakit DBD juga berpotensi menularkan *arbovirus* lain, diantaranya penyakit terpenting seperti *Eastern Equine Encephalitis (EEE)*, *Western Equine Encephalitis (WEE)* dan *Venezuelan Equine Encephalitis (VEE)*⁽³⁰⁾

C. Insektisida

Insektisida adalah bahan yang mengandung persenyawaan kimia yang digunakan untuk membunuh serangga⁽²⁰⁾.

Insektisida yang baik (ideal) mempunyai sifat sebagai berikut : Mempunyai daya bunuh cepat dan besar serta tidak berbahaya bagi binatang vertebrata termasuk manusia dan ternak, murah harganya dan didapat dalam jumlah yang besar, mempunyai susunan kimia yang stabil dan tidak mudah terbakar, mudah digunakan dan dapat di campur dengan berbagai macam pelarut serta tidak berwarna dan tidak berbau yang tidak menyenangkan⁽²⁰⁾

1. Pembagian Insektisida⁽²⁰⁾

Insektisida dikelompokkan menurut bentuk, cara masuk kedalam badan serangga dan menurut macam bahan kimianya :

a. Menurut bentuknya, terdiri dari

a.1 Bahan padat, berupa : Serbuk (*dust*), berukuran 35-200 mikron dan tembus 20 mesh screen ; Granula (*granules*), berukuran sebesar butir-butir gula pasir dan tidak tembus 20 mesh screen dan *Pellets*, berukuran kira-kira 1 cm³.

a.2 Larutan, berupa : Aerosol dan fog, berukuran 0,1-50 mikron ; Kabut (*mist*) berukuran 50-100 mikron dan Semprotan (*spray*) berukuran 100-500 mikron.

a.3 Gas, berupa : Asap (*fumes* dan *smokes*) berukuran 0,001-0,1 mikron dan Uap (*vaours*) berukuran kurang dari 0,001 mikron.

b. Menurut cara masuknya kedalam badan serangga :

b.1 Racun kontak , merupakan insektisida yang masuk melalui eksoskelet ke dalam badan serangga dengan perantaraan *tarsus* (jari-jari kaki) pada waktu istirahat pada permukaan yang mengandung residu insektisida.

b.2 Racun perut, merupakan insektisida yang masuk melalui mulut jadi harus di makan

b.3 Racun pernafasan, merupakan insektisida yang masuk melalui sistem pernafasan (spirakel) dan juga melalui permukaan badan serangga

c. Menurut macam bahan kimia, terdiri dari :

c.1 Insektisida anorganik, terdiri dari golongan sulfur dan merkuri, golongan arsenikum dan golongan fluor.

- c.2 Insektisida organik yang berasal dari alam, terdiri dari golongan insektisida yang berasal dari tumbuh-tumbuhan (*Piretrum, Rotenon, Nikotin, Sabadila*) dan golongan yang berasal dari bumi (minyak tanah, minyak solar, minyak pelumas).
- c.3 Insektisida organik sintetik, terdiri dari golongan organik klorin (DDT, dieldrin, klorden, BHC, linden), golongan organik Fosfor (*malation, pration, diazinon, fenitroton, abate, DDVP, diptereks*), golongan organik nitrogen (*dinitrofenol*), golongan sulfur (karbamat), (*baygon, seving*) dan golongan tiosianat (*Letena, Tanit*).

2. Potensi Insektisida Botanik Sebagai Pengendali Vektor

Insektisida botanik atau insektisida hayati dari tumbuh-tumbuhan sebagai pengendalian serangga vektor, khususnya sebagai larvisida telah dirintis oleh Campbell dan Sullivan tahun 1933. Para ahli tersebut berhasil meneliti tumbuhan yang mengandung alkaloid, nikotin, anabasin, metil anabasin dan lupinin yang dapat membunuh larva *Culex pipiens*, *Cx. territans* dan *Cx. quinquefasciatus*. Hartnel pada tahun 1948 menemukan bahwa ekstrak aseton dari tumbuhan familial *Pinaceae*, *cucurbitaceae*, *Umbelliferae*, *Leguminosae*, *Labiatae*, *Liliaceae*, *Compositae* dan *Euphorbiaceae* mempunyai efek racun terhadap *Cx. quinquefasciatus*, sedangkan Amonhar dan Reeves pada tahun 1970 membuktikan bahwa ekstrak *Allium sativum* dapat membunuh larva *Cx. peus*, *Cx. tarsalis*, *Ae. aegypti*, *Ae. tririatius*, *Ae. sierrensis* dan *Ae. nigromamaculis*⁽³¹⁾

Lima spesies tanaman dari Philifina yang dilaporkan mempunyai daya insektisidal diantaranya adalah *Annona squamosa*, *Eucaliptus glabulus*,

Lanseum domestikum, *Azadirachta indica* dan *condiaeum variegatum*. Ekstrak daun segar dari tanaman tersebut berpotensi sebagai larvisida terhadap *Ae. aegypti* dan *Cx. quinquefasciatus*, terjadi mortalitas larva instar III dan IV yang dipajan selama 24 jam dan 48 jam dengan konsentrasi yang bervariasi⁽³²⁾. Menurut Mardihusodo bahwa bahan infus 10% daun dan isi biji *Annona muricata* berdaya insektisidal terhadap larva *Aedes* dan *Culex*⁽³³⁾

Penelitian Nugroho pada tahun 1997, menggunakan minyak atsiri daun jukut (*Hyptis suaveolens* (L) Poit) sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Ae. Aegypti* instar IV⁽⁴⁾, sedangkan Nunik pada tahun 1996 menggunakan beberapa jamur yang berpotensi sebagai insektisida terhadap nyamuk *Ae. aegypti* yaitu jamur *Beauveria bassiana*, *Mucor haemalis* dan *Geotrichum candidum*⁽⁵⁾. Mahardika Agus dan Budi Mulyaningsih tahun 1997 menggunakan ekstrak akar lorosetu (*Andropogon zizanioides urban*) yang merupakan tanaman satu familial dengan sereh sebagai repelen terhadap nyamuk *Ae. aegypti* ⁽⁶⁾ dan Adrial, dkk (2001) yang menggunakan ekstrak daun mindi (*Melia Azedarach*) sebagai repelent terhadap nyamuk *Ae. aegypti* ⁽³⁴⁾

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan bulan Desember 2002 sampai bulan Februari 2003 di laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.

B. Rancangan Percobaan

Penelitian ini bersifat eksperimental, dimana masing-masing perlakuan dengan empat kali pengulangan.

Penelitian ini menggunakan dua faktor, yaitu : faktor A, larva nyamuk *Aedes spp* dan faktor B, konsentrasi ekstrak biji bengkoang ; B1 (0,25%), B2 (0,5%), B3 (1%), B4 (2%), B5 (4%) dan B6 (kontrol).

Kombinasi perlakuan adalah sebagai berikut :

AB1; AB2 ; AB3 ; AB4 ; AB5 ; AB6

C. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan :

1. Alat untuk pemeliharaan nyamuk dan larva, yaitu : baki tempat perindukan larva, kantong plastik tempat larva, gelas plastik ukuran 220 ml dan ukuran 80 ml tempat persediaan larva dan pipet ukur.
2. Alat untuk pembuatan ekstrak biji dan uji larvasida, yaitu : lumpang, wadah plastik, ayakan mes 40, pipet, gelas erlemeyer, gelas ukur dan alat-alat tulis

Bahan yang digunakan adalah :

1. Larva (jentik) nyamuk *Aedes spp*
2. Telur nyamuk *Aedes spp*
3. Kertas saring
4. Alkohol 96%
5. Makanan larva
6. Air sumur

D. Cara Kerja

1. Pembuatan ekstrak dari bahan biji tanaman Bengkuang (*P. erosus*)

Biji bengkoang tersebut ditumbuk dengan mortir (lumpang), kemudian dilarutkan dalam pelarut organik yaitu *kloroform* sehingga diperoleh bahan kristal dalam bentuk tepung yang berwarna kuning. Dari bahan ini diambil 500 mg dan dilarutkan dalam 100 ml alkohol, sebagai konsentrasi standar untuk perlakuan pengujian. Kemudian disiapkan 24 buah gelas plastik yang masing-masingnya di isi dengan 100 cc air. Ke dalam masing-masing gelas tersebut dimasukkan larva nyamuk *Aedes spp* sebanyak 50 ekor

2. Koleksi larva *Aedes spp*

Koleksi larva *Aedes spp* dilakukan pada beberapa rumah di daerah Bandar Puruh Kecamatan Padang Barat Kodya padang. Larva diambil dengan cara Dipping ataupun dengan pipetting (WHO, 1975). Kemudian juga dilakukan koleksi telur dengan menggunakan perangkap telur (ovitrap), sesuai dengan cara-cara standar WHO (1975) dan telur ini diletakkan di laboratorium.

3. Pemeliharaan larva sebagai bahan uji di laboratorium

Larva nyamuk *Aedes spp* bahan uji dipelihara di laboratorium Parasitologi FK-UNAND. Larva dimasukkan ke dalam beberapa baki plastik berukuran 30 x 20 x 5cm dan berisi air serta diberi makanan berupa makanan larva (pelet makanan ikan atau hati ayam kering). Setiap hari air dalam baki pemeliharaan diganti dengan air bersih.

4. Persiapan larvisida bahan uji

Ekstrak yang telah didapatkan (dari biji) diencerkan dengan akuades untuk mendapatkan konsentrasi bahan uji. Pada bahan ini digunakan 6 rangkaian konsentrasi (% v/v) yaitu 4%, 2%, 1%, 0.5%, 0.25% dan kontrol yang hanya mengandung bahan pelarut yaitu larutan alkohol 1 cc dalam 100 cc air. Percobaan dilakukan dengan 4 kali ulangan, sehingga jumlah keseluruhan larva pada setiap konsentrasi perlakuan sebanyak 200 ekor

5. Perlakuan uji larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp*

Untuk memperoleh angka kematian digunakan angka kematian LC_{50} dan LC_{95} , dimana pengamatan dilakukan setelah 24 dari saat dimasukkannya larutan uji ekstrak biji bengkoang ke dalam masing-masing gelas plastik yang berisi air dan larva seperti yang telah disiapkan pada poin DI. Kemudian untuk menentukan umur residu ekstrak biji Bengkoang (*P.erosus*) dilakukan pengujian larva setiap hari (24 jam), tanpa mengubah konsentrasi larutan uji, sampai diperoleh angka kematian 0% pada setiap konsentrasi bahan uji.

E. Analisa Data

Hasil penelitian diolah secara manual dalam bentuk tabulasi.

F. Defenisi Operasional

- Larvisida : Insektisida untuk membunuh stadium larva/nimfa serangga.
- LC₅₀ : Konsentrasi bahan uji yang dibutuhkan untuk membunuh 50% dari populasi spesies yang diuji.
- LC₉₅ : Konsentrasi bahan uji yang dibutuhkan untuk membunuh 95% dari populasi spesies yang diuji.
- Residu : Bagian yang tersisa atau yang tertinggal
- Umur residu : Jangka waktu tertentu dimana ekstrak biji bengkoang *Pachyrrizus erosus* bersifat masih mampu sebagai larvisida terhadap larva *Aedes spp.*
- Larva : Salah satu stadium perkembangan dari nyamuk yang selalu hidup dalam air, bergerak dan bebas pada tempat perindukannya serta mengambil makanan dari tempat perindukannya.
- Vektor : Suatu jasad (biasanya serangga) yang dapat menularkan parasit pada manusia dan hewan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

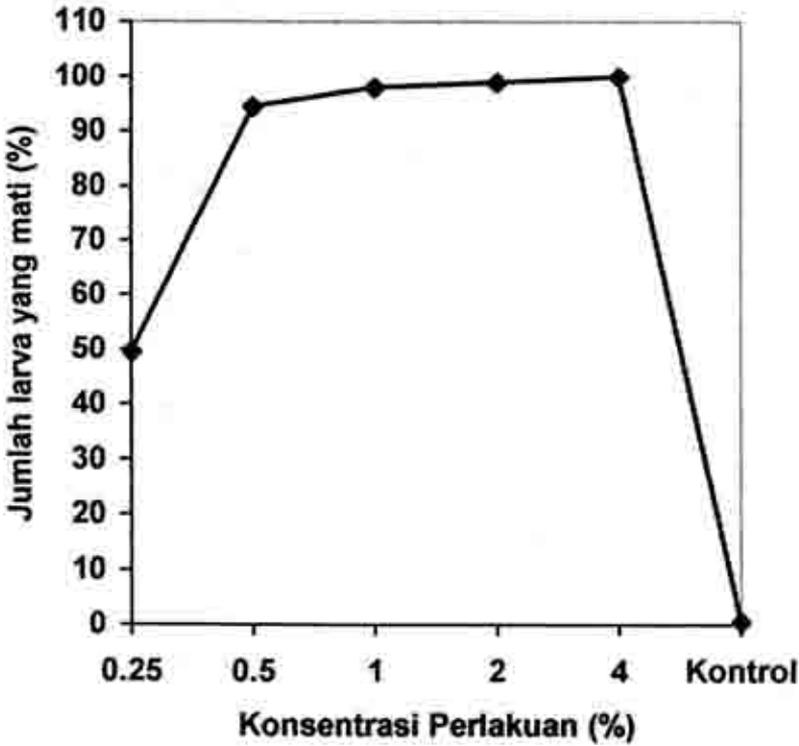
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang Pemanfaatan ekstrak biji Bengkoang (*Pachyrrhizus erosus*) sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp* di laboratorium Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas dari bulan Desember 2002 sampai bulan Februari 2003, di dapat hasil seperti tertera pada Tabel 1, Tabel 2 Grafik 1 dan Grafik 2.

Tabel 1 Efek ekstrak biji *P. erosus* terhadap larva *Aedes spp* pada kondisi laboratorium (suhu 28-29⁰C dan RH 73-81%)

Konsentrasi Perlakuan	Jumlah larva yang di tes (ekor)	Jumlah larva yang mati (ekor)	% kematian larva
B1 (0,25%)	200	99	49,5
B2 (0,5%)	200	189	94,5
B3 (1%)	200	196	98
B4 (2%)	200	198	99
B5 (4%)	200	200	100
B6 (Kontrol)	200	10	5

Dari Tabel 1 dan Grafik 1 tentang Efek ekstrak biji *P. erosus* terhadap larva nyamuk *Aedes spp* pada kondisi laboratorium, didapat hasil bahwa pada kontrol didapat tingkat kematian populasi larva sebesar 5%. Pada konsentrasi perlakuan 0,25% didapat tingkat kematian populasi larva sebesar 49,5%. Sementara itu pada konsentrasi perlakuan 0,5% persentase tingkat kematian larva jauh meningkat yaitu sebesar 94,5%. Selanjutnya

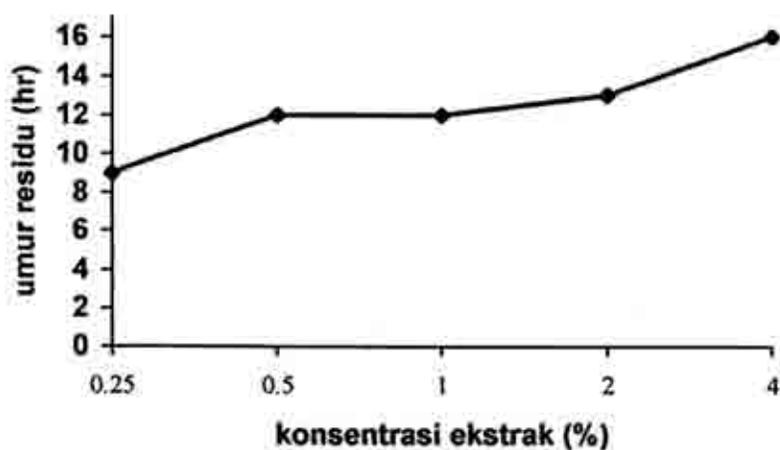
pada konsentrasi perlakuan 1% tingkat kematian populasi larva mencapai 98% dan pada konsentrasi perlakuan 2% tingkat kematian populasi larva adalah sebesar 99%, sedangkan pada konsentrasi perlakuan 4% dapat menyebabkan kematian seluruh populasi larva, dengan kata lain kematian populasi larva mencapai 100%. Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa separuh populasi larva *Aedes spp* mati dengan konsentrasi perlakuan 0,25% (LC_{50}), sedangkan untuk mematikan 95% populasi larva (LC_{95}), diperlukan konsentrasi perlakuan 0,5%.



Grafik 1. Jumlah larva nyamuk *Aedes spp* yang mati (%) pada masing-masing konsentrasi perlakuan

Tabel 2. Efek residu dari ekstrak biji *P. erosus* terhadap larva *Aedes spp* pada kondisi laboratorium. (suhu 28-29⁰C dan RH 73-81%)

Umur residu (hari)	% Kematian pada beberapa konsentrasi perlakuan					% kematian pada kontrol
	B1 (0,25%)	B2 (0,5%)	B3 (1%)	B4 (2%)	B5 (4%)	
1	49,50	94,50	98	99	100	5
2	35	60	96	99,5	100	0
3	23	56	95	98	98	1
4	12	53	93	86	98	2
5	10	50	60	80	91	0
6	8	30	50	76	88	3
7	6	28	44	67	79	1
8	4	25	40	60	75	4
9	2	22	38	53	67	0
10	-	20	34	40	56	0
11	-	12	30	39	42	0
12	-	5	8	18	33	3
13	-	-	-	8	25	2
14	-	-	-	-	17	-
15	-	-	-	-	8	-
16	-	-	-	-	1	-
17	-	-	-	-	-	-



Grafik 2. Umur residu ekstrak biji *P.erosus* pada masing-masing konsentrasi perlakuan.

Dari Tabel 2 dan Grafik 2 tentang efek residu dari ekstrak biji *P.erosus* terhadap larva *Aedes spp* pada kondisi laboratorium dapat dilihat bahwa pada kontrol juga didapatkan kematian larva sampai hari ke-13 pengamatan, namun kematian larva ini tidak terjadi tiap hari. Pada konsentrasi perlakuan 0,25% umur residunya hanya mencapai 9 hari. Pada konsentrasi perlakuan 0,5% dan 1% mempunyai umur residu yang sama yaitu selama 12 hari. Pada konsentrasi perlakuan 2% umur residunya 13 hari dan terakhir pada konsentrasi perlakuan 4% umur residunya paling lama yaitu 16 hari.

BAB V

DISKUSI

A. Pembahasan

A. 1 Efek ekstrak biji benkoang (*P. erosus*) sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp.* pada kondisi laboratorium (suhu 28-29⁰C dan RH 73-81%)

Hasil pengujian ekstrak biji *Pachyrrizus erosus* sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp.* (Tabel 1 dan Grafik 1), didapatkan hasil : pada kontrol (B6) didapat tingkat kematian populasi larva sebesar 5%. Pada konsentrasi perlakuan 0,25% (B1) tingkat kematian populasi larva sebesar 49,5%, pada konsentrasi perlakuan 0,5% (B2) tingkat kematian populasi larva sebesar 94,5%. Selanjutnya pada konsentrasi perlakuan 1% (B3) tingkat kematian populasi larva sebesar 98%, sedangkan pada konsentrasi perlakuan 2% (B4) didapatkan tingkat kematian populasi larva sebesar 99% dan terakhir pada konsentrasi tertinggi yakni 4% (B5), seluruh populasi larva mati, yaitu sebesar 100%. Dengan demikian jelas terlihat bahwa persentase kematian populasi larva pada setiap konsentrasi perlakuan jauh lebih besar dibanding dengan kontrol dan semakin tinggi konsentrasi perlakuan atau konsentrasi ekstrak biji *P. erosus* yang diberikan, semakin tinggi tingkat kematian larva nyamuk *Aedes spp.* Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak biji bengkoang (*P. erosus*) mempunyai efek larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp.* Hal ini disebabkan oleh karena ekstrak biji bengkoang mengandung senyawa kimia rotenone yang mempunyai sifat insektisida⁽⁷⁾. Rotenon menyebabkan kegagalan konduksi saraf karena hambatannya terhadap kerja enzim glutamat oksidase serta daya hambat rotenone terhadap sistem pernafasan dengan menghambat transport elektron pada

hambat rotenone terhadap sistem pernafasan dengan menghambat transport elektron pada rantai respirasi yang akhirnya akan menghambat sintesa ATP sebagai sumber energi^(13,14,15).

Pada Tabel 1. juga terlihat adanya kematian larva pada kontrol yang tidak bersifat toksik, karena tidak mengandung bahan uji ekstrak biji bengkoang. Pada penelitian ini, seperti telah diketahui, dilakukan pada kondisi laboratorium 28-29^oC dan RH 73-81%, maka diduga kematian larva pada kontrol terjadi karena pengaruh lingkungan, yaitu suhu dan kelembaban udara yang ekstrim.

Dari hasil penelitian di atas (Tabel 1. dan Grafik 1.) juga dapat diambil kesimpulan bahwa untuk mematikan separoh dari populasi larva (LC₅₀) diperlukan konsentrasi perlakuan 0,25% dan untuk mematikan 95% dari populasi larva (LC₉₅) diperlukan konsentrasi perlakuan sebesar 0,5%.

Hasil penelitian ini hampir sama dengan penelitian Noegroho, *dkk* (1997) mengenai aktivitas larvisida minyak atsiri daun jukut (*Hyptis suaveolens* (L) Poit) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* instar IV dan analisa kromatografi gas-spektroskopi masa. Dari hasil penelitiannya didapatkan LC₅₀ = 393,69 ppm dan LC₉₀ = 1145,92 ppm, yang mana apabila dikonversikan dalam bentuk mg% adalah sebesar LC₅₀ = 39,37 mg% dan LC₉₀ = 114,59 mg%⁽⁴⁾. Sementara itu untuk ekstrak biji bengkoang dengan LC₅₀ = 0,25% dan LC₉₅ = 0,5%, apabila dikonversikan dalam bentuk mg % adalah sebesar LC₅₀ = 1,25 mg% dan LC₉₅ = 2,5 mg%. Dari hasil tersebut dapat terlihat bahwa ekstrak yang diperoleh dari biji bengkoang (*P. erasus*) bekerja lebih toksik sebagai larvisida dibanding minyak atsiri daun jukut (*Hyptis suaveolens* (L) Poit), karena ekstrak

biji bengkoang memerlukan konsentrasi lebih kecil dibanding minyak atsiri daun juket untuk mematikan 50% dan 95% dari populasi larva (LC_{50} dan LC_{95}).

A. 2 Efek residu dari ekstrak biji bengkoang (*P. erosus*) sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp.* pada kondisi laboratorium (suhu 28-29 °C dan RH 73-81%)

Dari hasil penelitian tentang efek residu dari ekstrak biji bengkoang (*P. erosus*) pada Tabel 2. dan Grafik 2. terlihat umur residu dari ekstrak biji *P. erosus* pada masing-masing konsentrasi perlakuan memperlihatkan waktu yang bervariasi. Pada konsentrasi perlakuan 0,25% umur residunya mencapai 9 hari sedangkan pada konsentrasi perlakuan 0,5% dan 1% mempunyai umur residu yang sama yaitu selama 12 hari. Selanjutnya pada konsentrasi perlakuan 2%, umur residu mencapai 13 hari dan terakhir pada konsentrasi perlakuan 4% mempunyai umur residu paling lama yaitu selama 16 hari.

Berdasarkan hasil penelitian tentang pemanfaatan ekstrak biji bengkoang sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp* terlihat bahwa umur residu ekstrak biji bengkoang ini, sekalipun pada konsentrasi terendah dapat mencapai 9 hari. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Tarumingkeng (1977) yang menyatakan bahwa detoksikasi dari rotenone terjadi dalam waktu 2-3 hari karena udara dan sinar matahari. Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh karena penelitian yang dilakukan kali ini pada kondisi laboratorium suhu 28-29 °C dan RH 73-81% sehingga terhindar dari panas dan cahaya matahari⁽¹²⁾.

Pada Tabel 2. juga terlihat adanya kematian pada kontrol, walaupun kematian larva ini tidak terjadi tiap hari. Sama halnya dengan pembahasan Tabel 1. di atas, dimana diduga kematian larva ini karena pengaruh kondisi lingkungan, yaitu suhu dan kelembaban udara yang ekstrim.

Bagian dari tubuh serangga yang berfungsi sebagai rangka lapisan luar tubuh yang disebut juga dinding tubuh, hal ini berbeda dengan vertebrata. Dinding tubuh merupakan bagian tubuh serangga yang dapat menyerap insektisida dalam jumlah yang besar, dimana ketebalan dinding tubuh ini berbeda untuk masing-masing spesies serangga. Dinding tubuh ini terdiri dari beberapa lapisan yang sebagian besar mengandung zat kutikula. Permeabilitas kutikula tergantung dari sifat kimia dan fisika suatu zat yang melaluinya. Penyerapan insektisida pada saluran cerna serangga bagian depan dan belakang juga sama besarnya dengan penyerapan pada dinding tubuh, hal ini oleh karena dinding saluran cerna bagian depan dan belakang mempunyai susunan lapisan yang sama dengan dinding tubuh luar.⁽¹³⁾

Adanya perbedaan ketebalan dinding tubuh masing-masing serangga serta permeabilitas kutikula yang tergantung pada sifat kimia dan fisika zat yang melaluinya, menyebabkan toksisitas rotenone berbeda terhadap berbagai spesies serangga.⁽¹³⁾

B. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian tentang pemanfaatan ekstrak biji bengkoang (*Pachyrrhizus erosus*) sebagai larvisida terhadap larva nyamuk *Aedes spp*, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Konsentrasi ekstrak biji *P.erosus* yang diperlukan untuk mematikan separoh dari populasi larva (LC_{50}) adalah 0,25%.
2. Konsentrasi ekstrak biji *P.erosus* yang diperlukan untuk mematikan 95% dari populasi larva (LC_{95}) adalah 0,5%.
3. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji *P. erosus*, semakin tinggi tingkat kematian larva nyamuk *Aedes spp*.

4. Pada konsentrasi ekstrak 4%, umur residunya mencapai 16 hari, sedangkan pada konsentrasi ekstrak 0,25% umur residunya hanya mencapai 9 hari .
5. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak biji *P. erosus*, semakin lama umur residunya

C. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan disarankan hal sebagai berikut :

1. Ekstrak biji *P.erosus* dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi tempat perindukan larva nyamuk, terutama tempat yang terlindung dari sinar matahari sehingga dapat memberikan umur residu yang agak lama.
2. Formulasi dari ekstrak biji *P.erosus* ini sebagai larvisida bisa dalam bentuk granula (berukuran sebesar butir-butir gula pasir), sama halnya dengan formulasi Abate yang selama ini telah dikenal masyarakat.
3. Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap senyawa-senyawa insektisida alam organik lainnya, untuk menggantikan insektisida yang berasal dari senyawa kimia sintetik yang banyak menimbulkan kerugian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Soebaktiningsih. Penggunaan Bakteri Entomopatogenik dalam Pengendalian Nyamuk *Anopheles*, *Aedes* dan *Culex*. Bagian Parasitologi FK-Univ. Brawijaya. Malang. Medika 1998; 29-32
2. Mardihusodo, S.J. Mardyyah dan Bardlowie A. Mengembangkan dan Meningkatkan Peran Serta Masyarakat dalam Upaya Pemberantasan Vektor Haemmoragic fever. Berkala Ilmu Kedokteran 1997; xx (1): 9-19
3. Amrul-Munif, Bambang-Suryobroto, Sutarno. Efektivitas Ekstrak Biji *P. erosus* Terhadap *Cx. quinquefasciatus* di Laboratorium. Majalah Parasitologi Indonesia 1994; 7 (1): 41-42
4. Nugroho.SP, Srimulyani, Mulyaningsih. Aktivitas Larvisida Minyak Atsiri Daun Jukat *Hypis soaveolens* (L) Poit Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar IV dan Analisa Kromatografi Gas Spektroskopi Massa. Majalah Farmasi Indonesia 1997; 8 (4): 160-170
5. Nunik-Siti-Aminah, Enny. W-Lestari, Amrul-Munif, Koesnindar, Mardiana. Respon *Ae. aegypti* Terhadap Ekstrak Jamur *Beauveria bossiana*, *Mucor haemalis* dan *Geotrichum candidum*. Cermin Dunia Kedokteran 1996; (107): 26-30
6. Mahardika-Agus.W, Budi-Mulyaningsih. Efek ekstrak akar *Andropogon zizanioides* Urban Sebagai Repelen Terhadap Nyamuk *Ae. aegypti*. Berkala Ilmu Kedokteran 1997; 29(3): 111-114
7. Rubatzky-vincent *et. al.* Sayuran Dunia (prinsip, produksi dan gizi), Jilid ke-2. Bandung : ITB, 1998
8. Sri-sugati *et.al* Inventaris Tanaman Obat Indonesia, I. Jakarta: Depkes RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan ,1991: 428
9. Hansberry r., Clausen Andalas L.B Norton. Variation In The Chemical Composition Andalas Insectisidal Properties of The Yan Bean (*Pachyrrizus*), 1947
10. Robinson, Trevor. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Bandung : ITB,1995 ; 132,157,191
11. Sugianto. Tumbuh-tumbuhan Beracun. Jakarta : Widjaya Jakarta, 1984 ;54-55

12. Tarumingkeng. RC. Toksikologi Insektisida, Bagian I. Penggolongan dan Sifat-sifat Pestisida. Bogor : Sekolah Pasca Sarjana IPB, 1977
13. Sastrodiharjo. Pengantar Entomologi Terapan. Bandung : ITB, 1979
14. Goodman and Gilman's. The Pharmacological Basis of Therapeutics : 9thed,USA. Mc. Graw-hill Companies, 1996 :1687
15. Murray, Robert K. *et.al*. Biokimia Harper. Edisi 24. Jakarta ; 1999 :133-134
16. Colbi. Diane S. Ringkasan Biokimia Harper, Edisi ke-24. Jakarta : EGC, 1998 : 97
17. Frank. C. Lu. Toksikologi Dasar (Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko), Edisi ke-2. VIP , 1994
18. Bertram G, Katzing. Farmakologi Dasar dan Klinik. Edisi ke-3. San Francisco. EGC , 1986 : 864-865
19. Rosdiana-Safar. Entomologi Kedokteran. Bagian Parasitologi FK-UA , 1996
20. Srisasi-Gandahusada, W. Pribadi dan HD. Ilahude, eds. Parasitologi Kedokteran. Jakarta : Balai Penerbit FKUI , 1998
21. Craig and Faust,s. Clinical Parasitology. Philadelphia: Lea dan Febinger , 1965
22. Chandler AC, Read CP. Introduction to Parasitology. Edisi 10. New York and London : Jhon Whilley and Sons, inc ; 1961
23. Levine, Norman D. Buku Pelajaran Veteriner. Yogyakarta: Gajah Mada University Press, 1990
24. Amrul-Munif. Pengaruh Destruxin dan Konidospora *M. anisopliae* Yang Dikultur Pada Berbagai Media Terhadap Larva *Ae. aegypti*. Cermin Dunia Kedokteran 1997 : 17-21
25. Demam Berdarah. diakses dari <http://www.bpk.penabur.co.id>, September 2001
26. Ahmad H. Variabel Yang Mempengaruhi Partisipasi Ibu Rumah Tangga dalam Pelaksanaan Pemberantasan sarang Nyamuk. Cermin Dunia Kedokteran 1997 ; 119 : 9-12
27. Nuzulia-Irawati. Kepadatan Vektor Demam Berdarah Dengue di Perumnas Siteba Padang tahun 1999-2000. Jurnal Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, 2000; 9(1): 22-25

28. Hidayat, M-Choirul, L.Santoso,H Suwasno. Pengaruh pH Air Perindukan Terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan *Aedes Aegypti* Pra Dewasa. Cermin dunia Kedokteran 1997; (119): 47-48
29. Mapata S. Pengenalan Dini DBD. Dalam : Temu muka dan Konsultasi Metoda Tepat Mengatasi Demam dan Pengendalian Dini DBD dan Tifoid. Bekasi, 7 Oktober 2001, diakses dari <http://www.anakku.net/yan/Dengue>, September 2001
30. Vektor Denggi dan Vektor Demam Denggi Berdarah : Kawalan Terkini, Diakses dari <http://www.pkuk.web.ukm.my>, September 2001
31. Lestari, E.W., Aminah, N.S., dan Supratman, S., 1996. Potensi Beberapa Agen Biologi Untuk Pengendalian Vektor Penyakit, MKMI, XIV ;9 :593-596
32. Monzon, R.B., Alvior J.P., Laczon, L.L., Moragles, A.S., and Mutuk, F.E.,1994. Larvisidal Potensial of Five Phillipines Plant Againts *Aedes Aegypti* (Linnaeus) and *Cx. Quinquefasciatus* (say), Shouth East Asian J. Trop. Med. Public Health. Dec., 25 (4) : 155-759
33. Mardihusodo, S.J. Daya Insektisidal Daun Biji *Annona muricata* Linn. Terhadap Larva Nyamuk di Laboratorium, Berkala Ilmu Kedokteran 1992; XXV (3): 89-84
34. Adrial,, Arnez-Aziz,, Abdul-Kamil. Potensi Biji Daun Mindi (*Melia azedarach*) Sebagai Repelent Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. SPP-DPP Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Padang , 2001

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : SURYA AZANI

Tempat Tanggal Lahir : Bukittinggi, 28 April 1980

Agama : Islam

Negeri Asal : Bukittinggi

Nama Orang Tua

Ayah : Narlis

Ibu : Nuraina

Alamat : Jl. Raya Tigo Baleh Gg. Tanjung No.33 Pakan Labuah,
Bukittinggi

Riwayat Pendidikan :

1. SDN No. 13 Bukittinggi : Tahun 1993
2. SMPN No. 8 Bukittinggi : Tahun 1996
3. SMU Negeri 1 Bukittinggi : Tahun 1999
4. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas : Tahun 1999 - sekarang