

SKRIPSI

DAYA LARVASIDAL EKSTRAK DAUN PUCUNG (*Pangium edulae* Reinw.) TERHADAP LARVA INSTAR IV NYAMUK *Culex fatigans*



Oleh :

AMANATIN

MOJOKERTO - JAWA TIMUR

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2002**

**DAYA LARVASIDAL EKSTRAK DAUN PUCUNG
(*Pangium edulae* Reinw.) TERHADAP
LARVA INSTAR IV NYAMUK
*Culex fatigans***

Skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

oleh

AMANATIN
NIM 069712455

Menyetujui
Komisi Pembimbing

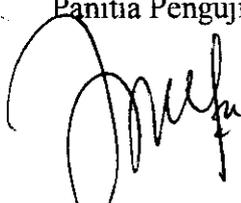

(Poedji Hastutiek, M. Si., drh.)
Pembimbing Pertama


(Eka Pramytha, M. Kes., drh.)
Pembimbing Kedua

Setelah mempelajari dan menguji dengan sungguh-sungguh, kami berpendapat bahwa tulisan ini baik ruang lingkup maupun kualitasnya dapat diajukan sebagai skripsi untuk memperoleh gelar **SARJANA KEDOKTERAN HEWAN**.

Menyetujui

Panitia Penguji,



Mufasrin, M. Si., drh.
Ketua



Endang Suprihati, M.S., drh.
Sekretaris



Sri Agus Sudjarwo, PhD, drh.
Anggota

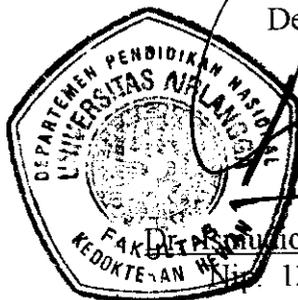


Poedji Hastutiek, M. Si., drh.
Anggota



Eka Pramyrtha, M. Kes., drh.
Anggota

Surabaya, 12 Agustus 2002
Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Airlangga
Dekan,



Dir. P. Sutiono, M. S., drh.
130687297

**DAYA LARVASIDAL EKSTRAK DAUN PUCUNG
(*Pangium edulae* Reinw.) TERHADAP
LARVA INSTAR IV NYAMUK
*Culex fatigans***

Amanatin

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya larvasidal ekstrak daun Pucung pada konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% dan waktu perendaman 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 75 menit terhadap larva instar IV nyamuk *Culex fatigans*.

Larva instar IV nyamuk *Culex fatigans* diambil satu per satu sejumlah 625 ekor dan dimasukkan ke dalam 25 gelas plastik, masing-masing berisi 25 ekor larva. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap menggunakan pola anak petak, dengan lima kali ulangan tiap perlakuan. Faktor (A) petak utama adalah konsentrasi ekstrak daun Pucung sedangkan faktor (B) anak petak adalah waktu perendaman. Data dianalisis dengan Sidik Ragam dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan 1%. Data sebelum dianalisis ditransformasikan dengan $\sqrt{\text{persentase} + 1/2}$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun Pucung pada konsentrasi 1% dengan waktu perendaman 15 menit sudah menimbulkan daya larvasidal sebesar $5,6\% \pm 2,1909$. Daya larvasidal yang terbaik pada konsentrasi 4% dengan waktu perendaman 75 menit sebesar $100,0\% \pm 0$. Hasil ini tidak berbeda nyata pada konsentrasi 4% dengan waktu perendaman 60 menit dan 3%, 2% dan 1% dengan waktu perendaman 75 menit dengan daya larvasidal sebesar $99,2\% \pm 1,7888$; $91,2\% \pm 5,9329$; $73,2\% \pm 10,5071$ dan $76,0\% \pm 2,8284$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT, atas rahmatNya dan shalawat terlimpah kepada Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul **Daya Larvasida Ekstrak Daun Pucung (*Pangium edulae* Reinw.) terhadap Larva Instar IV Nyamuk *Culex fatigans*.**

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Poedji Hastutiek, M. Si. drh., selaku dosen pembimbing pertama dan Eka Pramytha, M. Kes., drh. selaku pembimbing kedua, Kismiyati, M. Si., ir., Nunik Siti Aminah, M. Si., Dra. Dan Prof. Dr. Sugeng Yuwono, serta seluruh staf Laboratorium Entomologi dan Protozoologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah memberikan bimbingan, arahan serta nasehat sehingga terwujudnya tulisan ini.

Ucapan terimakasih juga penulis haturkan kepada Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materiil serta kesempatan kepada penulis.

Demikian juga kepada Dr. Desianto, drh. dan seluruh staf pengajar Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga penulis mengucapkan terima kasih atas bekal ilmu yang telah diberikan.

Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Deki bersama keluarga, Sorep, Pak Heru, Anang, Mas di Sragen, Komeng, Sompret dan teman-teman kost Sutorejo 31, Umi, Laila, Evi, Dita, Tante Ika, Embah Didi, dan teman-teman kontrakan Karmen III 44E, Elly, Sofik, Ika, Dewi dan Febi bersama teman kost

serta teman-teman angkatan 1997 yang telah mendukung dalam tulisan ini. Terima kasih untuk BON JOVI, PADI, DEWA, F4, Khalil Gibran dan Aak Gym atas semangatnya. Spesial teruntuk temanku Limon yang selalu sabar menjadi teman senasib penulis mengucapkan terima kasih yang tak terbatas.

Kepada almarhum kakek dan nenek, mbah, ayah, mama, paman dan neng Ifah, mas Gik dan neng Titin, mas Bud dan neng Wiwik serta seluruh keluarga besar Sabar, Tiga malaikat kecilku Ishal, Ais, dan Luthfi yang penuh kasih dan sayang memberikan semangat, doa dan bantuan materiil penulis mempersembahkan ucapan terima kasih yang tidak terhingga.

Akhirnya penulis menyadari penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Semoga Allah menilai sebagai ibadah dan bermanfaat bagi kemaslahatan umat.

Surabaya, 12 Agustus 2002

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
 BAB I. PENDAHULUAN	
I.1. Latar Belakang.....	1
I.1. Perumusan Masalah.....	3
I.1. Landasan Teori.....	4
I.1. Tujuan Penelitian.....	4
I.1. Manfaat Penelitian.....	5
I.1. Hipotesa Penelitian.....	5
 BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
II.1. Tinjauan Tanaman Pucung	
II.1.1. Klasifikasi.....	6
II.1.2. Nama Daerah di Indonesia.....	6
II.1.3. Morfologi.....	8
II.1.4. Tempat Tumbuh.....	9
II.1.5. Manfaat Pohon Pucung.....	9

II.2. Insektisida.....	9
II.3. Pengendalian Vektor.....	10
II.4. Ekstraksi.....	13
II.5. Tinjauan Nyamuk <i>Culex fatigans</i>	
II.5.1. Klasifikasi.....	14
II.5.2. Morfologi dan Siklus Hidup Nyamuk	14
II.5.3. Bionomi dan Ekologi.....	20
BAB III. MATERI dan METODE PENELITIAN	
III.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	21
III.2. Materi Penelitian	
III.2.1. Bahan Penelitian.....	21
III.2.2. Alat Penelitian.....	21
III.3. Metode Penelitian	
III.3.1. Rearing Larva Nyamuk	22
III.3.2. Identifikasi Larva Nyamuk.....	23
III.3.3. Pembuatan Ekstrak Daun Pucung	24
III.3.4. Pembuatan Bahan Larvasidal.....	24
III.3.5. Prosedur Penelitian.....	24
III.4. Peubah yang Diamati.....	25
III.5. Rancangan Penelitian dan Analisis Data.....	25
BAB IV. HASIL PENELITIAN.....	27
BAB V. PEMBAHASAN.....	32

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

VI.1. Kesimpulan.....	36
VI.2. Saran.....	37
RINGKASAN.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Rata-Rata Persentase Kematian Larva Instar IV Nyamuk <i>Culex fatigans</i> pada Beberapa Perlakuan dan Waktu Perendaman Sebelum Transformasi.....	27
2. Jumlah Kematian Larva Instar IV Nyamuk <i>Culex fatigans</i> sesudah Ditransformasikan.....	28
3. Sidik Ragam Percobaan Petak Terbagi yang Dilakukan dengan RAL.....	29

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Daun Pucung (<i>Pangium edulae</i> Reinw.).....	7
2. Morfologi Larva Nyamuk <i>Culex fatigans</i>	16
3. Siklus Hidup Nyamuk <i>Culex fatigans</i>	19
4. Perlakuan Ekstrak Daun Pucung terhadap Larva Instar IV Nyamuk <i>Culex fatigans</i> dalam Lima Perlakuan dengan Lima Ulangan.....	51
5. Peralatan yang Digunakan dalam Pengamatan.....	52
6. Larva Instar IV Nyamuk <i>Culex fatigans</i>	53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Hubungan Dosis Larvasidal dan Waktu Perendaman Larva Instar IV Nyamuk <i>Culex fatigans</i>	43
2. Perhitungan Sidik Ragam Percobaan Petak Terbagi yang Dilakukan dengan RAL.....	44
3. Perlakuan Rata-Rata Kematian Larva Instar IV Nyamuk <i>Culex fatigans</i> Hasil Pengaruh Petak Utama Berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (5%).....	46
4. Perbedaan Rata-Rata Kematian Larva Instar IV Nyamuk <i>Culex fatigans</i> Hasil Pengaruh Anak Petak Berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (5%).....	48
5. Perbedaan Rata-Rata Kematian Larva Instar IV Nyamuk <i>Culex fatigans</i> Hasil Pengaruh Petak Utama dan Anak Petak Berdasarkan Uji Jarak Duncan (5%).....	50

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan di bidang peternakan dewasa ini didukung oleh kemampuan manajemen yang baik dari peternak. Manajemen penyakit memegang peranan penting dalam menunjang kemajuan tersebut, yang salah satunya adalah pengendalian vektor penyakit. Hewan yang bertindak sebagai vektor penyakit sebagian besar dari golongan serangga, baik vektor mekanis maupun vektor biologis (Borror dkk., 1992).

Lalat, nyamuk dan caplak telah diketahui sebagai vektor penyakit, terutama penyakit yang disebabkan oleh parasit darah (Sofyan, 1991). Species nyamuk yang terdapat di seluruh dunia jumlahnya lebih dari 2000 dan menyebar hampir disemua negara (Noble dan Noble, 1989). Nyamuk digolongkan dalam famili Culicidae merupakan vektor penting untuk penyebaran penyakit yang disebabkan oleh virus, protozoa, dan cacing pada manusia maupun hewan.

Sekitar 300 species nyamuk *culex* sp dapat dijumpai di daerah tropis dan sub tropis (Soedarto, 1983), salah satu diantaranya adalah *Culex fatigans*. Nyamuk ini biasa dikenal sebagai nyamuk rumah atau nyamuk tong air hujan (Levine, 1990). *Culex fatigans* bersifat domestik yang hidup disekitar tempat tinggal manusia dan hidupnya berhubungan erat dengan kehidupan manusia (Soedarto, 1983). *Culex fatigans* menggigit pada malam hari dan merupakan vektor umum dari *Filariasis bancrofti* yang mempunyai periode situs nokturnal.

Culex fatigans juga merupakan vektor malaria unggas, cacar unggas, Japanese Bovine Encephalitis, Equine Encephalomyelitis, Nematoda Filarial *Wuchereria bancrofti* pada orang dan *Dirofilaria immitis* pada anjing (Borror dkk., 1992). Kenyataan ini memberikan petunjuk bahwa masalah nyamuk harus mendapatkan perhatian yang seksama, karena akan mempengaruhi penyebaran penyakit.

Penekanan kontrol serangga pada pertengahan tahun 1940-an sampai akhir 1960-an dipusatkan pada cara kimiawi. Pemakaian bahan kimia mempunyai pengaruh terhadap lingkungan, organisme bukan sasaran, penumpukan residu dan mengakibatkan resistensi terhadap zat kimia sehingga diperlukan peningkatan dosis insektisida untuk memperoleh kontrol yang cukup (Borror dkk., 1992). Terdapat 20 species dari genus *Culex* yang resisten terhadap insektisida (Anonimus, 1986). Peningkatan dosis akan menambah biaya dalam manajemen vektor penyakit, sehingga peternak akan dirugikan.

Mengingat dampak yang ditimbulkan tersebut maka diperlukan agen yang spesifik, aman dan berwawasan lingkungan. Cara pemberantasan nyamuk yang banyak diteliti dan merupakan alternatif baru yang mempunyai prospek yang cerah adalah menggunakan insektisida nabati. Insektisida nabati adalah insektisida alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Insektisida nabati bersifat mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan relatif aman karena residu mudah hilang (Kardinan, 1999).

Tanaman yang bisa digunakan sebagai insektisida nabati jumlahnya lebih dari 1200 species (Hill, 1951). Salah satu species yang belum banyak diteliti namun

mempunyai fungsi sebagai insektisida adalah *Pangium edulae* Reinw. yang lebih dikenal sebagai pohon pucung. Pohon Pucung dapat digunakan sebagai insektisida karena seluruh pohon mengandung asam sianida dengan kadar tinggi dan sangat beracun (Steenis, 1992).

Daun Pucung dapat digunakan sebagai pembunuh serangga perusak tanaman budidaya dengan keistimewaan sifat atsiri dari racun-racunnya tidak meninggalkan bau dan rasa pada seduhannya baik diseduh secara dingin maupun panas. Daun segar dan biji pucung adalah obat anti septik pemusnah hama dan pencegah parasit yang mustajab. Kulit kayu yang diremas-remas dan ditaburkan di perairan akan mematikan ikan dan udang. Seduhan daun yang diteteskan pada luka yang dibiarkan tidak diobati maka akan mematikan ulat-ulat dan organisme lainnya (Heyne, 1987). Berdasarkan latar belakang tersebut diperlukan penelitian lebih lanjut guna menerapkan insektisida nabati untuk nyamuk *C. fatigans*.

1.2. Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut di atas dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah ekstrak daun Pucung mempunyai daya larvasidal terhadap larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.
2. Apakah ada pengaruh perbedaan konsentrasi dari ekstrak daun Pucung terhadap daya larvasidal pada larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.
3. Apakah ada pengaruh perbedaan waktu perendaman dari ekstrak daun Pucung terhadap daya larvasidal pada larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.

1.3. Landasan Teori

Seluruh pohon mengandung asam sianida yang sangat beracun (Steenis, 1992). Asam sianida merupakan hasil hidrolisis dari glikosida sianogenik yang disebut ginokardin (Sugianto, 1984). Asam sianida berfungsi sebagai racun pemapasan bagi larva (Nunik Siti Aminah dkk., 1997).

Senyawa ginokardin merupakan derivat dari asam hidnokarpil asetat (Sax dan Lewis, 1987). Senyawa ginokardin berfungsi sebagai penghambat nafsu makan (Widhiono dkk., 1994).

Ekstrak buah dan daun Pucung dapat digunakan sebagai penangkal terhadap gigitan nyamuk. Ekstrak buah dan daun Pucung dapat digunakan sebagai larvasidal terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti* (Nunik Siti Aminah dkk., 1997). Ekstrak daun Pucung juga mampu menghambat nafsu makan dari ulat daun kubis. Metode yang digunakan yaitu pencelupan daun kubis kedalam larutan ekstraksi daun Pucung kemudian di atasnya diletakkan ulat daun kubis. Hasil yang diamati menunjukkan penurunan aktifitas makan dari ulat daun kubis dan kerusakan daun menurun (Widhiono dkk., 1994).

1.4. Tujuan Penelitian

Dari permasalahan yang ada maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui daya larvasidal ekstrak daun pucung terhadap larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.
2. Mengetahui adanya pengaruh perbedaan konsentrasi ekstrak daun Pucung terhadap daya larvasidal pada larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.

3. Mengetahui adanya pengaruh perbedaan waktu perendaman ekstrak daun Pucung terhadap daya larvasidal pada larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai manfaat penggunaan daun Pucung untuk memberantas larva nyamuk. Pemberantasan nyamuk ini dimaksudkan untuk mengendalikan populasi nyamuk yang menjadi vektor berbagai penyakit pada hewan maupun manusia.

1.6. Hipotesa Penelitian.

Dalam penelitian ini diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Ekstrak daun Pucung mempunyai daya larvasidal terhadap larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.
2. Perbedaan konsentrasi ekstrak daun Pucung berpengaruh terhadap daya larvasidal pada larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.
3. Waktu perendaman ekstrak daun Pucung berpengaruh terhadap daya larvasidal pada larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Tinjauan Tanaman Pucung.

II.1.1. Klasifikasi

Menurut Tjitrosoepomo (1988), tanaman Pucung memiliki klasifikasi sebagai berikut :

- Divisi : Spermatophyta
- Sub Divisi : Angiospermae
- Anak Kelas : Dialypetalae
- Bangsa : Parietales
- Suku : Flacortiaceae
- Species : *Pangium edulae* Reinw.

II.1.2. Nama Daerah di Indonesia

Tanaman Pucung di Indonesia mempunyai beberapa nama daerah antara lain di Babak disebut Pagi, Hapesogi; di Minangkabau disebut Kapayang, Kapencueng, Kapecang, Simaung; di Lampung disebut Kayu tuba buah; di Sunda disebut Pacung, Picung; di Jawa di sebut Pakem, Pucung; di Madura disebut Pakem; di Bali disebut Pangi; di Sumbawa disebut Kolawa; di Makasar disebut Kalowa; di Bugis disebut Pangi; di Tanimbar disebut Nagafu; di Jakarta disebut Pucung dan di Maluku disebut Pangi (Heyne, 1987).

Gambar 1. Daun Pucung (*Pangium edulae* Reinw.)

II.1.3. Morfologi

Pohon Pucung merupakan perdu yang tegak dengan tinggi antara 18 m sampai 40 m, ranting muda berambut coklat rapat. Daun terkumpul pada ujung ranting, bertangkai panjang, pada pohon muda berlekuk tiga sedang pada pohon tua berlekuk lebar, dengan pangkal yang terpancung atau bentuk jantung, meruncing; warnanya hijau tua mengkilat dan sisi atas gundul; berambut coklat rapat dan sisi bawahnya buram; panjang 15-40 cm; tulang daun menjari pada sisi bawah sangat menonjol (Steenis, 1992).

Bunga berkelamin satu berumah dua, yang jantan dalam tandan yang berbunga sedikit, yang betina berdiri sendiri, kadang-kadang dalam tandan. Disamping itu dapat dijumpai bunga yang bagian bawah betina, yang atas jantan. Anak tangkai bunga dan kelopak berambut coklat. Kelopak bunga berukuran 1-2 cm. Daun mahkota berjumlah 5-8 oval memanjang, berwarna hijau muda dengan panjang 1,5 - 2,5 cm, di sisi dalam pada pangkalnya dengan sisik bulat yang berambut. Benang sari berjumlah 20-30, bunga betina dengan kepala sari yang kosong atau tanpa kepala sari, tangkai sari berukuran besar (Steenis, 1992).

Bakal buah berambut coklat dengan papan biji berjumlah dua. Kepala putik bertaju 2-4. Buah dalam berbentuk bulat telur atau elipsoid, dengan diameter 10-25 cm, berambut coklat rapat (Steenis, 1992). Buah berbentuk bulat lonjong dengan tangkai buah tebal, berbiji banyak dan besar berbentuk segitiga pipih dengan hilum yang besar (Anonimus, 1990).

II.1.4. Tempat Tumbuh

Tanaman Pucung berasal dari Malaysia tetapi sudah tersebar di seluruh Indonesia (Naiola, 1988). Pohon ini tumbuh di hutan, tepi sungai dan di tanam di pekarangan maupun di kebun. Pohon Pucung di pulau Jawa tumbuh liar di bawah ketinggian 1000 m di atas permukaan laut, sedangkan di Jawa Barat biasanya tumbuh terpencar dan ditanam terutama di daerah bukit rendah. Di Jawa Timur pohon Pucung tumbuh liar dan kadang-kadang ditanam di sudut pekarangan yang jauh dari rumah (Heyne, 1986).

II.1.5. Manfaat Pohon Pucung

Daun Pucung juga dapat digunakan untuk membungkus daging babi dan disimpan di bambu agar tetap segar selama beberapa waktu. Daun Pucung yang sangat pahit itu bagi orang Manado digunakan sebagai sayur-sayuran. Inti biji Pucung digunakan untuk mengawetkan ikan di Banten. Biji Pucung yang telah mengalami proses tertentu digunakan sebagai bumbu masak yang lebih dikenal dengan sebutan kluak. Masyarakat Madiun memanfaatkan biji Pucung untuk membuat terasi (Heyne, 1987).

II.2. Insektisida

Secara alami tumbuhan memiliki senjata untuk menghadapi serangan dari luar. Kemampuan itu hasil interaksi antara tanaman dan hama penyebab kematian. Melalui proses evolusi lahir populasi beradaptasi tinggi. Kelompok tersebut berhasil menciptakan zat-zat kekebalan. Berdasarkan kelebihan tersebut manusia memanfaatkan tumbuhan sebagai sumber pengendali hama dan penyakit

(Anonimus, 1999). Insektisida dibuat dari berbagai macam bahan kimia : 1). anorganik, 2). organik dari alam, 3). bahan organik sintetis (Anonimus, 1989).

Insektisida nabati merupakan senyawa beracun yang berasal dari tumbuh-tumbuhan. Senyawa bioaktif yang mempunyai aktivitas insektisida antara lain nikotin, piretrin, rotenon, azadiraktin. Penggunaan racun tumbuh-tumbuhan pada umumnya menunjukkan tingkat keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan racun senyawa anorganik, karena molekulnya yang sebagian besar terdiri dari nitrogen, oksigen, karbon dan hidrogen, yang mudah terpecah menjadi senyawa-senyawa yang tidak berbahaya (Tjokronegoro, 1987).

Insektisida masuk dalam tubuh serangga sebagai : 1). racun kontak, melalui sela-sela tarsus pada serangga yang mempunyai bentuk mulut tusuk isap; 2). racun perut, melalui mulut serangga, insektisida harus dimakan dan biasanya pada serangga yang mempunyai alat mulut untuk menggigit lekat; 3). racun pernapasan melalui alat pernapasan sehingga dapat dipakai untuk semua macam serangga dan tidak tergantung dari bentuk mulutnya (Anonimus, 1989).

II.3. Pengendalian Vektor

Upaya penekanan kepadatan populasi nyamuk *C. fatigans* dapat dilakukan dengan beberapa cara. Secara garis besar ada tujuh cara yang dapat dilakukan dalam pengendalian vektor yaitu: (1). Pengendalian kimiawi, (2). Pengendalian genetik, (3). Pengendalian mekanik, (4). Pengendalian fisik, (5). Pengendalian hayati, (6). Peraturan Perundangan dan (7). Pengendalian Hama Terpadu (Anonimus, 1989)

Pengendalian kimiawi dilakukan dengan menggunakan insektisida kimia yang sesuai baik untuk larva maupun nyamuk dewasa. Insektisida yang sekarang digunakan adalah dari golongan malathion dan diazinon (Soedarto, 1980).

Pengendalian genetik telah banyak dilakukan dalam percobaan tetapi belum pernah diterapkan di lapangan. Salah satu cara pengendalian genetik adalah dengan teknik jantan mandul, yaitu melepas sejumlah besar nyamuk-nyamuk jantan yang sudah dimandulkan. Nyamuk jantan mandul tersebut diharapkan mengawini nyamuk-nyamuk betina di alam. Nyamuk betina yang dikawini nyamuk jantan mandul tidak akan menghasilkan keturunan (Anonimus, 1987).

Pengendalian mekanik dapat menggunakan alat pemukul serangga, perangkap nyamuk atau kain kelambu. Perangkap nyamuk yang banyak dijual di pasar saat ini adalah perangkap nyamuk ultra violet. Perangkap nyamuk yang paling praktis dan banyak digunakan adalah raket beraliran listrik lemah (Sastroutomo dan Soetikno, 1992)

Pengendalian fisik dapat dilakukan dengan cara menghalangi kontak vektor dengan manusia dan menghilangkan tempat perindukan yang disukai oleh nyamuk. Usaha ini dapat dilakukan dengan memperbaiki irigasi dan saluran air, tempat yang menampung air hujan, meniadakan gantungan baju di dalam rumah, menutup rapat-rapat tempat penampungan air yang bersifat permanen, mengatur agar ruangan cukup sinar matahari dan memasang sekat angin (Borrer dkk., 1992).

Pengendalian hayati meliputi penggunaan kelompok makhluk hidup, baik dari golongan mikroorganisme, hewan invertebrata maupun vertebrata. Sebagai pengendali hayati dapat berperan sebagai patogen, parasit, atau pemangsa. Beberapa jenis ikan seperti ikan kepala timah dan ikan gabus adalah pemangsa yang cocok untuk larva nyamuk. Golongan cacing nematoda merupakan parasit pada larva nyamuk. Sebagai patogen adalah golongan virus dan bakteri, fungi atau protozoa (WHO, 1984). Bakteri yang biasa digunakan sebagai pengendali hayati dari jenis *Bacillus thuringiensis* diantaranya *Baetis* dan *Culex*. Insektisida yang menggunakan bakteri hanya aktif membunuh larva-larva dari jenis *Aedes*, *Anopheles* dan *Culex* (Salamun, 1996).

Peraturan Perundangan yang berkaitan dengan pengendalian vektor adalah adanya Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1973 tentang pengawasan atas peredaran, penyimpanan dan penggunaan pestisida. Pasal dalam Peraturan Pemerintah tersebut salah satunya menyebutkan pestisida adalah semua zat kimia dan bahan lain serta jasad renik dan virus yang dipergunakan untuk memberantas atau mencegah binatang-binatang yang menyebabkan penyakit pada manusia (Sastroutomo dan Soetikno, 1992).

Pengendalian Hama Terpadu adalah pengendalian dengan menggabungkan seluruh cara pengendalian yang diterapkan sesuai dengan situasi dan kondisi biologis, ekologis, jenis vektor serta mempertimbangkan keuntungan dan kerugiannya baik dalam biaya dan pengaruhnya terhadap kualitas lingkungan hidup (Salamun, 1996).

II.4. Ekstraksi

Bahan alam untuk insektisida dari tumbuhan dapat berupa ekstrak, fraksi ekstrak atau isolat. Ekstraksi merupakan proses pemindahan massa, yang semula berada di dalam sel akan ditarik oleh pelarut ekstraksi sehingga menghasilkan larutan bahan aktif di dalam pelarut ekstrak. Banyak senyawa insektisida dalam tumbuhan yang tidak dapat ditarik dengan menggunakan pelarut air sehingga harus diekstraksi menggunakan pelarut organik yang sesuai. Bahan tanaman yang akan dipakai dikeringkan terlebih dahulu untuk menghilangkan kandungannya guna memudahkan proses pemurnian ekstrak lebih lanjut. Pengerinan dengan suhu agak tinggi oleh oven atau dibawah sinar matahari dapat menurunkan kandungan bahan aktifnya (Harborne, 1987).

Berdasarkan suhu yang digunakan ekstraksi dapat dilakukan secara panas dan secara dingin pada suhu kamar. Pada ekstraksi secara panas dapat digunakan pada suhu yang sama dengan suhu di dalam pelarut ekstraksi. Ekstraksi secara panas atau dingin dapat menggunakan metode maserasi, perkolasi atau kombinasi maserasi dan perkolasi, sedangkan ekstraksi dengan metode sinambung menggunakan alat *soxhlet* dan *reflux* hanya dapat dilakukan secara panas. Bahan ekstraksi pestisida umumnya berupa metabolit sekunder, yang bersifat termolabil, sehingga ekstraksi dilakukan secara dingin (Harborne, 1987).

Pelarut ekstraksi tumbuhan digunakan pelarut serba guna yang baik yaitu etanol. Senyawa yang tergolong glikosida sianogenik pelarut yang sesuai adalah

etanol. Hasil ekstraksi lalu disaring kemudian ampas dimaserasi ulang, lalu disaring, kumpulan filtrat lalu diuapkan sampai bebas dari pelarut organik dengan menggunakan evaporator pada suhu di bawah 40°C (Harborne, 1987).

II.5. Tinjauan Nyamuk *C. fatigans*

II.5.1. Klasifikasi

Menurut Richards dan Davies (1977) kedudukan nyamuk *C. fatigans* dalam klasifikasi hewan sebagai berikut :

Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Diptera
Sub Ordo	: Nematocera
Famili	: Culicidae
Genus	: <i>Culex</i>
Species	: <i>Culex fatigans</i> / <i>Culex quinquefasciatus</i> Sax.

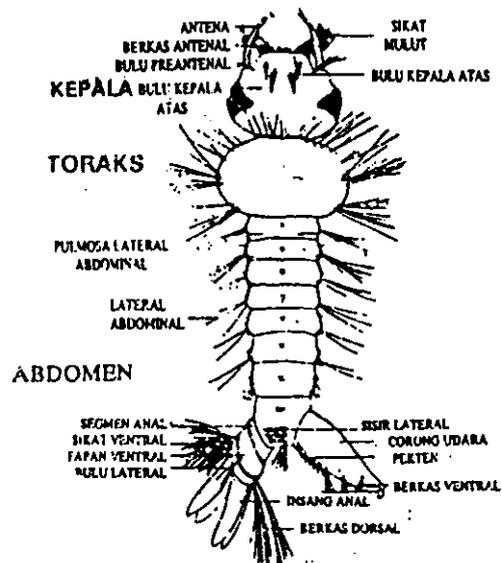
II.5.2. Morfologi dan Siklus Hidup Nyamuk *C. fatigans*

Tubuh nyamuk *C. fatigans* dewasa terdiri atas tiga bagian yaitu : Cephal (kepala), toraks (dada), dan abdomen (perut). Bagian cephal agak membulat terdapat sepasang mata majemuk yang hampir bersentuhan, sepasang antena dan sepasang palpus maxilaris. Antena terdiri dari lima belas ruas dan setiap ruas memiliki bulu-bulu. Antena pada nyamuk betina bertipe pilose dan pada yang jantan bertipe pulmulose. Alat mulut nyamuk betina bertipe penghisap dan penusuk yang bersifat antropagus yaitu penghisap darah manusia dan alat mulut

nyamuk jantan bersifat fitopagus yaitu menghisap cairan tumbuhan (Brown, 1979). Nyamuk betina mempunyai probosis berwarna hitam pada bagian hipofaring terdapat saluran kecil tempat bermuaranya kelenjar ludah yang berguna untuk mencegah penggumpalan darah korban, panjang palpus seperlima dari panjang probosis, bentuknya seperti tabung memanjang dilengkapi dengan rambut-rambut (Soulsby, 1986).

Toraks terdiri dari protoraks, mesotoraks, metatoraks. Toraks berbentuk kotak kitin terutama berfungsi untuk melekatnya otot-otot kuat untuk terbang. Mesotoraks yang membesar merupakan bagian utama dari toraks dan memikul sayap membran yang membesar, protoraks dan metatoraks yang menjadi kecil merupakan semacam cincin yang menghubungkan toraks dengan abdomen. Tiap ruas toraks mempunyai sepasang kaki berwarna dan mempunyai duri-duri di rambut (Soulsby, 1986).

Bagian abdomen terdiri dari delapan segmen yang berbentuk langsing hampir silindris berwarna agak kecoklatan. Segmen yang terakhir terdapat alat kelamin luar yang disebut sersi. Pada nyamuk betina ujung abdomennya membulat dengan sersi yang tertarik ke dalam (Borror dkk., 1992).

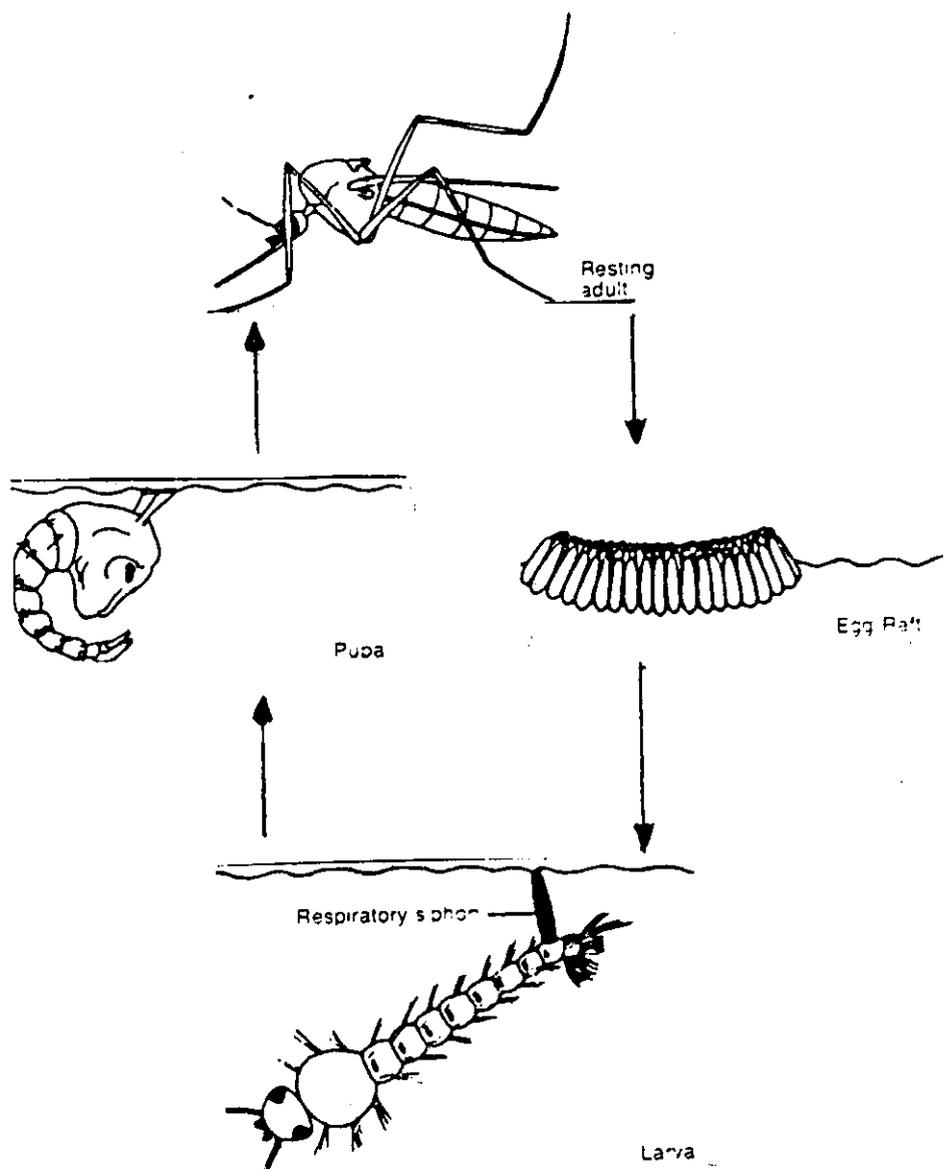


Gambar 2. Morfologi Larva Nyamuk *C. fatigans* (Brown, 1979).

Telur nyamuk setiap kelompok berjumlah sekitar 200 sampai 250 butir dan diletakkan di permukaan air secara berkelompok seperti rakit. Panjang telur antara 450 sampai 800 mikron, berwarna abu-abu gelap pada ujung anterior telur terdapat mikrofil yang dilengkapi *mikropylar* yang berbentuk seperti mangkok. Bagian posterior pada periplasma terdapat granula-granula yang berwarna coklat. Korion berguna untuk melindungi telur dari kekeringan atau faktor lain yang tidak menguntungkan (Harsfall, 1972). Telur menetas dalam air pada suhu 20-40°C dan menjadi larva dalam waktu 1-2 hari. Kondisi optimum memungkinkan larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-8 hari, kemudian pupa menjadi dewasa dalam waktu 2-3 hari. Waktu keseluruhan yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan telur, larva, pupa hingga nyamuk dewasa memerlukan waktu 7-14 hari (Brown, 1979).

Larva nyamuk *C. fatigans* bentuk tubuhnya memanjang, tanpa kaki dengan bulu-bulu sederhana yang tersusun secara bilateral simetris. Bentuk tubuh memanjang dengan bagian tubuh yang dapat dibedakan antara kepala, dada, dan perut. Larva ini dalam pertumbuhan dan perkembangan mengalami empat instar perkembangan yang secara berturut-turut disebut larva instar I, II III dan IV. Pertumbuhan larva instar I menjadi instar II antara hari ke 1-2, instar II menjadi instar III antara hari ke 2-3, instar III menjadi Instar IV antara hari ke 7-9. Larva instar I sangat kecil. Mempunyai panjang 1-2 mm dan duri-duri pada dada belum jelas. Larva instar II bertambah besar, ukuran 2,5-3,5 mm, duri-duri pada dada belum jelas dan sifon sudah mulai menghitam. Larva instar III lebih panjang dan lebih besar, ukuran 4-5 mm, duri-duri pada dada sudah jelas dan sifon berwarna

coklat kehitaman. Larva instar IV sudah lengkap dengan kepala, dada dan perut (Anonimus, 1992). Bagian kepala terdapat sepasang mata majemuk, bagian dadanya tidak beruas sedangkan bagian abdomen tersusun atas 8 ruas dan mempunyai 2 spirakel (lubang) pada setiap ruasnya. Larva nyamuk bertubuh langsing, berenang dengan gerakan terhenti-henti, ketika larva mengambil oksigen dari udara maka posisi tubuh terbalik dengan kepala di bagian bawah, ujung sifon di permukaan air dengan posisi tubuh membentuk sudut terhadap permukaan air (Brown, 1979). Stadium pupa berlangsung 2-3 hari. Bentuk pupa menyerupai tanda koma dengan bagian utama berupa cephalotoraks dan 9 segmen abdomen pada ujung abdomen terdapat sepasang lempengan berbentuk *ellipsoid* untuk memudahkan pergerakan, tidak melakukan aktivitas makan selama stadium pupa berlangsung (Noble dan Noble, 1989).



Gambar 3. Siklus Hidup Nyamuk *C. fatigans* (Urquhart, 1994)

II.5.3. Bionomi dan Ekologi

Nyamuk *C. fatigans* merupakan salah satu jenis nyamuk yang bersifat kosmopolitan dan jumlahnya sangat banyak baik di daerah pedesaan maupun perkotaan. Selain itu jenis nyamuk ini berperan sebagai vektor dari berbagai penyakit pada manusia dan hewan (Soedarto, 1980).

Larva nyamuk *C. fatigans* ditemukan dalam berbagai habitat yang tercemar berat, seperti danau dan kolam yang penuh rumput, selokan yang tercemar berbagai limbah. Jenis nyamuk *C. fatigans* dapat bertelur di semua air tergenang yang banyak mengandung bahan organik (Soedarto, 1980).

Kecepatan pertumbuhan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu temperatur, tempat, cahaya, air (keasaman dan kebasaaan) dan kandungan zat makanan yang ada di tempat perindukan (Brown, 1979). Makanan larva berupa benda-benda kecil seperti ganggang, bakteri, rumput yang membusuk dan bahan organik lain. Larva nyamuk yang memakan bakteri yang bersifat patogen biasanya segera mengalami kematian. Larva yang terinfeksi oleh bakteri akan menunjukkan gejala seperti malas bergerak dan makan, menunjukkan perubahan tingkah laku dan menunjukkan perubahan warna tubuh (Harsfall, 1972).

Nyamuk jantan mengambil makanan dari tumbuh-tumbuhan, sedangkan nyamuk betina dengan cara menghisap darah dan aktif di malam hari (Brown, 1979) antara pukul 17.00 sampai pukul 04.00 pada saat manusia dan hewan tidur (Anonimus, 1990). Daya tarik nyamuk ini berupa cahaya, pakaian yang berwarna gelap, bau-bauan hewan dan manusia dan lokasi yang bersuhu hangat dan lembab (Brown, 1979).

BAB III
MATERI DAN METODE PENELITIAN

BAB III

MATERI DAN METODE

III.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Entomologi dan Protozoologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga mulai 25 Februari 2002 sampai 5 April 2002.

III.2. Materi Penelitian

III.2.1. Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: bahan ekstraksi digunakan dari daun Pucung dan etanol 96%; bahan larutan larvasidal digunakan aquades dan Tween 10%; sedangkan bahan rearing larva diperlukan telur nyamuk *C. fatigans*, pelet ikan dan air PDAM.

III.2.2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: alat pembuatan ekstrak terdiri atas tabung kaca bermulut lebar, corong kaca, kertas saring, *rotari evaporator*; alat rearing terdiri atas loyang plastik ukuran (30 x 20 x 6) cm, pipet bermulut lebar, kaca pembesar dan mikroskop; alat pengamatan neraca analitik, gelas ukur, gelas plastik, pengaduk kaca, counter, termometer dan kertas Ph universal.

III.3. Metode Penelitian

III.3.1. Rearing Larva Nyamuk

Koleksi telur nyamuk diperoleh dari Laboratorium Parasitologi Universitas Gajah Mada.

Cara kerja Rearing larva instar IV :

1. Beberapa telur diletakkan di dalam bak plastik yang berisi air PDAM 2 liter dan pelet ikan dengan menggunakan pipet bermulut lebar dan diletakkan selama 24-48 jam.
2. Bak yang berisi 2 liter air PDAM dan telah diberi 4 butir pelet ikan disiapkan untuk telur yang telah menetas.
3. Kemudian larva diambil dengan pipet bermulut lebar dan dilakukan identifikasi larva nyamuk *C. fatigans*.
4. Larva yang telah diidentifikasi sebagai larva instar I dimasukkan ke dalam bak yang berisi air PDAM 2 liter dan pelet ikan.
5. Setelah 1-2 hari larva instar I berubah menjadi larva instar II, yang ditandai pengelupasan kulit larva yang tampak dalam bak, kemudian larva di pindahkan ke dalam bak lainnya yang juga berisi air PDAM dan pelet ikan.
6. Larva instar II dalam waktu 2-3 hari akan berubah menjadi larva instar III yang ditandai dengan pengelupasan kulit, kemudian di pindahkan ke dalam bak lainnya yang juga berisi air PDAM dan pelet ikan.
7. Setelah 2-3 hari akan berubah menjadi larva instar IV yang ditandai dengan pengelupasan kulit, maka larva siap diperlakukan untuk penelitian.

III.3.2. Identifikasi Larva Nyamuk

Identifikasi larva nyamuk *C. fatigans* menurut Anonimus (1972) mempunyai ciri-ciri sebagai berikut : Mempunyai sifon, tidak mempunyai *palmate hairs* pada segmen abdomen, *pecten* terdapat sebaris pada sifon, sifon mempunyai beberapa rambut pada tiap-tiap sisi, segmen abdomen ke-VII mempunyai penebalan segitiga yang terdiri dari banyak sisik berbentuk sisir, basis dari sifon tidak mempunyai rambut-rambut, terdapat 4-5 rambut diluar *pecten*, rambut-rambut sifon umumnya bercabang lebih dari dua, sifon agak panjang, umumnya ukuran panjangnya sekitar 4-6 kali ukuran lebar basis sifon, *basal tuberkel* rambut sifon terletak dalam satu garis lurus.

III.3.3. Pembuatan Ekstrak Daun Pucung

Pembuatan ekstrak daun Pucung melalui tahapan sebagai berikut :

1. Daun Pucung dikeringkan di udara terbuka pada suhu kamar (tidak langsung terkena sinar matahari), kemudian dihaluskan dengan mesin penggiling sebanyak 250 gram.
2. Hasil gilingan daun Pucung kemudian direndam dalam 2 liter etanol 96% sampai hasil gilingan terendam seluruhnya, selanjutnya dibiarkan selama 1 minggu, dan direndam kembali dalam 2 liter 96% selama 1 minggu.
3. Hasil rendaman disaring dengan kertas saring lalu dimasukkan ke dalam *rotary evaporator* sampai etanol 96% habis menguap. Bahan kental dan pekat yang tertinggal disebut ekstrak.

III.3.4. Pembuatan Bahan Larvasidal

Ekstrak daun Pucung dicampur dengan aquades dibuat dalam beberapa konsentrasi. Setiap pencampuran ekstrak daun Pucung ditambahkan tween 10% hingga ekstrak daun Pucung larut, demikian pula a_0 (kontrol negatif) juga diberikan tween 10% sebagai kontrol. Ada lima konsentrasi Ekstrak daun Pucung sebagai berikut :

1. Konsentrasi 0% : ekstrak daun Pucung 0 gram ad. 100 ml aquades.
2. Konsentrasi 1% : ekstrak daun Pucung 1 gram ad. 100 ml aquades.
3. Konsentrasi 2% : ekstrak daun Pucung 2 gram ad. 100 ml aquades.
4. Konsentrasi 3% : ekstrak daun Pucung 3 gram ad. 100 ml aquades.
5. Konsentrasi 4% : ekstrak daun Pucung 4 gram ad. 100 ml aquades.

III.3.5. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada suhu rata-rata 30°. Larva instar IV diambil satu per satu dengan menggunakan pipet bermulut lebar secara acak dan dimasukkan ke dalam 25 gelas plastik. Masing-masing gelas plastik berisi 25 ekor.

Pembuatan bahan larvasidal ekstrak daun Pucung dilakukan dalam lima gelas lainnya yang berisi :

a_0 : 100 ml larutan ekstrak daun Pucung 0%

a_1 : 100 ml larutan ekstrak daun Pucung 1%

a_2 : 100 ml larutan ekstrak daun Pucung 2%

a_3 : 100 ml larutan ekstrak daun Pucung 3%

a_4 : 100 ml larutan ekstrak daun Pucung 4%

Bahan larvasidal ekstrak daun Pucung tersebut kemudian dituangkan ke dalam gelas plastik yang berisi larva.

Penghitungan kematian larva nyamuk dilakukan pada :

b_1 : 15 menit perendaman

b_2 : 30 menit perendaman

b_3 : 45 menit perendaman

b_4 : 60 menit perendaman

b_5 : 75 menit perendaman

Ulangan yang dilakukan pada penelitian ini sebanyak 5 kali.

III.4. Peubah yang Diamati

Peubah yang diamati adalah jumlah larva yang mati. Banyaknya larva yang mati jumlahnya dihitung seluruhnya.

III.5. Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan pola anak petak 5 X 5 dengan ulangan sebanyak lima kali. Faktor (A) petak utama adalah konsentrasi ekstrak daun Pucung terdiri dari 0%, 1%, 2%, 3% dan 4%. Faktor (B) anak petak adalah waktu perendaman setelah 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 75 menit.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan Sidik Ragam berdasarkan uji F dan apabila hasil perlakuan yang diberikan terdapat perbedaan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Kusriningrum, 1990). Data dalam bentuk persentase tersebut sebelum dianalisis ditransformasikan dengan

$\sqrt{\text{persentase} + \frac{1}{2}}$. Tingkat signifikan ditentukan dengan taraf 1% (Steel dan Torrie, 1982).

BAB IV
HASIL PENELITIAN

BAB IV

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian terhadap kematian larva instar IV nyamuk *C. fatigans* dalam lima perlakuan perendaman dengan konsentrasi ekstrak daun Pucung 1%, 2%, 3% dan 4% yang diamati pada 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 75 menit dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Rata-Rata Persentase Kematian Larva Instar IV Nyamuk *Culex fatigans* pada Beberapa Perlakuan dan Waktu Perendaman Sebelum Transformasi.

Konsentrasi Ekstrak Daun Pucung	Waktu Perendaman (Menit)		Rata-Rata Kematian Larva \pm SD
0%	15	l	0 \pm 0
	30	l	0 \pm 0
	45	l	0 \pm 0
	60	l	0 \pm 0
	75	l	0 \pm 0
1%	15	k	0,56 \pm 2,1909
	30	j	15,2 \pm 4,3818
	45	g	37,6 \pm 4,5607
	60	f	52,0 \pm 5,6569
	75	c	76,0 \pm 2,8284
2%	15	k	06,4 \pm 2,1909
	30	l	20,0 \pm 4,8989
	45	f	43,2 \pm 8,6718
	60	e	64,0 \pm 2,8284
	75	c	73,2 \pm 10,5071
3%	15	k	12,8 \pm 1,7889
	30	h	26,4 \pm 3,5777
	45	f	46,4 \pm 6,0663
	60	e	70,4 \pm 2,1908
	75	b	91,2 \pm 5,9329
4%	15	i	16,8 \pm 1,7888
	30	g	40,8 \pm 3,3466
	45	d	68,0 \pm 5,6568
	60	a	99,2 \pm 1,7888
	75	a	100 \pm 0

Tabel 2. Jumlah Kematian Larva Instar IV Nyamuk *C. fatigans* Sesudah Ditransformasikan dengan V persentase + $\frac{1}{2}$.

Konsentrasi	Ulangan	Waktu b_1	Waktu b_2	Waktu b_3	Waktu b_4	Waktu b_5	Jumlah
a_0	1	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	3,5355
	2	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	3,5355
	3	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	3,5355
	4	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	3,5355
	5	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	0,7071	3,5355
	jumlah	3,5355	3,5355	3,5355	3,5355	3,5355	17,6775
a_1	1	2,1213	4,0620	5,7009	6,6708	6,6708	27,3014
	2	2,9155	2,9155	6,0415	7,2459	8,7464	27,8648
	3	2,1213	4,5277	6,3639	7,2457	8,5147	28,7733
	4	2,1213	4,0620	6,6708	7,7782	8,9722	29,6045
	5	2,9155	4,0620	6,0415	7,2457	8,7464	29,0111
	jumlah	12,1949	19,6292	30,8186	36,1893	43,7261	142,5551
a_2	1	2,9155	4,5277	6,3639	8,0312	8,9722	31,6213
	2	2,9155	4,0620	7,2457	7,7782	8,7464	30,7478
	3	2,1213	4,5277	5,7008	8,2765	9,4074	30,0337
	4	2,9155	4,0620	7,2457	8,0312	9,4074	31,6618
	5	2,1213	4,5277	6,3639	8,0312	8,9722	30,0163
	jumlah	12,9891	22,5179	32,9200	40,1483	45,5056	154,0809
a_3	1	3,5355	5,3385	6,3639	8,5147	9,4074	33,1600
	2	4,0620	4,9497	6,3639	6,2765	9,6177	31,2698
	3	3,5355	4,9497	6,9452	8,2765	9,6177	33,3436
	4	3,5355	4,9497	7,2457	8,5147	10,0249	34,2705
	5	3,5355	5,7009	7,2457	8,5147	9,1924	34,1892
	jumlah	18,2040	25,8885	34,1834	40,0971	47,8601	166,2331
a_4	1	4,5277	6,0415	8,5147	10,0249	10,0249	39,1337
	2	4,0620	6,3639	8,0319	10,0249	10,0249	38,5076
	3	4,0620	6,3639	8,7404	10,0249	10,0249	39,2221
	4	4,0620	6,6708	8,0319	10,0249	10,0249	38,6130
	5	4,0620	6,6708	8,0319	9,8234	10,0249	38,6130
	jumlah	20,7757	32,1109	41,3508	49,9230	50,1245	194,2909

Keterangan :

Petak Utama : a_0 konsentrasi ekstrak daun Pucung 0%
 a_1 konsentrasi ekstrak daun Pucung 1%
 a_2 konsentrasi ekstrak daun Pucung 2%
 a_3 konsentrasi ekstrak daun Pucung 3%
 a_4 konsentrasi ekstrak daun Pucung 4%

Anak Petak : b_1 waktu perendaman ekstrak daun Pucung 15 menit
 b_2 waktu perendaman ekstrak daun Pucung 30 menit
 b_3 waktu perendaman ekstrak daun Pucung 45 menit
 b_4 waktu perendaman ekstrak daun Pucung 60 menit
 b_5 waktu perendaman ekstrak daun Pucung 75 menit

Tabel 3. Sidik Ragam Percobaan Petak Terbagi yang Dilakukan dengan RAL.

S. K.	d. b.	J. K.	K. T.	F hitung	F tabel
Analisis Petak					
Utama					
Faktor A	4	747,0189	186,7547	1494,0376*	4,43
Sisa (1)	20	2,5008	0,1250		
Total (1)	24	749,5197			
Analisis Anak					
Petak					
Faktor B	4	395,8745	98,9686	231,9395*	3,56
Interaksi AXB	16	105,1090	6,5693	15,3956*	2,24
Sisa (2)	80	34,1344	0,4267		
Total (2)	124	1284,6379			

F hitung Petak Utama (1494,0376) > F tabel Petak Utama (4,43)

F hitung Anak Petak (231,9395) > F tabel Anak Petak (3,56)

F hitung Interaksi Petak Utama dan Anak Petak (15,3956) > F tabel Interaksi Petak Utama dan Anak Petak (2,24)

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Pucung

Hasil analisis dengan Sidik Ragam menunjukkan bahwa F hitung perlakuan konsentrasi (petak utama) berbeda sangat nyata dengan F tabel ($p < 0,01$), dapat dilihat pada Tabel 2. Hal ini berarti terdapat pengaruh yang sangat nyata diantara berbagai perbedaan konsentrasi ekstrak daun Pucung terhadap kemampuan mematikan larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.

Pengujian lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan tentang pengaruh berbagai perbedaan konsentrasi ekstrak daun Pucung terhadap kemampuan mematikan larva instar IV nyamuk *C. fatigans* menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata, dapat dilihat pada Lampiran 3.

Pengaruh Waktu perendaman Ekstrak Daun Pucung

Hasil analisis dengan Sidik Ragam menunjukkan bahwa F hitung waktu perendaman (anak petak) berbeda sangat nyata dengan F tabel ($p < 0,01$), dapat dilihat pada Tabel 3. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata diantara perbedaan waktu perendaman ekstrak daun Pucung terhadap kemampuan mematikan larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.

Pengujian lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan tentang pengaruh perbedaan waktu perendaman ekstrak daun Pucung terhadap kemampuan mematikan larva instar IV nyamuk *C. fatigans* menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata, dapat dilihat pada Lampiran 4.

Pengaruh waktu perendaman ekstrak daun Pucung 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit maupun 75 menit memberikan pengaruh yang sangat nyata

mematikan larva instar IV *C. fatigans* dan terdapat pengaruh interaksi yang sangat nyata antara konsentrasi dan waktu perendaman terhadap kematian larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.

Hasil analisis dengan Sidik Ragam menunjukkan F hitung interaksi antara konsentrasi ekstrak dan waktu perendaman (petak utama dan anak petak) berbeda sangat nyata dengan F tabel, dapat dilihat pada Tabel 2. Hal ini menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata antara konsentrasi ekstrak daun Pucung dan waktu perendaman terhadap kemampuan mematikan larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.

Pengujian lebih lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan tentang pengaruh interaksi antara konsentrasi dan waktu perendaman terhadap kemampuan mematikan larva instar IV nyamuk *C. fatigans* dapat dilihat pada Lampiran 5.

Hasil yang tercantum dalam Lampiran 5 dengan F tabel ($p > 0,01$) pada konsentrasi 4% dengan waktu perendaman 75 menit menunjukkan hasil yang tertinggi yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 4% dengan waktu perendaman 60 menit, konsentrasi 3%, 2% dan 1% dengan waktu perendaman 75 menit. Hasil terendah kematian larva instar IV pada konsentrasi 1% dengan waktu perendaman 15 menit yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 2% dengan waktu perendaman 15 menit, konsentrasi 3% dengan waktu perendaman 15 menit dan konsentrasi 1% dengan waktu perendaman 30 menit.

BAB V

PEMBAHASAN

BAB V

PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun Pucung dengan konsentrasi 1%, 2%, 3% dan 4% mampu menimbulkan kematian pada larva instar IV nyamuk *C. fatigans*. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun Pucung mempunyai daya larvasidal terhadap larva nyamuk *C. fatigans*.

Sianida dalam ekstrak yang terlarut dalam air rendaman, diambil oleh larva melalui dinding tubuh larva. Serangga pada stadium larva memperoleh oksigen dari dua sumber yaitu oksigen yang terlarut dalam air dan oksigen atmosfer. Pertukaran gas pada larva terjadi oleh difusi melalui dinding tubuh dan masuk serta keluar melalui sistem trakea (Borror dkk., 1992). Kematian larva instar IV disebabkan oleh masuknya sianida baik melalui dinding tubuh dan atau termakan sehingga masuk dalam sistem pencernaan maupun melalui saluran pernapasan yang bersifat toksik bagi larva. Masuknya sianida melalui pernapasan memberikan efek toksis yang paling hebat (Casaret dan Doull's, 1980).

Enzim sitokrom oksidase berperan dalam transfer elektron pada sistem sitokrom dari serangga (Chapman, 1973). Sianida yang telah masuk kedalam pernapasan akan menghambat sistem sitokrom (Ganong, 1988), karena sianida mempunyai daya ikat yang sangat kuat dengan besi (Fe^{3+}) dalam enzim sitokrom oksidase, akibatnya terbentuk ikatan kompleks yang stabil yaitu Ferri Sianida Sitokrom Oksidase, sehingga transfer elektron terhambat (Oettingen, 1958). Transfer elektron yang terhambat mengakibatkan oksigen tidak dapat digunakan pada siklus fosforilasi sehingga proses oksidasi biologik dan katabolisme aerob

terganggu yang menyebabkan sel dalam jaringan mengalami hipoksia (Meyes, 1987). Hipoksia ini disebut histotoksik hipoksia yaitu keadaan dimana jumlah oksigen yang dikirim kesuatu jaringan tidak dapat dipakai oleh sel jaringan tersebut. Keadaan jaringan yang kekurangan suplai oksigen akan mengalami paralisa kemudian mengalami kematian jaringan dan diikuti kematian semua jaringan sehingga larva akan mati (Ganong, 1988).

Lemak dalam ekstrak daun Pucung berperan dalam mempercepat kematian larva, lemak menutupi permukaan air sehingga mencegah larva memperoleh oksigen dari luar. Larva *C. fatigans* mempunyai saluran pernapasan di ujung posterior tubuhnya, yang dijulurkan ke permukaan bila mengambil oksigen dari permukaan, sehingga larva tidak dapat menempelkan corong pernapasannya pada lapisan minyak di permukaan (Borror dkk., 1992).

Selama penelitian, dilakukan pengukuran faktor-faktor luar meliputi suhu ruangan, suhu dan PH air PDAM. Suhu ruang 30-31°C, kondisi ini memenuhi syarat bagi pertumbuhan dan perkembangan larva karena udara cukup hangat. Brown (1979) menyatakan bahwa nyamuk dapat hidup pada kondisi ruangan yang bersuhu hangat dan lembab. Suhu air PDAM pada penelitian ini rata-rata antara 28-30°C kondisi ini memenuhi syarat bagi kehidupan larva (Ward, 1992). Suhu optimum di dalam air berkisar antara 25 sampai 35°C sehingga selama pemeliharaan larva dapat tumbuh dengan normal. PH air setelah diukur menunjukkan angka 7, sehingga memenuhi syarat bagi PH larva yang membutuhkan PH normal. Secara umum faktor luar yang terukur selama

penelitian tidak berpengaruh terhadap kematian larva yang dapat dilihat dari perlakuan kontrol yang menunjukkan kematian larva 0%.

Gynokardin termasuk golongan glykosida sianida yang dapat tertarik dengan etanol, maka ekstraksi menggunakan pelarut etanol. Ekstrak daun Pucung kelarutan dalam air sangat rendah maka dibutuhkan zat suspensator. Tween adalah suspensator yang dapat larut dalam air dan etanol (Windholz, 1983). Tween adalah zat tambahan netral yang tidak berpengaruh bagi kehidupan larva, yang ditandai tidak adanya kematian pada perlakuan kontrol.

Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Pucung

Ekstrak daun Pucung dengan konsentrasi 1% ternyata telah mampu menimbulkan kematian pada larva instar IV nyamuk *C. fatigans*. Hal ini berarti konsentrasi 1% telah menimbulkan daya larvasidal pada larva instar IV nyamuk *C. fatigans*. Ekstrak daun Pucung dengan konsentrasi 4% menimbulkan kematian larva yang lebih banyak dari pada konsentrasi 1%, 2%, dan 3%. Hal ini berarti konsentrasi berpengaruh terhadap daya larvasidal. Konsentrasi yang lebih tinggi maka lebih tinggi pula kandungan bahan aktifnya sehingga daya larvasidal yang ditimbulkannya juga berpengaruh lebih nyata (Nunik Siti Aminah dkk., 1997). Penggunaan dosis insektisida yang tidak tepat dapat menimbulkan resistensi (Borror dkk., 1992). Keadaan resistensi itu dapat dipecahkan dengan cara meningkatkan dosis atau mengganti dengan insektisida jenis yang lainnya (Salamun, 1996).

Pengaruh Waktu Perendaman Ekstrak Daun Pucung

Pengamatan dilakukan dengan waktu perendaman 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 75 menit. Waktu perendaman yang berbeda ini dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar daya larvasidal yang ditimbulkan oleh berbagai konsentrasi perlakuan, sehingga dapat diketahui konsentrasi terbaik yang dapat digunakan. Ternyata waktu perendaman 75 menit memberikan hasil yang terbaik, hal ini berarti bahwa waktu perendaman yang semakin lama, bahan aktifnya semakin lama pula kontak dengan larva. Semakin banyak sianida yang masuk dalam tubuh larva, semakin tinggi konsentrasi sianida dalam tubuh yang akan mempercepat kematian larva (Nunik Siti Aminah dkk., 1997).

Hubungan konsentrasi dengan lama perendaman, terlihat bahwa konsentrasi larutan semakin tinggi, semakin tinggi pula jumlah kematian larva dan semakin pendek waktu yang dibutuhkan untuk mematikan larva tersebut (Nunik Siti Aminah dkk., 1997).

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

KESIMPULAN

1. Ekstrak daun Pucung dengan konsentrasi 1% dan waktu perendaman 15 menit sudah mempunyai daya larvasidal terhadap larva instar IV nyamuk *Culex fatigans*.
2. Konsentrasi terbaik yang menimbulkan daya larvasidal terhadap larva instar IV nyamuk *Culex fatigans* adalah 4%.
3. Waktu perendaman terbaik yang menimbulkan daya larvasidal terhadap larva instar IV nyamuk *Culex fatigans* adalah 75 menit.

SARAN

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan zat aktifnya dan aplikasinya terhadap jenis parasit yang lain serta efek samping yang ditimbulkan dari ekstrak daun Pucung sebagai larvasidal.
2. Diperlukan aplikasi dengan bentuk sediaan yang berbeda.

RINGKASAN

Amanatin. Nyamuk *C. fatigans* adalah nyamuk rumah yang menghisap darah dan merupakan vektor berbagai penyakit pada manusia maupun hewan. Pengendalian yang sering dilakukan dengan menggunakan insektisida kimia sintesis. Penggunaan insektisida kimia sintesis dapat berdampak negatif pada lingkungan, organisme bukan sasaran, banyaknya residu yang tertinggal dan terjadinya resistensi pada nyamuk. Nyamuk yang telah resisten apabila dilakukan pengendalian dengan menggunakan insektisida yang sama akan membutuhkan dosis yang lebih besar dari dosis semula. Peningkatan dosis ini akan meningkatkan biaya dalam pengendalian vektor. Mengingat banyaknya dampak yang ditimbulkan maka diperlukan insektisida yang lebih aman. Penggunaan insektisida dari bahan nabati diyakini lebih aman karena mudah terurai. Ekstrak daun Pucung dapat digunakan sebagai alternatif dalam pengendaliin vektor nyamuk.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya larvasidal ekstrak daun pucung pada konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% dan waktu perendaman 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 75 menit terhadap larva instar IV nyamuk *C. fatigans*.

Penelitian ini menggunakan larva instar IV nyamuk *C. fatigans* sebanyak 625 ekor. Larva diambil satu persatu dengan menggunakan pipet bermulut lebar dan dimasukkan ke dalam 25 gelas plastik yang masing-masing berisi 25 ekor. Perlakuan diberikan dengan cara melarutkan ekstrak daun Pucung dengan suspensator Tween 80% dengan konsentrasi 0%, 1%, 2%, 3% dan 4% dalam

aquades sampai volume masing-masing gelas 100 ml. Waktu perendaman 15 menit, 30 menit, 45 menit, 60 menit dan 75 menit. Pengamatan banyaknya larva yang mati dilakukan pada tiap-tiap waktu perendaman.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan pola petak terbagi dengan lima kali ulangan tiap perlakuan. Petak utama (A) adalah konsentrasi ekstrak daun Pucung. Anak petak (B) adalah waktu perendaman. Data dianalisis dengan Sidik ragam dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan 1%. Data sebelum dianalisa ditransformasikan dengan $\sqrt{\text{persentase} + \frac{1}{2}}$.

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun Pucung dengan konsentrasi 1% sudah menunjukkan daya larvasidal sebesar $5,6\% \pm 2,1909$. Daya larvasidal yang terbaik pada konsentrasi 4% dengan waktu perendaman 75 menit sebesar $100\% \pm 0$. Hasil ini tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 4% dengan waktu perendaman 60 menit, konsentrasi 3%, 2%, dan 1% dengan waktu perendaman 75 menit dengan daya larvasidal sebesar $99,2\% \pm 1,7880$; $91,2\% \pm 5,9329$; $73,2\% \pm 10,5071$ dan $76,0\% \pm 2,8284$. Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan menggunakan ekstrak daun Pucung sebagai larvasidal untuk nyamuk *C. fatigans*.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 1972. Vektor Control in International Health. WHO. Geneva.
- Anonimus. 1984. Chemical Control of Artropod Vectors and Pest of Publik. WHO. Geneva.
- Anonimus. 1986. Prevention and Control of Yellow Fever in Afric WHO. Geneva
- Anonimus. 1987. Pemberantasan Vektor dan Cara-Cara Evaluasinya. Direktorat Jendral PPM dan PLP. Departemen Kesehatan. RI. Jakarta.
- Anonimus. 1989. Ensiklopedia Nasional jilid VII. Hadyana Pujatmaka dan Welson M Wangke. Hal. 177-178.
- Anonimus. 1990. Ensiklopedia Indonesia. Edisi Khusus. Hal. 2707.
- Anonimus. 1992. Collecting Larvae and Pupae from Breedingsites. WHO. Geneva.
- Anonimus. 1993. Tindakan Anti Larva. Departemen Kesehatan. RI. Jakarta.
- Anonimus. 1999. Pestisida Nabati, Trubus No. 358 Edisi September, Hal. 387.
- Casaret and Doulls. 1980. Toxicology The Basic Science of Person. Third Edition. Macmilan Publishing Company. NewYork. Collier Macmilan Canada. Inc and London. Hal. 192-201.
- Chapman, R. R., 1973. The Insects. Structure and Function The Engglish V. P. LTD. London. Hal. 91-92
- Borrer, D. J., Triplehorn, C. A., Johnson. N. F., 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga. (terjemahan: Partosoedjono, S.). edisi ke-VI. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. Hal. 670-674.
- Brown, W. H. 1979. Dasar Parasitologi Klinik. (terjemahan: Bintari, dkk.). Gramedia. Jakarta. Hal. 413-430.
- Ganong, W. F., 1988. Fisiologi Kedokteran. (terjemahan Dharma, A.). EGC Penerbit Buku Kedokteran. Buku Kedokteran. Hal. 584-598.
- Hall, A. H and B. H. Rumack. 1986. Chemical Toxicology of Cianide. 15¹⁵ed. Ann Emery. Med. Hal. 1067.
- Harborne, J. B. 1987 Metode Fitokimia. Penuntun Cara Modern Mengamati Tumbuhan. terbitan II. ITB. Bandung. Hal. 3-76.

- Harsfall, W. P. 1972. Mosquito. Their Bionomic and Relation to Desease. Hafner Publishing Compani. New York.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Jilid III cetakan ke-I. Badan L itbang Kehutanan. Jakarta. Hal. 1448-1451.
- Hill, A.F. 1951. Economic Botany. 2nded. Mc Graw Hill Book Company Inc..New York.
- Kardinan, A. 1999. Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasi. Cetakan I. P.T Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kusriningrum. Rochiman, 1990. Perancangan Percobaan. Universitas Airlangga Surabaya. Hal. 151-155.
- Levine, N. D. 1990. Parasitologi Veteriner. Gajah Mada University PressYogyakarta. Hal. 2360-368.
- Meyes, P. A., D. K Granner., V. W. Rodwell., and D. W. Martin. 1987. Oksidasi Biologi. Dalam Biokimia Harpers. Edisi 26. Diterjemahkan oleh Tyan Darmawan. Penerbit Buku Kedokteran ECG. Jakarta. Hal.102-123.
- Naiola, P. 1986. Tanaman Budidaya Indonesia. Penerbit Balai Pustaka Hal. 78.
- Noble, E.R. and G. A. Noble. 1989. Parasitologi Biologi Parasit Hewan. (terjemahan: drh. Wudiarto). Gajah Muda University Press.. hal. 743-740.
- Nunik Siti Aminah, Lestari, Mardiana, Sukijo dan Suprijono. 1997. Prospek Buah Pucung sebagai Larvasida dan Penangkal gigitan Nyamuk. Pusat Penelitian Ekologi Kesehatan Balitbangkes, Jakarta.
- Oettingen, V. W. F. 1958. Poissoning, Second Edition. Lea and Febringer Philadelphia. Hal.127-134.
- Richards O. W. and R. G Davies 1977. Imms' General Text Book of Entemology Tenth Edition Vol. 2 Classification and Biology Science Paperbacks, London Chapman and Hall a Holsted Press Book.
- Salamun, 1996. Pengembangan Bioinsektisida *Bacillus thuringiensis* H- 14 dan *Bacillus Sphaericus* sebagai Agensia Pengendalian Hayati Vektor Demam Berdarah Dengue di Indonesia. Ilmu Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam I (I). Hal. 37-45.
- Sax. I. N. and R. J. Lewis. 1987. Condensed Chemical Dictionary. 11th ed. Van Nostrand Reinhold Company. New. York. Pp 1687.

- Sastroutomo dan Soetikno S.. 1992. Pestisida. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. Hal. 149.
- Soedarto. 1983. Hubungan antara Lingkungan Hidup di Kotamadya Surabaya dengan Populasi Nyamuk *Culex fatigans* dan Kemungkinan Filariasis pada Penduduk. Lembaga Penelitian UNAIR Hal. 13-16.
- Soedarto. 1980. Kekebalan Nyamuk *Aedes* dan Nyamuk *Culex* terhadap Insektisida di Surabaya. Lembaga Penelitian UNAIR.
- Soulsby, E. J. L. 1986. Helminth, Arthropods and Protozoa of Domesticated Animals. Baillierie Tindall. London. Hal. 386-392.
- Steenis. C. G. G. J. V.. 1992. Flora cetakan ke- VI. Pradnya Paramita. Jakarta. hal. 308-309.
- Steel. R. G. D. and J. H. Torrie. 1982. Principles and Prosedure of Statistic a Biometrical Approach. 2nd ed. Mc. Graw. Hill Internanoneae Book Lompang Tokyo Jepang.
- Sudrajat, S.. 1991. Epidemiologi Penyakit Hewan. Direktorat Bina Kesehatan Hewan. Jakarta. Hal. 17.
- Sugianto. 1984. Tumbuh-tumbuhan Beracun. Cetakan I, Widjaya. Jakarta. Hal.248.
- Tjitrosoepomo, G. 1988. Taksonomi Tumbuhan Spermatophita. Penerbit UGM. Pres. Yogyakarta. Hal. 284.
- Tjokronegoro. K. R., 1987. Penelusuran Senyawa Kandungan Senyaw Indonesia. Pradnya Paramita. Jakarta.
- Urquhart, G. M., J. Armour., J.C. Duncan., A. M. Dunn., F.W. Jennings. 1994. Veterinary Parasitology. Langman Scientific and Tehnical. Singapore.
- Ward, J. V. 1992, Aquatic Insect Ecology. Fumigans. Plant Poison. Printed in the United States of America Danson's , Inc. Hal. 18.
- Widhiono, I., S. Martodigdo, Carmadi dan E. Widyastuti. 1994. Efek Estrak Daun Kluak terhadap Kematian Ulat Daun Kubis. Biosfera. Universitas Jendral Soedirman. Surakarta. Hal. 44-46.
- Windholz. M., S. Budauari, R. F. Blumetti, E. S. Otterbein, 1983. The Merck and Lo, Inc., Rahwag. New. Jersey.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hubungan Dosis Larvasidal dan Waktu Perendaman Larva Instar IV nyamuk *C. fatigans*.

Petak utama	Anak Petak (b ₁)	Anak Petak (b ₂)	Anak Petak (b ₃)	Anak Petak (b ₄)	Anak Petak (b ₅)	Jumlah Total
a ₀	3,5355	3,5355	3,5355	3,5355	3,5355	17,6775
a ₁	12,1949	19,6292	30,8186	36,1863	43,7261	142,5551
a ₂	12,9891	22,5179	32,9200	40,1483	45,5056	154,0809
a ₃	18,2040	25,8885	34,1834	40,0971	47,8601	166,2331
a ₄	20,7757	32,1109	41,3568	49,9230	50,1245	194,2909
Jumlah Total	67,6992	103,6820	142,8143	169,8902	190,7518	674,8375

Keterangan :

Petak Utama : a₀ konsentrasi ekstrak daun Pucung 0%
 a₁ konsentrasi ekstrak daun Pucung 1%
 a₂ konsentrasi ekstrak daun Pucung 2%
 a₃ konsentrasi ekstrak daun Pucung 3%
 a₄ konsentrasi ekstrak daun Pucung 4%

Anak Petak : b₁ waktu perendaman ekstrak daun Pucung 15 menit
 b₂ waktu perendaman ekstrak daun Pucung 30 menit
 b₃ waktu perendaman ekstrak daun Pucung 45 menit
 b₄ waktu perendaman ekstrak daun Pucung 60 menit
 b₅ waktu perendaman ekstrak daun Pucung 75 menit

Lampiran 2. Perhitungan Sidik Ragam Percobaan Petak Terbagi yang Dilakukan dengan RAL.

$$\begin{aligned} \text{Faktor Koreksi} &= \frac{[Y \dots]^2}{n \times s \times t} \\ &= \frac{674,8375}{5 \times 5 \times 5} \\ &= 3643,2452 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKA} &= \frac{(Y_{0 \dots} + Y_{2 \dots}) - \text{FK}}{s \times n} \\ &= \frac{(17,6775^2 + 142,5551^2 + 154,0809^2 + 166,2331^2) - \text{FK}}{5 \times 5} \\ &= 747,0189 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKT}_1 &= \frac{(Y_{0,1}^2 + \dots + Y_{1,3}^2) - \text{FK}}{N} \\ &= 749,5197 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JKS}_1 &= \text{JKT}_1 - \text{JKA} \\ &= 749,5197 - 747,0819 \\ &= 2,5007 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKB} &= \frac{Y_{.0.}^2 + Y_{.1.}^2 + Y_{.2.}^2 - FK}{t \times n} \\
 &= 395,8745 \\
 \\
 \text{JKAB} &= \frac{Y_{00.}^2 + \dots + Y_{12.}^2 - FK - \text{JKA} - \text{JKB}}{n} \\
 &= 105,1090 \\
 \\
 \text{JKT}_2 &= Y_{001}^2 + \dots + Y_{123}^2 - FK \\
 &= 1284,6376 \\
 \\
 \text{JKS}_2 &= \text{JKT}_2 - \text{JKT}_1 - \text{JKB} - \text{JKAB} \\
 &= 34,1344 \\
 \\
 \text{JKT}_2 &= Y_{001}^2 + \dots + Y_{123}^2 - FK \\
 &= 1284,6376
 \end{aligned}$$

Lampiran 3. Perlakuan Rata-Rata Kematian Larva Instar IV Nyamuk *Culex fatigans* Hasil Pengaruh Petak Utama

Bedasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (1%)

Petak Utama	Rata-rata (X)	Beda			P	SSR	LSR
		(X- a ₀)	(X- a ₁)	(X- a ₂)			
a ₄	7,7716	7,0645*	2,0694*	1,6084*	5	4,40	0,0440
a ₅	6,6493	5,9422*	0,9471*	0,4861*	4	4,31	0,0431
a ₂	6,632	5,4561*	0,4610*		3	4,20	0,0420
a ₁	5,7022	4,9951*			2	4,02	0,0402
a ₀	0,7071				1		

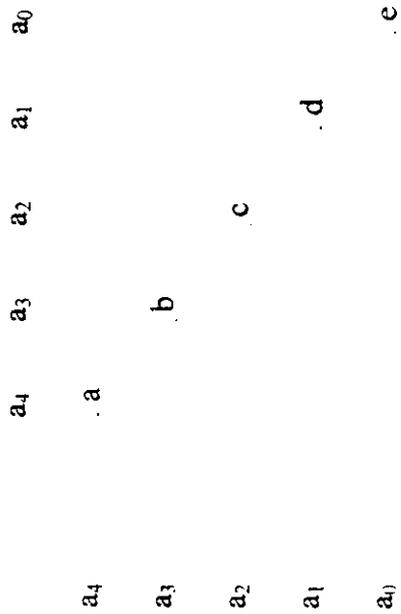
Keterangan :

* = menunjukkan perbedaan (lebih tinggi dari pada LSR)

Superskrip = menunjukkan perbedaan tiap petak utama

$$Se = \frac{V(2KT/B)}{m}$$

$$= 0,01$$



Tabel 4. Perbedaan Rata-Rata Kematian Larva Instar IV Nyamuk *Culex fatigans* Hasil Pengaruh Anak Petak Berdasarkan

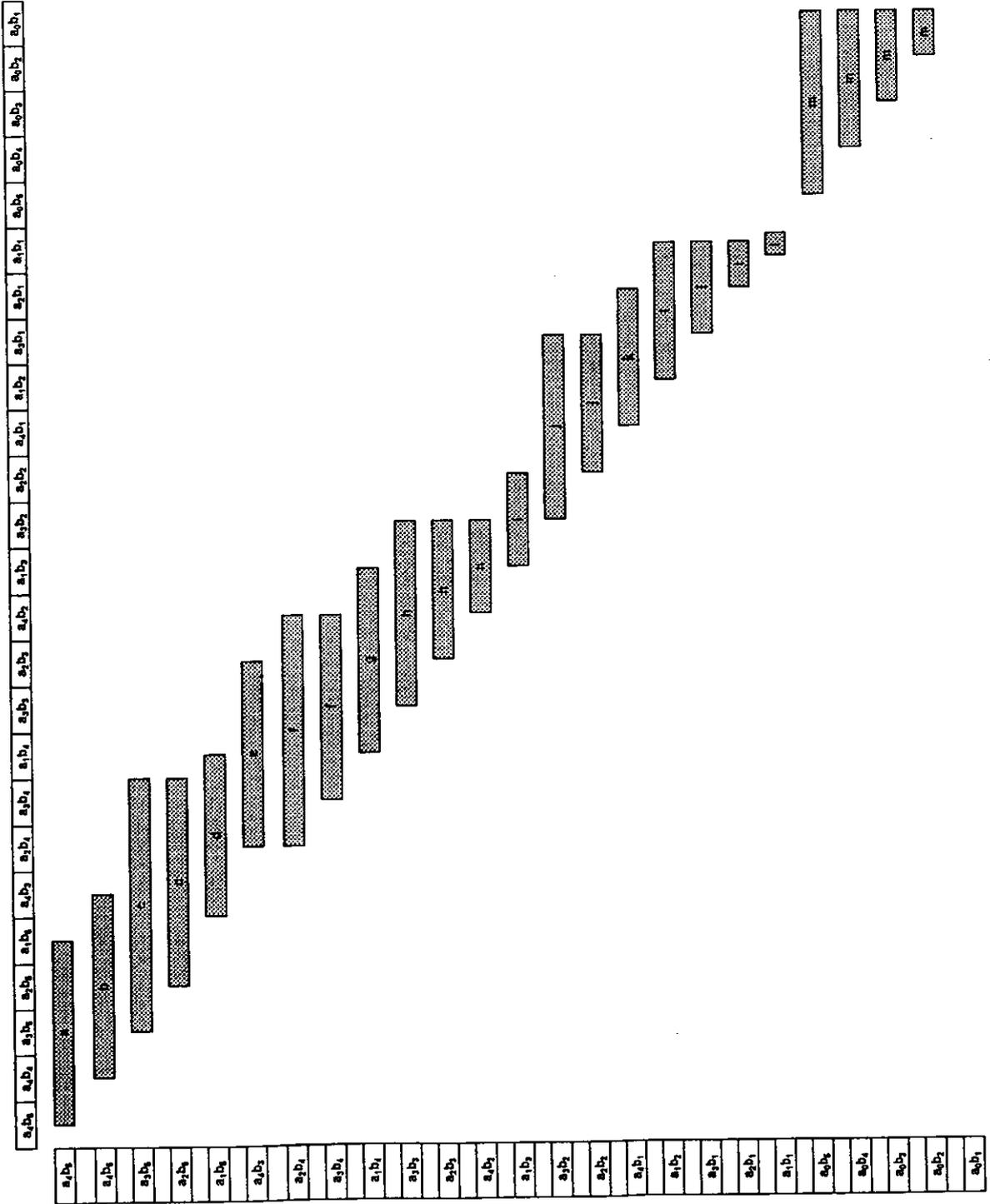
Uji Jarak Berganda Duncan (1%)

Anak Petak	Rata-rata (X)	Beda				P	SSR	LSR
		(X- b ₁)	(X- b ₂)	(X- b ₃)	(X- b ₄)			
b ₅	7,63011	4,9222*	3,4828*	1,9175*	0,8345*	5	4,11	0,7595
b ₄	6,7956	4,0877*	2,6483*	1,0830*		4	4,03	0,7447
b ₃	5,7126	3,0047*	1,5653*			3	3,92	0,7244
b ₂	4,1473	1,4394*				2	3,76	0,6948
b ₁	2,7079					1		

Keterangan :

* = menunjukkan perbedaan (lebih tinggi dari LSR)

Superskrip = menunjukkan perbedaan tiap anak petak



Gambar 4. Perlakuan Ekstrak Daun Pucung terhadap Larva Instar IV Nyamuk *Culex fatigans* dalam Lima Perlakuan dengan Lima Ulangan.

Gambar 5. Peralatan yang Digunakan dalam Pengamatan.

Gambar 6. Larva Instar IV Nyamuk *Culex fatigans*.