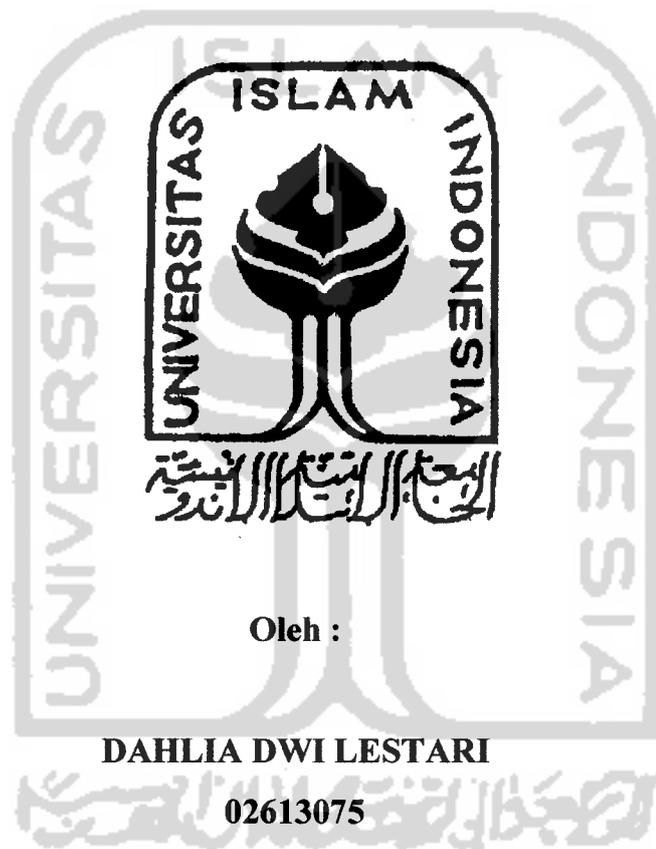


**EFEK LARVASIDA MINYAK ATSIRI DAN EKSTRAK ETANOL
DAUN PACAR CINA (*Aglaiia odorata*, Lour) TERHADAP LARVA
NYAMUK *Aedes aegypti*, L**

SKRIPSI



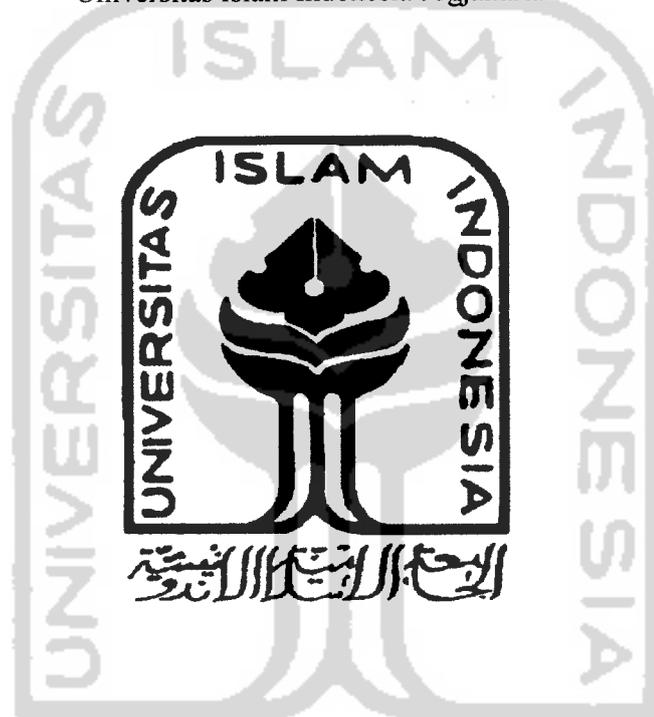
**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2006**

**EFEK LARVASIDA MINYAK ATSIRI DAN EKSTRAK ETANOL
DAUN PACAR CINA (*Aglaia odorata*, Lour) TERHADAP LARVA
NYAMUK *Aedes aegypti*, L**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi
(S.Farm.)

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia Jogjakarta



Oleh :

DAHLIA DWI LESTARI

02 613 075

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
DESEMBER 2006**

SKRIPSI

**EFEK LARVASIDA MINYAK ATSIRI DAN EKSTRAK
ETANOL DAUN PACAR CINA (*Aglaia odorata*, Lour)
TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*, L**



Yang diajukan oleh :

DAHLIA DWI LESTARI
02 613 075

Telah disetujui oleh :

Pembimbing Utama

(DR. Ediati Sasmito., Apt.)

Pembimbing Pendamping

(Endang Darmawan, M.Si., Apt.)

SKRIPSI

**EFEK LARVASIDA MINYAK ATSIRI DAN EKSTRA
ETANOL DAUN PACAR CINA (*Aglaia odorata*,
Lour) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*, L**

oleh :

Dahlia Dwi Lestari
02 613 075

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Tanggal : 14 Desember 2006

Ketua Penguji,

DR. Ediat Sasmito., Apt.

Anggota Penguji

Endang Darmawan, M.Si., Apt.

Anggota penguji

Fa'ida Hayati, M.Si., Apt.

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



Endang Darmawan M.Si., Apt.

*Teringat masa kecilku, kau peluk dan kau manja
Indahnya saat itu, buatku melambung
Disisimu terngiang hangat nafas segar harum tubuhmu
Kau tuturkan segala mimpi serta harapanmu....
Tuhan tolonglah sampaikan sejuta sayangku untuknya
Ku terus berjanji tak kan khianati pintanya
Ayah ibu dengarlah betapa ku mencintaimu
Kan kubuktikan ku mampu penuhi maumu.....
(taken from "Terbaik bagimu")*

*Dengan penuh rasa syukur dan segala kerendahan hati
KU haturkan "karya kecil" ini kagem :*

*Orang tuaku; papa dan ibu.....
Tuk semua cinta, perhatian dan kasih sayangmu,
Tuk setiap do'a, pengorbanan, air mata, keluh kesah,
Dan untuk setiap tetesan keringat yang kau keluarkan untukku,
Tiada yang dapat lia berikan selain Terimakasih untuk semua..
I Love you all.....*

*My big brother, Hendra octavianto, S.ked
thank you for your love, inspirations and support,
Thank you for everything you give me all...
May Allah always be with you..
Thanks you Bro....*

Almamaterku.....

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.



Jogyakarta, Desember 2006

Penulis,

DAHLIA DWI LESTARI

Motto

Dengan menyebut nama Allah yang maha pemurah lagi maha penyayang.
Segala puji bagi Allah, Tuhan semesta alam.
Yang maha pemurah lagi maha penyayang.
Penguasa tunggal pada hari pembalasan,
Hanya kepada-Mu kami menyembah dan hanya kepada-Mu memohon
pertolongan.
Tunjukkan kami jalan yang benar.
Jalan mereka yang kau beri nikmat, bukan jalan mereka yang Engkau
munkari dan bukan pula jalan mereka yang sesat.
(QS. Al-Fatihah)

Barakah dengan nama Tuhanmu yang menciptakan.
Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah.
Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha pemurah;
Yang mengajarkan Qalam.
Dialah yang mengajar manusia segala yang belum diketahu.
(QS. Al-Alaq 1-5)

Special " Matur nuwun" to :

Sang penguasa alam semesta, raja dari segala raja, pemilik setiap jiwa dan roh manusia "ALLAH SWT" hanya kepada-Mu semesta bertasbih

Rasulullah saw, pembawa rahmat dan penerang di muka bumi

Konco_ku: panda 'indah ndut' (thanks 4 everything...), Leo, Tony, aan, arief, Rini 'bom_bom', tuk semua kenangan dan masa2 yang qt Lewati bersama..

" bersenang-senanglah karna hari ini kan qt rindukan dihari nanti..."

My big family in jogja; yoen, datux, DG_ijiek (makasih Ley dah ngajarin byk hal..U're d'best!!!!), Syamsul anwar (sorry klo selama ini jadi tempat keluh kesahku..), Yuno (makasih dah jadi temen berbagi mimpi,remember me, OK?!), Pooh (kpn lagi qt jalan kayak dulu? Miz U pooh..). Thanks you guys tanpa kalian jogja tak seindah ini..." Tak akan terganti setiap kenangan yg tlah t'ukir & terendap indah & melekat dihati..."

Anak2 kost 898530: mba niar (ayo qt berjuang!!), marike, windiet; anak2 kost 897646, Hanipe (thanks dah nganterin ke Salatiga), Ade, Kebumen, Ricky, Fajar, Rudi, Epe', mamoru, moengge, makasih tuk semua bantuannya & maaf sering ngerepotin...

Anak2 farmasi '02: nophie, ully, elma, devina, ira dan semua anak '02 makasih atas kebersamaan & kerja sama qt selama empat tahun kuliah di UII... C U in profesi..

Konco-konco KKN unit 15 angkatan 32; M' wahyu, jun, sulist, risky, fajar, leo, winda, sa'i, Vie, pipim, diah, titis...tuk setiap kenangan suka duka selama KKN.." kan ku jadikan kau kenangan yang terindah dalam hidupku.."

All the people in the World....

KATA PENGANTAR



السَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ

Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan atas junjungan kita Nabi Muhammad SAW, sahabat serta para pengikutnya.

Penyusunan skripsi yang berjudul **“EFEK LARVASIDA MINYAK ATSIRI DAN EKSTRAK ETANOL DAUN PACAR CINA (*Aglaiia odorata*, Lour) TERHADAP LARVA NYAMUK *Aedes aegypti*, L”** merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.

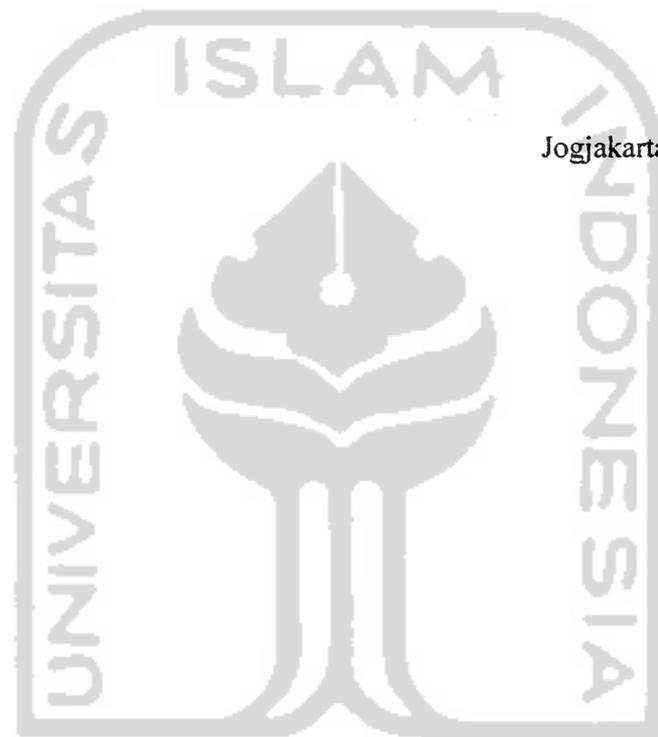
Terselesaikannya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. DR. Ediati Sasmito, Apt., selaku selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan masukan dan dorongan demi sempurnanya skripsi ini.
2. Endang Darmawan, M.Si., Apt., selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan dan saran hingga terselesaikannya skripsi ini, sekaligus sebagai Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.
3. Farida Hayati, M.Si., Apt., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan demi sempurnanya skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Jogjakarta atas semua ilmu yang telah diberikan.
5. Kepala Laboratorium Farmasi F-MIPA Universitas Islam Indonesia Jogjakarta beserta staf yang telah membantu kelancaran selama penelitian berlangsung.

6. Seluruh Guru SD, SLTP, SMU yang telah memberikan semua ilmu dan mengajarkan banyak hal sehingga penulis bisa menjadi seperti saat ini.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini, karena penulis sadar masih banyak kekurangan. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua. Amin.

وَالسَّلَامُ عَلَيْكُمْ وَرَحْمَةُ اللَّهِ وَبَرَكَاتُهُ



Jogyakarta, Desember 2006

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Anisa' with a flourish underneath.

Penulis

لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ مُحَمَّدٌ عَبْدُهُ وَرَسُولُهُ

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Halaman Pengesahan pembimbing	ii
Halaman pengesahan Penguji	iii
Halaman Pernyataan	iv
Halaman Motto	v
Halaman Persembahan	vi
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiv
Intisari	xv
Abstract	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
II. STUDI PUSTAKA	4
A. Tinjauan Pustaka.....	4
1. Uraian Tentang Daun Pacar Cina.....	4
2. Uraian tentang Larva.....	5
3. Insektisida.....	9
4. Demam Berdarah.....	12
5. Minyak Atsiri.....	13
6. Soxhletasi.....	16
7. Kromatografi gas - Spektroskopi massa.....	16
B. Keterangan Empiris.....	19

III. METODE PENELITIAN.....	20
A. Alat dan Bahan.....	20
1. Alat.....	20
2. Bahan.....	20
B. Cara Penelitian.....	21
1. Determinasi Tanaman.....	21
2. Pengumpulan Bahan dan Persiapan Bahan.....	21
3. Isolasi Minyak atsiri.....	21
4. Penyarian ekstrak etanol.....	21
5. Uji aktivitas Larva.....	22
6. Analisis Kromatografi gas-Spektroskopi massa.....	22
C. ANALISIS HASIL.....	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Determinasi Tanaman.....	25
B. Pengumpulan Bahan.....	25
C. Pembuatan Ekstrak Etanol.....	26
D. Isolasi minyak Atsiri.....	27
E. Uji Aktivitas Larva.....	28
F. Analisis Kromatografi gas – Spektroskopi massa.....	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel I. Rendemen minyak atsiri.....	27
Tabel II. Jumlah kematian larva.....	28
Tabel III. Persentase kematian larva pada minyak atsiri.....	29
Tabel IV. Persentase kematian larva pada ekstrak etanol.....	29
Tabel V. Waktu retensi dan konsentrasi relatif kromatografi gas.....	33



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daur hidup Larva <i>Aedes aegypti</i> , L	6
Gambar 2. Rancangan kerja uji aktivitas larva.....	23
Gambar 3. Kromatogram hasil Kromatografi gas.....	32
Gambar 4. Spektra puncak no. 6.....	34
Gambar 5. Spektra puncak no. 9.....	34
Gambar 6. Spektra puncak no. 10.....	35
Gambar 7. Spektra puncak no. 12.....	35
Gambar 8. Spektra puncak no. 16.....	35



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Tanaman Pacar Cina.....	41
Lampiran 2. Gambar Larva <i>Aedes aegypti</i> , L.....	42
Lampiran 3. Hasil Analisis Data.....	43
Lampiran 4. Surat Keterangan selesai Determinasi.....	47
Lampiran 5. Surat Keterangan Determinasi.....	48
Lampiran 6. Hasil analisis GC-MS.....	49



**EFEK LARVASIDA MINYAK ATSIRI DAN EKSTRAK ETANOL DAUN
PACAR CINA (*Aglaiia odorata*, Lour) TERHADAP LARVA NYAMUK
Aedes aegypti, L**

INTISARI

Tanaman Pacar Cina (*Aglaiia odorat*, Lour) merupakan salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat, antara lain dapat digunakan sebagai insektisida. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek larvasida minyak atsiri dan ekstrak etanol daun Pacar Cina terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, L. Metode isolasi minyak atsiri yang digunakan adalah destilasi uap-air, sedangkan penyarian ekstrak etanol menggunakan metode soxhletasi. Uji efek larvasida larva dilakukan terhadap 330 ekor larva *Aedes aegypti*, L instar empat, dimana setiap sepuluh ekor larva dimasukkan dalam erlemeyer yang berisi 5 ml larutan uji dengan masing-masing konsentrasi 0,1%; 0,25%; 0,5%; 1%; 2% kemudian dilakukan pengamatan terhadap jumlah larva yang mati selama tiga hari berturut-turut. Analisis hasil dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mati pada hari pertama, kedua dan ketiga. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANAVA dua arah ($P < 0,05$). Dari hasil penelitian diketahui bahwa minyak atsiri mempunyai efek yang lebih tinggi terhadap larva daripada ekstrak etanol. Pada minyak atsiri kematian larva masing-masing konsentrasi mencapai 40%, 70%, 70%, 100%, 100% dan pada ekstrak etanol kematian larva masing-masing konsentrasi sebaesar 10%, 20%, 30%, 40%, 50%. Kematian larva tertinggi terjadi pada konsentrasi 2%. Berdasarkan analisis Kromatografi gas – Spektroskopi massa, komponen yang terkandung dalam minyak atsiri kemungkinan adalah golongan seskuiterpen.

Kata kunci : *Aglaiia odorata*, Lour, minyak atsiri, ekstrak etanol, *Aedes aegypti*, L

**THE LARVICIDAL EFFECT OF ESSENTIAL OIL AND ETANOL
EXTRACT OF PACAR CINA LEAVES (*Aglaia odorata*, Lour) AGAINST
THE LARVAE OF *Aedes aegypti*, L.**

ABSTRACT

Pacar Cina (*Aglaia odorata*, Lour) representing one of the crop able to be used as a drug, for example can be used as insektisida. Intention of this research is to know the effect of essential oil and etanol extract of Pacar Cina leaves to mosquito larvae of *Aedes aegypti*, L. Insulation essential oil method used water and steam distillation, and extract of etanol used method of soxhletation. Activity larvae test conducted at 330 larva tail *Aedes aegypti*, L. fourth instar, where each every ten larvae were placed in erlemeyer containing 5 ml of treatment solution with concentration 0,1%; 0,25%; 0,5%; 1%; 2%. The effect of essential oil and etanol extract were monitored by counting the number of dead larvae each day up to three days. Data analyse used Univariate ($P < 0,05$). Analyse result conducted with counting larvae mortality. All tested showed larvae mortality, however, larvae mortality was greatest with essential oil then extract of etanol. With essential oil treatment there was more than 40%, 70%, 70, 100%, 100% mortality of larvae, and with extract of etanol treatment showed only 10%, 20%, 30%, 40%, 50% on third day. The highest concentration (2%) showed up to 100% larvae mortality after three days. The compound of essential oil is seskuitepen.

Key Word : *Aglaia Odorata*, Lour, essential oil, extract of etanol,
Aedes aegypti. L.

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Insekta merupakan perantara penyakit yang menjadi sumber sebagian besar penyakit dan kematian di dunia. Nyamuk sendiri sebagai perantara penyakit pada lebih dari 700 juta orang tiap tahun. Malaria yang disebabkan infeksi protozoa dengan perantara nyamuk menurut WHO menyebabkan kematian tiga juta orang tiap tahun, termasuk satu anak tiap tiga puluh detik (Anonim, 2002). *Culex pipiens* merupakan vektor dari virus *West Nile* yang menyebabkan *encephalitis* atau meningitis (Anonim, 2005).

Nyamuk merupakan serangga yang menyebabkan gangguan pada manusia, karena selain kebiasaannya menggigit dan menghisap darah juga peranannya sebagai vektor penyakit yang masih merupakan masalah. Kesehatan masyarakat yang penting seperti malaria, demam berdarah juga *Japanese B encephalitis* (Anonim, 2002).

Demam berdarah sampai saat ini masih merupakan masalah kesehatan yang penting. Sejak ditemukan pertama kali di Manila tahun 1953, penyakit ini cenderung semakin menyebar luas ke berbagai negara di kawasan Asia dan Asia Pasifik. Demam Berdarah *Dengue* (DBD) mulai ada di Indonesia pada tahun 1968 di Surabaya dan Jakarta. Sekitar 2,5 milyar orang mempunyai resiko untuk terkena infeksi virus *dengue*. Lebih dari seratus Negara tropis dan subtropis pernah mengalami letusan deman *Dengue* dan DBD, lebih kurang 500.000 kasus setiap tahun dirawat di rumah sakit dengan ribuan orang diantaranya meninggal dunia (Hadinegoro & Satari, 1999).

Aedes aegypti, L merupakan vektor dari penyakit demam berdarah atau DBD. *Aedes aegypti*, L telah menginfeksi lebih dari 100 juta orang tiap tahun di lebih dari 110 negara tropis, seperti Amerika, Afrika, dan wilayah Asia Tenggara. Virus *dengue* di tularkan dari orang sakit ke orang sehat melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti*, L. Nyamuk *Aedes albopictus*, *Aedes polynesiensis* dan beberapa spesies lain dapat juga menularkan virus ini tetapi merupakan vektor yang kurang berperan (Hadinegoro & Satari, 1999).

Berbagai usaha pengendalian vektor telah dilakukan, baik pengendalian vektor secara alami atau secara buatan. Pengendalian vektor tersebut bertujuan untuk mengurangi atau menekan populasi vektor serendah mungkin sehingga tidak berarti lagi sebagai penularan nyamuk dan menghindarkan terjadinya kontak antar vektor dan manusia. Pemberantasan jentik – jentik dan perlindungan terhadap gigitan nyamuk merupakan salah satu cara pencegahan yang cukup efektif. Pemberantasan jentik – jentik nyamuk dapat dilakukan dengan menaburkan bubuk abate pada tempat – tempat penampungan air, menutup bak air serta menguras bak air dua kali dalam seminggu. Pencegahan lain dapat dilakukan dengan menghindari habitat nyamuk, memakai pakaian pelindung dan juga pemakaian repelan (Anonim, 2002). Pemberantasan jentik – jentik nyamuk biasanya dengan menggunakan larvasida sintesis sebagai racun serangga, sebab larvasida mempunyai daya bunuh yang tinggi, penggunaannya mudah dan hasilnya cepat serta lebih efektif karena dapat membunuh serangga sebelum dewasa sehingga dapat mengurangi atau menekan jumlah populasi serangga. Namun bila aplikasinya kurang tepat dapat membawa dampak yang berbahaya bagi pengguna, sasaran dan juga lingkungan. Dampak tersebut antara lain, dapat mengakibatkan keracunan bagi pengguna, larva dapat menjadi resisten dan juga pencemaran lingkungan. Dalam jangka panjang dapat menyebabkan efek karsinogenik, mutagenik dan teratogenik.

Dengan adanya dampak negatif yang ditimbulkan karena pemakaian larvasida kimia serta adanya keterbatasan dalam pemilihan larvasida mendorong dilakukan penelitian dan pengembangan cara yang lain untuk pengendalian larva serangga atau nyamuk dengan cara mencari senyawa-senyawa yang mempunyai efek larvasida tanpa menimbulkan efek toksik. Usaha yang dilakukan antara lain dengan menggali potensi alam yang telah ada.

Senyawa-senyawa yang mempunyai aktivitas larvasida adalah golongan terpenoid, alkaloid, kuinon dan flavonoid dan minyak atsiri (Weisman, 2003). Sedangkan bahan alam yang dapat digunakan antara lain, minyak atsiri daun sereh, kulit jeruk, tanaman legundi, akar wangi, daun selasih, daun inggu dan masih banyak yang lain. Atas dasar inilah digunakan tanaman Pacar Cina (*Aglaia odorata*, Lour). Dan untuk mengetahui komponen – komponen yang terkandung

dalam minyak atsiri daun Pacar Cina serta untuk mengetahui senyawa apa saja dalam minyak atsiri daun Pacar Cina yang mempunyai aktivitas larvasida dilakukan analisis kromatografi gas – Spektroskopi massa.

B. PERUMUSAN MASALAH

Apakah minyak atsiri dan ekstrak etanol daun Pacar Cina (*Aglaia odorata*, Lour) mempunyai efek larvasida terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, L ?

C. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek larvasida minyak atsiri dan ekstrak etanol daun Pacar Cina (*Aglaia odorata*, Lour) terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, L.

D. MANFAAAT PENELITIAN

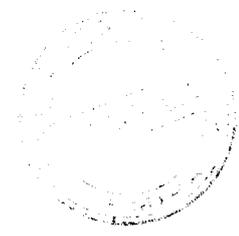
Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi :

1. Masyarakat
Bahwa minyak atsiri dan ekstrak etanol daun Pacar Cina dapat dijadikan sebagai salah satu cara dalam usaha pemberantasan larva nyamuk *Aedes aegypti*, L.
2. Penelitian lain
Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mencari bentuk lain abate dari daun Pacar Cina.

BAB II

STUDI PUSTAKA

A. TINJAUAN PUSTAKA



1. Uraian tentang daun Pacar Cina

a. Deskripsi

Pacar cina (*Aglaia odorata*, L) sering ditanam di kebun dan pekarangan sebagai tanaman hias, atau tumbuh liar diladang-ladang yang cukup mendapat sinar matahari. Tumbuhan ini di datangkan dari cina, bunganya sering digunakan untuk mengharumkan teh atau pakaian. Tanaman ini berupa perdu, tinggi 2-6 cm, batang berkayu, bercabang banyak, tangkai berbintik-bintik, kelenjar berwarna hitam. Daun majemuk menyirip ganjil yang tumbuh berseling, anak daun 3-5. Anak daun bertangkai pendek, bentuk bundar telur sungsang, panjang 3-6 cm, lebar 1-3,5 cm, ujung runcung, pangkal meruncing, tepi rata, permukaan liar mengkilap terutama daun muda. Bunga majemuk, bentuk tandan, di ujung cabang, kelopak kecil, berbagi lima, kuning kehijauan, benang sari kecil, kuning, putik bentuk bintang, kuning, mahkota lima, bentuk elips atau bulat telur dan berwarna kuning (Anonim, 2002; Syamsuhidayat & Hutapea, 1991).

b. Sistematika

Sistematika tanaman *Aglaia odorata*, L adalah sebagai berikut :

Divisio : *Spermatophyta*
Sub divisio : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledoneae*
Bangsa : *Rutales*
Suku : *Miliaceae*
Marga : *Aglaia*
Jenis : *Aglaia odorata*, L

(Syamsuhidayat & Hutapea, 1991)

c. Nama daerah

Pacar cina (*Aglaia odorata*, L) mempunyai nama daerah :

Sumatera : pacar cina (melayu)

Jawa : culan (Sunda), Pacar cula (Jawa)

(Syamsuhidayat & Hutapea, 1991)

d. Kandungan kimia

Daun pacar cina (*Aglaia odorata*, L) disamping mengandung minyak atsiri juga mengandung saponin, flavonoid, alkaloid dan tannin (Anonim, 2002; Syamsuhidayat & Hutapea, 1991).

e. Khasiat dan penggunaan

Daun pacar cina (*Aglaia odorata*, L) berkhasiat, obat penghilang bau badan obat mencret dan sebagai obat luka (Syamsuhidayat & Hutapea, 1991).

2. Uraian tentang larva *Aedes aegypti*, L

Nyamuk dapat ditemukan diseluruh dunia, kecuali di antartika. Di Amerika utara sendiri diperkirakan ada 170 jenis nyamuk. Beberapa jenis nyamuk termasuk *zoophilic* (hanya mengigit binatang) dan yang lainnya *anthrophilic* (mengigit pada manusia). Pada beberapa jenis nyamuk, perubahan musim menjadi faktor penting dalam mekanisme perantara penyakit dari hewan ke manusia. Nyamuk menggunakan penglihatan, sensor panas dan penciuman untuk mendeteksi mangsanya. Penciuman menjadi penting jika nyamuk berada di dekat mangsa (Anonim, 1998).

Menurut Anonim (2005) larva *Aedes aegypti*, L dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Filum : *Arthropoda*

Kelas : *Hexapoda* atau *Insecta*

Sub Kelas : *Pterygota*

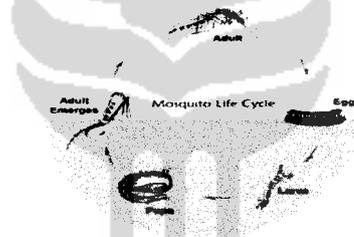
Bangsa : *Diptera*

Suku : *Colicidae*

Marga : *Aedes*
 Jenis : *Aedes aegypti*, L

a. Morfologi, daur hidup dan lingkungan hidup larva *Aedes aegypti*, L

Nyamuk merupakan serangga yang mempunyai bentuk yang kecil dan ramping, serta mempunyai variasi warna tubuh setiap spesiesnya, mulai dari coklat sampai hitam atau putih sampai metalik. Dalam perkembangannya nyamuk memerlukan lingkungan berair sebagai habitatnya, baik didalam rumah atau diluar rumah. Jika di luar rumah nyamuk tersebut hidup ditempat yang dingin dan terlindung dari cahaya matahari. Nyamuk betina akan bertelur di dalam air yang tergenang baik di dalam dan di sekitar rumah. Telur-telur ini akan berkembang menjadi larva dan kemudian berubah menjadi bentuk dewasa dalam 10 hari (Fradin,1998). Sebagaimana serangga lainnya, nyamuk *Aedes aegypti*, L juga mengalami metamorfosis sempurna dari telur, larva, pupa, nyamuk dewasa atau imago (Mortimer, 1998).



Gambar 1. Daur hidup nyamuk *Aedes aegypti*, L (Anonim, 2006)

b. Telur

Nyamuk betina menaruh telurnya, yang diberi makan berupa darah agar dapat tumbuh dan berkembang, pada dedaunan lembab atau kolam-kolam yang tak berair di musim panas atau gugur. Sebelumnya, nyamuk betina ini menjelajahi wilayah yang ada dengan sangat teliti menggunakan reseptornya yang sangat peka yang terletak pada perutnya. Setelah menemukan tempat yang cocok, nyamuk mulai meletakkan telur-telurnya (Yahya, 1999).

Telur *Aedes aegypti*, L mempunyai panjang lebih kurang 1 mm, bentuk oval, dan dibawah mikroskop tampak seperti cerutu. Telur berwarna putih ketika pertama kali diletakkan dan menjadi gelap dalam waktu singkat (Pant & Self, 1993). Telur-telur yang berwarna putih ini kemudian berubah warna menjadi semakin gelap, dan dalam beberapa jam menjadi hitam legam. Warna gelap ini berfungsi untuk melindungi telur-telur tersebut agar tidak terlihat oleh serangga maupun burung pemangsa. Telur dapat bertahan sampai berbulan-bulan pada suhu minus. Apabila kelembapan terlampaui rendah, maka telur akan menetas dalam waktu empat hari (Yahya, 1999).

c. Larva

Ketika periode inkubasi telur telah berlalu, para larva lalu keluar dari telur-telur mereka dalam waktu yang hampir bersamaan. Larva (jentik nyamuk) yang makan terus-menerus ini tumbuh sangat cepat hingga pada akhirnya kulit pembungkus tubuhnya menjadi sangat ketat dan sempit. Hal ini tidak memungkinkan tubuhnya untuk tumbuh membesar lagi. Ini pertanda bahwa mereka harus mengganti kulit. Pada tahap ini, kulit yang keras dan rapuh ini dengan mudah pecah dan mengelupas. Para larva tersebut mengalami dua kali pergantian kulit sebelum menyelesaikan periode hidup mereka sebagai larva (Yahya, 1999).

Larva biasanya banyak ditemukan didalam drum, tempayan, gentong, atau bak mandi disekitar rumah yang kurang memperhatikan kebersihan lingkungan. Selama nyamuk mendapat makanan dari dalam air berupa partikel organik didasar atau di sisi tempat hidupnya. Posisi larva dalam air sangat khas yaitu menggantung hampir vertikal dengan kepala dibawah dan hanya ujung pipa udara yang menembus permukaan lapisan tipis ganggang atau lumut larva (Pant & Self, 1983). Larva memakan alga, bakteri dan bahan-bahan kecil lainnya dengan membuat pusaran air kecil dalam air dengan menggunakan bagian ujung dari tubuh mereka yang ditumbuhi bulu sehingga mirip kipas. Kisaran air tersebut menyebabkan bakteri dan mikro-organisme lainnya tersedot dan masuk ke dalam mulut larva nyamuk. Proses pemapasan jentik nyamuk, yang posisinya terbalik di bawah permukaan air, terjadi

melalui sebuah pipa udara yang mirip dengan "snorkel" (pipa saluran pernapasan) yang biasa digunakan oleh para penyelam. Tubuh jentik mengeluarkan cairan yang kental yang mampu mencegah air untuk memasuki lubang tempat berlangsungnya pernapasan. Sejumlah larva berubah warna, menyesuaikan dengan warna tempat di mana mereka berada, hal ini berfungsi sebagai kamuflase agar tidak mudah terlihat oleh pemangsa. (Yahya, 1999).

d. Pupa

Pada tahap larva, terjadi pergantian kulit sekali lagi. Pada tahap ini, larva tersebut berpindah menuju bagian akhir dari perkembangan mereka yakni tahap kepompong (pupal stage). Ketika kulit kepompong terasa sudah sempit dan ketat, ini pertanda bagi larva untuk keluar dari kepompongnya. Selama masa perubahan terakhir ini, larva nyamuk menghadapi tantangan yang membahayakan jiwanya, yakni masuknya air yang dapat menyumbat saluran pernapasan. Hal ini dikarenakan lubang pernapasannya, yang dihubungkan dengan pipa udara dan menyembul di atas permukaan air, akan segera ditutup. Jadi sejak penutupan ini, dan seterusnya, pernapasan tidak lagi melalui lubang tersebut, akan tetapi melalui dua pipa yang baru terbentuk di bagian depan nyamuk muda. Tidak mengherankan jika dua pipa ini muncul ke permukaan air sebelum pergantian kulit terjadi (yakni sebelum nyamuk keluar meninggalkan kepompong). Nyamuk yang berada dalam kepompong kini telah menjadi dewasa dan siap untuk keluar dan terbang. Binatang ini telah dilengkapi dengan seluruh organ dan organelnya seperti antena, kaki, dada, sayap, abdomen dan matanya yang besar (Yahya, 1999).

e. Nyamuk dewasa

Aedes aegypti, L dewasa berukuran kecil dengan warna dasar hitam. Palpi pendek dengan ujung hitam bersisik putih perak. Femur bersisik putih pada permukaan posterior dan setengah basal, anterior dan tengah bersisik putih memanjang. Tubuh semuanya hitam, tarsi belakang berlingkaran putih pada segmen basal ke satu sampai keempat dan segmen kelima berwarna putih, Sayap berukuran 2,5-3,0 mm, bersisik hitam. Dalam keadaan optimal

perkembangan telur sampai menjadi nyamuk dewasa berlangsung selama sekurang-kurangnya sembilan hari. Tiga hari sesudah menghisap darah, nyamuk betina sanggup bertelur sebanyak seratus butir. Dua puluh empat jam kemudian nyamuk tersebut menghisap darah lagi, selanjutnya kembali bertelur. Nyamuk betina berumur kira-kira sepuluh hari, cukup bagi nyamuk untuk makan, berkembang biak dan selanjutnya menyebarkan virus ke manusia pada saat nyamuk menghisap darah manusia yang kebetulan menderita demam berdarah *dengue*, virus *dengue* turut masuk ke dalam tubuh manusia (Fradin, 2002).

3. Insektisida

Insektisida secara umum adalah semua bahan baik sintesis atau alami yang dapat digunakan untuk mengendalikan serangga. Walaupun insektisida ini dibuat untuk racun serangga, namun dapat juga merupakan racun bagi manusia pada dosis tertentu, oleh karena itu dalam pemakaiannya perlu diikuti peraturan dan petunjuk yang telah dicantumkan pada setiap kemasan insektisida tersebut (Wudianto, 2004).

Masing – masing kelompok insektisida mempunyai cara khas untuk membunuh organisme serangga. Berdasarkan cara masuknya kedalam tubuh hama, insektisida dibagi empat jenis, yaitu :

a. Insektisida racun perut (*Stomach poisons*)

Insektisida racun perut masuk kedalam tubuh hama melalui perut dan diserap oleh tubuh melalui organ pencernaan. Racun diperoleh ketika hama tersebut makan tanaman yang diberi insektisida. Insektisida tersebut diaplikasikan pada daun, batang, buah dan akar tanaman selanjutnya racun ini diserap tanaman dan ditranslokasikan keseluruh bagian tanaman lewat jaringan pengangkut (Remington, 1980; Wudianto, 2004).

b. Insektisida racun kontak (*Contact poisons*)

Racun kontak umumnya masuk ketubuh hama melalui kutikula sebagai akibat bersentuhan dengan permukaan tanaman, misalnya daun yang disemprot insektisida. Insektisida ini bekerja meracuni sistem saraf dan pernapasan. Insektisida ada yang berupa insektisida fumigant, bersifat mudah

menguap, terabsorpsi oleh tubuh lalu meracuni sistem pernapasan (Remington, 1980; Wudianto, 2004).

c. Insektisida racun napas (*Fumigant*)

Gas atau uap bertindak sebagai racun yang masuk melalui lubang – lubang pernapasan dan melalui dinding – dindingnya menembus kedalam jaringan badan (Remington, 1980; Wudianto, 2004).

d. Bahan pembujuk (*attractant*)

Bahan – bahan kimia yang dapat mengakibatkan tanggapan positif dari serangga sehingga mereka berusaha mendekati benda atau perangkap yang diperlengkapi dengan bahan kimia tersebut (Remington, 1980; Wudianto, 2004).

Pemberantasan serangga biasanya menggunakan larvasida sintesis sebagai racun serangga, sebab larvasida mempunyai daya bunuh yang tinggi. Larvasida merupakan insektisida pembunuh ulat (Wudianto, 2004). Larvasida ada yang bersifat insektisida biologi dan ada yang bersifat insektisida kimia atau sering disebut dengan pestisida. Sejak larvasida diperkenalkan sebagai insektisida untuk membunuh larva nyamuk, maka larvasida banyak digunakan untuk mengurangi atau menekan jumlah populasi nyamuk saat mereka masih dalam bentuk larva sehingga populasi nyamuk dewasa semakin berkurang. Larvasida sebagai insektisida digunakan untuk mengontrol larva nyamuk ditempat – tempat yang tergenang air, seperti di bak mandi atau di gentong – gentong tempat penampungan air. Durasi dan efek larvasida ini tentu saja tergantung dari spesies nyamuk, kondisi lingkungan, formulasi produk dan kualitas air. Larvasida yang biasa digunakan untuk membunuh larva nyamuk adalah methoprene dan temephos yang lebih dikenal dengan nama abate. Alasan kenapa masyarakat banyak menggunakan larvasida jenis ini adalah karena penggunaannya mudah dan hasilnya cepat. Namun bila aplikasinya kurang tepat dapat membawa dampak yang berbahaya bagi pengguna, sasaran dan juga lingkungan (Anonim, 2006).

Masalah utama bagi kesehatan masyarakat adalah adanya residu pestisida atau insektisida dalam makanan, karena dapat melibatkan sejumlah

besar orang dalam jangka waktu yang panjang berbahaya bagi kesehatan manusia. Pestisida juga berbahaya bagi lingkungan, pencemaran lingkungan dapat mempengaruhi kesehatan manusia lewat tangan dan air yang tercemar. Meskipun rendahnya kadar residu pestisida dalam makanan tidak menimbulkan gejala keracunan kronis maupun akut tetapi dapat menimbulkan efek lanjut jangka panjang yang terjadi pada dosis rendah yang berulang – ulang. Efek tersebut dapat berupa perubahan histologis dan patologis, efek karsinogenik, mutagenik dan teratogenik. Dampak negatif lainnya dapat ditimbulkan pada penggunaan insektisida adalah resistensi serangga terhadap senyawa kimia yang digunakan. Dengan kata lain, resistensi menyebabkan suatu jenis serangga dapat tahan atau kebal terhadap insektisida yang digunakan. Keadaan ini biasanya timbul sebagai akibat penggunaan sejenis insektisida secara terus-menerus dalam waktu yang cukup lama.

Padahal selain menggunakan larvasida buatan ada cara yang lebih ramah lingkungan adalah dengan memanfaatkan tanaman anti nyamuk (insektisida hidup pengusir nyamuk). Tanaman hidup pengusir nyamuk adalah jenis tanaman yang dalam kondisi hidup mampu menghalau nyamuk. Artinya tanaman ini tidak perlu diolah terlebih dulu. Kemampuan jenis tanaman ini sebagai pengusir nyamuk bisa dianggap istimewa. Penyebabnya adalah bau menyengat yang keluar dari tanaman ini (Hambali, 2006). Insektisida yang berasal dari tumbuh – tumbuhan dikenal sebagai insektisida alami atau botani. Insektisida yang diteliti diantaranya adalah :

1. *Derris elliptica*, Benth (*Febaceae*)
2. *Nicotina tobacum* (*Solanaceae*)
3. *Loncharpus utilis*, *Lonchocarpus urucu* (*Leguminoceae*)
4. *Chrysanthemum cinerarifolium*, vis (*Compositae*)
5. *Schoenoculum officinale* (*Liliaceae*)
6. *Ryania speciosa* (*Flacourlaceae*)

(Trease & evan's, 1996).

4. Demam berdarah

DBD atau *Dengue Hemorrhagic fever* (DHF) adalah penyakit virus yang berbahaya karena dapat menyebabkan penderita meninggal dalam waktu yang sangat pendek. Penyakit ini disebabkan oleh virus *dengue* yang menyebabkan gangguan pada pembuluh darah kapiler dan pada sistem pembekuan darah, sehingga mengakibatkan perdarahan-perdarahan. Penyakit ini masuk ke Indonesia sejak tahun 1986 melalui pelabuhan Surabaya dan pada tahun 1980 DHF telah dilaporkan tersebar secara luas.

Penularan penyakit ini melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* atau *Aedes albopictus* sebagai vektor pembawa virus *dengue*. Orang yang beresiko terkena demam berdarah adalah anak-anak yang berusia dibawah 15 tahun dan sebagian besar tinggal di lingkungan lembab serta daerah pinggiran yang kumuh. Penyakit DBD sering terjadi di daerah tropis dan muncul pada musim penghujan. Virus ini kemungkinan muncul akibat pengaruh musim atau alam serta perilaku manusia (Anonim, 2004). Terdapat tiga faktor yang memegang peran pada penularan virus *dengue*, yaitu manusia, virus, dan vektor perantara. Penyakit ini ditularkan orang yang dalam darahnya terdapat virus *dengue*. Jika orang digigit nyamuk *Aedes aegypti*, L maka virus masuk bersama darah yang dihisapnya. Kemudian nyamuk akan berkembangbiak dengan cara membelah diri dan menyebar di seluruh bagian tubuh nyamuk. Dalam tempo satu minggu jumlahnya dapat mencapai puluhan atau ratusan ribu sehingga siap untuk ditularkan atau dipindahkan kepada orang lain. Tidak semua orang yang digigit nyamuk *Aedes aegypti*, L membawa virus *dengue* itu akan terserang penyakit demam berdarah. Orang yang mempunyai kekebalan cukup terhadap virus *dengue* tidak akan terserang penyakit ini meskipun di dalam darahnya terdapat virus ini (Hadinegoro & Satari, 1999).

Menurut WHO, diagnosis DHF dapat diketahui dengan gejala demam tinggi tanpa sebab jelas dan berlangsung terus menerus selama 2-7 hari, tampak bintik-bintik merah pada kulit, terdapat manifestasi perdarahan (di hidung), mungkin terjadi muntah atau berak dahak, sering terasa nyeri di hati (adanya pembesaran hati), serta syok yang ditandai dengan nadi cepat dan lemah serta penurunan tekanan nadi, hipotensi, kaki dan tangan dingin, kulit

lembab dan pasien tampak gelisah. Dalam beberapa hari saja keadaan penderita dapat menjadi parah dan dapat menyebabkan kematian (Anonim, 2003).

5. Minyak Atsiri

Minyak atsiri didefinisikan sebagai zat berbau yang berasal dari bagian tanaman dan dapat menguap pada suhu kamar apabila dibiarkan terbuka (Guenther, 1987). Minyak atsiri merupakan senyawa minyak yang berasal dari bahan tumbuhan dengan beberapa sifat, antara lain sangat mudah menguap bila dibiarkan di udara terbuka, memiliki bau yang khas, umumnya tidak berwarna tapi semakin lama menjadi gelap karena teroksidasi dan pendamaran. Karena sifatnya yang mudah menguap, minyak atsiri sering pula disebut sebagai minyak menguap atau minyak *eteris* (Ketaren, 1981).

Dalam tumbuhan minyak atsiri terutama terdistilasi pada daun dan bunga. Berdasar kategori familinya, minyak atsiri terakumulasi pada bagian khusus misalnya pada *trikoma glanduler* (*Lamiaceae*), pada sel parenkim yang termodifikasi (*Piperaceae*), pada sel minyak atau *vittae* (*Apiaceae*). Minyak atsiri merupakan salah satu dari proses metabolisme dalam tanaman yang terbentuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia dengan adanya air. Minyak atsiri dapat bersumber pada tiap bagian tanaman yaitu dari daun, bunga, buah, biji, batang atau kulit dan akar. Selain dari tanaman minyak atsiri dapat juga terbentuk dari hasil trigliserida oleh enzim atau dapat dibuat dari hasil sintesis (Ketaren, 1981).

Secara umum, bagian utama minyak atsiri adalah senyawa terpenoid yang dalam minyak atsiri biasanya terdapat dalam fraksi tersuling uap. Secara kimia terpenoid penyusun minyak atsiri dapat dipilah menjadi dua, yaitu monoterpenoid dan seskuiterpenoid. Peran utama minyak atsiri pada tumbuhan terletak pada daya tariknya untuk serangga penyerbuk dan hewan penyebar biji (atraktan), sebagai repelan (penolak serangga) serta berperan penting dalam memberi aroma dan mencegah kerusakan bunga atau daun (Harborne, 1987).

Walaupun minyak atsiri mengandung bermacam-macam komponen kimia yang berbeda, namun menurut Guenther (1987), komponen tersebut dapat digolongkan kedalam 4 kelompok besar yang dominan menentukan sifat minyak atsiri, yaitu:

- a. Terpen yang ada hubungan dengan isoprene atau isopentena
- b. Persenyawaan berantai lurus, tidak mengandung rantai cabang
- c. Turunan benzene
- d. Bermacam-macam persenyawaan lainnya.

Menurut Guenther (1987) sifat-sifat minyak atsiri adalah:

1. Sifat fisika

Minyak atsiri merupakan cairan jernih, berbau seperti tanaman asalnya. Jika berada ditempat terbuka akan menguap pada suhu kamar. Minyak atsiri umumnya tidak berwarna terutama dalam keadaan segar, tetapi pada penyimpanan lama akan teroksidasi hingga warnanya menjadi lebih tua. Berat jenis minyak atsiri merupakan salah satu sifat fisika yang penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Berat jenis minyak atsiri berkisar antara 0,88 pada suhu 15 °C (Guenther, 1987).

2. Sifat kimia

Sifat kimia minyak atsiri ditentukan oleh persenyawaan kimia yang terdapat didalamnya, terutama persenyawaan tidak jenuh, ester, asam, aldehida dan beberapa jenis persenyawaan lain yang termasuk dalam golongan oksigen, hidrokarbon, alkohol, eter dan keton. Perubahan sifat kimia minyak atsiri merupakan ciri dari kerusakan minyak atsiri, yang diakibatkan oleh proses oksidasi, hidrolisis, polimerasi dan penyabunan (Guenther, 1987).

Pembuatan minyak atsiri dengan penyulingan dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu besarnya uap yang digunakan, bobot molekul dan kecepatan keluarnya minyak atsiri dari simplisia. Dikenal tiga macam sistem penyulingan, yaitu:

1. Penyulingan dengan air (*Water distillation*)

Pada penyulingan ini terjadi kontak langsung antara simplisia dengan air mendidih. Bahan tersebut mengapung diatas air atau terendam secara sempurna tergantung dari bobot jenis dan jumlah bahan yang tersuling. Air dipanaskan dengan metode pemanasan yaitu panas langsung, mantel uap, pipa uap melingkar tertutup atau dengan memakai pipa uap melingkar terbuka atau berlubang (Guenther, 1987).

Keuntungan dari metode ini adalah :

- a. Alat sederhana dan mudah diperoleh
- b. Mudah dilakukan
- c. Kualitas baik asal suhu tidak terlalu tinggi

Kerugian menggunakan metode ini adalah:

- a. Tidak semua bahan dapat dilakukan dengan cara ini, terutama bahan yang mengandung fraksi sabun, bahan yang larut dalam air dan bahan yang mudah terbakar.
- b. Adanya air sering mengakibatkan terjadinya hidrolisis
- c. Membutuhkan waktu penyulingan yang lama.

2. Penyulingan dengan air dan uap (*Water and steam distillation*)

Penyulingan dengan cara ini memakai alat semacam dandang. Simplisia diletakkan diatas bagian yang berlubang-lubang sedangkan air dilapisan bawah. Uap dialirkan melalui pendingin dan suling ditampung. Minyak yang diperoleh belum murni cara ini baik untuk bahan simplisia basah atau kering yang rusak pada pendidihan (Guenther, 1987; Harborne, 1987).

Pada metode ini hidrolisis hampir tidak terjadi sehingga kualitas yang diperoleh cukup baik. Kerugian dengan cara ini hanya minyak dengan titik didih yang lebih rendah dari air yang dapat tersuling sehingga hasil penyulingan tidak sempurna.

3. Penyulingan dengan uap (*Steam distillation*)

Penyulingan cara ini tidak memerlukan air. Uap air panas yang biasanya bertekanan lebih dari 1 atm dialirkan melalui suatu pipa. Cara ini baik

digunakan untuk membuat minyak atsiri dari biji, akar, kayu yang umumnya mengandung komponen minyak dengan titik didih tinggi.

Keuntungan metode ini ialah:

- a. Kualitas minyak yang dihasilkan cukup baik
- b. Tekanan dan suhu dapat diatur
- c. Waktu penyulingan pendek, hidrolisa tidak terjadi.

Kerugian metode ini ialah menggunakan peralatan yang mahal dan memerlukan tenaga ahli (Guenther, 1987).

6. Soxhlet

Soxhlet merupakan alat ekstraksi dengan penyarian berkesinambungan. Penyarian ini menggabungkan dua proses. Uap cairan penyari naik keatas melalui pipa samping, kemudian diembunkan kembali oleh pendingin balik dan oleh pendingin tegak. Cairan turun ke labu melalui tabung yang berisi serbuk simplisia. Cairan penyari sambil turun melarutkan zat aktif serbuk simplisia. Karena adanya sifon maka setelah cairan penyari mencapai permukaan sifon, seluruh cairan akan kembali ke labu. Cara ini lebih menguntungkan karena uap panas tidak melalui serbuk simplisia tetapi melalui pipa samping (Anonim, 1986).

Keuntungan ekstraksi dengan metode ini adalah cairan penyari yang diperlukan lebih sedikit dan secara langsung diperoleh hasil yang lebih pekat. Serbuk simplisia disari oleh cairan penyari yang murni, sehingga dapat menyari zat aktif lebih banyak. Penyarian dapat diteruskan sesuai dengan keperluan tanpa menambah volume cairan penyari. Sedangkan kerugian dari metode ini adalah larutan dipanaskan terus – menerus sehingga zat aktif yang tidak tahan pemanasan kurang cocok. Hal ini dapat diperbaiki dengan menambah peralatan untuk mengurangi tekanan udara (Anonim, 1986).

7. Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa

Kromatografi gas adalah suatu cara untuk memisahkan senyawa atsiri dengan meneruskan arus gas melalui fase diam. Bila fase diam berupa zat padat disebut kromatografi gas-padat. Bila fase diam berupa zat cair disebut

kromatografi gas-cair. Banyak macam fase cair yang dapat digunakan sampai suhu $400\text{ }^{\circ}\text{C}$ sehingga KGC merupakan kromatografi gas yang paling serbaguna dan efektif (Mc Nair & Bonelli, 1988).

Spektroskopi massa adalah suatu metode analisis instrumental yang dipakai untuk identifikasi dan penentuan struktur dari komponen sampel dengan cara menunjukkan massa relatif dari molekul komponen dan massa relatif hasil pecahan. Asas spektroskopi masa adalah penembakkan molekul dengan elektron yang berkekuatan tertentu dan molekul tersebut akan terpisah. Pemakaian metode spektroskopi massa antara lain ditujukan untuk penentuan struktur molekul, pembuktian isotop – isotop stabil dalam penelitian reaksi – reaksi biologi serta untuk analisis kuantitatif dan kualitatif (Mulja & Suharman, 1995).

Pada alat KG-SM ini, kedua alat dihubungkan dengan suatu interfase. Kromatografi gas berfungsi sebagai alat pemisah berbagai komponen campuran sampel. Sedangkan spektroskopi massa berfungsi untuk mendeteksi masing-masing molekul komponen yang telah dipisahkan pada sistem kromatografi gas. Analisis dengan metode ini merupakan metode yang cepat dan akurat untuk memisahkan campuran yang rumit dan mampu menganalisis cuplikan dalam jumlah sangat kecil dan menghasilkan data yang berguna mengenai struktur serta identitas senyawa.

Alat yang penting dalam kromatografi gas-spektroskopi massa ialah:

- a. Gas pembawa, yang biasa dipakai adalah Helium (He), Argon (Ar), Nitrogen (N_2), Hidrogen (H_2) dan karbondioksida (CO_2). Gas pembawa harus memenuhi beberapa persyaratan, antara lain harus inert, murni dan mudah diperoleh.
- b. Kolom; keberhasilan suatu proses pemisahan terutama ditentukan oleh pemilihan kolom. Ada dua macam kolom, yaitu kolom kemas dan kolom kapiler, untuk keperluan analisis sebaiknya digunakan kolom dengan fase diam yang bersifat sedikit polar.
- c. Suhu; yang sangat menentukan adalah pengaturan suhu injektor dan kolom. Suhu merupakan salah satu faktor utama yang menentukan hasil analisis KG-SM.

- d. Sistem injeksi; KG-SM memiliki sistem pemasukan injeksi secara langsung dan melalui sistem kromatografi gas. Untuk sampel campuran seperti minyak atsiri, pemasukan sampel harus melalui system GC, sedangkan untuk sampel murni dapat langsung melalui ruang pengion.
- e. Detektor ; detektor yang digunakan harus stabil dan tidak merusak senyawa yang dideteksi, yang berfungsi sebagai detektor adalah spektroskopi massa itu sendiri dari sistem ionisasi dan sistem analisis.
- f. Sistem pengolahan data dan identifikasi senyawa; untuk pengolahan data sistem komputer sangat membantu, dari analisis KG-SM akan diperoleh dua informasi dasar, yaitu hasil analisis Kromatografi gas yang ditampilkan dalam bentuk kromatogram dan hasil analisis Spektroskopi massa ditampilkan dalam bentuk spektrum massa.

(Mc Nair & Bonelli, 1988; Agusta, 2000).

Prinsip kerja dari KG-SM ini adalah cuplikan dimasukkan kedalam suatu kamar pemanas melalui sekat karet silikon, jika cuplikan berupa cairan atau gas maka digunakan katup khusus untuk cuplikan tersebut. Dari sini gas pembawa membawa cuplikan melalui kolom dimana mereka dipisahkan, kemudian cuplikan masuk kedalam sumber ion. Molekul tersebut diionkan dan dipecah oleh benturan aliran elektron foton, panas atau listrik potensial tinggi. Ion positif dipisahkan dari ion negatif oleh potensial negatif yang menariknya ke celah penganalisis massa. Dalam penganalisis massa ion yang bergerak cepat dihamburkan dan kemudian difokuskan pada detektor. Dari penganalisa massa, ion jatuh pada elektroda pengumpul, arus ion yang dihasilkan diperkuat dan dicatat (Skoog, 1985).

B. KETERANGAN EMPIRIS

Keterangan empiris yang ingin didapatkan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui efek larvasida minyak atsiri dan ekstrak etanol dari daun Pacar Cina (*Aglaia odorata*, Lour) dalam membunuh larva nyamuk *Aedes aegypti*, L.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat soxhlet yang digunakan untuk penyarian terdiri dari penangas listrik, labu alas bulat, pipa uap; untuk isolasi minyak atsiri menggunakan seperangkat alat destilasi uap – air yang terdiri dari dandang, pendingin balik, kompor gas; mangkuk dan aluminium foil untuk uji larvasida; untuk analisis komponen minyak atsiri digunakan KG - MS SHIMADZU QP- 5000 yang terdapat di laboratorium Kimia Organik fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada.

2. Bahan

Bahan yang digunakan untuk penyarian ekstrak etanol adalah serbuk daun Pacar Cina, etanol 70% dan Petroleum eter. Untuk isolasi minyak atsiri menggunakan daun Pacar Cina segar yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Obat (BPTO) Tawangmangu. Sedangkan untuk uji efek larvasida digunakan larva nyamuk *Aedes aegypti*, L sebanyak 330 ekor larva instar empat yang diperoleh dari Balai Penelitian Vektor dan Reservoir Penyakit (BPVRP) Salatiga, larutan 0,5% Tween 80 dan aquadest.

B. CARA PENELITIAN

1. Determinasi tanaman

Determinasi dilakukan dengan menggunakan buku acuan "*Flora of Java*" dan dilakukan di Balai Penelitian Tanaman Obat (BPTO) Tawangmangu.

2. Pengumpulan bahan dan persiapan bahan

Bahan yang terdiri dari daun pacar Cina (*Aglaia odorata. L*) diambil dari Balai Penelitian Tanaman Obat Tawangmangu Kemudian dibersihkan dari kotoran yang melekat dan dicuci dibawah air mengalir dan di angin-anginkan. Untuk penyarian ekstrak etanol daun dikeringkan dalam almari pengering sampai benar – benar kering, kemudian diserbuk. Sedangkan larva *Aedes aegypt, L* diperoleh dari Balai Penelitian Vektor dan Reservoir Penyakit (BPVRP) Salatiga.

3. Isolasi minyak atsiri dengan metode uap-air

Isolasi dilakukan dengan metode penyulingan uap-air menggunakan seperangkat alat destilat. Daun Pacar Cina dalam keadaan segar dimasukkan dalam dandang, bagian bawah dari dandang diisi aquadest hingga sepertiga bagian. Dandang dihubungkan dengan pendingin dan penerima destilat sehingga terangkai dengan baik, air dialirkan melalui pendingin. Kemudian dilakukan pemanasan dengan kompor gas sampai penyulingan selesai sekitar 5-6 jam. Destilasi diteruskan sampai minyak tidak keluar lagi, setelah diperoleh minyak pada alat penerima destilat, kran dibuka dan minyak ditampung. Hasil yang didapat ditambahkan natrium anhidrat untuk menghilangkan sisa – sisa air.

4. Penyarian ekstrak etanol

Sejumlah 40 gram serbuk daun Pacar Cina ditempatkan dalam selongsong kertas saring, kemudian dimasukkan dalam alat soxhlet dan disari menggunakan pelarut PE dengan perbandingan 1:10. Ekstraksi dilakukan hingga pelarut tidak berwarna lagi atau bening. Ampas dikeringkan dengan cara diangin – anginkan selama beberapa jam, kemudian disari lagi dengan pelarut etnol 70% hingga penyarian sempurna yang ditandai dengan larutan penyari yang sudah tidak

berwarna lagi. Fraksi etanol yang didapat diuapkan dan dipekatan dengan rotarievaporator. Setelah didapat ekstrak yang kental kemudian disimpan dalam eksikator.

5. Uji aktivitas larva

Uji aktivitas larva ini menggunakan rancangan dua faktor yaitu kontrol dan perlakuan. Larva yang digunakan adalah larva nyamuk *Aedes aegypti*, L instar empat sebanyak 330 ekor. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut :

- a. Kontrol: sebanyak 10 ekor larva dimasukkan dalam 5 ml larutan 0,5% Tween 80.
- b. Perlakuan : masing – masing sebanyak 10 ekor larva dimasukkan dalam 5 ml larutan 0,5% Tween 80 dengan konsentrasi 0,1%; 0,25%; 0,5%; 1%; 2% minyak atsiri dan ekstrak etanol.

Masing – masing perlakuan dilakukan replikasi sebanyak tiga kali dan pengamatan dilakukan selama tiga hari berturut - turut dengan menghitung jumlah larva yang mati untuk masing – masing perlakuan pada hari pertama, kedua dan ketiga.

6. Analisis kromatografi gas-spektroskopi massa

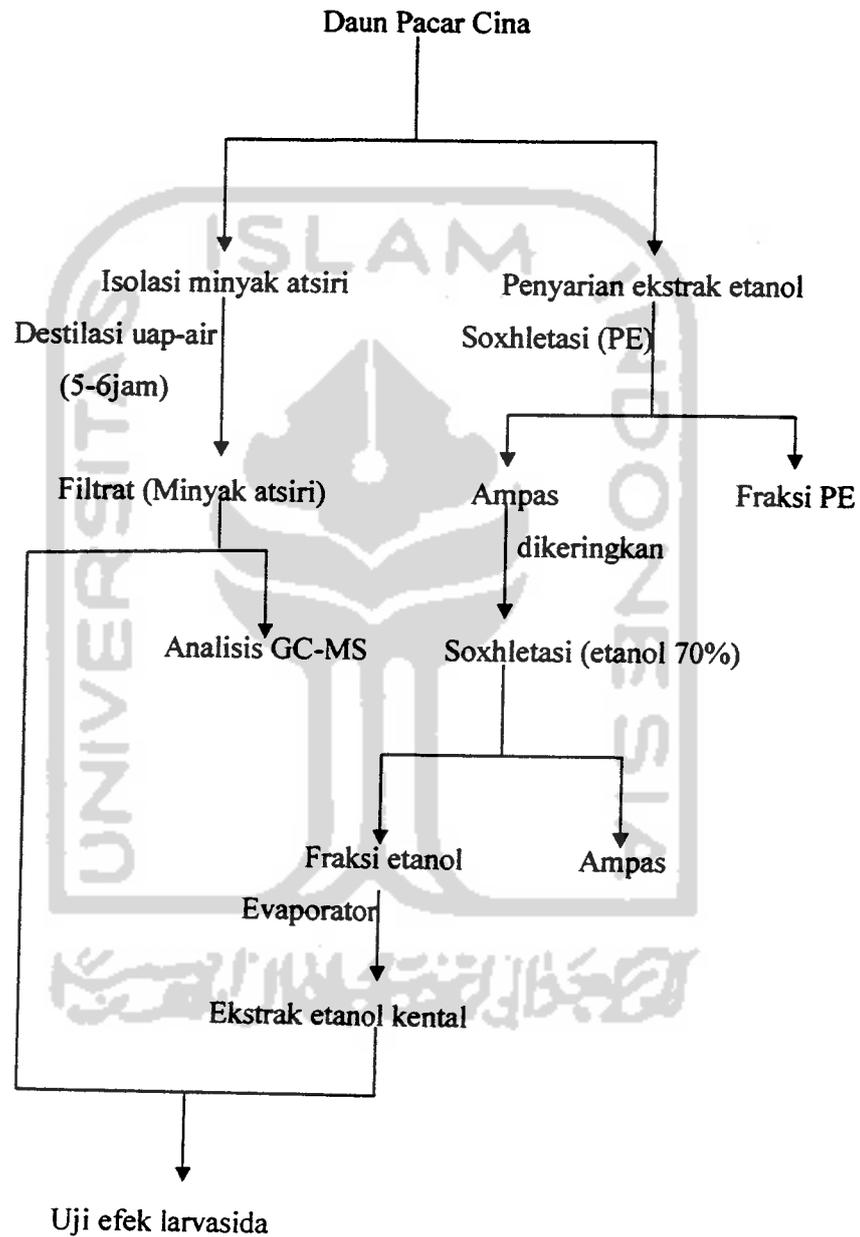
Alat yang digunakan adalah seperangkat alat kromatografi gas-spektroskopi massa, dengan kondisi sebagai berikut :

Jenis pengion	: EI (Elektron Impact)
Jenis kolom	: CP sil 5 CB, panjang 25 meter
Suhu kolom	: 70 °C – 300 °C
Gas pembawa	: helium 13,7 Kpa
Injector mode	: split 0,6 : 15; suhu 300° C
Suhu detektor	: 300 °C

Kromatogram gas akan menunjukkan puncak dengan waktu retensi dan kadar tiap puncak. Analisis kandungan minyak atsiri dilakukan dengan cara melakukan analisis spektra massa.

Instrumentasi diperiksa, aliran gas ke kolom mulai diperiksa, kolom dipanaskan sampai suhu awal yang di kehendaki. Pemanas yang terpisah untuk

injector dan datektor dijalankan untuk disesuaikan, aliran gas pembawa melalui kolom dinaikkan sampai 25-30 ml/menit, arus detektor dijalankan jika gas pembawa mengalir untuk melindungi kawat pijar. Kedua cuplikan disuntikkan dalam kolom kemudian dicatat untuk menghasilkan kromatogram.



Gambar 2. Rancangan kerja uji efek larvasida

C. ANALISIS HASIL

1. Minyak atsiri dan ekstrak etanol yang diperoleh dari hasil destilasi uap dihitung rendemennya sesuai dengan rumus :

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Volume minyak atsiri yang diperoleh}}{\text{Berat basah dari simplisia}} \times 100 \%$$

2. Menghitung jumlah larva yang mati pada hari pertama, kedua dan ketiga selama tiga hari.
3. Data yang diperoleh dari menghitung jumlah larva yang mati dianalisis statistik menggunakan ANAVA dua arah ($P < 0,05$).



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Determinasi Tanaman

Sebelum dilakukan uji atau analisis terhadap suatu tanaman perlu dilakukan determinasi terhadap tanaman tersebut. Maksud determinasi dari suatu tanaman adalah untuk mengetahui kebenaran identitas tanaman tersebut, dengan demikian kesalahan dalam pengumpulan bahan yang akan diteliti dapat dihindari.

Determinasi dilakukan dengan menggunakan buku acuan "*Flora of Java*" (C.A Backer). Determinasi dilakukan dengan mencocokkan ciri – ciri tanaman dan kunci determinasi sehingga dipastikan tanaman yang digunakan benar – benar daun Pacar Cina (*Aglaia odorata*, Lour).

Hasil determinasi tanaman Pacar Cina adalah sebagai berikut :

1b_3b_4b_7b_10a_11b_12b _____ *Aglaia*
1a_2b_4a _____ *Aglaia odorata* Lour.

B. Pengumpulan Bahan

Daun Pacar Cina diperoleh dari BPTO Tawangmangu. Daun dibersihkan dari kotoran – kotoran yang menempel dengan cara dicuci menggunakan air yang mengalir kemudian ditiriskan sampai air benar – benar hilang. Hal ini untuk mengurangi kadar air agar terhindar dari tumbuhnya jamur dan bakteri yang dapat menyebabkan rusaknya simplisia. Kadar air yang berlebih juga dapat menurunkan mutu simplisia karena menjadi tidak tahan lama dalam penyimpanan. Untuk isolasi minyak atsiri, daun tidak perlu dikeringkan karena yang digunakan adalah daun segar. Sedangkan untuk penyarian daun dikeringkan dalam almari pengering untuk mencegah bakteri, jamur dan bekerjanya enzim yang dapat menyebabkan perubahan komposisi kimia simplisia. Setelah kering daun tersebut kemudian dihaluskan untuk memperluas permukaan partikel yang kontak dengan pelarut sehingga ekstraksi akan lebih efektif.

C. Pembuatan ekstrak etanol

Dalam penelitian ini penyarian menggunakan metode soxhletasi dengan pelarut Petroleum eter, dilanjutkan dengan pelarut etanol 70%. Penyarian menggunakan alat soxhlet ini memiliki beberapa kelebihan yaitu hasil penyarian yang lebih sempurna, menggunakan volume pelarut yang relatif sedikit jika dibandingkan dengan metode lain. Namun kekurangan metode ini adalah jumlah bahan yang digunakan terbatas dan jika pemanasan berlebih dapat mempengaruhi kandungan bahan kimia yang disari terutama untuk bahan yang tidak tahan pemanasan.

Sebanyak 40 gram serbuk daun Pacar Cina yang akan disari diletakkan dalam selongsong kertas kemudian dimasukkan kedalam alat soxhlet. Pelarut dimasukkan melalui selongsong membasahi serbuk dan jatuh kedalam labu alas bulat. Uap yang terjadi akibat pemanasan akan masuk melalui pipa menuju pendingin balik, kemudian terjadi kondensasi dan terbentuk tetesan pelarut dari pendingin balik masuk ke selongsong tabung sehingga membasahi dan merendam serbuk. Setelah pelarut mencapai tinggi maksimal melebihi rumah siput pelarut akan jatuh melalui pipa kedalam labu alas bulat. Dengan demikian zat yang tersari terakumulasi terus – menerus sampai penyarian sempurna. Penyarian yang sempurna ditandai dengan terjadinya perubahan warna penyari menjadi jernih, tidak berwarna atau sudah tidak ada lagi perubahan warna (warna tetap). Bila hal itu terjadi maka penyarian harus dihentikan.

Tahap pertama dari penyarian ini adalah pengawalan lemak menggunakan petroleum eter yang merupakan pelarut non polar, dengan demikian senyawa – senyawa yang bersifat non polar seperti lemak, lilin dan minyak atsiri tidak akan mengganggu proses penyarian senyawa yang digunakan. Setelah didapatkan filtrat dan residu, residu diangin – anginkan selama beberapa jam untuk kemudian disari lagi. Penyarian berikutnya adalah menggunakan pelarut etanol 70%. Etanol dipertimbangkan sebagai pelarut karena lebih selektif dimana kapang dan jamur sulit tumbuh dalam etanol 20% keatas, tidak beracun, netral, absorpsinya baik, dapat bercampur dengan air dalam berbagai perbandingan dan panas yang diperlukan untuk pemekatan

lebih sedikit. Setelah didapatkan filtrat, lalu diuapkan dengan rotarievaporator sampai diperoleh ekstrak atanol kental.

D. Isolasi minyak atsiri

Isolasi minyak atsiri dari daun Pacar Cina dilakukan dengan cara destilasi air dan uap air. Pada pelaksanaan destilasi ini perlu diperhatikan ukuran bahan tanaman yang seragam dan ruang antar bahan yang cukup agar uap dapat berpenetrasi, serta penyebaran bahan harus merata didalam dandang aluminium sehingga uap dapat menembus bahan secara merata dan menyeluruh.

Destilasi dilakukan dengan memasukkan daun pacar Cina segar kedalam ketel suling yang telah diisi dengan air. Pengisian air diperkirakan dua pertiga dari tinggi ketel. Pemanasan dilakukan dengan kompor gas sampai penyulingan selesai. Suhu alat destilasi diatur sedemikian rupa sehingga destilat yang keluar dapat menetes teratur. Minyak atsiri yang keluar segera ditampung dan setelah penyulingan selesai minyak atsiri tersebut dikumpulkan menjadi satu, lalu ditambahkan natrium sulfat anhidrat untuk menghilangkan tapak – tapak air. Minyak atsiri tersebut disimpan dalam wadah tertutup rapat dan berwarna gelap pada suhu dibawah 20 °C untuk menghindari terjadinya oksidasi. Adapun hasil isolasi minyak atsiri daun Pacar Cina dapat lihat pada tabel I.

Tabel I. Rendemen minyak atsiri yang diperoleh dari penyulingan

No.	Berat basah (Kg)	Volume minyak atsir (ml)	Rendemen (%)
1.	3	2,48	0,082
2.	3	2,23	0,074
3.	2	1,25	0,061
4.	2	1,37	0,068

Rendemen minyak atsiri yang didapat yaitu rata-rata 0,073% %_b dihitung terhadap berat basah. Penghitungan rendemen ini dimaksudkan untuk mengetahui berapa besar persentase minyak atsiri yang didapat dari berat keseluruhan. Agar diperoleh minyak yang murni, diusahakan penyulingan pada suhu rendah karena senyawa dalam minyak atsiri tidak stabil dalam suhu tinggi. Jadi suhu mempengaruhi terjadinya proses hidrolisa dan dekomposisi

minyak sehingga untuk memperoleh mutu minyak yang baik dengan rendemen yang tinggi, pada waktu destilasi dijaga agar suhu penyulingan rendah yaitu suhu sekitar 100 °C dan jumlah air yang kontak langsung dengan bahan sedikit.

E. Uji aktivatas larvasida

Dalam uji aktivitas larvasida ini media uji yang digunakan adalah minyak atsiri dan ekstrak etanol. Minyak atsiri tidak larut dalam air sehingga dalam pelaksanaannya ditambahkan larutan 0,5% Tween 80 sebagai emulgator, begitu juga dengan ekstrak etanol ditambah dengan 0,5% Tween 80. Sebagai kontrol digunakan larutan 0,5% Tween 80. Uji aktivitas larvasida nyamuk *Aedes aegypti*, L dilakukan terhadap 330 ekor larva instar empat yang dibagi dalam lima konsentrasi yaitu 0,1%; 0,25%; 0,5%; 1%; 2% dimana masing – masing konsentrasi berisi sepuluh ekor larva yang dimasukkan dalam 5 ml larutan uji. Digunakan larva instar empat karena pada tahap tersebut larva sedang dalam proses menjadi pupa sebelum menjadi nyamuk dewasa.

Tabel II. Jumlah kematian larva pada berbagai konsentrasi selama tiga hari

Hari	Konsentrasi (%)	Jumlah larva	Total kematian larva						
			Minyak atsiri			Ekstrak etanol			Kontrol
			R1	R2	R3	R1	R2	R3	
I	0,1	10	1	1	1	0	0	0	0
	0,25	10	3	3	3	1	0	2	0
	0,5	10	6	5	4	1	1	2	0
	1	10	7	7	5	1	2	3	0
	2	10	8	9	10	2	2	3	0
II	0,1	10	2	4	2	0	2	1	0
	0,25	10	4	4	3	1	2	2	0
	0,5	10	6	7	4	2	2	4	0
	1	10	8	8	6	3	5	4	0
	2	10	10	9	10	4	6	3	0
III	0,1	10	4	4	3	1	1	1	0
	0,25	10	6	7	7	3	2	2	0
	0,5	10	6	7	8	3	2	4	0
	1	10	10	10	9	4	5	4	0
	2	10	10	10	10	6	6	5	0

Tabel III. Persentase kematian larva *Aedes aegypti*, L minyak atsiri daun Pacar Cina

Konsentrasi (%)	Kematian (%)		
	Hari Pertama	Hari Kedua	Hari Ketiga
0,1	10	30	40
0,25	30	40	70
0,5	50	60	70
1	60	70	100
2	90	100	100

Efek dari minyak atsiri daun pacar Cina terhadap larva *Aedes aegypti*, L dapat dilihat pada tabel III. Pada hari pertama dan kedua, kematian larva tertinggi mencapai lebih dari 50% yaitu konsentrasi 0,5%; 1% dan 2%. Pada konsentrasi 0,25%, hari pertama dan kedua kematian larva kurang dari 50% tetapi pada hari ketiga kematian larva mencapai 70%. Sedangkan jumlah kematian larva terkecil terjadi pada konsentrasi 0,1% yaitu hanya 40%. Hal ini menunjukkan bahwa kematian larva tertinggi terjadi pada konsentrasi 2% yang berarti minyak atsiri dengan konsentrasi tersebut seratus persen dapat membunuh larva *Aedes aegypti*, L.

Tabel IV. Persentase kematian larva *Aedes aegypti*, L ekstrak etanol daun Pacar Cina

Konsentrasi (%)	Kematian (%)		
	Hari Pertama	Hari Kedua	Hari Ketiga
0,1	-	10	10
0,25	10	20	20
0,5	20	30	30
1	20	40	40
2	20	40	50

Efek dari ekstrak etanol daun Pacar Cina terhadap larva *Aedes aegypti*, L dapat dilihat pada tabel IV. Hari pertama dan kedua pada semua konsentrasi jumlah kematian larva kurang dari 50%. Dari konsentrasi 0,1% dapat dilihat bahwa hari pertama dan kedua kematian larva hanya 10%, sedangkan pada hari pertama tidak terjadi kematian larva yang berarti tidak ada satupun larva yang mati. Pada konsentrasi 2% kematian tertinggi terjadi pada hari ketiga yaitu mencapai 50%.

Daun Pacar cina selain mengandung minyak atsiri juga mengandung saponin, flavonoid, alkaloid dan tannin. Kemungkinan dari komponen – komponen tersebut mempunyai mekanisme yang berbeda dalam membunuh larva *Aedes aegypti*, L. Minyak atsiri mempunyai bau menyengat yang tidak disukai oleh serangga, dimana mekanisme kerja minyak atsiri adalah dengan cara masuk kedalam tubuh serangga melalui lubang pernapasan menembus kedalam jaringan dan merusak protein didalam sel sehingga protein akan terdenaturasi dan tidak dapat melakukan fungsinya untuk pertumbuhan. Saponin mempunyai mekanisme kerja membunuh larva *Aedes aegypti*, L dengan cara merusak dinding traktus digestivus, hal ini dikarenakan saponin dapat menurunkan tegangan permukaan selaput mukosa traktus digestivus sehingga menjadi korosif. Larva akan terpengaruh saponin karena mempunyai struktur dinding tubuh yang terdiri dari kutikula yang lembek sehingga saponin dapat menembus dinding larva (Weisman, 2005). Flavonoid yang terkandung dalam daun Pacar Cina dapat merangsang kelenjar endokrin untuk menghasilkan hormon ecdison sehingga menyebabkan kegagalan metamorfosis. Sedangkan alkaloid mempunyai zat yang disebut Allelophate yang dapat mempengaruhi kehidupan organisme lain dengan cara merusak sistem saraf hewan tersebut.

Dari hasil penelitian ini dapat diketahui bahwa minyak atsiri dan ekstrak etanol daun Pacar Cina mempunyai efek larvasida terhadap larva *Aedes aegypti*, L, dimana minyak atsiri mempunyai efek larvasida lebih baik daripada ekstrak etanol. Hal ini kemungkinan disebabkan minyak atsiri mempunyai aroma menyengat yang tidak disukai oleh serangga dan kandungan saponin dalam ekstrak etanol daun Pacar Cina relatif kecil.

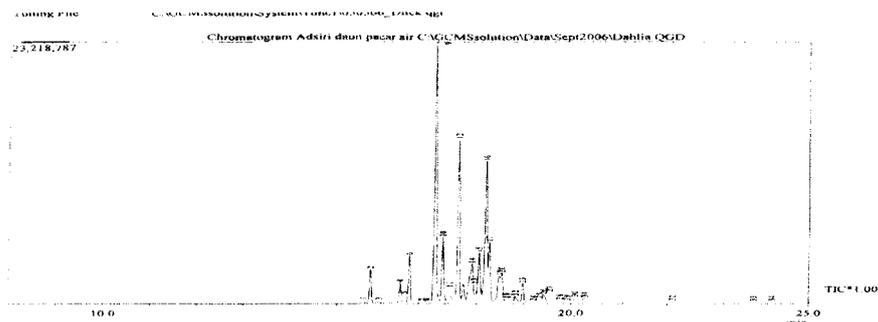
Untuk mengetahui apakah ada perbedaan pengaruh jenis sampel terhadap kematian larva dan apakah ada pengaruh berbagai konsentrasi terhadap kematian larva serta untuk mengetahui apakah ada interaksi antara jenis sampel dan konsentrasi terhadap kematian larva maka digunakan uji ANAVA dua arah ($P < 0,05$). Dari hasil analisis diketahui bahwa minyak atsiri dan ekstrak etanol menunjukkan perbedaan yang bermakna ($P < 0,05$). hal ini berarti memang ada perbedaan antara minyak atsiri dan ekstrak etanol dalam

membunuh larva *Aedes aegypti*, L dimana minyak atsiri mempunyai efek larvasida yang lebih baik dibandingkan ekstrak etanol. Adanya perbedaan konsentrasi mempengaruhi efek larvasida, dimana pada konsentrasi tertentu terlihat ada perbedaan yang jelas dalam mempengaruhi efek larvasida. Pada uji ANAVA ini menunjukkan tidak adanya interaksi antara sampel uji dengan konsentrasi ($P > 0,05$), berarti tidak ada pengaruh antara minyak atsiri dan ekstrak etanol dengan konsentrasi dalam mempengaruhi efek larvasida. Oleh karena minyak atsiri mempunyai tingkat kematian larva tertinggi, maka minyak atsiri dipilih untuk diidentifikasi kandungan kimianya yang bertanggung jawab terhadap efek larvasida dengan KG-SM.

Adanya perbedaan aktivitas antara minyak atsiri dan ekstrak etanol menunjukkan kemungkinan adanya pengaruh akibat perlakuan larva *Aedes aegypti*, L selama pengujian. Kematian larva dapat disebabkan oleh adanya senyawa toksik yang terkandung dalam sampel uji atau mungkin karena pengaruh media uji seperti kekurangan oksigen pada saat pengujian sehingga larva kekurangan udara untuk bernafas.

F. Analisis Kromatografi Gas – Spektroskopi Massa

Komponen minyak atsiri dapat dianalisis menggunakan alat kromatografi gas - Spektroskopi massa. Kromatografi gas berfungsi memisahkan campuran senyawa dalam cuplikan sedangkan spektroskopi massa mengidentifikasi komponen fragmentasi yang terjadi. Dalam spektroskopi massa, molekul – molekul organik ditembak dengan berkas elektron dan diubah menjadi ion – ion bermuatan positif bertenaga tinggi yang dapat pecah menjadi ion – ion lebih kecil. Keuntungan menggunakan alat KG-SM adalah dapat menganalisis sampel yang terdiri dari campuran kompleks. Kebutuhan sampel yang mudah menguap, misalnya minyak atsiri hanya diperlukan sedikit dan hasil pemisahannya lebih baik. Hasil analisis Kromatografi gas berupa kromatogram dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Kromatogram hasil analisis kromatografi gas minyak atsiri daun Pacar Cina

Dari kromatogram yang dihasilkan, terdapat lima komponen utama yaitu puncak pada nomor 6, 9, 10, 12 dan 16 dengan waktu retensi 16,566; 17,116; 17,279; 17,609 dan 18,195 menit dan konsentrasi 3,69%; 22,88%; 5,72%; 14,33%; 14,99%. Komponen ini merupakan komponen utama karena kadarnya paling besar diantara komponen yang lain.

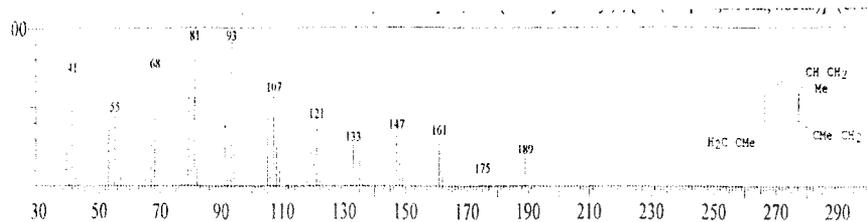
Waktu retensi (tR) merupakan waktu yang menunjukkan lamanya senyawa tinggal dalam kolom diukur mulai saat penyuntikkan sampel sampai titik puncak tertinggi dan jika dilakukan pengulangan dengan kondisi operasi yang sama maka masing – masing cuplikan akan memberikan waktu retensi yang sama sehingga memudahkan identifikasi suatu senyawa tertentu dengan senyawa pembanding. Walaupun beberapa senyawa mungkin mempunyai waktu retensi yang sama atau berdekatan tetapi setiap senyawa memiliki satu waktu retensi saja. Waktu retensi tidak terpengaruh oleh adanya komponen yang lain sehingga dapat digunakan untuk identifikasi senyawa. Waktu retensi dan konsentrasi relatif kromatografi gas dapat dilihat pada tabel V.

Tabel V. Waktu retensi dan konsentrasi relatif kromatografi gas minyak atsiri daun Pacar Cina.

No.Puncak	Waktu Retensi (menit)	Kadar relatif (%)
1	15,563	0,24
2	15,721	2,69
3	15,901	0,22
4	16,372	1,61
5	16,461	0,12
6	16,566	3,69
7	16,842	0,12
8	16,930	0,22
9	17,166	22,88
10	17,279	5,72
11	17,435	1,30
12	17,609	14,33
13	17,715	1,62
14	17,901	6,60
15	18,048	5,47
16	18,195	14,99
17	18,268	4,63
18	18,386	0,31
19	18,481	3,10
20	18,538	2,70
21	18,749	0,53
22	18,826	0,69
23	18,981	1,44
24	19,212	0,15
25	19,346	0,49
26	19,430	1,00
27	19,560	0,45
28	19,767	0,38
29	19,922	0,15
30	20,084	0,86
31	20,287	0,76
32	22,120	0,16
33	23,824	0,14
34	24,216	0,23

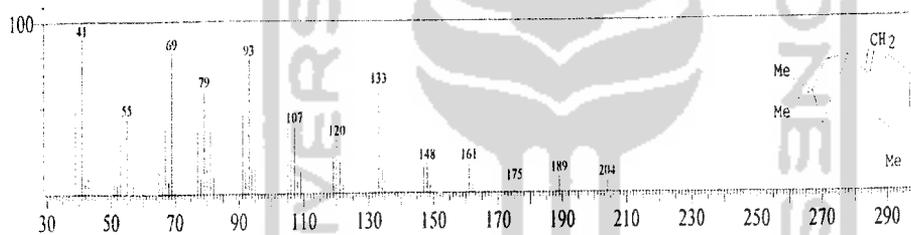
Pada penelitian ini hasil dari kromatografi gas yang berupa kromatogram akan dianalisis senyawa yang terkandung didalamnya menggunakan spektroskopi massa. Lima puncak yang dihasilkan akan diidentifikasi dengan bantuan data spektra yang terdapat di NIST library

dalam data komputer sehingga dalam analisis dengan KG-SM ini tidak dibutuhkan adanya senyawa pembanding. Keuntungan yang lain dari alat ini adalah dapat menganalisis sampel yang berupa campuran kompleks, sampel yang dibutuhkan sedikit dan hasil pemisahan lebih baik. Data spektra yang dihasilkan adalah sebagai berikut :



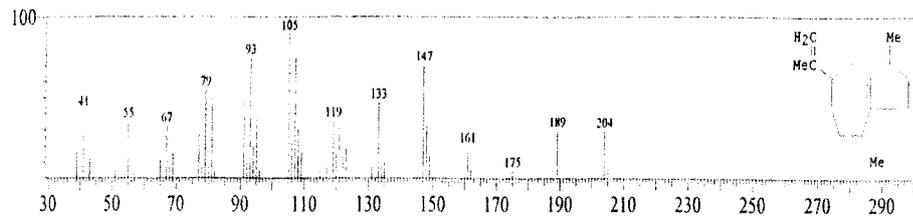
Gambar 4. Spektra puncak no.6 hasil spektroskopi massa (NIST Library).

Spektra dari kromatogram puncak nomor 6 kemungkinan senyawa yang terdeteksi jika dilihat dari fragmentasi molekul dan nilai SI 95 adalah *beta-elemens*.



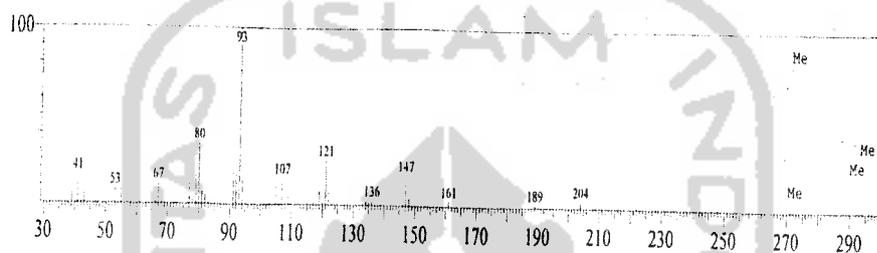
Gambar 5. Spektra puncak no.9 hasil spektroskopi massa (NIST Library)

Spektra dari kromatogram puncak nomor 9 kemungkinan senyawa yang terdeteksi jika dilihat dari fragmentasi molekul dan nilai SI 95 adalah *Caryophyllene*. Beberapa tahun belakangan ini telah diketahui bahwa alfa dan beta kariofilen mempunyai aktivitas biologi sebagai hepatoprotektor (melindungi hati dari kerusakan) dan sebagai antibakteri.



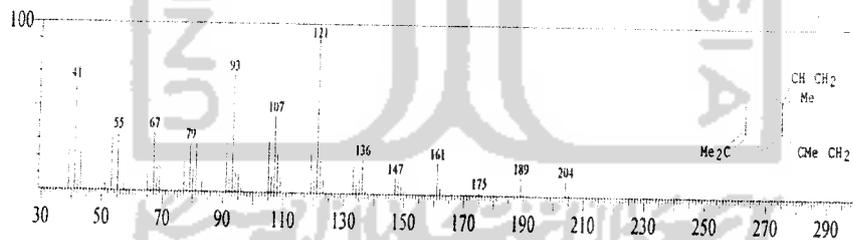
Gambar 6. Spektra puncak no.10 hasil spektroskopi massa (NIST Library).

Spektra dari kromatogram puncak nomor 10 kemungkinan senyawa yang terdeteksi jika dilihat dari fragmentasi molekul dan nilai SI 95 adalah *alpha-Guaiene* atau *Azulene*. Azulene ini mempunyai aktivitas biologi sebagai anti inflamatory.



Gambar 7. Spektra puncak no.12 hasil spektroskopi massa (NIST Library).

Spektra dari kromatogram puncak nomor 12 kemungkinan senyawa yang terdeteksi jika dilihat dari fragmentasi molekul dan nilai SI 96 adalah *alpha-Humulene*.



Gambar 8. Spektra puncak no.16 hasil spektroskopi massa (NIST Library).

Spektra dari kromatogram puncak nomor 16 kemungkinan senyawa yang terdeteksi jika dilihat dari fragmentasi molekul dan nilai SI 92 adalah *Gamma-Elementarene* atau germacren yang mempunyai aktivitas biologi sebagai antioksidan, sedangkan bicyclogermacren berkhasiat sebagai antikonvulsan.

Keberhasilan pemisahan ditentukan oleh pemilihan kolom dan penggunaan gas pembawa. Penggunaan gas pembawa yang kemurniannya rendah akan memberikan hasil yang tidak memuaskan sehingga tidak dijumpai sejumlah puncak yang berasal dari sampel yang dianalisis, garis dasar atau base line kromatogram pada kromatografi gas juga tidak rata. Kondisi analisis minyak atsiri tertentu tidak dapat memberikan hasil yang memuaskan jika diterapkan pada minyak atsiri lainnya. Jadi, kondisi analisis yang cocok sangat tergantung pada komponen minyak atsiri yang akan dianalisis itu sendiri. Minyak atsiri yang didominasi monoterpen dan fenol sederhana yang mempunyai aroma sangat merangsang biasanya dapat memberikan hasil yang memuaskan jika suhu kolom diprogram mulai dari 40-50 °C sampai 150 °C atau 200 °C dengan kecepatan kenaikan suhu 2-4 °C per menit. Sedangkan suhu injector dapat diprogram antara 150°C dan 200°C. tetapi jika didominasi sesquiterpen yang mempunyai titik didih relatif lebih tinggi, suhu awal kolom dapat diprogram dari 80 °C atau 100 °C sampai 200-250 °C dengan kecepatan kenaikan suhu sekitar 2 °C per menit (Agusta, 2000). Berdasarkan hasil KG-SM senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri daun Pacar Cina adalah golongan terpenoid hidrokarbon, yaitu sesquiterpen (C₁₅). Kemungkinan senyawa yang terkandung dalam minyak atsiri yang bertanggung jawab terhadap efek larvasida adalah kariofilen (golongan sesquiterpen) yang mempunyai aktivitas biologi sebagai antimikrobia dan nematisida (Duschatzky, 2004).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai efek larvasida minyak atsiri dan ekstrak etanol daun Pacar Cina terhadap larva nyamuk *Aedes aegypti*, L dapat disimpulkan bahwa :

1. Minyak atsiri pada masing – masing konsentrasi 0,1%; 0,25%; 0,5%; 1%; 2% dapat menyebabkan kematian larva sebesar 40%, 70%, 70%, 100% dan 100%, sedangkan ekstrak etanol pada masing – masing konsentrasi 0,1%; 0,25%; 0,5%; 1%; 2% menyebabkan kematian larva sebesar 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%.
2. Minyak atsiri memiliki efek larvasida lebih baik dari ekstrak etanol ($P < 0,05$), serta perbedaan konsentrasi mempengaruhi efek larvasida ($P < 0,05$).
3. Berdasarkan hasil analisis Kromatografi gas – Spektroskopi massa, kemungkinan komponen yang terkandung dalam minyak atsiri daun Pacar Cina adalah golongan seskuiterpen.

B. SARAN

Saran yang ingin disampaikan dari penelitian ini adalah bahwa masih perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap komponen lain yang terkandung dalam daun Pacar Cina yang bisa dijadikan sebagai larvasida untuk membunuh larva dari jenis nyamuk yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A., 2000, *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*, Penerbit ITB, Bandung, 30-35.
- Anonim, 1986, *Sediaan Galenik*, Direktorat Jenderal pengawas Obat dan Makanan, Jakarta, 29.
- Anonim, 2002, *Tanaman Obat Indonesia*, available at [http : // www.iptek.net.id /ind/cakra_obat/tanamanobat.php?id=7](http://www.iptek.net.id/ind/cakra_obat/tanamanobat.php?id=7) (diakses 27 Desember 2005).
- Anonim, 2003, *Demam Berdarah*, available at [http : // www.Dinkes-dkl.go.id / ab.html](http://www.Dinkes-dkl.go.id/ab.html) (diakses 5 desember 2005).
- Anonim, 2004, *GCMS.cyber*, available at [http : // www.chemoc.org / exemplar.chem/entries/2004/westengland_smith/exempweb/GC-MS.htm](http://www.chemoc.org/exemplar.chem/entries/2004/westengland_smith/exempweb/GC-MS.htm) (diakses 22 Desember 2005).
- Anonim, 2004, *Demam Berdarah*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, available at [http : // www. Litbang.depkes.go.id/maskes](http://www.Litbang.depkes.go.id/maskes) (diaksses 5 desember 2005).
- Anonim, 2005, *Aedes*, available at [http: // www.en.wikipedia.org/wiki/Aedes](http://www.en.wikipedia.org/wiki/Aedes) (diakses 14 November 2006).
- Anonim, 2006, *Larvacides For Mosquito Control*, available at [http: // www.epa.gov/pesticides/health/mosquitoes/larvacides4moaquitoes.htm](http://www.epa.gov/pesticides/health/mosquitoes/larvacides4moaquitoes.htm) (diakses 18 Desember 2006).
- Backer, C.A., dan Brink, R.C,B,V., 1965, *Flora of Java*, jilid 2, NVP, Noordhoff-Groningen-The Netherlands, 126, 128.
- Duschatzky., Claudia, B., Martinez., 2004, Nematicidal Activity of The Essential oils of Several Argentina Plants Againta the Root-Knot Nematode, Journals of Essential oils Research, available at [http : // www.findarticles.com/p/articles](http://www.findarticles.com/p/articles) (diakses 22 Desember 2006).
- Guenther, E., 1987, *Minyak atsiri*, jilid I, Penerjemah S. Ketaren, penerbit Universitas Indonesia, Jakarta, 19-20, 91, 134, 181.
- Hadinegoro, H, R. S., dan Satari, I, H., 1999, *Demam Berdarah Dengue* : naskah lengkap pelatihan balai pelatih dr. spesialis anak dan dr. spesialis penyakit dalam, tata laksana kasus demam berdarah dengue, Fakultas Kedokteran UI, Balai penerbit FKUI, Jakarta, 14-21, 80-93.

- Hambali, W, M., 2006, *Tanaman Anti Nyamuk: Insektisida Hidup Pengusir Nyamuk*, available at <http://cintaIndonesiamagazine.blogspot.com> (diakses 14 November 2006)
- Harborne, J.B., 1987, *Metode Fitokimia penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*, penerjemah Kosasih Padmwinata dan Iwang Soediro, penerbit ITB, Bandung, 127,146.
- Hyene, S., 1987, *Tumbuhan berguna Indonesia*, jilid 3, cetakan ke-1, Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta, 1448-1449.
- Ketaren, S., 1985, *Pengantar teknologi minyak atsiri*, cetakan I, Balai Pustaka, Jakarta.
- Mc. nair, H.M., dan Bonelli, E.J., *Dasar Kromatografi Gas*, penerjemah Kosasih Padmawinata, Penerbit ITB, Bandung, 1,9,13.
- Mark S. Fradin, M.D 1998, *Mosquitoes and mosquito repellents : clinician's guide*, available at <http://www.annals.org> (diakses 7 Desember 2005).
- Mark S. Fradin, M.D., and John f. Day., 2002, *Comparative Efficacy of Insect Repellents against mosquito Bites*, University of florida, Vero Beach, available at <http://www.nejm.org/cgi> (diakses 5 Desember 2005).
- Mortimer, R., 1995, *Aedes aegypti and Dengue fever*, Rio de Janeiro, available at http://www.microscopy-uk.net/mag/art_98_aedral.html (diakses 22 Desember 2005).
- Mulja, M., dan Suharman., 1995, *Analisis Instrumen*, Airlangga University Press, Surabaya, 373.
- Pant, C.p., and Self, L.S., 1993, *Monograph on Dendue Haemorrhagic Fever*, Regional Publication Seard, No.22, Asia, new Delhi, 43-63.
- Remington., 1980, *Pharmaceutical Sciences*, 16th edition, mack Publishing Company, Eastor, Pennsylvania, 1346-1347.
- Syamsuhidayat, S., dan Hutapea, J.R., 1991, *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*, jilid 1, Departemen Kesehatan, Badan pengembangan dan penelitian Kesehatan, Jakarta.
- Skoog, D.A., 1985, *Principle Of Instrumens Analisis*, 3th edition, CBS College Publishing, Japan, 525-528, 543.
- Trease and Evans, 1989, *Pharmacognosy*, 13th edition, William Charles Evans, English Language Book Society (ELBS), Bailtere Tindall, 464-468.

- Wudianto, R., 2004, *Petunjuk Penggunaan Pestisida*, Penebar Swadaya, Jakarta, 7-9.
- Weisman, Z and Chapagain, P, B., 2005, *Larvacidal effects of aqueous extract of *Balanites aegyptiaca* (desert date) against the larvae of *Culex pipiens* mosquitoes*, Phyto-Lipid Biotechnologi Laboratory, Department of Biotechnology Engineering, the Institute for Applied Research, Ben-Gurion University of the Negev, Israel, available at <http://www.academinjournals.org/AJB>. (diakses 3 januari 2006).
- Weisman, Z and Chapagain, P, B., 2003, *Laboratory Evaluation of Natural as a Bioactive Agent against *Aedes aegypti* and *Culex pipiens**, The Institute for Applied Research, Ben Gurion of the Negev, Israel, available at <http://www.academinjournals.org/AJB>. (diakses 3 januari 2006).
- Yahya, H., 1999, *Nyamuk: Pemakan Darah?*, diterjemahkan dari “for men of understanding”, Ta-ha publisher, UK, available at <http://www.yahya.com/indo/artikel/008.htm> (diakses 14 November 2006).



Lampiran 1. Gambar Tanaman Pacar Cina



Lampiran 2. Gambar Larva *Aedes aegypti*, L



Lampiran . Hasil analisis Data (ANAVA dua arah)

Levene's Test of Equality of Error Variances ^a

Dependent Variable: DATA

F	df1	df2	Sig.
1,479	9	20	,222

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept+KONST+UJI+KONST * UJI

Analisis :

✓ Keputusan

Karena P value < Sig. atau $0.222 > 0.05$ maka terima Ho

✓ Kesimpulan:

Dengan tingkat kepercayaan 95% dapat kita nyatakan bahwa variansi sama

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: DATA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	212,533 ^a	9	23,615	12,008	,000	,844
Intercept	546,133	1	546,133	277,695	,000	,933
KONST	96,533	4	24,133	12,271	,000	,711
UJI	104,533	1	104,533	53,153	,000	,727
KONST * UJI	11,467	4	2,867	1,458	,252	,226
Error	39,333	20	1,967			
Total	798,000	30				
Corrected Total	251,867	29				

a. R Squared = ,844 (Adjusted R Squared = ,774)

Analisis :

- ✓ Dari output dapat dilihat untuk konsentrasi * uji diperoleh nilai sig = 0.252 > 0.05 maka Ho diterima, yang berarti bahwa tidak ada interaksi antara Konsentrasi dan uji dalam mempengaruhi kematian larva.
- ✓ Uji efek faktor konsentrasi diperoleh nilai sig = 0.000 < 0.05, yang artinya konsentrasi mempengaruhi kematian larva.

Untuk melihat konsentrasi mana yang mempunyai tingkat kematian yang tinggi, dapat diketahui dari Estimated Marginal Means.

Estimated Marginal Means

1. KONST

Dependent Variable: DATA

KONST	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
0,1%	1,667	,573	,472	2,861
0,25%	3,167	,573	1,972	4,361
0,5%	4,167	,573	2,972	5,361
1%	5,500	,573	4,306	6,694
2%	6,833	,573	5,639	8,028

Analisis:

- ✓ Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa mean konsentrasi 2% > mean konsentrasi yang lain, yang berarti konsentrasi 2% memiliki tingkat kematian yang lebih tinggi.
- ✓ Uji efek faktor perlakuan diperoleh nilai sig = 0.000 < 0.05, yang artinya perlakuan mempengaruhi kematian larva

Untuk melihat perlakuan mana yang mempunyai tingkat kematian yang tinggi, dapat diketahui dari Estimated Marginal Means

Estimated Marginal Means

2. UJI

Dependent Variable: DATA

UJI	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
m.atsiri	6,133	,362	5,378	6,889
eks.etanol	2,400	,362	1,645	3,155

Analisis :

- ✓ Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa mean minyak atsiri > mean ekstrak etanol, itu artinya minyak atsiri memiliki tingkat kematian yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol.

Estimated Marginal Means

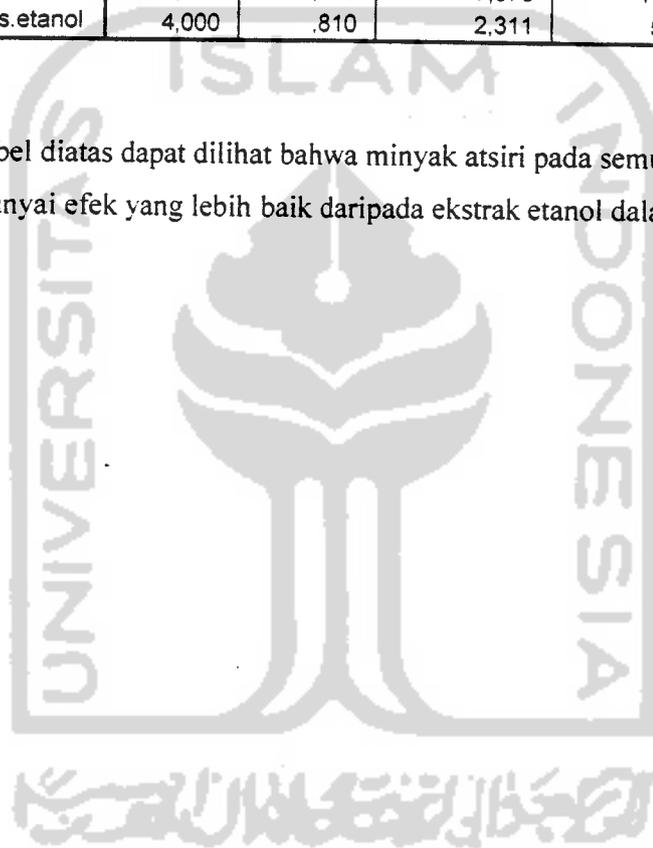
3. KONST * UJI

Dependent Variable: DATA

KONST	UJI	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
				Lower Bound	Upper Bound
0,1%	m.atsiri	2,667	,810	,978	4,356
	eks.etanol	,667	,810	-1,022	2,356
0,25%	m.atsiri	4,667	,810	2,978	6,356
	eks.etanol	1,667	,810	-,022	3,356
0,5%	m.atsiri	6,000	,810	4,311	7,689
	eks.etanol	2,333	,810	,644	4,022
1%	m.atsiri	7,667	,810	5,978	9,356
	eks.etanol	3,333	,810	1,644	5,022
2%	m.atsiri	9,667	,810	7,978	11,356
	eks.etanol	4,000	,810	2,311	5,689

Analisis:

- ✓ Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa minyak atsiri pada semua konsentrasi mempunyai efek yang lebih baik daripada ekstrak etanol dalam membunuh larva.



Multiple Comparisons

Dependent Variable: DATA

(I) KONST	(J) KONST	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval			
					Lower Bound	Upper Bound		
Tukey HSC	0,1%	0,25%	-1,50	,810	,373	-3,92	,92	
		0,5%	-2,50*	,810	,041	-4,92	-,08	
		1%	-3,83*	,810	,001	-6,26	-1,41	
		2%	-5,17*	,810	,000	-7,59	-2,74	
		0,25%	0,1%	1,50	,810	,373	-,92	3,92
			0,5%	-1,00	,810	,732	-3,42	1,42
			1%	-2,33	,810	,063	-4,76	,09
			2%	-3,67*	,810	,002	-6,09	-1,24
		0,5%	0,1%	2,50*	,810	,041	,08	4,92
			0,25%	1,00	,810	,732	-1,42	3,42
			1%	-1,33	,810	,487	-3,76	1,09
			2%	-2,67*	,810	,027	-5,09	-,24
		1%	0,1%	3,83*	,810	,001	1,41	6,26
			0,25%	2,33	,810	,063	-,09	4,76
			0,5%	1,33	,810	,487	-1,09	3,76
			2%	-1,33	,810	,487	-3,76	1,09
		2%	0,1%	5,17*	,810	,000	2,74	7,59
			0,25%	3,67*	,810	,002	1,24	6,09
			0,5%	2,67*	,810	,027	,24	5,09
			1%	1,33	,810	,487	-1,09	3,76
Bonferroni	0,1%	0,25%	-1,50	,810	,788	-4,05	1,05	
		0,5%	-2,50	,810	,058	-5,05	,05	
		1%	-3,83*	,810	,001	-6,39	-1,28	
		2%	-5,17*	,810	,000	-7,72	-2,61	
		0,25%	0,1%	1,50	,810	,788	-1,05	4,05
			0,5%	-1,00	,810	1,000	-3,55	1,55
			1%	-2,33	,810	,092	-4,89	,22
			2%	-3,67*	,810	,002	-6,22	-1,11
		0,5%	0,1%	2,50	,810	,058	-,05	5,05
			0,25%	1,00	,810	1,000	-1,55	3,55
			1%	-1,33	,810	1,000	-3,89	1,22
			2%	-2,67*	,810	,036	-5,22	-,11
		1%	0,1%	3,83*	,810	,001	1,28	6,39
			0,25%	2,33	,810	,092	-,22	4,89
			0,5%	1,33	,810	1,000	-1,22	3,89
			2%	-1,33	,810	1,000	-3,89	1,22
		2%	0,1%	5,17*	,810	,000	2,61	7,72
			0,25%	3,67*	,810	,002	1,11	6,22
			0,5%	2,67*	,810	,036	,11	5,22
			1%	1,33	,810	1,000	-1,22	3,89

Based on observed means.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Analisis:

- ✓ Berdasarkan tanda * pada tabel diatas dapat dilihat bahwa ada perbedaan yang nyata terjadi pada konsentrasi 0,1%, 0,25%, 0,5%, 1% dan 2%. Hal ini berarti ada perbedaan yang jelas pada konsentrasi tertentu terhadap tingkat kematian larva.

Homogeneous Subsets

DATA

KONST	N	Subset		
		1	2	3
Tukey HSD ^{a, c} 0,1%	6	1,67		
0,25%	6	3,17	3,17	
0,5%	6		4,17	
1%	6		5,50	5,50
2%	6			6,83
Sig.		,373	,063	,487

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1,967.

- a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6,000.
- b. Alpha = ,05.



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

Jl. Raya Lawu No. 11 Tawangmangu Telp. (0271) 697010 Fax. 697451
Karanganyar, Surakarta, Jawa Tengah



INDONESIA
SEHAT
2010

Nomor : KS. 01.02.10. 438
Lampiran :
Perihal : Surat Keterangan Selesai
Melakukan Determinasi

Kepada Yth :

→ Saudara Dekan
Fakultas MIPA
Universitas Islam Indonesia
YOGYAKARTA

Menunjuk surat Saudara Nomor : 104/Dek/70-S.TA/Bag.TA/TV/ 2006 tanggal : 2 April 2006, Perihal permohonan ijin Determinasi.

Dengan ini kami kirimkan hasil Determinasi Mahasiswa Saudara :

No.	Nama/NIM	Nama Tanaman
1	Dahlia Dwi L 02613075	<i>Aglaia odorata</i> Lour.

Demikian , atas perhatian serta kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.



Tawangmangu, 16 Mei 2006
Kepala Balai Penelitian Tanaman Obat
Kepala Sub Bag Tata Usaha
Drs. Slamet Wahyono, Apt
NIP . 140 322 618

Tembusan Kepada Yth :
1. Pertinggal.

SURAT KETERANGAN DETERMINASI

Nama : *Aglaiia odorata* Lour.

Suku : Meliaceae

Hasil determinasi menurut C.A. Backer (1968):

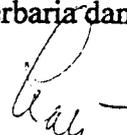
1b_3b_4b_7b_10a_11b_12b _____ *Aglaiia*

1a_2b_4a _____ *Aglaiia odorata* Lour.

Deskripsi tanaman;

Habitus; perdu, tinggi 2-5 m. Batang; berkayu, bulat, kasar, bercabang, putih kotor. Daun; majemuk, menyirip gasal, anak daun tiga sampai lima, bulat telur, tepi rata, ujung runcing, pangkal tumpul, panjang 3-6 cm, lebar 1-1,5 cm, pertulangan menyirip, tangkai panjang \pm 3 mm, hijau. Bunga; majemuk, buntut tandan, diujung cabang, kelopak kecil, berbagi lima, kuning kehijauan, benang sari kecil, kuning, putik bentuk bintang, kuning, mahkota lima, bentuk elips atau bulat telur, kuning. Buah; buni, kecil, bulat, berbulu, panjang 6-7 mm, merah kehitaman. Biji; kecil, bulat, kuning kehijauan. Akar; tunggang, kuning kotor.

Tawangmangu, Mei 2006
Kepala Instalasi
Simplisia, Herbaria dan Koleksi

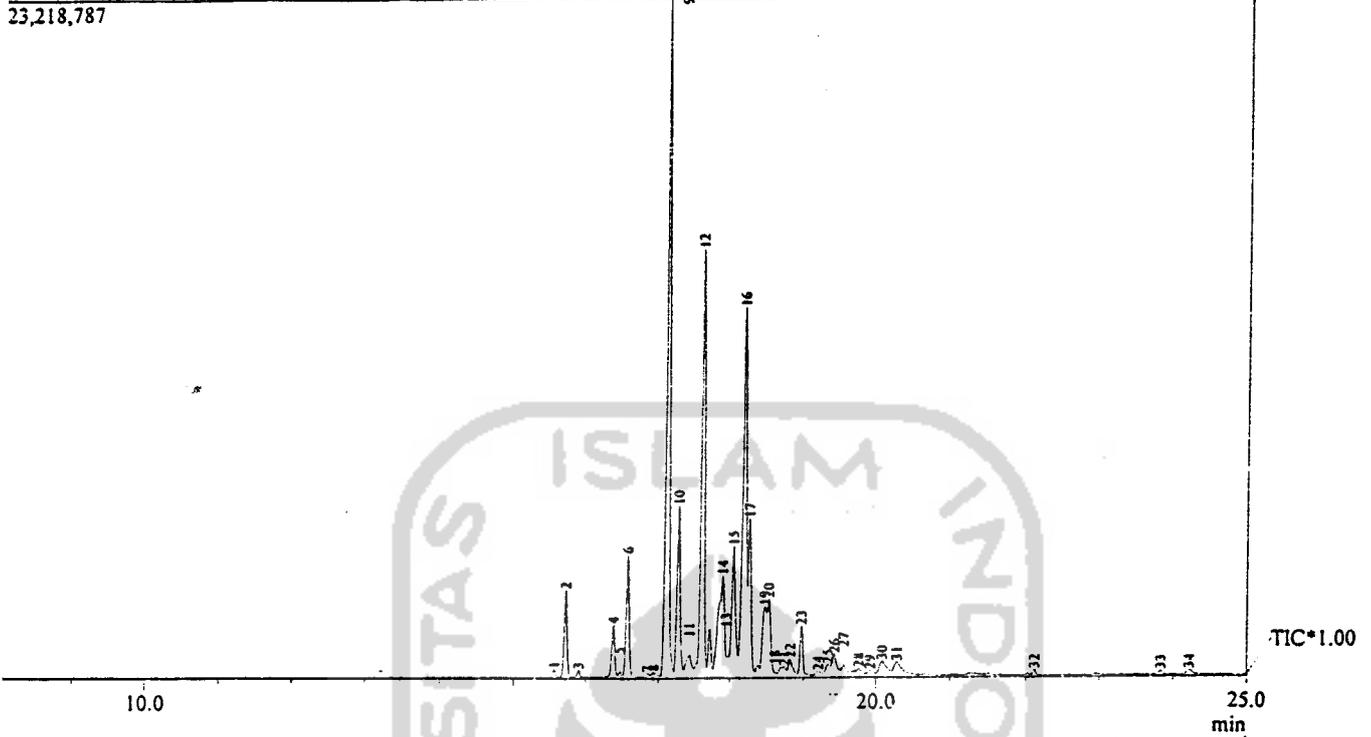

Drs. Katno

NIP. 140 168 949

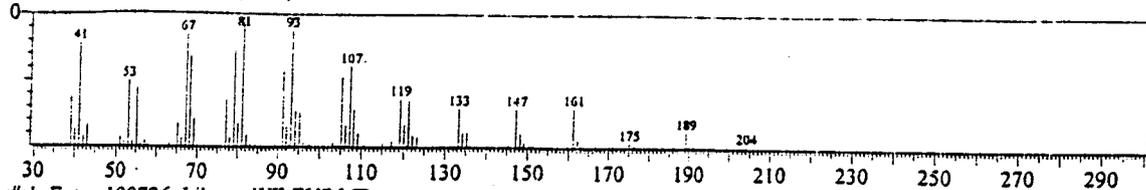
Sample Information

Analyzed by : Admin
 Sample Name : Adsiri daun pacar air
 Sample ID : 9015
 Data File : C:\GCMSsolution\Data\Sept2006\Dahlia.QGD
 Method File : C:\GCMSsolution\Data\Sept2006\Dahlia.qgm
 Report File :
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System\Tune1\050506_Ditek.qgt

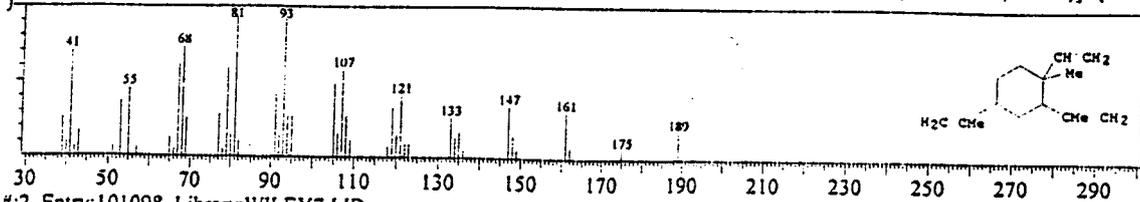
Chromatogram Adsiri daun pacar air C:\GCMSsolution\Data\Sept2006\Dahlia.QGD



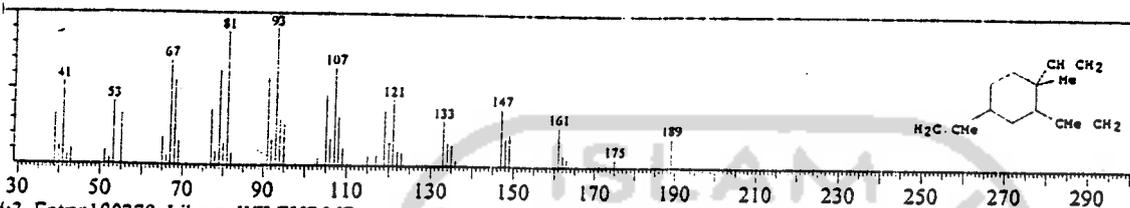
Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height
1	15.563	15.508	15.625	754105	0.24	275625
2	15.721	15.650	15.792	8354541	2.69	2985369
3	15.901	15.792	15.958	682781	0.22	246322
4	16.372	16.308	16.425	4991805	1.61	1761135
5	16.461	16.425	16.500	375302	0.12	150668
6	16.566	16.500	16.642	11457361	3.69	4125170
7	16.842	16.800	16.883	375828	0.12	119177
8	16.930	16.883	17.025	693686	0.22	162108
9	17.116	17.025	17.217	70990629	22.88	23147398
10	17.279	17.217	17.350	17764510	5.72	5749771
11	17.435	17.350	17.492	4049456	1.30	716073
12	17.609	17.492	17.667	44476691	14.33	14493032
13	17.715	17.667	17.767	5018025	1.62	1606987
14	17.901	17.767	17.958	20476082	6.60	3373261
15	18.048	17.958	18.108	16963152	5.47	4355232
16	18.195	18.108	18.242	46514794	14.99	12478627
17	18.268	18.242	18.342	14379250	4.63	5285835
18	18.386	18.342	18.408	969237	0.31	329796
19	18.481	18.408	18.508	9605712	3.10	2331398
20	18.538	18.508	18.650	8386733	2.70	2595828
21	18.749	18.650	18.783	1640182	0.53	278739
22	18.826	18.783	18.925	2144101	0.69	550770
23	18.981	18.925	19.042	4479241	1.44	1656019
24	19.212	19.167	19.275	458824	0.15	118256
25	19.346	19.275	19.383	1517927	0.49	341228
26	19.430	19.383	19.517	3094497	1.00	698582
27	19.560	19.517	19.642	1383089	0.45	314431
28	19.767	19.642	19.850	1173983	0.38	198383
29	19.922	19.850	19.992	478068	0.15	117317
30	20.084	19.992	20.208	2672351	0.86	432174
31	20.287	20.208	20.433	2350842	0.76	378539
32	22.120	22.075	22.175	486361	0.16	184805
33	23.824	23.767	23.883	430592	0.14	142162
34	24.216	24.150	24.325	723068	0.23	147230
				310312806	100.00	91847447



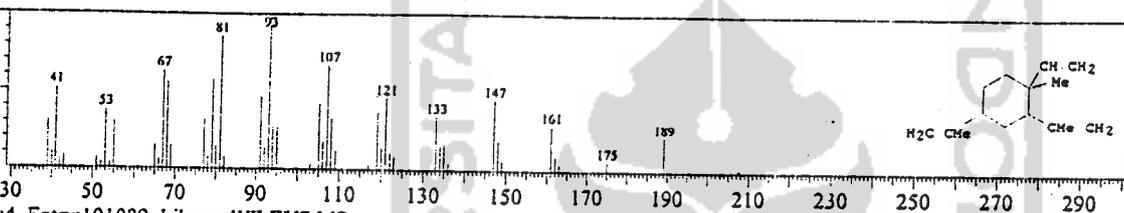
#1 Entry:100726 Library:WILEY7.LIB
95 Formula:C15 H24 CAS:515-13-9 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:(-)-beta.-Elemene SS Cyclohexane, 1-ethenyl-1-methyl-2,4-bis(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,2.beta.,4.beta.)]- (CAS



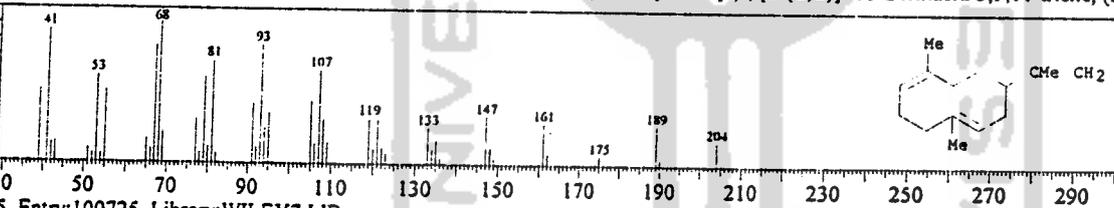
#2 Entry:101098 Library:WILEY7.LIB
95 Formula:C15 H24 CAS:515-13-9 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:.beta.-elemene SS



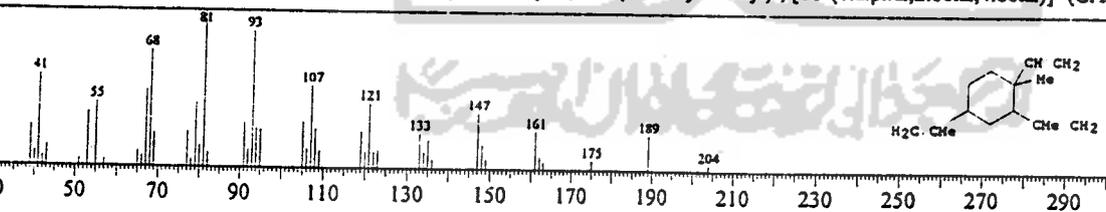
#3 Entry:100278 Library:WILEY7.LIB
5 Formula:C15 H24 CAS:515-13-9 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:.BETA. ELEMENE SS



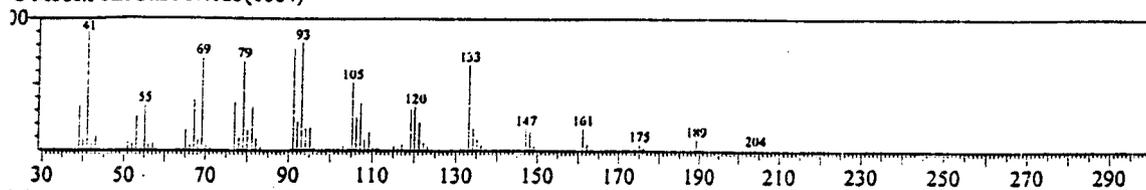
#4 Entry:101089 Library:WILEY7.LIB
3 Formula:C15 H24 CAS:28387-44-2 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:germacrene A (CAS) 1,5-Cyclodecadiene, 1,5-dimethyl-8-(1-methylethenyl)-, [S-(E,E)]- SS Germacra-3,9,11-triene, (E



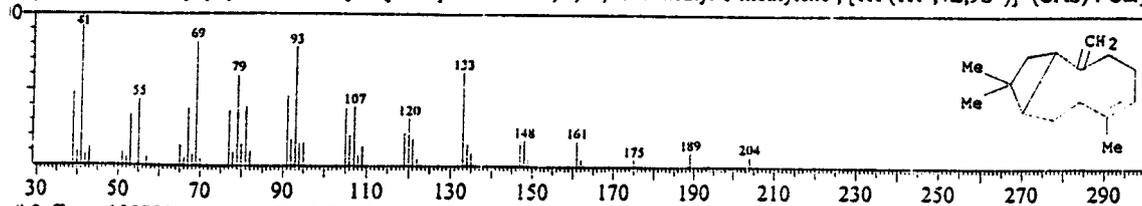
#5 Entry:100725 Library:WILEY7.LIB
2 Formula:C15 H24 CAS:515-13-9 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:(-)-beta.-Elemene SS Cyclohexane, 1-ethenyl-1-methyl-2,4-bis(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,2.beta.,4.beta.)]- (CAS



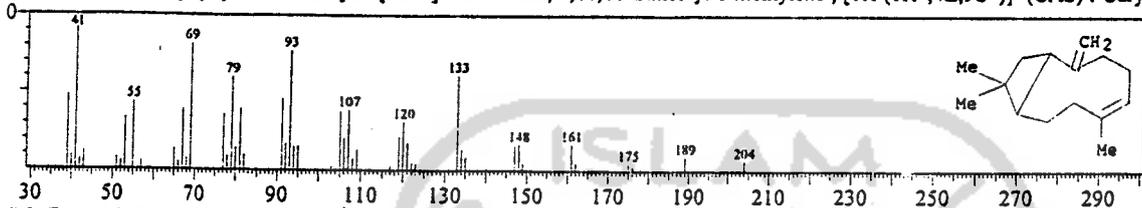
ine#:9 R.Time:17.117(Scan#:1695) MassPeaks:69
awMode:Single 17.117(1695) BasePeak:41.05(1869482)
G Mode:Peak Start 17.025(1684)



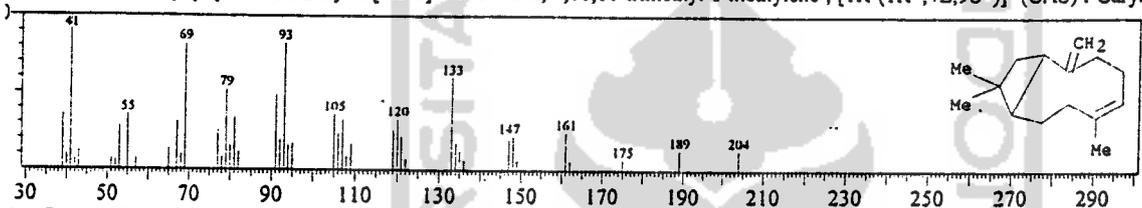
#1 Entry:100781 Library:WILEY7.LIB
95 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) l-Cary



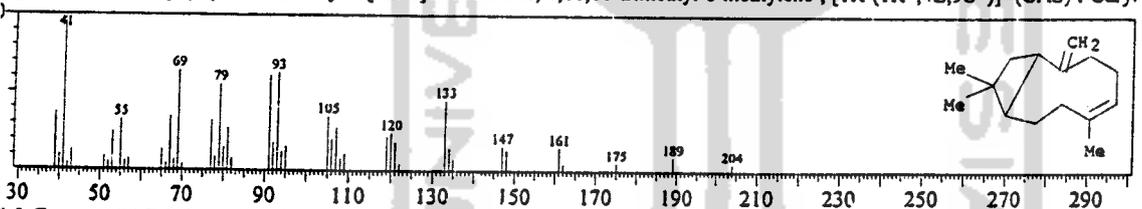
#2 Entry:100792 Library:WILEY7.LIB
95 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) l-Cary



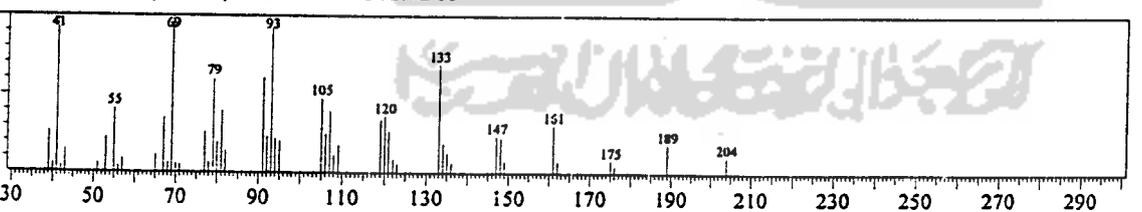
#3 Entry:100774 Library:WILEY7.LIB
95 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) l-Cary



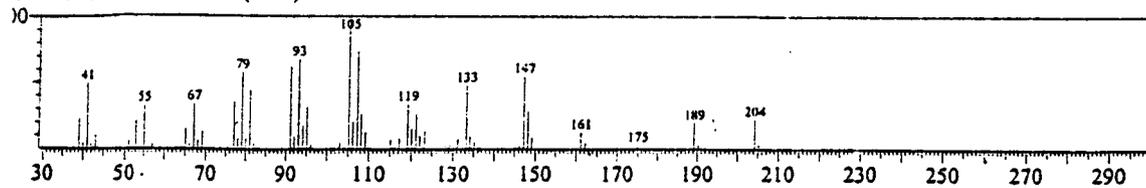
#4 Entry:100788 Library:WILEY7.LIB
95 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) l-Cary



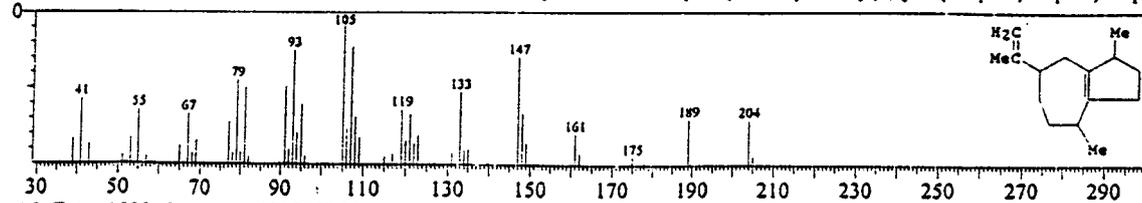
#5 Entry:100327 Library:WILEY7.LIB
94 Formula:C15 H24 CAS:0-0-0 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:TRANS(BETA.)-CARYOPHYLLENE \$\$



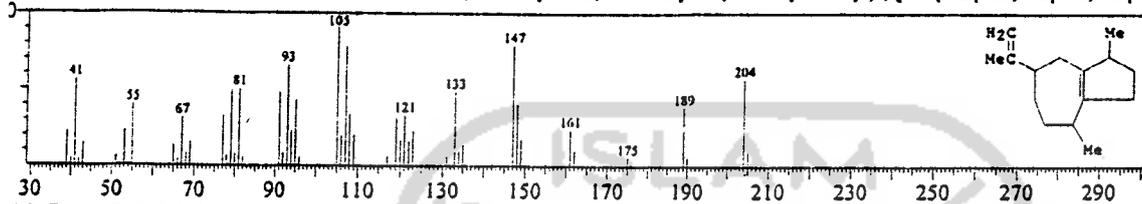
ine#:10 R:Time:17.275(Scan#:1714) MassPeaks:72
awMode:Single 17.275(1714) BasePeak:105.15(451062)
G Mode:Peak Start 17.217(1707)



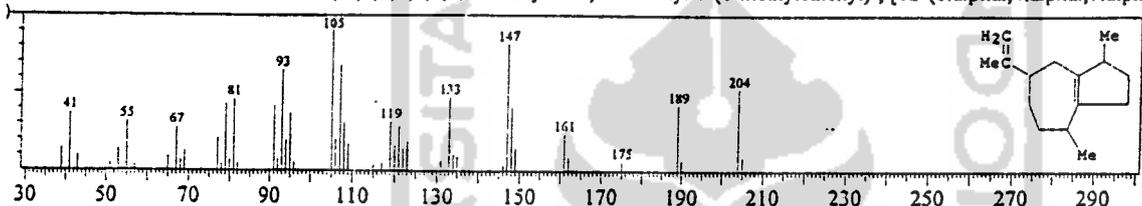
#1 Entry:100814 Library:WILEY7.LIB
95 Formula:C15 H24 CAS:3691-12-1 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:.alpha.-Guaiene \$\$ Azulene, 1,2,3,4,5,6,7,8-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,4.alpha.,7.alpha.



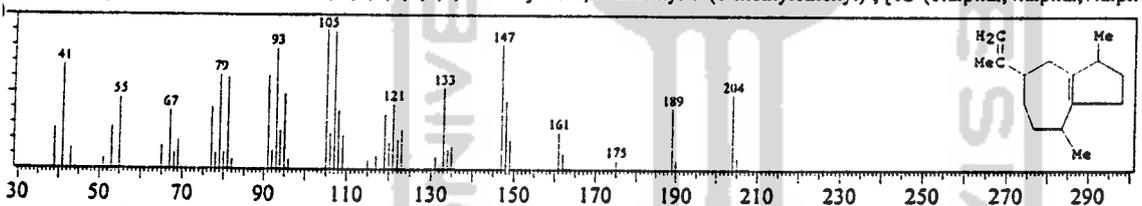
#2 Entry:100816 Library:WILEY7.LIB
94 Formula:C15 H24 CAS:3691-12-1 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:.alpha.-Guaiene \$\$ Azulene, 1,2,3,4,5,6,7,8-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,4.alpha.,7.alpha.



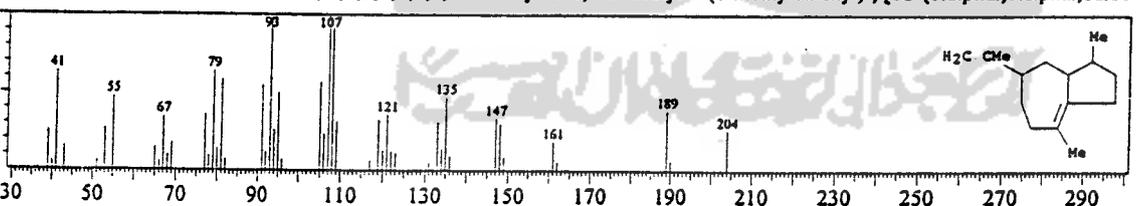
#3 Entry:100815 Library:WILEY7.LIB
93 Formula:C15 H24 CAS:3691-12-1 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:.alpha.-Guaiene \$\$ Azulene, 1,2,3,4,5,6,7,8-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,4.alpha.,7.alpha.



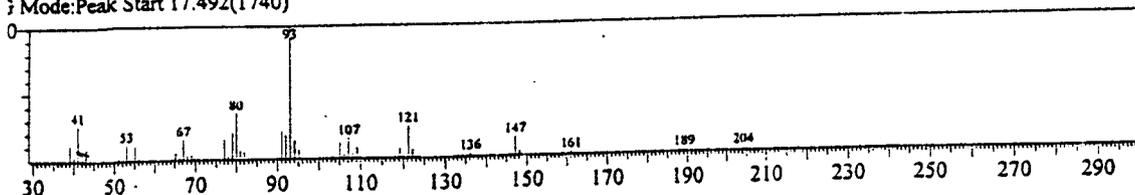
#4 Entry:100813 Library:WILEY7.LIB
92 Formula:C15 H24 CAS:3691-12-1 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:.alpha.-Guaiene \$\$ Azulene, 1,2,3,4,5,6,7,8-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,4.alpha.,7.alpha.



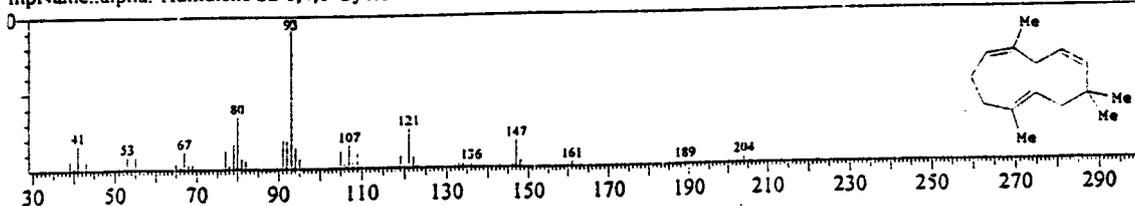
#5 Entry:100821 Library:WILEY7.LIB
90 Formula:C15 H24 CAS:3691-11-0 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:.delta.-Guaiene \$\$ Azulene, 1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,7.alpha.,8.alpha.,8a.beta.



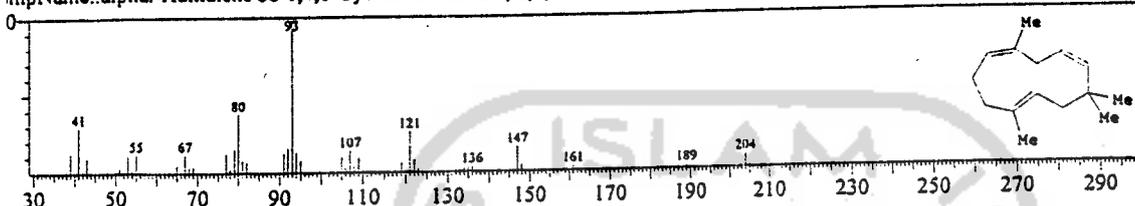
Target >>
#12 R.Time:17.608(Scan#:1754) MassPeaks:49
wMode:Single 17.608(1754) BasePeak:93.10(2879309)
Mode:Peak Start 17.492(1740)



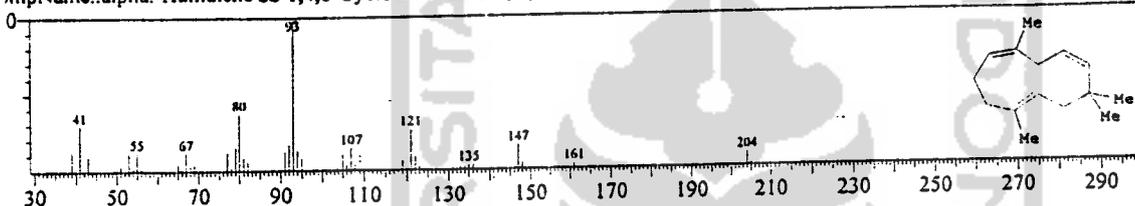
#1 Entry:100734 Library:WILEY7.LIB
96 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:.alpha.-Humulene SS 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE



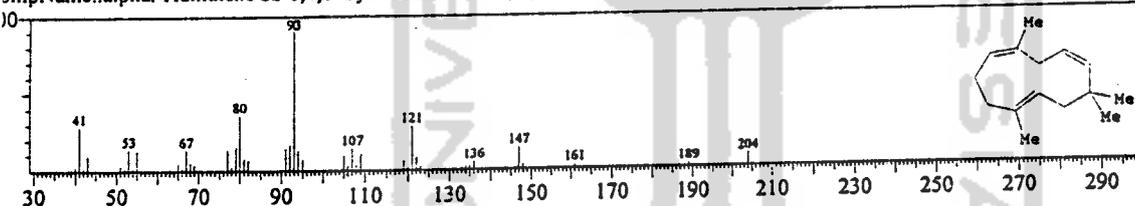
#2 Entry:100736 Library:WILEY7.LIB
96 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:.alpha.-Humulene SS 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE



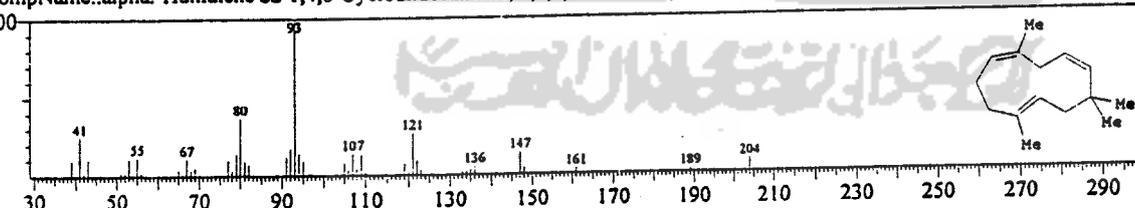
#3 Entry:100745 Library:WILEY7.LIB
96 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:.alpha.-Humulene SS 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE



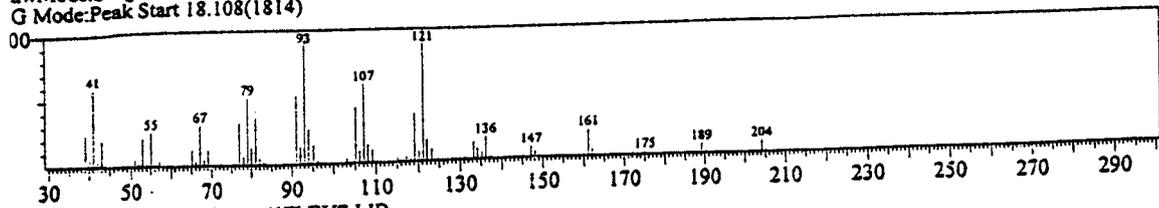
#4 Entry:100739 Library:WILEY7.LIB
96 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:.alpha.-Humulene SS 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE



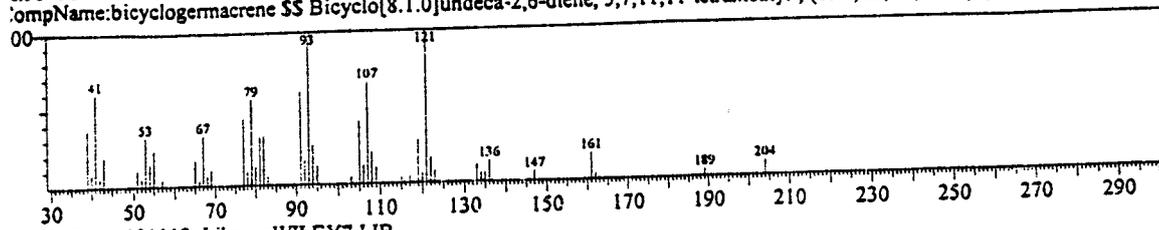
#5 Entry:100740 Library:WILEY7.LIB
96 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0
mpName:.alpha.-Humulene SS 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE



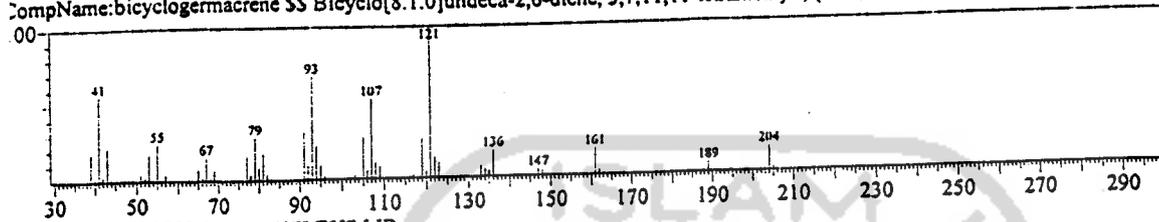
awMode:Single 18.192(1824) BasePeak:121.20(1165625)
G Mode:Peak Start 18.108(1814)



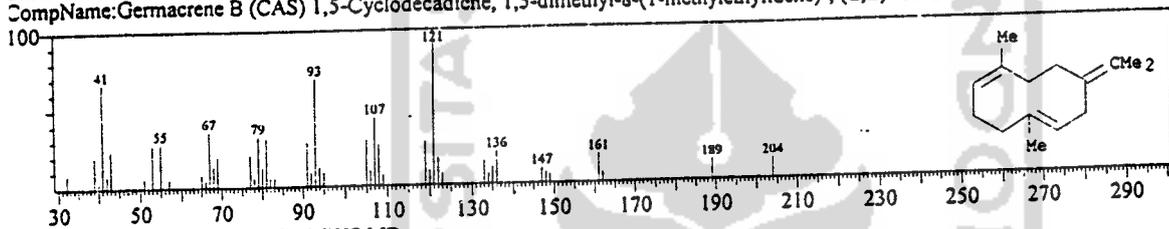
Hit#1 Entry:101112 Library:WILEY7.LIB
SI:95 Formula:C15 H24 CAS:100762-46-7 MolWeight:204 RetIndex:0
CompName:bicyclogermacrene SS Bicyclo[8.1.0]undeca-2,6-diene, 3,7,11,11-tetramethyl-, (1R*,2Z,6E,10R*)-(+)- (CAS) (+)-1



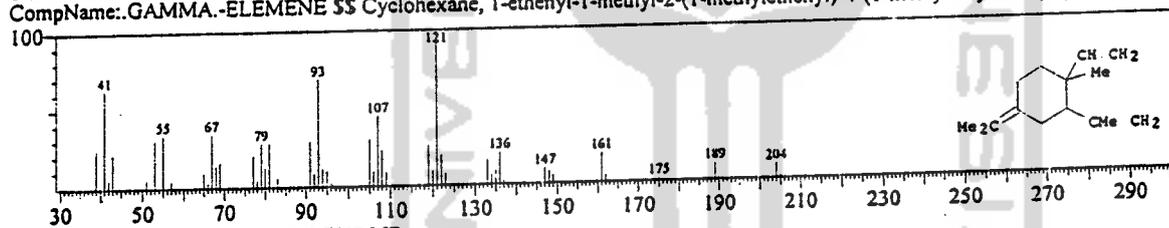
Hit#2 Entry:101113 Library:WILEY7.LIB
SI:92 Formula:C15 H24 CAS:100762-46-7 MolWeight:204 RetIndex:0
CompName:bicyclogermacrene SS Bicyclo[8.1.0]undeca-2,6-diene, 3,7,11,11-tetramethyl-, (1R*,2Z,6E,10R*)-(+)- (CAS) (+)-1



Hit#3 Entry:100752 Library:WILEY7.LIB
SI:92 Formula:C15 H24 CAS:15423-57-1 MolWeight:204 RetIndex:0
CompName:Germacrene B (CAS) 1,5-Cyclodecadiene, 1,5-dimethyl-8-(1-methylethylidene)-, (E,E)- SS Germacre-1(10),4,7(11)-tri



Hit#4 Entry:100731 Library:WILEY7.LIB
SI:91 Formula:C15 H24 CAS:3242-8-8 MolWeight:204 RetIndex:0
CompName:GAMMA.-ELEMENE SS Cyclohexane, 1-ethenyl-1-methyl-2-(1-methylethenyl)-4-(1-methylethylidene)- (CAS) Elixer



Hit#5 Entry:100751 Library:WILEY7.LIB
SI:91 Formula:C15 H24 CAS:15423-57-1 MolWeight:204 RetIndex:0
CompName:Germacrene B (CAS) 1,5-Cyclodecadiene, 1,5-dimethyl-8-(1-methylethylidene)-, (E,E)- SS Germacre-1(10),4,7(11)-tri

