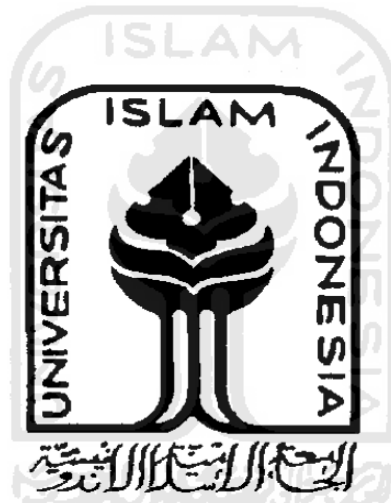


**PERBANDINGAN KOMPONEN KIMIA
PENYUSUN MINYAK ATSIRI DAUN SIRIH (*Piper betle* Linn)
SEGAR DAN KERING BOYOLALI
MENGUNAKAN DISTILASI UAP**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar
Sarjana Sains (S.Si) Program Studi Ilmu Kimia
pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta**



Disusun oleh :

**NUR RISMAWATI
No Mhs : 07612003**

**JURUSAN ILMU KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2011**

**PERBANDINGAN KOMPONEN KIMIA
PENYUSUN MINYAK ATSIRI DAUN SIRIH (*Piper betle Linn*)
SEGAR DAN KERING BOYOLALI
MENGUNAKAN DESTILASI UAP (*Steam Distillation*)**

Disusun oleh :

NUR RISMAWATI

No Mhs : 07612003

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Tanggal : Desember 2011

Dewan Penguji

1. Tatang Shabur Julianto, M.Si.

2. Dwiarso Rubiyanto, M.Si.

3. Prof. Dr. Hardjono Sastrohamidjojo

4. Dr. Noor fitri, M.Si

Tanda Tangan

Mengetahui,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia



Yandi Syukri M.Si, Apt.

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya'ku ini kupersembahkan untuk:

Kedua Orang Tuaku yang senantiasa berdoa dan mensupport aku serta rela mengorbankan jiwa dan raganya demi kesuksesanku....

Mbk, Mz dan Adik ku yang selalu memberi warna dan keceriaan dalam hidup ku....

Segenap Keluarga HMMFMPA UJG (nitha, novi, semi, heni, ika, ayu, dkk) terimakasih kawan atas ilmu, semangat dan canda tawa kalian semua

Teman seperjuangan ku (rufi dan acep) kita adalah 3 Sekawan yg dari awal kuliah hingga saat ini selalu berjuang bersama semoga kita akan menjadi orang yang sukses....

Mbk. imel makasih atas bantuannya selama ini, *pak.eko dan hg.rangga* makasih atas bimbingannya. . .

Kaka & Adik Angkatan mulai dari th 1999-2011 makasih atas support kalian baik secara langsung maupun tidak kalian telah membagikan ilmu dan mensupport aku,, kalian adalah saudara terbaik ku selama aku berada di kimia UII...

Pengurus LEM UJG 2008-2009, HMK 2009-2010 dan DPM UJG 2010-2011 terimakasih atas perjuangan bersama selama ini karena kalian adalah warna ilmu ku dari dunia ku yang terindah...

HALAMAN MOTTO

Hidup adalah Sebuah Perjuangan

Perjuangan Untuk Merampas Hak kita

dari Belenggu Kehidupan !!!

Perjuangan Untuk Menegakan Keadilan

dari Tumpukan Kejahatan !!!



(Penulis, November 2011)

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Asslamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah rabbi 'alamin segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya melalui tenaga, pikiran serta waktu yang dikaruniakanNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **PERBANDINGAN KOMPONEN KIMIA PENYUSUN MINYAK ATSIRI DAUN SIRIH (*Piper betle Linn*) BOYOLALI SEGAR DAN KERING MENGGUNAKAN DISTILASI UAP (*Steam Distillation*).**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menempuh jenjang strata satu (S1) Jurusan Ilmu Kimia pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam-Universitas Islam Indonesia.

Dalam prosesnya hingga selesainya skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan, arahan, motivasi dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Yandi Syukri M.Si, Apt. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Riyanto M.Si., Ph.D selaku Ketua Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Tatang Shabur Julianto M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan serta memberikan motivasi kepada penulis selama proses penelitian hingga penulisan skripsi.

4. Bapak Dwiarso Rubiyanto M.Si selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan serta memberikan motivasi kepada penulis selama proses penelitian hingga penulisan skripsi.
5. Bapak Prof. Dr. Hardjono Sastrohamidjojo dan ibu Dr. Noor fitri M.Si selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji dan memberikan kritik serta sarannya kepada penulis.
6. Semua pihak yang telah membantu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan lancar.

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna, karena keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang penulis miliki, untuk itu penulis dengan lapang dada menerima kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Akhirnya, penulis berharap bahwa Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagaimana mestinya sehingga mendatangkan manfaat bagi para pembaca untuk dijadikan referensi Tugas Akhir di kemudian hari dan mendatangkan ridho dari Allah SWT. Amien y rabbal alamin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Desember 2011

Penulis

**PERBANDINGAN KOMPONEN KIMIA
PENYUSUN MINYAK ATSIRI DAUN SIRIH (*Piper betle* Linn)
SEGAR DAN KERING BOYOLALI
MENGUNAKAN DISTILASI UAP (*Steam Distillation*)**

INTISARI

Nur Rismawati

NIM 07612003

Telah dilakukan penelitian tentang isolasi minyak atsiri daun sirih menggunakan distilasi uap untuk mengetahui perbandingan komponen kimia penyusun minyak atsiri daun sirih segar dan kering Boyolali.

Sampel ditimbang sebanyak 5 kg dimasukan kedalam ketel yang dilakukan pada tekanan uap 1,5 barr. Ketika uap panas yang dihasilkan telah mengenai sampel maka dijalankan destilasi sampai semua minyak atsiri keluar selama kurang lebih 6 jam.

Hasil penelitian menunjukan bahwa rendemen minyak atsiri daun sirih segar 0,012% (b/b) dan daun sirih kering 0,029% (b/b). Hasil uji fisika diperoleh karakteristik minyak atsiri daun sirih segar berwarna kuning pekat kecoklatan, beraroma sirih, dengan berat jenis 0,883 dan indeks bias 1,392. Minyak atsiri daun sirih kering berwarna kuning kecoklatan, beraroma sirih dengan berat jenis 1,031 dan indeks bias 1,487. Hasil analisis menggunakan KG-SM terdapat 15 senyawa pada minyak atsiri daun sirih segar dan 25 senyawa pada minyak atsiri daun sirih kering. Senyawa dominan dari minyak atsiri daun sirih yaitu eugenol, kavikol, 2-allilfenol, beta selinene dan alfa humulen. Perbedaan perlakuan pada preparasi sampel mempengaruhi kualitas minyak atsiri daun sirih. Dimana minyak atsiri daun sirih kering memiliki tingkat kualitas yang lebih tinggi dibandingkan minyak atsiri daun sirih segar.

Kata kunci : daun sirih, minyak atsiri, distilasi uap, KG-SM

COMPARISON of CHEMICAL COMPONENTS of FRESH AND DRY BETEL LEAF ESSENTIAL OIL (*Piper betle* Linn) USING STEAM DISTILLATION

ABSTRAC

Nur Rismawati
NIM 07612003

Research on the isolation of essential oil of betel leaves using steam distillation to determine the ratio of constituent chemical components of fresh and dry essential oil of betel leaf Boyolali.

The samples were weighed as much as 5 kg put into the kettle performed on the vapor pressure of steam 1.5 barr. When the steam has been generated about the sample carried out until all of the essential oil distilled out approximately 6 hours.

The results showed that the yield of essential oil of betel leaf fresh 0.012% (w / w) and dried betel leaves 0.029% (w / w). The test results obtained physical characteristics of fresh betel leaf essential oils dark brownish yellow, scented betel, with a specific gravity of 0.883 and a refractive index of 1.392. Essential oil of betel leaves dry brownish yellow, scented betel with 1.031 specific gravity and refractive index of 1.487. The results using GC-MS analysis of 15 compounds found in essential oils of fresh betel leaf and 25 compounds in the oil atsirih dry betel leaf. Dominant compound from betel leaf oil is eugenol, chavicol, 2-allylphenoll, beta seline and alpha humulene. Treatment differences in sample preparation affects the quality of the oil atsirih betel leaf. Where the dry betel leaf essential oil has a higher level of quality than fresh betel leaf essential oil.

Key words: betel leaf, essential oli, steam distillation, GC-MS

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii

HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
KATA PENGANTAR	v
INTISARI	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR DIAGRAM	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Perdagangan Minyak Atsiri	6
2.2 Minyak Atsiri Sirih	7
2.3 Manfaat Minyak Atsirih Daun Sirih	8
BAB III DASAR TEORI.....	10

3.1 Sirih (<i>Piper betle</i> Linn).....	10
3.1.1 Morfologi Sirih	10
3.1.2 Klasifikasi Ilmiah	11
3.1.3 Ekologis Sirih	11
3.2 Senyawa Kimia Daun Sirih	12
3.3 Manfaat Sirih	13
3.4 Sifat Fisika Minyak Atsiri	14
3.4.1 Bobot Jenis	14
3.4.2 Indeks Bias	15
3.5 Metode Isolasi	16
3.5.1 Penyulingan Dengan Air (<i>water distillation</i>)	16
3.5.2 Penyulingan Dengan Air dan Uap (<i>water and steam distillation</i>)...	17
3.5.3 Penyulingan Dengan Uap (<i>steam distillation</i>)	18
3.6 Identifikasi	19
3.6.1 Kromatografi Gas	19
3.6.2 Spektrometri Massa	27
3.7 Hipotesis	30
BAB IV METODE PENELITIAN	31
4.1 Alat dan Bahan	31

4.2 Cara Kerja	32
4.2.1 Preparasi Sampel	32
4.2.2 Proses Destilasi Uap	32
4.2.3 Pengukuran Data Pengamatan	34
4.2.3 Identifikasi Senyawa Volatil Pada Minyak Daun Sirih Dapur Dengan Menggunakan KG-MS	35
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	36
5.1 Perbandingan Hasil Isolasi Daun Sirih	36
5.2 Karakteristik Minyak Atsiri Daun Sirih	39
5.3 Analisis sifat fisika	40
5.4 Analisis sifat Kimia	41
5.4.1 Pengukuran Berat Jenis	41
5.4.2 Pengukuran Indeks Bias	42
5.5 Analisis minyak daun sirih dengan KG-SM	43
5.6 Analisis Komponen Senyawa dalam daun sirih	50
5.6.1 Eugenol	50
5.6.2 Chavicol	52
5.6.3 2-allilfenol	54
5.6.4 Beta Selinen	55
5.6.5 Alfa Humulene	56
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	58

6.1 Kesimpulan	58
6.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rincian Kondisi Alat dan Bahan yang Digunakan Dalam Destilasi Uap	33
Tabel 2. Perbandingan Hasil Isolasi Daun Sirih Segar dan Kering	37
Tabel 3. Hasil uji kimia fisika minyak daun sirih segar dan kering	39
Tabel 4. Data puncak kromatogram minyak daun sirih segar dan kering	45



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Daun Sirih	9
Gambar 2. Pohon Daun Sirih	9
Gambar 3. Penyulingan dengan air	15
Gambar 4. Penyulingan dengan air dan uap	16
Gambar 5. Penyulingan dengan uap	17
Gambar 6. Skema kromatografi gas	19
Gambar 7. Dektektor Hantar Panas	23
Gambar 8. Dektektor Ionisasi Nyala	24
Gambar 9. Dektektor Tangkapan Elektron	25
Gambar 10. Rangkaian Sistem Spektrometri Massa	26
Gambar 11. Metode Produksi Ion	27
Gambar 12. a. Minyak Daun Sirih Segar b.Minyak Daun Sirih Kering	39
Gambar 13. Kromatogram MS Daun Sirih Kering	40
Gambar 14. Kromatogram MS Daun Sirih Segar	41
Gambar 15. Data puncak kromatogram minyak daun sirih basah dan kering	47
Gambar 16. Spektra MS Eugenol pada Minyak Atsiri Daun Sirih Segar ...	50
Gambar 17. Spektra MS Eugenol pada Minyak Atsiri Daun Sirih Kering ...	51
Gambar 18. Eugenol	51
Gambar 19. Spektra MS Chavicol pada Minyak Atsiri Daun Sirih Segar ...	52
Gambar 20. Spektra MS Chavicol pada Minyak Atsiri Daun Sirih Kering...	52

Gambar 21. Chavicol	53
Gambar 22. Spektra MS 2-allifenol pada Minyak Atsiri Daun Sirih Segar.....	54
Gambar 23. Spektra MS 2-allifenol pada Minyak Atsiri Daun Sirih Kering	54
Gambar 24. 2-allifenol	54
Gambar 25. Spektra MS beta selinene pada minyak atsiri daun sirih segar ..	55
Gambar 26. Spektra MS beta selinene pada minyak atsiri daun sirih kering.	55
Gambar 27. Beta Selinen	56
Gambar 28. Spektra MS alpha humulene pada minyak atsiri daun sirih segar	56
Gambar 29. Spektra MS alpha humulene pada minyak atsiri daun sirih kering	56
Gambar 30. Alfa Humulen	56
	57
Gambar 31. Cis Jasmone	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minyak atsiri adalah salah satu komoditas ekspor tradisional Indonesia yang sudah diusahakan sejak sebelum perang dunia II. Sampai saat ini hampir seluruh minyak atsiri Indonesia masih diekspor. Data Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan, nilai ekspor minyak atsiri pada Januari-Maret 2011 sebesar US \$ 135.362.814. Nilai ini melonjak 32,26% dibandingkan nilai ekspor tiga bulan pertama tahun lalu yang hanya mencapai US\$ 102.348.956 (Ditjen PPHP, 2011). Minyak atsiri yang dihasilkan dari tanaman merupakan suatu komoditas ekspor non migas yang digunakan dalam obat-obatan, parfum, kosmetika, bahan pangan dan minuman. Dalam dunia perdagangan, komoditas ini memiliki peran strategis dalam menghasilkan produk primer maupun sekunder, baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor. Komoditas ini masih tetap eksis walaupun selalu terjadi fluktuasi harga, dan petani maupun produsen masih tetap memperoleh keuntungan (Hadipoentyanti, E., 2007).

Minyak atsiri atau yang disebut juga dengan *essential oils*, *etherial oils*, atau *volatile oils* adalah komoditi ekstrak alami dari jenis tumbuhan yang berasal dari daun, bunga, kayu, biji-bijian bahkan putik bunga. Minyak atsiri (*essential oil*) merupakan kelompok besar minyak nabati yang berwujud cairan kental, mudah menguap pada suhu kamar sehingga memberikan aroma yang khas (Guenther, 1950). Minyak atsiri (*essential oil*) adalah campuran dari wangi, senyawa mudah

menguap, serta material tanaman aromatik dari satu tipe dan ciri-cirinya didapatkan dengan proses fisika (Oyen dan Nguyen, 1999).

Pada umumnya minyak atsiri mengandung komponen-komponen kimia golongan hidrokarbon teroksigenasi. Golongan persenyawaan hidrokarbon teroksigenasi merupakan persenyawaan yang menimbulkan aroma wangi dalam minyak atsiri (Guenther, 2006).

Komponen utama minyak atsiri terbagi menjadi senyawa hidrokarbon terpena dan seskuipterpena serta senyawa hidrokarbon beroksigen. Golongan senyawa hidrokarbon beroksigen inilah yang menyebabkan bau wangi dalam minyak atsiri, sedangkan golongan hidrokarbon hanya berpengaruh kecil terhadap bau wangi minyak atsiri (Ketaren dan Mulyono, 1987).

Di Indonesia penggunaan minyak atsiri ini sangat beragam, diantaranya yaitu dikonsumsi sebagai makanan dan minuman seperti jamu yang mengandung minyak atsiri, penyedap makanan, flavour es krim, permen dan pasta gigi. Pemakaian luar seperti untuk pemijatan, lulur, lotion, balsam, sabun mandi, shampo, obat luka/memar, pewangi badan (parfum). Melalui pernapasan seperti untuk pengharum ruangan, pengharum tissue, dan aroma terapi.

Beragam minyak atsiri yang telah beredar $\pm$ 80 jenis diantaranya nilam, serai wangi, cengkeh, jahe, pala, fuli, jasmin dan sirih. Sirih (*Piper betle L.*) ditanam di Srilanka, India, Malaysia, Indonesia, Filipina dan Afrika Timur (Lakshmi Arambewela dkk, 2005). Minyak atsiri dari daun sirih merupakan salah satu minyak atsiri yang memiliki banyak manfaat. Kemampuan minyak atsiri sebagai antiradikal bebas, minyak dari daun sirih memiliki nilai ekonomis yang tinggi,

sebab sirih (*Piper betle L.*) termasuk tanaman obat yang sering digunakan, ini dikarenakan khasiatnya untuk menghentikan pendarahan, sariawan dan gatal-gatal. Ekstrak daun sirih digunakan sebagai obat kumur dan batuk. Ekstrak daun sirih juga berkhasiat sebagai anti jamur pada kulit. Khasiat obat ini dikarenakan senyawa aktif utama yang dikandungnya adalah minyak atsiri (Noorcholies, dkk., 1997; Heyne, 1987; Moeljatno, 2003).

Minyak atsiri dari daun sirih mengandung 55% fenol dan beberapa derivatnya seperti kavibetol (betel fenol) dan kavikol. Selain itu terdapat beberapa komponen lainnya yaitu cineole, cadinene, caryophyllene, methyleugenol dan allylprocatechol (Guenther, 1952). Kavikol merupakan komponen paling banyak dalam minyak atsiri daun sirih yang memberi bau khas pada sirih. Persenyawaan fenol ini diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan minyak atsiri dari daun sirih juga dapat digunakan sebagai antijamur dan antioksidan. Oleh karena itu manfaat yang besar dari minyak daun sirih memberikan nilai ekonomis yang tinggi pada minyak daun sirih.

Perkembangan minyak atsiri di Indonesia dibenturkan pada beberapa faktor yang mempengaruhi rendemen dan mutu minyak yang masih rendah. Faktor faktor yang mempengaruhi rendemen dan mutu minyak masih rendah antara lain adalah bahan konstruksi alat penyuling, penyiapan/penanganan bahan baku dan proses penyulingan. Untuk mendapatkan minyak atsiri yang bermutu tinggi dengan harga pokok relatif rendah (rendemen tinggi misalnya untuk nilam >2,00% antara lain harus menggunakan alat penyuling yang efektif dan efisien (Yuhono dan Sintha, 2006). Pemilihan, penyiapan dan penanganan bahan baku juga harus diperhatikan, perlakuan yang tepat akan mempengaruhi tinggi

rendahnya rendemen. Bahan baku yang digunakan berasal dari Boyolali tepatnya daerah Selo karena daerah tersebut merupakan salah satu daerah budidaya sirih yang masuk dalam kategori daerah subur dan letaknya yang cukup strategis dari jogja.

Karena nilai ekonomis dan manfaatnya guna pemeliharaan dan pengembangan tanaman obat maka diperlukan adanya penggalian, penelitian, pengujian, dan pengembangan obat tradisional, tidak terkecuali sirih yang cukup terkenal sebagai obat mujarab itu (Noorcholies,dkk., 1997; Moeljatno, 2003). oleh sebab itu maka peneliti mengusulkan untuk melakukan penelitian tentang perbandingan komponen kimia penyusun minyak atsiri daun sirih (*piper betle linn*) segar dan kering Boyolali menggunakan destilasi uap (steam distillation). Cara ini akan dioptimasi dengan standar evaluasi rendemen dan uji kualitas minyak atsiri. Diharapkan dalam penelitian ini diperoleh rendemen dan kualitas minyak yang baik sesuai dengan EOA (*Essential Oil Assosiaction*).

1.2 Rumusan Masalah

1. Berapakah rendemen minyak atsiri daun sirih segar dan kering yang dihasilkan menggunakan teknik destilasi uap?
2. Bagaimanakah karakteristik minyak atsiri daun sirih segar dan kering yang dihasilkan menggunakan teknik destilasi uap?
3. Apa sajakah komponen senyawa utama penyusun minyak atsiri daun sirih segar dan kering yang dihasilkan menggunakan teknik destilasi uap?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan rendemen minyak atsiri daun sirih segar dan kering yang dihasilkan menggunakan teknik destilasi uap.
2. Menentukan karakteristik minyak atsiri daun sirih segar dan kering yang dihasilkan menggunakan teknik destilasi uap.
3. Mengetahui komponen senyawa utama penyusun minyak atsiri daun sirih segar dan kering yang dihasilkan menggunakan teknik destilasi uap.

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat diketahui jenis perlakuan yang dapat meningkatkan rendemen minyak atsiri yang dihasilkan dan kualitas minyak atsiri daun sirih yang sesuai dengan standar. Serta memberikan sumbangan informasi ilmiah yang bermanfaat sebagai bahan dasar pertimbangan dan peningkatan pemanfaatan minyak atsiri daun sirih (*Piper betle Linn*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perdagangan Minyak Atsiri

Tanaman penghasil minyak atsiri diperkirakan berjumlah 150-200 spesies tanaman yang termasuk dalam famili *Pinaceae*, *Labiatae*, *Compositae*, *Lauraceae*, *Myrtaceae* dan *Umbelliferaceae*. Minyak atsiri dapat bersumber pada setiap bagian tanaman, yaitu, dari daun, bunga, buah, biji, batang atau kulit dan akar atau rizhome. Minyak atsiri selain dihasilkan oleh tanaman, dapat juga bentuk dari hasil degradasi oleh enzim atau dapat dibuat secara sintetis (Richards, 1944).

Indonesia sebagai negara pengekspor minyak atsiri yang penting di dunia harus mengupayakan pengembangan, kualitas dan nilai minyak atsiri dan produk turunannya. Produksi minyak atsiri merupakan proses yang kompleks. Peningkatan efisiensi produksi memerlukan peningkatan produktivitas tanaman, perbaikan penanganan pasca panen, ekstraksi dan peningkatan nilai tambah yang didukung pengendalian dan jaminan mutu agar diperoleh mutu tinggi dan konsisten (Gunawan, 2009).

Dalam dunia perdagangan telah beredar $\pm$ 80 jenis minyak atsiri diantaranya nilam, serai wangi, cengkeh, jahe, pala, fuli, jasmin, sedang di Indonesia diperkirakan ada 12 jenis minyak atsiri yang diekspor ke pasar dunia. Jenis-jenis minyak atsiri Indonesia yang telah memasuki pasaran internasional diantaranya

nilam, serai wangi, akar wangi, kenanga/ylang-ylang, jahe dan pala (Endang dan Sukamto, 2007).

2.2 Minyak Atsiri Sirih

Lakshmi Arambewela dkk (2005) telah melakukan penelitian tentang minyak atsiri sirih (*Piper betle*) dari Sri Lanka. Penelitian ini menjelaskan morfologi, fisika-kimia, kimia dan antifasi antimikroba dari enam macam jenis sirih (*Piper betle* Linn) yaitu Galdalu, Mahamaneru, Kudamaneru, Ratadalu, Nagawalli, dan Malabulath. Identifikasi konstituen kimia dalam minyak esensial (*essential oil*) dari malabulath dengan Kromatografi Gas-Spektrometri Massa.

Dalam penelitian Agnes M., dkk (1986) diketahui bahwa senyawa utama minyak atsiri daun sirih dari Filipina yaitu kavibetol (betol fenol) dan asam kavibetol. Analisis menggunakan kapiler GC diketahui bahwa terdapat 53,1% kavibetol (betol fenol), 15,5% asam kavibetol, 3,79% caryophyllene, 0,71% allypyrocatechol diacetate, 0,48% camphene, 0,48% kavibetol metileter (methyl eugenol), 0,32% eugenol, 0,21% α -pinene, 0,21% β -pinene, 0,14% α -limonene, 0,11% safrole, 0,04% 1,8-cineol dan allylpyrocatechol monoacetate.

Sesuai dengan penelitian Parwata I.M Oka Adi, dkk (2009) analisis GC-MS menunjukkan bahwa minyak atsiri mengandung 27 puncak tapi yang teranalisis didominasi oleh 9 komponen senyawa antara lain 4-metil(1-metiletil)-3-sikloheksen-1-ol, 1-metoksi-4(1-propenil) benzena, 4-(2-propenil)fenol atau kavikol, 4-alilfenilasetat, eugenol, karyofilen, 3-alil-6 metoksifenilasetat, 4-alil-1,2-diasetoksibenzena dan dekahidro-4a-metil-1-metilen-7 (1-metiletenil) naftalena.

Minyak atsiri dari daun sirih mengandung minyak terbang (*betle phenol*), seskuiterpen, pati, diatase, gula dan zat samak dan kavikol. Kandungan kimia yang dimiliki oleh tumbuhan sirih ini terutama adalah minyak menguap antara lain : *cadinen*, *kavikol*, *eugenol metil eter*, *caryophyllen* dan *etibrenzcatechin*. Selain itu sirih juga mengandung zat samak, *enzim diastaze*, gula dan vitamin A, serta *chavibetol* dan *allipyrocatechol*. Daun sirih juga mengandung minyak terbang yang berwarna kuning atau sawo matang, berat jenis 0,957. Minyak *etheris* pada daun sirih mempunyai kadar 0,6-0,9 %, minyak ini diberi rasa seperti minyak lemak, tetapi dengan cepat akan menguap (mengatsiri). Komponen utama senyawa kimia dalam minyak atsiri daun sirih diantaranya cineole, cadinene, caryophyllene, methyleugenol, chavibetol (betel phenol), kavikol dan allylpyrocatechol (Guenther, 1952).

2.3 Manfaat Minyak Atsiri Daun Sirih

Beberapa hasil penelitian menemukan bahwa minyak atsiri dari daun sirih memiliki aktivitas sebagai antijamur dan antibakteri (Elistina, 2005). Khasiat obat ini dikarenakan senyawa aktif yang dikandungnya terutama adalah minyak atsiri (Noorcholies, dkk, 1997; Heyne, 1987; Moeljatno, 2003). Minyak atsiri daun sirih sebagai zat antikanker yang dapat meredam radikal bebas (Parwata I.M Oka Adi, dkk., 2009).

BAB III

DASAR TEORI

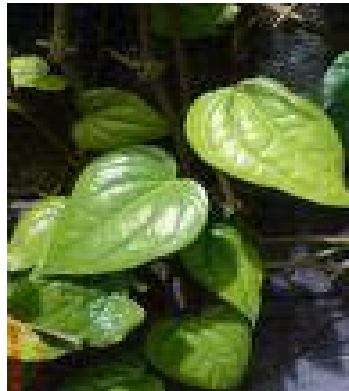
3.1 Sirih (*Piper betle* Linn)

3.1.1 Morfologi Sirih

Tanaman merambat ini dapat mencapai tinggi 15 m. Batang sirih berwarna coklat kehijauan, berbentuk bulat, beruas dan merupakan tempat keluarnya akar. Daunnya yang tunggal berbentuk jantung, berujung runcing, tumbuh berselang-seling, bertangkai, dan mengeluarkan bau yang sedap bila diremas. Panjangnya sekitar 5 - 8 cm dan lebar 2 - 5 cm. Bunganya majemuk berbentuk bulir dan terdapat daun pelindung $\pm$ 1 mm berbentuk bulat panjang. Pada bulir jantan panjangnya sekitar 1,5 - 3 cm dan terdapat dua benang sari yang pendek sedang pada bulir betina panjangnya sekitar 1,5 - 6 cm dimana terdapat kepala putik tiga sampai lima buah berwarna putih dan hijau kekuningan. Buahnya buah buni berbentuk bulat berwarna hijau keabu-abuan. Akarnya tunggang, bulat dan berwarna coklat kekuningan (Anonim, 2005).



Gambar 1. Daun Sirih



Gambar 2. Pohon sirih

3.1.2 Klasifikasi ilmiah Heyne (1987)

Divisi	: Magnoliophyta
Sub divisi	: Plantae
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Piperales
Famili	: Piperaceae
Genus	: Piper
Spesies	: Piper Betle L

3.1.3 Ekologis Sirih

Pertumbuhan sirih kurang baik pada sintesis cahaya tinggi, akan tetapi faktor ini dapat dimanipulasi dengan menggunakan naungan. Menurut Heyne (1987) bila tanaman sirih cukup mendapatkan cahaya matahari daun akan berwarna hijau kekuning-kuningan, kalau dikunyah berbunyi dan tajam, sedangkan bila tumbuh di bawah naungan warnanya menjadi hijau rumput, lebih panjang, lebih lunak dan kurang tajam.

3.2 Senyawa Kimia Daun Sirih

Daun sirih mengandung minyak terbang *betel phenol (essential oil, volatil oil)*, seskuiterpen, pati, diatase, gula dan zat samak dan kavikol. Minyak terbang (*essential oil, volatil oil*) atau minyak eteris yang dikenal juga dengan nama minyak atsiri. Minyak tersebut dapat menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa getir, berbau wangi sesuai dengan tanaman penghasilnya, umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air (Ketaren, 1985).

Kandungan kimia yang dimiliki oleh tumbuhan sirih ini terutama adalah minyak menguap antara lain : *cadinen, chavicol, eugenol metil eter, caryophyllen* dan *etibrenzcatechin*. Selain itu sirih juga mengandung zat samak, *enzim diastaze*, gula dan vitamin A, serta *chavibetol* dan *allipyrocatechol*. Daun sirih juga mengandung minyak terbang yang berwarna kuning atau sawo matang, berat jenis 0,957. Minyak *etheris* pada daun sirih mempunyai kadar 0,6-0,9 %, minyak ini diberi rasa seperti minyak lemak, tetapi dengan cepat akan menguap (mengatsiri). Minyak atsiri dari daun sirih mengandung 55% fenol dan beberapa derivatnya seperti kavibetol (betel fenol) dan kavikol. Selain itu terdapat beberapa komponen lainnya yaitu cineole, cadinene, caryophyllene, methyleugenol dan allylprocatechol (Guenther, 1952).

3.3 Manfaat Sirih

Daun sirih dengan kandungan senyawa didalamnya memiliki daya mematikan kuman, antioksidasi dan fungisida, anti jamur. Sirih berkhasiat menghilangkan bau badan yang ditimbulkan bakteri dan cendawan. Daun sirih juga bersifat menahan perdarahan, menyembuhkan luka pada kulit, dan gangguan saluran pencernaan. Selain itu juga bersifat mengerutkan, mengeluarkan dahak, meluruhkan ludah, hemostatik, dan menghentikan perdarahan. Biasanya untuk obat hidung berdarah, dipakai 2 lembar daun segar *Piper betle*, dicuci, digulung kemudian dimasukkan ke dalam lubang hidung (Anonim, 2005).

Sirih (*Piper betle* L.) di manfaatkan untuk menghentikan pendarahan, sariawan dan gatal-gatal. Ekstrak daun sirih digunakan sebagai obat kumur dan batuk. Ekstrak daun sirih juga berkhasiat sebagai anti jamur pada kulit. Khasiat obat ini dikarenakan senyawa aktif yang dikandungnya terutama adalah minyak atsiri (Noorcholies, dkk., 1997; Heyne, 1987; Moeljatno, 2003).

Daun sirih merupakan bahan utama menginang ini memiliki sifat *styptic* (menahan pendarahan), *vulnerary* (menyembuhkan luka kulit), *stomachic* (obat saluran pencernaan), menguatkan gigi, dan membersihkan tenggorokan. Adapula yang menyatakan daun sirih selain memiliki *antiseptic*, mempunyai kekuatan sebagai *antioksidasi* dan *fungisida*. Minyak atsiri dan ekstraknya mampu melawan beberapa bakteri gram positif dan gram negatif. Pemakaian daun sirih untuk obat disebabkan adanya minyak atsiri yang dikandungnya. Sepertiga dari minyak atsiri terdiri dari *phenol* dan sebagian besar adalah *kavikol*. *Kavikol* inilah yang

memberikan bau khas daun sirih dan memiliki daya membunuh bakteri lima kali lipat dari *phenol* biasa.

Daun sirih berkhasiat menghilangkan bau badan yang ditimbulkan bakteri dan cendawan. Ekstraknya dapat digunakan baik secara internal maupun eksternal untuk varises serta mencegah dan menyembuhkan radang gusi dan radang tenggorokan. Daun sirih berkhasiat menghilangkan bau badan yang ditimbulkan bakteri dan cendawan. Daun sirih juga bersifat menahan perdarahan, menyembuhkan luka pada kulit dan gangguan saluran pencernaan selain itu juga bersifat mengerutkan, mengeluarkan dahak, meluruhkan ludah, hemostatik, dan menghentikan perdarahan. Selain itu juga dapat dimanfaatkan untuk obat batuk, sariawan, bronchitis, jerawat, keutihan, sakit gigi karena gigi berlubang, demam berdarah, bau mulut, haid tidak teratur, asma, radang tenggorokan, gusi bengkak.

3.4 Sifat fisika minyak atsiri

3.4.1 Bobot jenis

Bobot jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Nilai berat jenis minyak atsiri berkisar antara 0,696-1,188 pada suhu 15 °C, dan pada umumnya nilai tersebut lebih kecil dari 1,000. Nilai berat jenis minyak atsiri pada suhu 15°C didefinisikan sebagai perbandingan antara berat minyak dengan berat air pada volume air yang sama dengan volume minyak pada suhu 15 °C (Guenther, 2006).

Bobot jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen-komponen yang terkandung didalamnya. Semakin besar fraksi berat yang terkandung dalam minyak, maka semakin besar pula densitasnya (Kristiana, 2010). Untuk penetapan

nilai bobot jenis, ketelitian angka ditentukan sampai 3 desimal. Piknometer adalah alat penetpan bobot jenis yang praktis dan tepat digunakan.

3.4.2 Indeks bias

Indeks bias merupakan perbandingan antara kecepatan cahaya di dalam udara dengan kecepatan cahaya di dalam zat tersebut pada suhu tertentu. Indeks bias minyak atsiri berhubungan erat dengan komponen-komponen yang tersusun dalam minyak atsiri yang dihasilkan. Sama halnya dengan berat jenis dimana komponen penyusun minyak atsiri dapat mempengaruhi nilai indeks biasnya. Semakin banyak komponen berantai panjang seperti sesquiterpen atau komponen bergugus oksigen ikut tersuling, maka kerapatan medium minyak atsiri akan bertambah sehingga cahaya yang datang akan lebih sukar untuk dibiaskan. Hal ini menyebabkan indeks bias minyak lebih besar (Kristiana, 2010).

Refraktometer adalah alat yang tepat dan cepat untuk menetapkan nilai indeks bias. Jika mungkin, semua pengukuran dilakukan pada suhu 20°C . Pengukuran tidak diperkenankan menggunakan faktor koreksi di bawah suhu 20°C . Untuk pengukuran indeks bias di atas atau di bawah suhu 20°C , harus dilakukan koreksi. Jika nilai indeks bias yang dilaporkan pada suhu di atas 20°C , maka nilainya harus ditambah dengan angka koreksi dan jika di bawah 20°C , harus dikurangi dengan angka koreksi (Guenther, 2006).

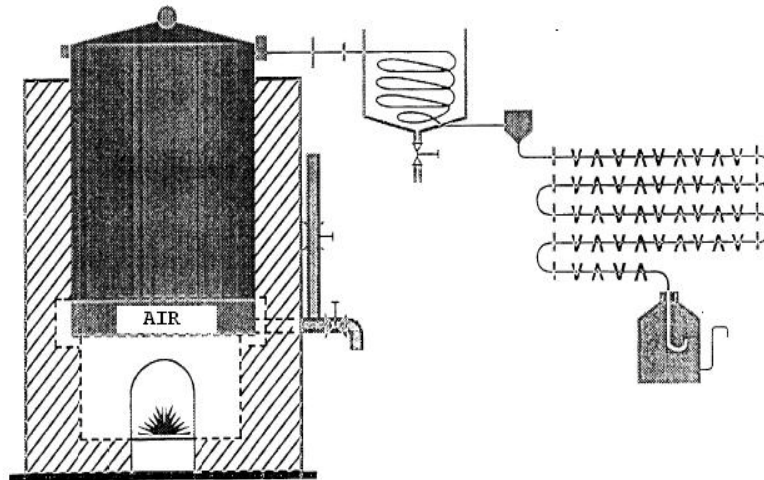
3.5 Metode Isolasi

Terdapat beberapa cara proses isolasi minyak atsiri skala industri, baik yang bersifat tradisional maupun modern. Secara garis besar, produksi minyak atsiri dilakukan dengan metode destilasi, ekstraksi pelarut cair, ekstraksi pelarut lemak/enfleurasi, perendaman dengan pelarut panas/dingin, pengepresan dan ekstraksi dengan cairan super kritis seperti CO₂ (Dwiarto Rubiyanto, 2010).

Penyulingan (*distillation*) merupakan proses pemisahan komponen-komponen dapat berupa cairan atau padatan dari suatu campuran dua jenis cairan atau lebih berdasarkan perbedaan tekanan uap dari masing-masing zat tersebut. Penyulingan dapat dimodifikasi dengan mengubah tekanan dalam ketel penyuling, tekanan lebih kecil dari 1 atm, tekanan 1 atm, tekanan lebih besar dari 1 atm. Dalam industri minyak atsiri dikenal tiga macam metode penyulingan, yaitu:

3.5.1 Penyulingan dengan air (*water distillation*)

Pada metode ini, bahan yang akan disuling kontak langsung dengan air mendidih. Bahan tersebut mengapung di atas air atau terendam secara sempurna tergantung dari bobot jenis dan jumlah bahan yang disuling. Ciri khas dari metode ini adalah kontak langsung antara bahan yang akan disuling dengan air mendidih (Guenther, 2006).

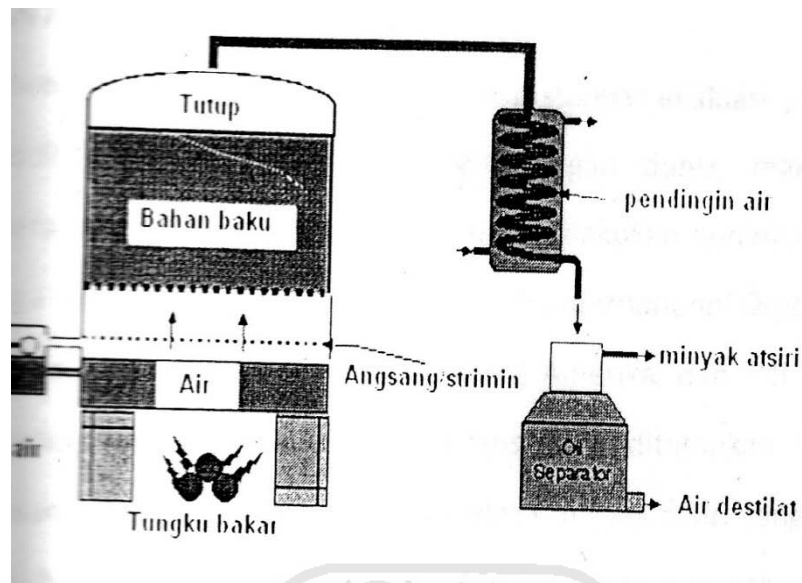


Gambar 3. Penyulingan dengan air

Biasanya penyulingan yang menggunakan distilasi air adalah bahan yang mudah menggumpal dan biasanya disuling dalam bentuk serbuk, lebih cocok untuk beberapa material dari kayu seperti massoi atau gaharu (Noor Azian, 2001).

3.5.2 Penyulingan dengan air dan uap (*water and steam distillation*)

Pada metode penyulingan ini, bahan baku diletakkan di atas saringan berlubang. Ketel suling diisi dengan air sampai permukaan air berada tidak jauh dari saringan. Ciri khas dari metode ini adalah uap selalu dalam keadaan basah, jenuh dan tidak terlalu panas serta bahan yang disuling hanya berhubungan dengan uap dan tidak dengan air yang panas.



Gambar 4. Penyulingan dengan air dan uap

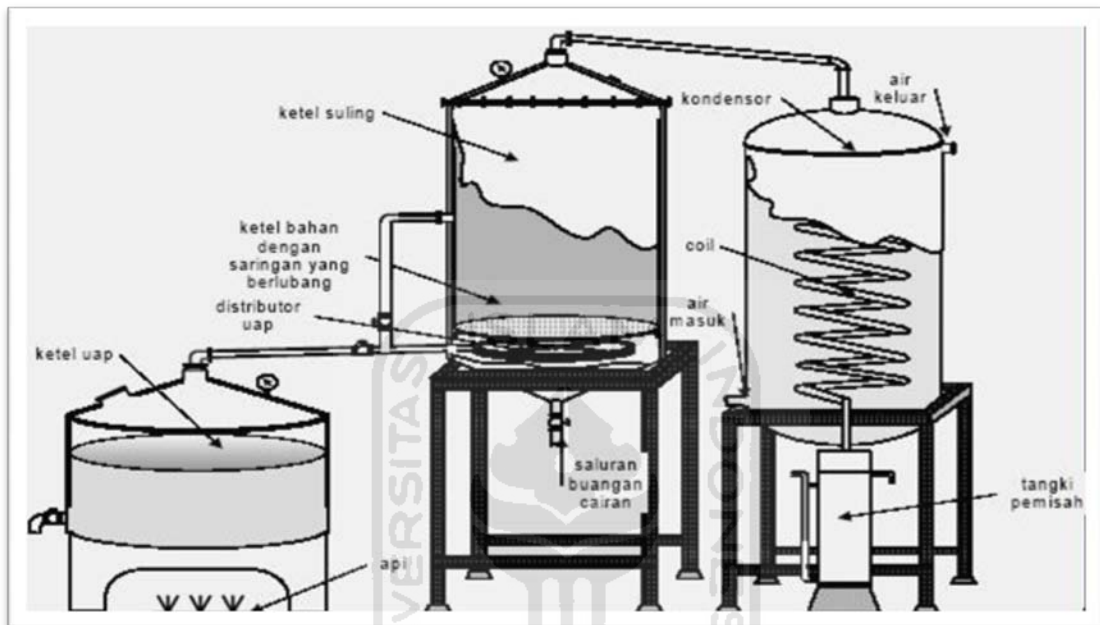
3.5.3 Penyulingan dengan uap (*steam distillation*)

Penyulingan uap atau penyulingan uap langsung dan prinsipnya sama dengan penyulingan air dan uap, kecuali air tidak diisikan dalam ketel. Uap yang digunakan adalah uap jenuh atau uap kelewat panas pada tekanan 1 atmosfer. Uap dialirkan melalui pipa uap berlingkar yang berpori yang terletak di bawah bahan, dan uap bergerak ke atas melalui bahan yang terletak di atas saringan (Guenther, 2006).

Terdapat empat bagian alat yang utama yaitu:

1. Ketel uap (*boiler*), sebagai sumber penghasil uap.
2. Ketel suling (*retort*), berfungsi sebagai wadah tempat air dan atau uap air untuk mengadakan kontak dengan bahan, serta untuk menguapkan minyak atsiri.

3. Pendingin (*kondensor*), berfungsi untuk mengubah seluruh uap air dan uap minyak menjadi fase cair.
4. Penampung hasil kondensasi (*receiver*), sebagai penampung kondensat untuk memisahkan minyak dari air suling.



Gambar 5. Penyulingan dengan uap

3.6 Identifikasi

3.6.1 Kromatografi Gas

Kromatografi merupakan suatu metode yang khususnya digunakan dalam pemisahan komponen-komponen dalam suatu sampel yang terdistribusi dalam dua fasa yaitu fasa diam dan fasa gerak. Bila fasa gerak berupa gas, disebut kromatografi gas (Dwiarto Rubiyanto, 2010).

Dalam prosesnya komponen-komponen di dalam sampel memiliki kelarutan yang berbeda terhadap masing-masing fasa. Komponen di dalam sampel yang

mudah larut dalam fase diam akan berjalan lebih lambat dari pada komponen yang tidak mudah larut dalam fase diam dan cenderung terbawa oleh fase gerak. Hal ini mengakibatkan perbedaan mobilitas dari masing-masing komponen dan hasilnya. Komponen tersebut akan terpisah satu sama lainnya sepanjang perjalanannya melewati fase diam. Dalam kromatografi gas fase geraknya adalah gas dan zat terlarut terpisah sebagai uap. Pemisahan tercapai dengan partisi sampel antara fase bergerak dan fase diam berupa cairan dengan titik didih yang tinggi (tidak mudah menguap) yang terikat pada zat penunjangnya (Khopkar, 2002).

Cuplikan yang dapat dipisahkan dengan metode ini harus mudah menguap. Metode ini sangat cepat kerjanya, dalam waktu beberapa detik dapat memisahkan secara sempurna, selain itu konsentrasi cuplikan sangat rendah dengan konsentrasi cuplikan sampai mg/L (Sumar, H., dkk, 1994). Metode ini digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa organik dan hasil akhirnya diperoleh kromatogram.

Perkembangan teknologi dan instrument yang sangat pesat, akhirnya melahirkan suatu alat yang merupakan gabungan dua sistem dengan prinsip dasar yang berbeda satu sama lain, tetapi saling menguntungkan yaitu gabungan antara kromatografi gas dan spektrometer massa yang mampu mengidentifikasi sekaligus menentukan kadar dari komponen-komponen minyak atsiri (Agusta, 2000).

Ada dua jenis dari kromatografi gas, yaitu :

1. Kromatografi padatan gas (*Gas Solid Chromatography / GSC*)

Prinsip Kromatografinya :

Dasar kerja: adsorpsi

Fasa gerak : gas (helium, nitrogen)

Fasa diam : padatan (Silica, aluminium, grafit) dan bahan polimer berpori

2. Kromatografi cairan gas (*Gas Liquid Chromatography / GLC*)

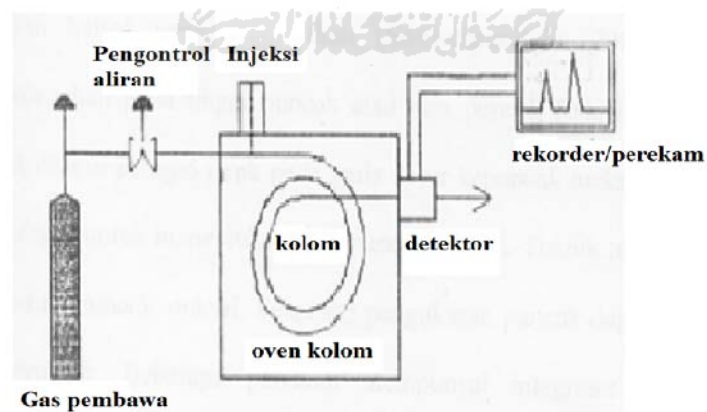
Prinsip Kromatografinya :

Dasar kerja: partisi

Fasa gerak : gas (helium, nitrogen)

Fasa diam : cair yang di letakan pada padatan pendukung (*solid support*)

Kedua cara tersebut mempunyai banyak persamaan. Perbedaan yang ada hanya tentang cara kerja. Pada GSC mempunyai adsorpsi (absorpsi) dan dalam GLC mempunyai partisi (larutan). (Sastrohamidjojo, 2007).



Gambar 6. Skema kromatografi gas

Bagian –bagian dari kromatografi gas yaitu:

1. Gas pembawa (*carrier gas*)

Gas yang menyebabkan suatu senyawa bergerak melalui kolom kromatografi gas ialah keatsiriannya, aliran gas yang melalui kolom yang diukur dalam satuan ml/menit, serta penurunan tekanan antara pangkal dan ujung kolom. Gas pembawa, yang harus stabil secara kimia, misalnya helium, argon, nitrogen, dan hidrogen, helium yang banyak dipakai. Contoh, gas hidrogen atau helium dipakai sebagai detector daya hantar panas (*Thermal conductivity detector*) karena gas ini dapat menghantarkan panas yang baik. Keuntungannya adalah karena semua gas ini tidak reaktif dan dapat dibeli dalam keadaan murni dan kering yang dikemas dalam tangki bertekanan tinggi.

Kecepatan mengalir diatur oleh pengatur tekanan. Tekanan berkisar antara 10-50 psi (di atas tekanan ruang), yang membuat kecepatan mengalir sampai 150 mL/menit (Sumar, H., dkk, 1994). Pemilihan gas pembawa tergantung pada detektor yang dipakai. Gas pembawa ditempatkan dalam silinder bertekanan tinggi. Gas pembawa harus memenuhi persyaratan, yaitu :

- a. Harus bersifat inert (tidak bereaksi dengan cuplikan, cuplikan-pelarut, dan material dalam kolom).
 - b. Murni, murah dan mudah didapatkan.
 - c. Harus sesuai dengan jenis detektor.
 - d. Sistem pendukung gas pembawa harus menyediakan *molecular sieves* sebagai bahan baku untuk menghilangkan air dan impurities yang lain.
2. Pengatur aliran dan tekanan gas pembawa

Diperlukan pengaturan yang tepat untuk mendukung proses kerja dalam kolom, karena kecepatan aliran gas sangat mempengaruhi kerja dari kolom. Pengatur ini disebut juga pengatur dragger, yang bekerja baik pada tekanan 2,5 atm dan mengalirkan massa aliran dengan tetap.

3. Tempat injeksi sampel (*injection port*)

Fungsi utama dari injektor yaitu mengubah fasa sampel menjadi gas atau uap. Volume injeksi bervariasi tergantung fasa sampel. Untuk sampel gas berkisar 0,5-50 mL dan untuk sampel cairan berkisar 0,2-20 mikroliter.

4. Kolom

Kolom merupakan tempat berlangsungnya pemisahan komponen campuran. Kolom berupa tabung gelas atau logam (stainless steel, tembaga, atau aluminium) dengan panjang 2-3 m dan garis tengah dalam 2-4 mm. Tabung ini biasanya dibentuk melingkar supaya mudah dimasukkan dalam termostat (pengatur suhu) (Sumar, H., dkk, 1994). Proses pemisahan pada komponen berlangsung di kolom.

Persyaratan dari padatan pendukung isi kolom yang baik, yaitu :

- a. Inert (tidak menyerap cuplikan).
- b. Kuat, stabil pada suhu-suhu yang tinggi.
- c. Memiliki luas permukaan yang besar.
- d. Permukaan yang teratur, ukurannya sama.
- e. Harus memiliki tahanan yang rendah terhadap gas pengangkut.

5. Termostat (pengatur suhu)

Suhu kolom adalah variabel penting yang harus dikontrol hingga beberapa puluh derajat dengan teliti. Kolom biasanya disimpan di dalam oven bertermostat. Suhu kolom yang optimum bergantung pada titik didih cuplikan dan derajat pemisahan yang diperlukan. Suhu yang sama dengan atau sedikit di atas titik didih cuplikan akan menghasilkan waktu elusi yang baik 2-30 menit.

6. Detektor

Detektor berfungsi untuk mengubah sifat-sifat molekul dari senyawa organik menjadi arus listrik untuk kemudian diteruskan ke recorder atau pencatat menjadi gambar/kromatogram. (Dwiarto Rubiyanto, 2010).

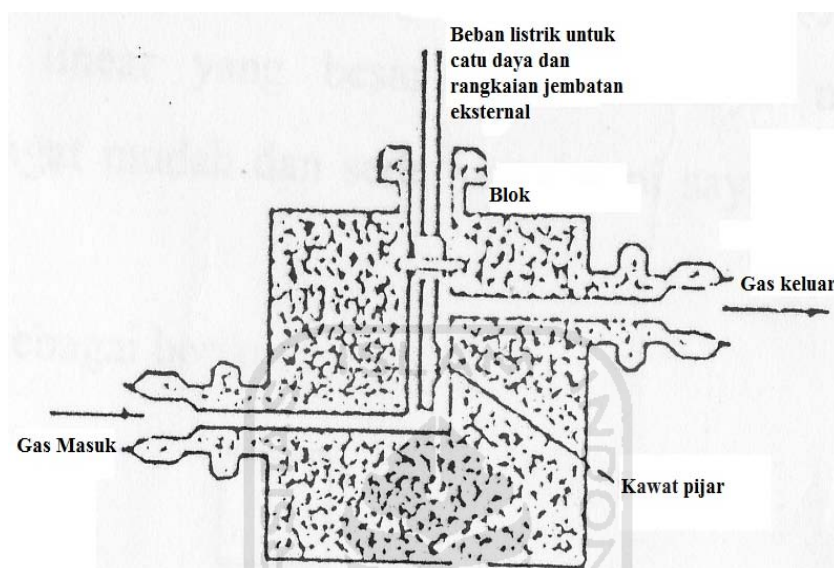
Jenis-jenis detektor diantaranya yaitu :

a. Detektor hantaran panas (*The Thermal Conductivity Detector / TCD*)

TCD atau nama lainnya katharometer didasarkan pada perubahan daya hantar panas aliran gas yang disebabkan oleh adanya molekul analit. Detektor ini peka terhadap konsentrasi, tetapi juga tergantung pada kecepatan dari gas pembawa. Hingga untuk analisa kuantitatif yang teliti kecepatan gas pembawa harus dibuat tetap.

TCD terbuat dari kotak logam yang didalamnya terdapat filament listrik yang dipanaskan. Aliran gas pembawa yang mengandung senyawa-senyawa dari sampel yang melewati kotak ini dapat menghantarkan panas dari filament. Hantaran panas menyebabkan terjadinya perubahan suhu dalam kotak logam yang berakibat tahanan listrik dari filament juga berubah. Perubahan ini yang dihubungkan ke sirkuit yang membacanya sebagai sinyal-sinyal listrik kemudian meneruskannya ke pencatat. Keuntungan TCD tidak merusak cuplikan dan semua

molekul dapat dideteksi. Sedangkan kekurangannya adalah pendeteksian menggunakan TCD tidak begitu sensitif.

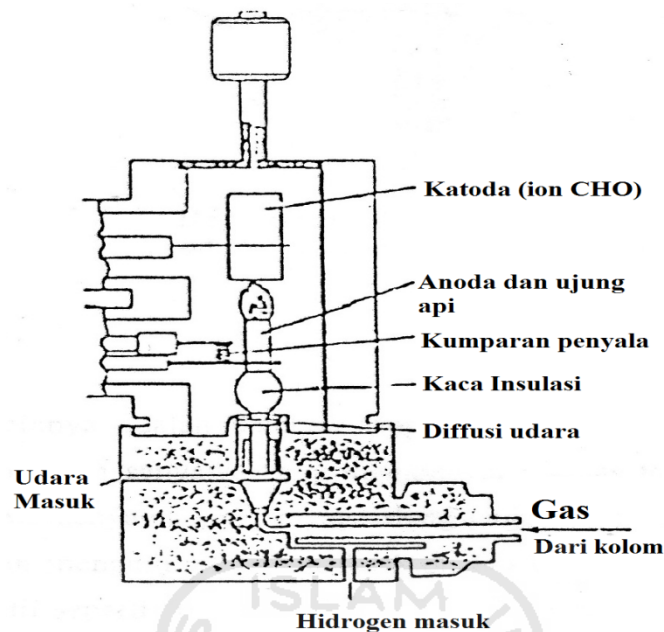


Gambar 7. Detektor hantar panas

b. Detektor ionisasi nyala (*The Flame Ionisation Detector / FID*)

FID termasuk detektor yang bersifat sensitif terhadap massa yang memberikan keuntungan misalnya terjadi perubahan pada aliran fasa gerak maka tidak akan berpengaruh pada respon detektor. FID hampir peka terhadap semua senyawa, kecuali H_2O , CS_2 dan beberapa gas (gas mulia O_2 , N_2).

Detektor ini memiliki kelebihan diantaranya sensitivitasnya yang tinggi, jangkauan respon linear yang besar dan rendahnya noise, serta penggunaannya yang sangat mudah dan sederhana. Akan tetapi memiliki kelemahan yang bersifat merusak sampel.



Gambar 8. Detektor ionisasi nyala

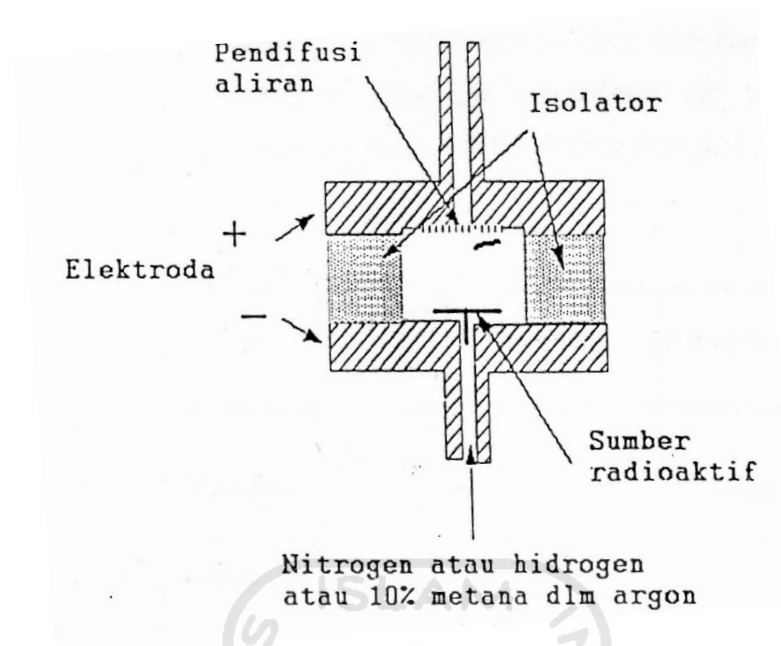
Detektor mengubah sejumlah sifat-sifat molekul dari senyawa organik menjadi arus listrik. Arus ini diteruskan ke pencatat untuk menghasilkan kromatogram. Sehingga detektor memberikan data secara :

Kualitatif : mendeteksi ada beberapa komponen terelusi.

Kuantitatif : kebanyakan luasan dari puncak yang terelusi sebanding dengan massa komponen yang terelusi.

c. Detektor tangkap electron (*Electron Capture Detector*)

ECD merupakan detektor dengan mengadsorpsi elektron oleh senyawa yang mempunyai afinitas terhadap elektron bebas misalnya senyawa-senyawa yang mengandung gugus elektronegatif. Detektor ini banyak digunakan untuk analisis senyawa yang mengandung halogen, fosfor, timbal, gugus nitro dan senyawa aromatik inti ganda.



Gambar 9. Detektor tangkapan elektron

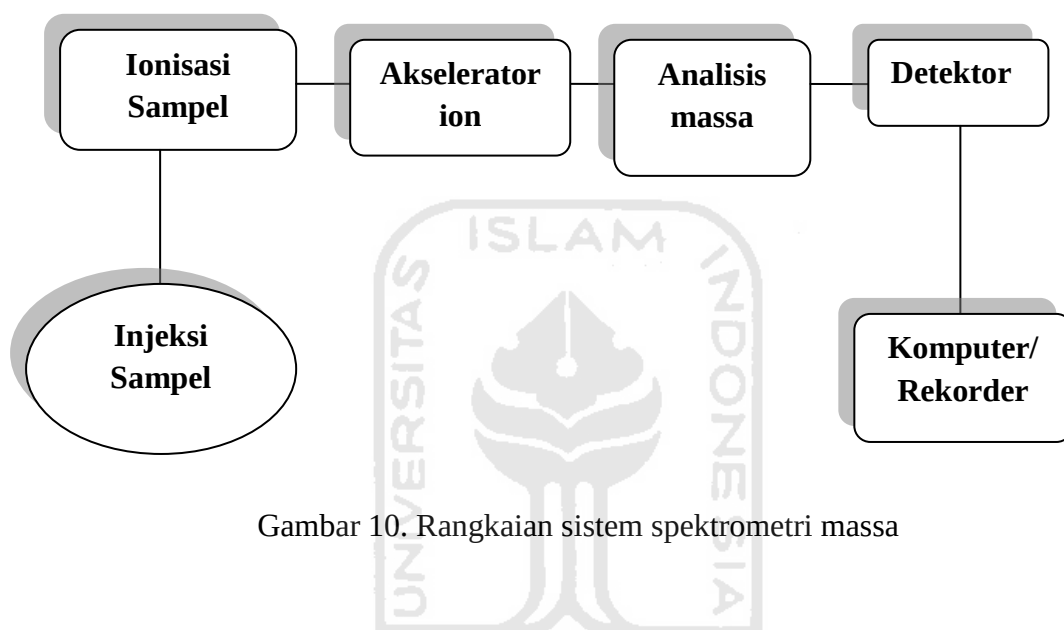
6. Pencatat/Recorder

Bagian alat ini akan mencetak hasil percobaan pada lembaran kertas berupa kumpulan puncak senyawa yang masih harus diukur ketinggian dan luasnya (kromatogram).

3.6.2 Spektrometri massa

Spektrometri massa adalah suatu teknik analisis yang mendasarkan pemisahan berkas ion-ion yang sesuai dengan perbandingan massa dan pengukuran intensitas dari berkas ion-ion tersebut. Spektrometer massa sangat tergantung pada aliran dari ion-ion di dalam medan magnet dan medan listrik. Sehingga tekanan udara di dalam alat harus vakum $< 10^{-3}$ Pa ($\approx 10^{-5}$ Torr) secara kontinyu, maka diperlukan pompa dan alat ukur tekanan yang peka. Komponen alat pada umumnya :

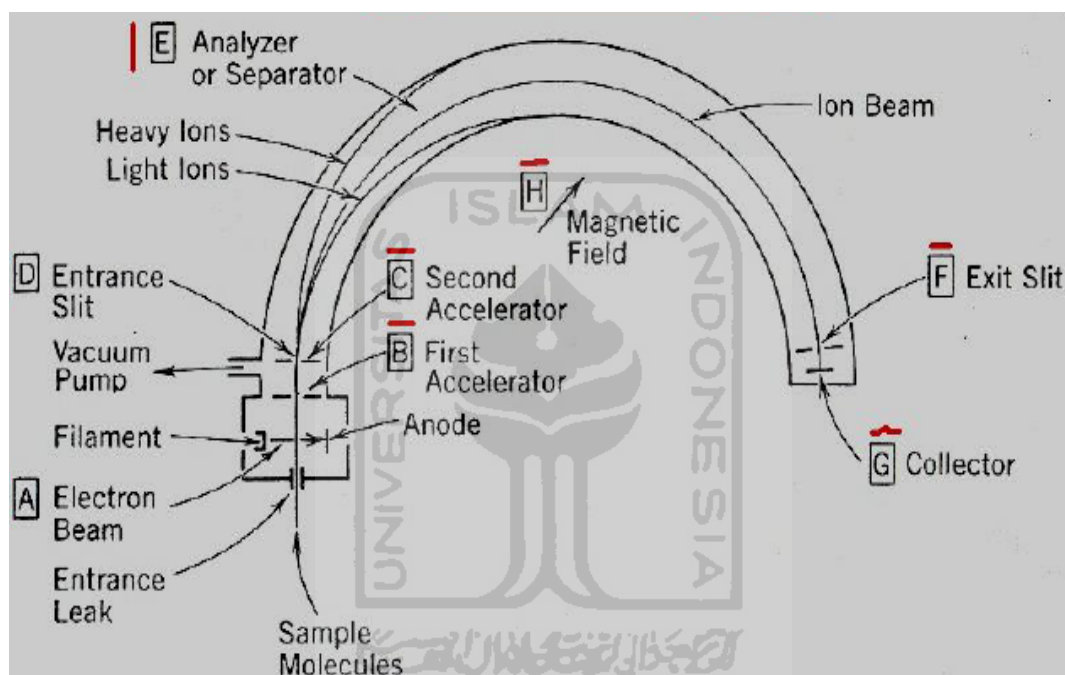
- a.) Pengionisasian sampel.
- b.) Pemercepat ion dengan atau oleh medan magnet.
- c.) Dispersi atau pemisahan ion-ion berdasarkan harga m/e dalam mg .
- d.) Detektor (pendeteksi) produk ion yang berhubungan atau setara dengan sinyal listrik.



Gambar 10. Rangkaian sistem spektrometri massa

Spektrum massa merupakan gambar antara limpahan relatif lawan perbandingan massa/muatan (m/e). Dalam spektrometri massa, molekul-molekul organik ditembakkan dengan berkas elektron yang diubah menjadi ion-ion bermuatan positif yang bertenaga tinggi (ion-ion molekuler atau ion-ion induk), yang dapat pecah menjadi ion-ion yang lebih kecil (ion-ion pecahan atau ion-ion anak). Lepasnya elektron dari molekul akan menghasilkan radikal kation, proses ini dapat dinyatakan sebagai $M \rightarrow M^+$. Ion molekuler M^+ biasanya terurai menjadi sepasang pecahan/fragmen, yang dapat berupa radikal dan ion, atau molekul yang kecil dan radikal kation.

Ada beberapa cara untuk mengionkan senyawa-senyawa organik, tetapi secara rutin yang digunakan adalah dengan penembakan elektron. Molekul-molekul organik dalam tumbukannya dengan elektron mengalami dua kemungkinan yaitu elektron ditangkap oleh molekul menghasilkan radikal anion, atau elektron dilepaskan dari molekul memberikan radikal kation.



Gambar 11. Metode produksi ion

Dalam fragmentasi, kemungkinan besar fragmentasi mudah dimengerti dengan pengertian pergeseran elektron dengan konsep stabilisasi muatan oleh induksi dan resonansi. Pemecahan ion molekuler (atau setiap ion elektron ganjil) dapat terjadi oleh pemutusan ikatan dengan dua cara yaitu heterolitik atau homolitik. Pemutusan heterolitik untuk menyatakan perpindahan sepasang elektron. Pemutusan homolitik untuk menyatakan perpindahan elektron tunggal (Sastrohamidjojo, 1992).

3.7 Hipotesis Penelitian

Daun sirih kering akan menghasilkan rendemen dan kualitas minyak atsiri yang lebih tinggi dibandingkan daun sirih segar.



BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Alat dan Bahan

Alat yang di gunakan:

- a. Reaktor destilasi uap tanpa spiral
- b. KG-SM/Kromatografi gas-spektrometer massa tipe QP-2010S Shimadzu
- c. Timbangan digital
- d. Piknometer
- e. Pisau
- f. Gelas beker
- g. Corong Pisah
- h. Corong
- i. Botol



Bahan yang di gunakan :

- a. Daun sirih segar
- b. Daun sirih kering
- c. Na_2SO_4 anhidrid
- d. Etanol 70 %

4.2 Cara Kerja

4.2.1 Preparasi sampel

Sampel yang baru sampai di lokasi penyulingan sesegera mungkin dilakukan pembersihan. Selanjutnya sampel daun sirih dikeringkan, proses ini bertujuan untuk menguapkan sebagian air yang terkandung dalam daun sehingga mempermudah dan mempersingkat dalam proses penyulingan. Sampel daun sirih dikeringkan selama 1 hari (daun masih agak basah) dan selama 5 hari dengan cara diangin-anginkan. Selanjutnya dilakukan perajangan daun, dengan cara menggulung daun dan merajangnya. Hal ini dilakukan untuk membuka sel-sel atau kelenjar minyak sebanyak mungkin karena pada umumnya minyak atsiri dalam tanaman terdapat di dalam kelenjar minyak pada daun. Dengan potongan yang kecil diharapkan uap dapat menembus kedalaman jaringan tanaman dan mendesak minyak ke permukaan sehingga minyak dapat keluar dengan mudah dalam proses destilasi.

4.2.2 Proses Destilasi Uap (*Steam Distillation*)

a. Reaktor destilasi uap

Pada reaktor destilasi uap, uap air yang digunakan uap jenuh dari boiler. Uap di tampung pada bawah ketel tempat sampel. Berikut ini adalah rincian kondisi reaktor destilasi uap:

Tabel 1. Rincian kondisi alat dan bahan yang digunakan dalam destilasi

Uap

No	Rincian desain	Besaran
1	Kapasitas sampel	Maksimum 10 kg
2	Kapasitas boiler	50 L
3	Diameter tempat sampel	40 cm
4	Tinggi tempat sampel	50 cm
5	Bahan pembuatan	Stainless steel
6	Tebal bahan	0.5 mm

b. Isolasi minyak atsiri daun sirih menggunakan destilasi uap

Sampel ditimbang sebanyak 5 kg kemudian dimasukkan ke dalam ketel. Air dalam boiler mulai di panaskan, diatur tekanan uap 1,5 barr dan api dijaga agar tetap konstan sehingga tekanan uap yang dihasilkan juga stabil. Jika tekanan yang kita inginkan telah tercapai, maka kran sambungan antara boiler dan ketel sampel dibuka sedikit- demi sedikit untuk mengalirkan uap panas ke dalam ketel sampel. Ketika uap panas yang dihasilkan telah mengenai sampel maka di jalankan destilasi sampai semua minyak atsiri keluar kurang lebih 6 jam.

Destilat yang diperoleh akan membentuk dua lapisan yaitu lapisan minyak (atas) dan lapisan air (bawah) yang kemudian dipisahkan dengan corong pisah. Untuk mengikat air yang kemungkinan masih terkandung dalam minyak, maka ditambahkan Na_2SO_4 anhidrit secukupnya, kemudian didekantir untuk memperoleh minyak. Ditimbang berat minyak yang dihasilkan dan ditentukan

rendemennya. Dianalisis kualitas minyak atsiri yang dihasilkan sesuai standar mutu minyak daun sirih.

4.2.3 Pengukuran Data Pengamatan

a. Rendemen (%)

Destilat yang diperoleh ditampung, kemudian dengan corong pisah minyak dipisahkan dari air, kemudian ditambahkan Na_2SO_4 anhidrit. Didiamkan selama kurang lebih 1 hari. Minyak yang diperoleh ditimbang dengan neraca analitik. Rendemen ditetapkan dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat minyak}}{\text{Bera bahan mula-mula}} \times 100\%$$

b. Berat jenis

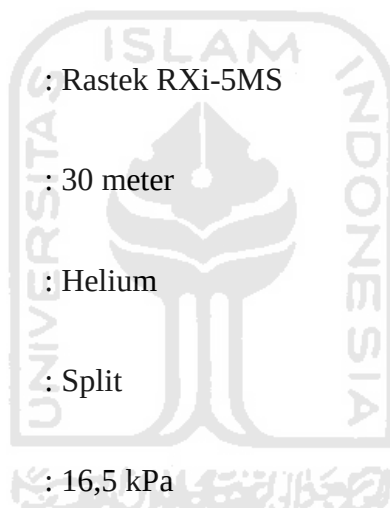
Penetapan berat jenis dilakukan dengan menggunakan piknometer. Piknometer dibersihkan dnegan aseton dan dikeringkan. Piknometer yang bersih, kering dan kosong ditimbang. Dimasukkan termometer untuk mengetahui suhu perlakukannya. Piknometer dibuka tutupnya yang berlubang (berkapiler) kemudian diisi akuades dan ditimbang. Piknometer dikosongkan dan dibersihkan untuk dapat digunakan lagi, kemudian dikeringkan dan diisi dengan minyak dan ditimbang. Berat jenis ditetapkan dengan cara membandingkan antara berat minyak dan berat akuades dalam volume yang sama dan suhu yang sama. Perbandingan ditentukan dnegan rumus sebagai berikut :

$$\text{Bobot jenis} = \frac{(\text{berat piknometer} + \text{minyak})}{(\text{Volume minyak dlm piknometer})} \times \text{berat jenis air}$$

4.2.4 Identifikasi Senyawa volatil pada minyak daun sirih dengan menggunakan KG-MS.

Minyak daun sirih yang diperoleh di analisis dengan KG-MS dengan kondisi alat sebagai berikut :

1. Jenis pengion : EI(Electron Impact)
2. Jenis Kolom : Rastek RXi-5MS
3. Panjang kolom : 30 meter
4. Gas Pembawa : Helium
5. Injector Mode : Split
6. Tekanan : 16,5 kPa
7. Temperatur Injektor : 290 °C
8. Temperatur Oven : 80 °C



BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Perbandingan Hasil Isolasi Daun Sirih

Tujuan Penelitian ini adalah untuk menentukan karakteristik minyak atsiri daun sirih segar dan kering serta mengidentifikasi senyawa utama penyusun minyak atsiri daun sirih yang dihasilkan menggunakan teknik destilasi uap. Tujuan dari penggunaan sampel yang berbeda ini sebagai parameter perbedaan senyawa penyusun yang terdapat dari kedua minyak tersebut. Sampel yang digunakan berasal dari daerah Selo Boyolali. Minyak atsiri dapat dihasilkan dari bagian jaringan tertentu salah satunya adalah bagian daun. Sama halnya dengan minyak atsiri lainnya memiliki sifat mudah menguap pada suhu kamar, mempunyai rasa getir, berbau wangi sesuai dengan aroma sirih tersebut.

Dalam penelitian ini daun sirih diisolasi menggunakan metode destilasi uap. Daun sirih yang akan disuling terlebih dahulu dibersihkan, setelah didiamkan beberapa saat kemudian dipotong kecil-kecil dan yang lainnya tetap diangin-anginkan agar dapat memecah kelenjar minyak sehingga uap akan lebih mudah masuk ke dalam kelenjar daun untuk membawa minyak yang ada di dalamnya. 5000 g daun sirih dimasukkan kedalam ketel penyuling. Proses penyulingan dilakukan selama 6 jam. Minyak hasil penyulingan berada pada lapisan atas dan lapisan bawah, tergantung pada berat jenis minyak atsiri tersebut. Minyak yang didapatkan kemudian dipisahkan dari air. Untuk mengikat sisa air yang mungkin masih bercampur dengan minyak maka ditambahkan natrium sulfat anhidrat.

Minyak yang dihasilkan berwarna kuning kecoklatan dan memiliki aroma khas sirih. Hasil isolasi atau minyak atsiri yang didapatkan ditampilkan dalam tabel di bawah ini :

Tabel 2. Perbandingan hasil isolasi daun sirih segar dan kering

No	Keterangan	Sampel (g)	Waktu destilasi (jam)	Jumlah Minyak (g)	Rendemen % (b/b)
1	Daun Sirih Segar	5000	6	0,618	0,012
2	Daun Sirih Kering	5000	6	1,444	0,029

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi rendemen yang dihasilkan pada penyulingan minyak daun sirih. Diantara beberapa faktor tersebut adalah bahan baku (ukuran bahan, umur panen, perlakuan penyulingan), metode destilasi (persebaran uap, tekanan uap, suhu) (Guenther, 1952). Sehingga dari tabel di atas dapat dilihat perbedaan hasil rendemen dari masing-masing sampel tersebut. Diketahui bahwa penggunaan sampel berbeda akan menghasilkan rendemen yang juga berbeda. Minyak atsiri yang dihasilkan dari penyulingan dengan daun sirih segar memiliki rendemen yang lebih kecil dibandingkan rendemen dari daun sirih layu.

Bahan baku merupakan faktor terbesar yang mempengaruhi rendemen. Mulai dari pemilihan bibit, kondisi dimana bibit tumbuh, perlakuan bahan sebelum disuling. Sebelum dilakukan penyulingan ukuran daun sirih diperkecil, sehingga dapat membuka sel-sel atau kelenjar minyak sebanyak mungkin karena pada umumnya minyak atsiri dalam tanaman terdapat di dalam kelenjar minyak.

Dengan potongan yang kecil diharapkan uap dapat menembus kedalaman jaringan tanaman dan mendesak minyak kepermukaan sehingga minyak dapat keluar dengan mudah dalam proses destilasi. Pengecilan bahan ini dalam penyulingan lazim disebut dengan komunisi. Komunisi dapat dilakukan dengan cara iris, tumbuk dan perut.

Kehilangan minyak terjadi selama proses pelayuan dan pengeringan. Hal ini disebabkan karena pada bahan yang kadar airnya berkurang atau habis, maka bahan akan menjadi kering dan proses hidrodifusi tidak akan berlangsung seperti yang terjadi pada daun segar. Guenther (1987) menyatakan bahwa berkurangnya kadar minyak dalam bahan selama proses pelayuan dan pengeringan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: kondisi bahan, metode penyimpanan dan lama penyimpanan, serta komposisi kimia minyak dalam bahan. Berkurangnya kadar minyak dalam bahan sebelum proses penyulingan disebabkan oleh proses penguapan dan oksidasi, terutama terjadi pada bahan yang sedang dirajang. Akan tetapi besarnya kehilangan minyak tergantung juga pada komposisi minyak yang mudah menguap.

Dalam prosesnya perajangan dilakukan untuk memperkecil luas permukaan ukuran daun sehingga dapat membuka sel-sel atau kelenjar minyak sebanyak mungkin karena pada umumnya minyak atsiri dalam tanaman terdapat di dalam kelenjar minyak. Dengan potongan yang kecil diharapkan uap dapat menembus kedalaman jaringan tanaman dan mendesak minyak kepermukaan sehingga minyak dapat keluar dengan mudah dalam proses destilasi. Perajangan yang dilakukan setelah daun sirih dikeringkan dengan cara di angin-anginkan, sehingga meminimalisir menguapnya minyak yang terkandung di dalam daun sirih. Hal ini

juga bertujuan untuk mengurangi kadar air didalam daun sirih agar rendemen yang dihasilkan dapat maksimum. Karena penyulingan tidak akan sempurna jika bahan olah yang digunakan memiliki kadar air tinggi, terutama penyulingan bahan berupa daun. Ini terbukti dari hasil destilasi daun sirih diperoleh rendemen yang lebih besar pada daun sirih kering dibandingkan daun sirih segar.

5.2 Karakteristik Minyak Atsiri Daun Sirih

Perubahan sifat fisika-kimia atsiri dalam bahan terjadi selama proses pelayuan dan pengeringan. Minyak atsiri yang disuling dari bahan segar maupun bahan kering memiliki variasi sifat fisiko-kimia dan komposisi kimia. Oleh sebab itu penggolongan minyak didasarkan pada kesegaran bahan olahnya, yaitu minyak yang disuling dari bahan segar, layu atau yang dikering udarakan. Penggolongan ini terutama berlaku untuk minyak-minyak yang berasal dari bunga, daun, herba, dan akar yang dalam keadaan segar berkadar air tinggi. Untuk lebih jelasnya maka di sajikan pula tabel penjelas sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil uji kimia fisika minyak daun sirih segar dan kering

No	Keterangan	Warna	Bau	Berat Jenis	Indeks Bias
1	Daun Segar	Kuning pekat kecoklatan	Sirih	0,883	1,392
2	Daun Kering	Kuning Kecoklatan	Sirih	1,031	1,487

Dari hasil uji di atas jelas bahwa terdapat perbedaan antara daun sirih segar dan daun sirih kering sekalipun perbedaan itu kurang signifikan. Hal ini disebabkan karena selama proses pelayuan dan pengeringan, sebagian besar

membran sel akan pecah, dan cairan sel keluar masuk dari sel satu ke sel lainnya yang akhirnya membentuk susunan zat yang baru, misalnya dengan penguraian glikosida. Pada prosesnya minyak daun sirih segar dan kering yang dihasilkan dari proses destilasi tidak dapat terlihat jelas karena warna minyak agak kuning kecoklatan hampir sama dengan warna air.

5.3 Analisis sifat fisika

Minyak yang dihasilkan dari beberapa metode yang berbeda memiliki variasi warna beragam. Pemakaian tekanan uap yang lebih tinggi dan semakin kecil luas permukaan bahan menyebabkan minyak memiliki warna yang lebih gelap. Bau khas dari minyak daun sirih sama dengan bau pada tanaman sirih.



Gambar 12. a. Minyak daun sirih segar b. Minyak daun sirih kering

Menurut EOA (*Essential Oil Association*) warna minyak daun sirih yang baik berwarna kuning bening hingga kuning kecoklatan. Guenther (1952) menyebutkan bahwa minyak atsiri daun sirih berwarna kuning kecoklatan. Hasil penyulingan menggunakan daun sirih segar menghasilkan minyak atsiri berwarna kuning pekat kecolatan, sedangkan dari hasil penyulingan menggunakan daun sirih kering menghasilkan warna kuning kecoklatan. Sesuai dengan hasil yang

diperoleh dari proses penyulingan maka dapat diketahui bahwa penyulingan dengan daun sirih segar tidak memenuhi standar. Jika minyak atsiri yang dihasilkan tidak memenuhi standar yang ada maka disimpulkan bahwa kualitas minyak tersebut rendah.

5.4 Analisis sifat Kimia

5.4.1 Pengukuran Berat Jenis

Untuk menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri maka wajib dilakukan pengukuran berat jenis. Nilai berat jenis minyak atsiri dapat didefinisikan sebagai perbandingan antara berat minyak dengan berat air pada volume yang sama dengan volume minyak yang sama pula. Berat jenis kerap kali dihubungkan dengan fraksi berat molekul-molekul yang terkandung dalam minyak atsiri tersebut. Nilai berat jenis juga dipengaruhi oleh komponen kimia yang terkandung didalamnya. Semakin tinggi kadar fraksi berat maka berat jenisnya semakin tinggi dan semakin besar kadar fraksi berat yang terkandung dalam minyak maka semakin besar pula nilai densitasnya.

Disaat penyulingan berlangsung penetrasi uap pada bahan berukuran kecil berlangsung lebih mudah karena jaringannya lebih terbuka sehingga jumlah air panas yang tercampud dengan minyak lebih banyak. Kondisi tersebut membuat komponen fraksi berat minyak lebih mudah dan cepat diuapkan.

Hasil penelitian menunjukan bahwa terdapat perbedaan berat jenis pada minyak ada yang terdapat di dasar dan di permukaan air. Sesuai dengan literatur berat jenis air adalah 1, jika berat jenis lebih besar dari 1 maka akan tenggelam atau berada di dasar, sebaliknya jika berat jenis kurang dari 1 maka akan

melayang atau berada di permukaan air. Guenther (1952) menyebutkan bahwa berat jenis minyak atsiri daun sirih antara 0,958 sampai 1,057. Jumlah berat jenis minyak atsiri daun sirih segar yang diperoleh sebesar 0,883 dan minyak atsiri daun sirih kering sebesar 1,031.

5.4.2 Pengukuran Indeks Bias

Pengukuran selanjutnya adalah pengukuran indeks bias. Pengukuran indeks bias dapat diukur menggunakan refraktometer Abbe. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui kemurnian minyak daun sirih. Prosedurnya dengan mengatur slide akan diperoleh garis batas yang jelas antara bidang yang gelap dengan bidang yang terang. Apabila garis berimpit dengan titik potong dari kedua garis yang bersilangan, maka indeks bias dapat dibaca.

Indeks bias merupakan perbandingan antara kecepatan cahaya di dalam udara dengan kecepatan cahaya didalam zat tersebut pada suhu tertentu. Indeks bias pada minyak atsiri berhubungan erat dengan komponen-komponen yang tersusun didalam minyak atsiri yang dihasilkan. Dari hasil pengukuran diperoleh indeks bias minyak atsiri daun sirih segar sebesar 1,392 dan minyak atsiri daun sirih kering sebesar 1,487. Pembiasan yang terjadi dikarenakan oleh interaksi antar gaya elektrostatik dan elektromagnetik atom-atom dalam molekul minyak atsiri daun sirih. Indeks bias juga merupakan perbandingan sinus sudut sinar jatuh dan sinar sudut sinar pantul cahaya yang melalui minyak atsiri daun sirih.

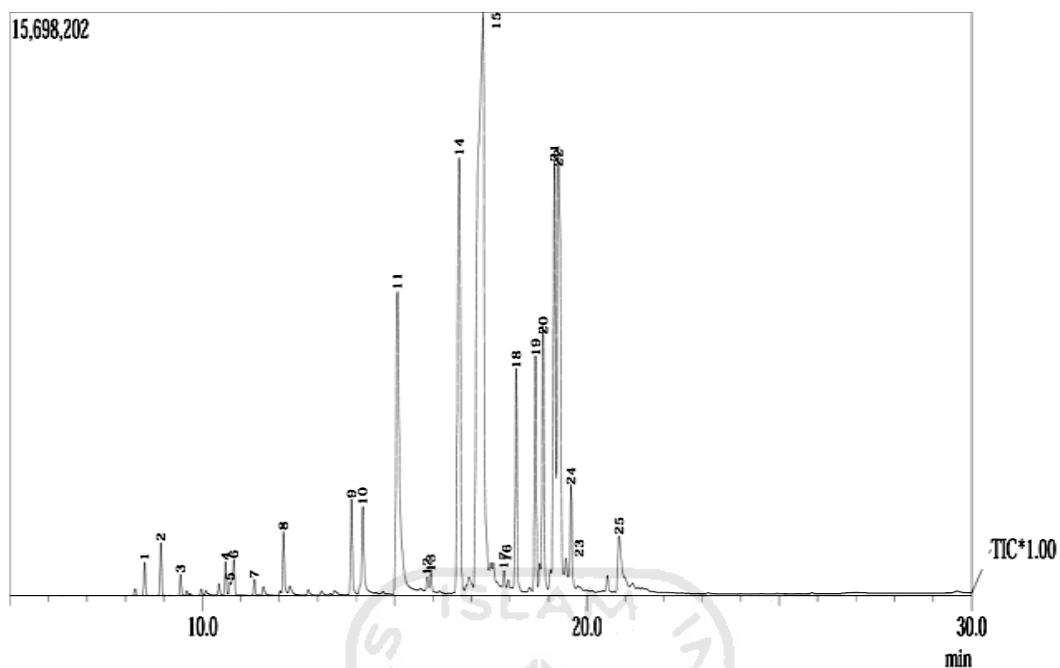
5.5 Analisis minyak daun sirih dengan Kromatografi Gas – Spektrofotometri

Massa

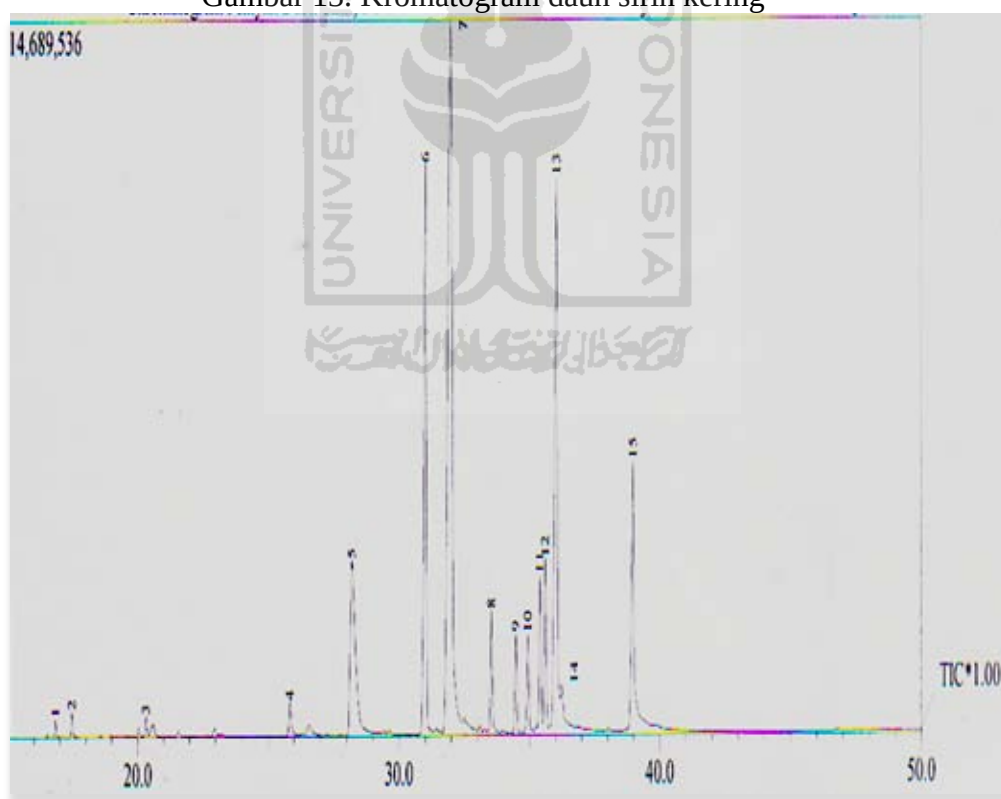
Identifikasi minyak atsiri daun sirih menggunakan kromatografi gas-spektrofotometri massa. Prinsip dasar dari KG-SM yaitu fasa diam yang digunakan adalah cairan dan fasa geraknya harus bersifat inert (tidak bereaksi) dengan cuplikan maupun fasa diam. Interaksi yang terjadi berupa partisi antara fasa diam dan fasa gerak.

Identifikasi dilakukan dengan menginjeksikan cuplikan ke dalam ruang injeksi. Selanjutnya cuplikan dibawa oleh gas pembawa yang berupa gas helium ke dalam kolom dan didalamnya terjadi proses pemisahan. Di dalam kolom, fase diam akan menahan senyawa secara selektif berdasarkan prinsip “*like dissolve like*” dan akan dialirkan kedetektor yang member sinyal untuk kemudian dapat diamati pada sistem pembaca. Senyawa-senyawa yang memiliki afinitas rendah terhadap fase diam akan keluar dari kolom pertama. Sedangkan senyawa-senyawa dengan afinitas tinggi terhadap fasa diam akan keluar dari kolom kemudian.

Hasil analisis dilakukan dengan membandingkan spektrum massa dari sampel dengan data spektrum massa yang tersimpan di komputer, dengan melihat nilai SI (*Similarity Index*) atau indeks kemiripan spektrum senyawa yang ada pada komputer. Semakin tinggi nilai SI maka semakin tinggi kemiripannya. Dimana diketahui bahwa komponen minyak atsiri daun sirih terdiri dari 15 komponen utama untuk daun sirih segar dan 25 komponen utama untuk daun sirih kering. Adapun kromatogram minyak daun sirih segar dan kering hasil analisis kromatogram gas-spektrometri massa diperlihatkan pada gambar berikut ini :



Gambar 13. Kromatogram daun sirih kering



Gambar 14. Kromatogram daun sirih segar

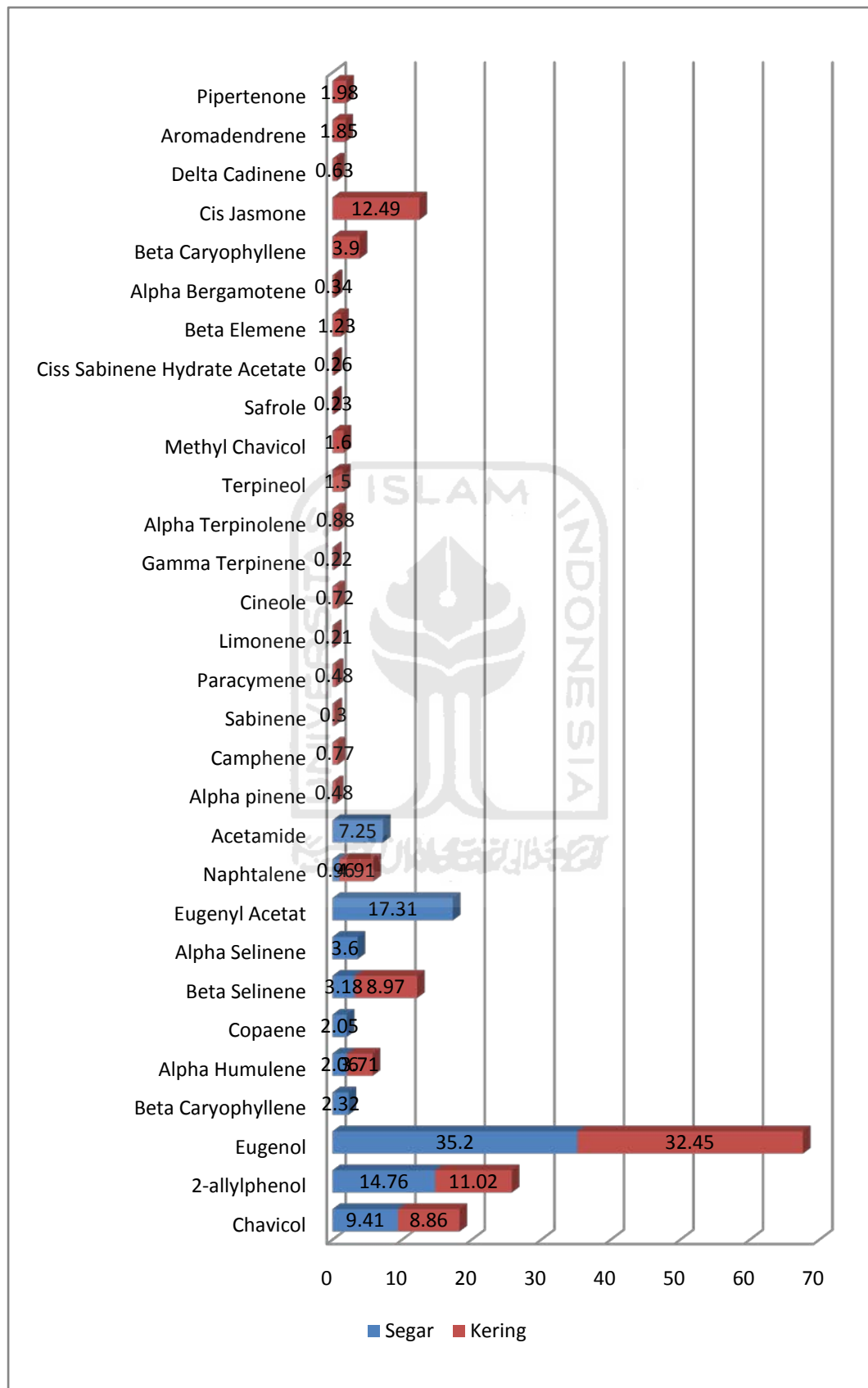
Minyak atsiri dari hasil penyulingan daun sirih segar dan kering di analisis menggunakan KG-SM/Kromatografi gas-spektrometer massa tipe QP-2010S

Shimadzu sebanyak 1 mL. Metode ini digunakan untuk analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa organik dan hasil akhirnya diperoleh kromatogram. Dari hasil KG-SM tersebut diperoleh kromatogram yang tampak pada gambar 12 dan gambar 13 di atas. Untuk lebih jelasnya maka di sajikan pula tabel dan diagram penjelas sebagai berikut :

Tabel 4. Data puncak kromatogram minyak daun sirih segar dan kering

No	Segar		Kering		Senyawa
	Rt	% Area	Rt	% Area	
1	-	-	8,501	0,48	Alfa pinen
2	-	-	8,922	0,77	Camphen
3	-	-	9,434	0,30	Sabinen
4	-	-	10,605	0,48	Paracymen
5	-	-	10,717	0,21	Limonen
6	-	-	10,821	0,72	Cineole
7	-	-	11,354	0,22	Gamma Terpinen
8	-	-	12,110	0,88	Alpha terpinolene
9	-	-	13,879	1,50	Terpineol
10	-	-	14,173	1,60	Metil kavikol
11	28,205	9,41	15,072	8,86	Kavikol
12	-	-	15,850	0,23	Safrole
13	-	-	15,943	0,26	Cis-Sabinen hidrat asetas
14	31,027	14,76	16,678	11,02	2-allilfenol

15	32,005	35,20	17,299	32,45	Eugenol
16	-	-	17,575	1,23	Beta. Elemene
17	-	-	17,842	0,34	Alpha bergamoten
18	33,535	2,32	18,165	3,90	Beta caryophyllene
19	34,482	2,06	18,666	3,71	Alpha humulene
20	34,941	2,05	-	-	Copaene
21	35,404	3,18	19,160	8,97	Beta.-Selinene
22	35,612	3,60	-	-	Alpha.-Selinene
23	36,050	17,31	-	-	Eugenyl Acetat
24	36,241	0,96	18,863	4,91	Naphthalene
25	38,986	7,25	-	-	Acetamida
26	-	-	19,263	12,49	Cis Jasmone
27	-	-	19,458	0,63	Delta cadinene
28	-	-	19,592	1,85	Aromadendrene
29	-	-	20,841	1,98	Pipertenone



Gambar 15. Data puncak kromatogram minyak daun sirih basah dan kering

Kromatogram di atas menunjukkan 15 puncak pada minyak atsiri daun sirih segar dan 25 puncak minyak atsiri daun sirih kering yang terdeteksi. Masing-masing puncak kemudian dianalisis dalam spektrometer massa. Hasil analisis minyak atsiri daun sirih sesuai dengan literatur yang menyebutkan bahwa kandungan minyak atsiri daun sirih adalah beberapa turunan senyawa fenol (Heyne, 1987; Moeljatno, 2003).

Dari hasil analisis menggunakan KG-SM diperoleh spektra yang mengidentifikasi komponen-komponen yang terkandung didalam minyak atsiri daun sirih segar. Diantaranya adalah kavikol 9,41% yang terdapat pada puncak 5 dengan waktu retensi 28,205, 2-allilfenol 14,76% yang terdapat pada puncak 6 dengan waktu retensi 31,027, Eugenol 53,20% yang terdapat pada puncak 7 dengan waktu retensi 32,005, Beta-caryophyllene 2,32% yang terdapat pada puncak 8 dengan waktu retensi 33,535, Alfa-Humulene 2,06% yang terdapat pada puncak 9 dengan waktu retensi 34,482, Copaene 2,05% yang terdapat pada puncak 10 dengan waktu retensi 34,941, Beta-Selinene 3,18% yang terdapat pada puncak 11 dengan waktu retensi 35,404, Alfa-Selinene 3,60% yang terdapat pada puncak 12 dengan waktu retensi 35,612, eugenil asetat 17,31% yang terdapat pada puncak 13 dengan waktu retensi 36,050, Naphtalen 0,96% yang terdapat pada puncak 14 dengan waktu retensi 36,241 dan Acetamide 7,25 % yang terdapat pada puncak 15 dengan waktu retensi 38,986.

Hasil dari analisis pada daun sirih kering diperoleh spektra yang mengidentifikasi komponen-komponen yang terkandung didalam minyak atsiri diantaranya yaitu alfa pinen, 48% yang terdapat pada puncak 1 dengan waktu

retensi 8,501, Camphene 0,77% yang terdapat pada puncak 2 dengan waktu retensi 8,922, Sabinen 0,30% yang terdapat pada puncak 3 dengan waktu retensi 9,434, Paracymen 0,48% yang terdapat pada puncak 4 dengan waktu retensi 10,605, Limonen 0,21% yang terdapat pada puncak 5 dengan waktu retensi 10,717, Cineole 0,72% yang terdapat pada puncak 6 dengan waktu retensi 10,821, gamma terpinen 0,22% yang terdapat pada puncak 7 dengan waktu retensi 11,354, alfa terpinolen 0,88% yang terdapat pada puncak 8 dengan waktu retensi 12,110, terpineol 1,50% yang terdapat pada puncak 9 dengan waktu retensi 13,879, metil kavikol 1,60% yang terdapat pada puncak 10 dengan waktu retensi 14,173, kavikol 8,86% yang terdapat pada puncak 11 dengan waktu retensi 15,072, Safrole 0,23% yang terdapat pada puncak 12 dengan waktu retensi 15, 850, Cis-sabinen hidrat asetat 0,26% yang terdapat pada puncak 13 dengan waktu retensi 15,943, Allilfenil asetat 11,02% yang terdapat pada puncak 14 dengan waktu retensi 16,678, Eugenol 32,45% yang terdapat pada puncak 15 dengan waktu retensi 17,299, beta Elemen 1,23% yang terdapat pada puncak 16 dengan waktu retensi 17,575, alfa bergamoten 0,34% yang terdapat pada puncak 17 dengan waktu retensi 17,842, Beta.-Caryophyllene 3,90% yang terdapat pada puncak 18 dengan waktu retensi 18,165, alfa humulen 3,71% yang terdapat pada puncak 19 dengan waktu retensi 18,666, Naphthalen 4,91% yang terdapat pada puncak 20 dengan waktu retensi 18,863, Beta.-Selinen 8,97% yang terdapat pada puncak 21 dengan waktu retensi 19,160, Cis Jasmon 12,49% yang terdapat pada puncak 22 dengan waktu retensi 19,263, Delta.-Cadinen 0,63% yang terdapat pada puncak 23 dengan waktu retensi 19,458, Aromadendrene 1,85% yang terdapat pada

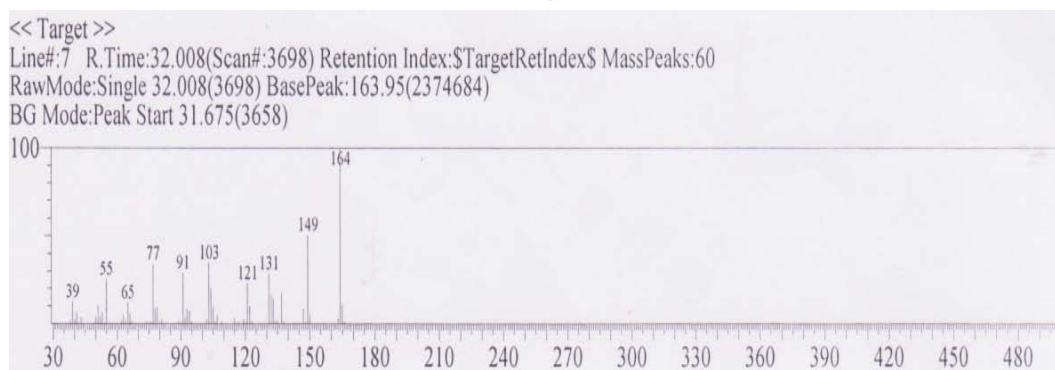
puncak 24 dengan waktu retensi 19,592 dan Pipertenon 1,98% yang terdapat pada puncak 25 dengan waktu retensi 20,841.

Senyawa utama dari minyak atsiri daun sirih yaitu cineol, cadinen, caryophyllen, metileugenol, kavibetol, kavikol dan allypyrocatechol (Guenther, 1952). Sesuai dengan penelitian Parwata I.M Oka Adi (2009) menunjukkan bahwa 5 senyawa utama dari minyak atsiri daun sirih yaitu 4-metil-1-(1-metiletil)-3-sikloheksen-1-ol, 4-(2-propenil) fenol atau kavikol, Fenol 4-(2-propenil) asetat, 2-metoksi-4-(1-propenil) fenol dan Kariofilen. Dari hasil analisis yang telah dilakukan maka terdapat 5 senyawa utama yaitu eugenol, kavikol, 2-allilfenol, beta selinen dan alfa humulen. Masing-masing senyawa ini berbeda waktu retensi dan luas areanya antara daun sirih segar dan kering.

5.6 Analisis Komponen Senyawa dalam daun sirih

5.6.1 Eugenol

Segar



Gambar 16. Spektra MS eugenol pada minyak atsiri daun sirih segar

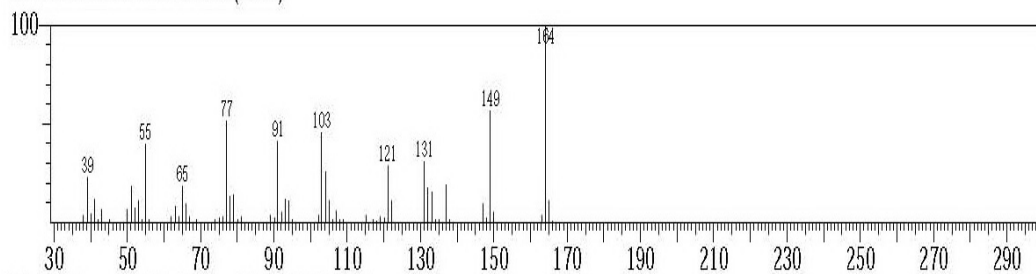
Kering

<< Target >>

Line#:15 R.Time:17.300(Scan#:1597) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:66

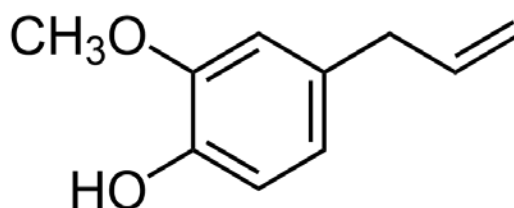
RawMode:Single 17.300(1597) BasePeak:164.10(1958234)

BG Mode:Peak Start 17.050(1567)



Gambar 17. Spektra MS Eugenol pada minyak atsiri daun sirih kering

Spektra massa eugenol yang ditunjukkan pada minyak atsiri daun sirih segar dengan waktu retensi 32.005 menit yang terdapat pada puncak 7 dan luas area 53,20%, sedangkan pada minyak atsiri daun sirih kering memberikan respon waktu retensi yang lebih kecil di bandingkan daun sirih segar yaitu sebesar 17.300 menit pada puncak 15 dan luas area 32,45% diperkirakan merupakan spektrum massa eugenol dengan rumus molekul $C_{10}H_{12}O_2$ dan ion molekular 164 mol dengan tingkat kemiripan 96.

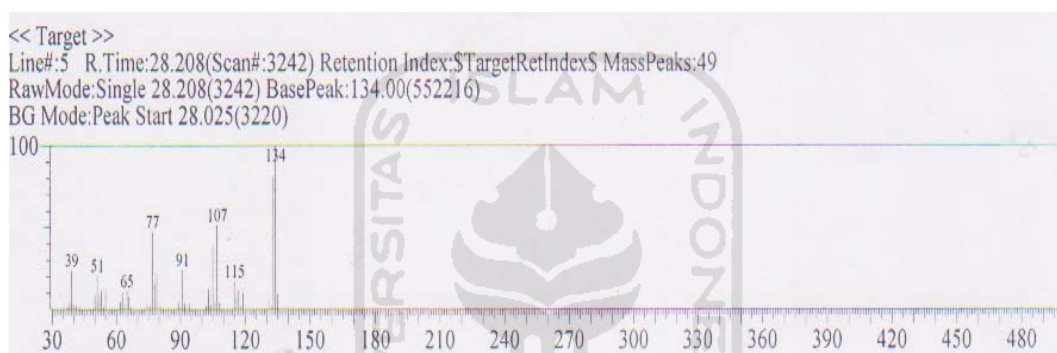


Gambar 18. Eugenol

Eugenol ($C_{10}H_{12}O_2$), merupakan turunan guaiakol yang mendapat tambahan rantai alil, dikenal dengan sinonim 2-metoksi-4-(2-propenil) fenol. Ia dapat dikelompokkan dalam keluarga alilbenzena dari senyawa-senyawa fenol, yang memiliki kepadatan 1.05g/cm^3 , titik didih 255°C pada 760 mmHg dan titik

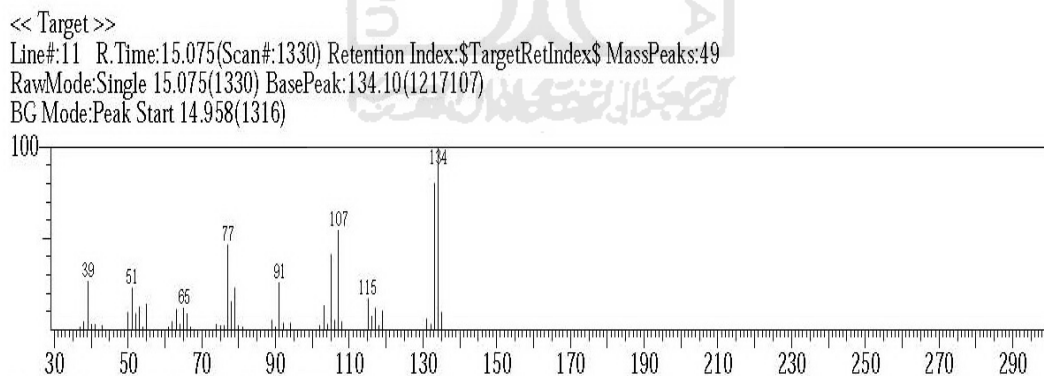
nyala 119.8°C. Warnanya bening hingga kuning pucat, kental seperti minyak . Sumber alamnya dari minyak cengkeh. Eugenol sedikit larut dalam air namun mudah larut pada pelarut organik. Aromanya menyegarkan dan pedas seperti bunga cengkeh kering, sehingga sering menjadi komponen untuk menyegarkan mulut.

5.6.2 Kavikol Segar



Gambar 19. Spektra MS Kavikol pada minyak atsiri daun sirih segar

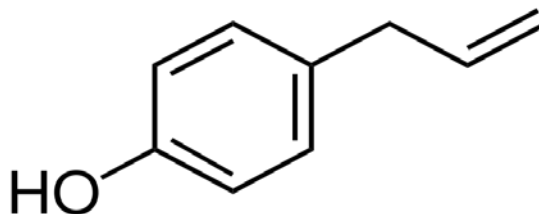
Kering



Gambar 20. Spektra MS Kavikol pada minyak atsiri daun sirih kering

Spektra massa dengan waktu retensi masing masing 28.208 dan 15.075 menit yang di tunjukan pada gambar di atas merupakan spektra kavikol minyak atsiri daun sirih segar dan daun sirih kering yang masing masing terdapat pada puncak 5 dan 11 dengan luas area masing-masing 9,41% dan 8,86% dimana

tingkat kemiripan 94 dan ion molekular 134 m/z yang menunjukkan berat molekul dari kavikol.



Gambar 21. Kavikol

Kavikol dengan rumus molekul $C_9H_{10}O$ mempunyai sinonim p-allylphenol; 4-allylphenol; 4-(prop-2-en-1-yl) phenol. Kavikol dengan kepadatan 1.014g/cm^3 , titik didih 238°C pada 760 mmHg dan titik nyala 102.6°C . Sesuai dengan literatur bahwa kavikol merupakan komponen paling banyak dalam minyak atsiri yang memberi bau khas pada sirih. Persenyawaan fenol ini diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan minyak atsiri dari daun sirih juga dapat digunakan sebagai antijamur dan antioksidan.

Akan tetapi analisis penelitian kali ini menunjukkan hal yang berbeda, kavikol bukanlah komponen yang paling banyak terdapat dalam minyak atsiri daun sirih segar maupun kering, hal ini dikarenakan mutu minyak atsiri yang juga dipengaruhi oleh bahan konstruksi alat penyuling, penyiapan atau penanganan bahan baku dan proses penyulingan. Faktor lain yang juga mempengaruhi mutu minyak atsiri yaitu sistem penanaman, waktu pemanenan dan perlakuan pasca panen (Yuhono dan Sinta, 2006).

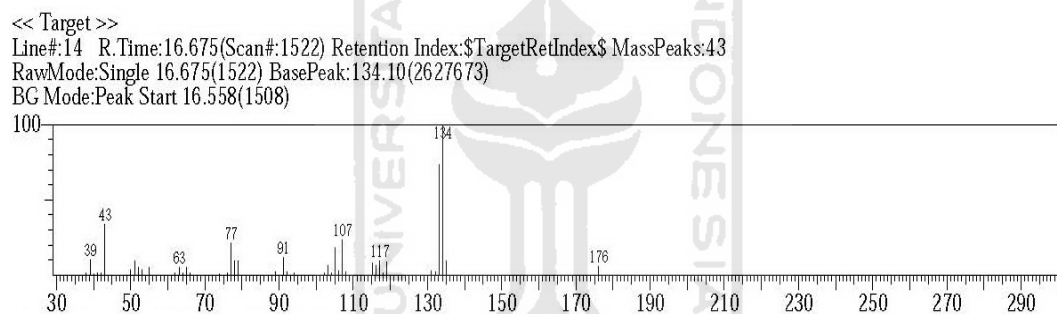
5.6.3 2-allilfenol

Segar

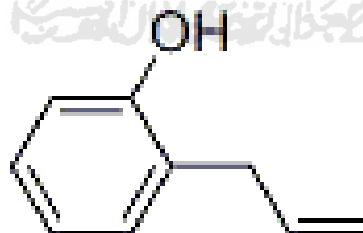


Gambar 20. Spektra MS 2-allilfenol pada minyak atsiri daun sirih segar

Kering



Gambar 21. Spektra MS 2-allilfenol pada minyak atsiri daun sirih kering



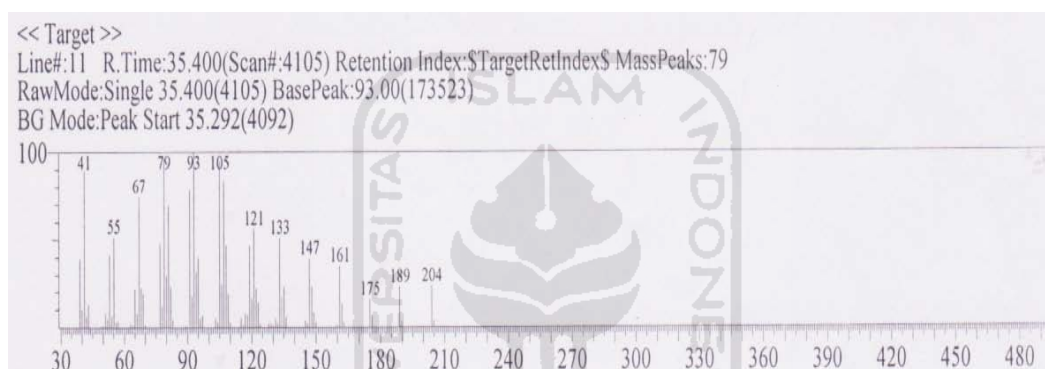
Gambar 22. 2-allilfenol

Spektra massa yang ditunjukkan pada minyak atsiri daun sirih segar dengan waktu retensi 31,027 menit yang terdapat pada puncak 6, sedangkan pada minyak atsiri daun sirih kering memberikan respon waktu retensi yang lebih kecil di bandingkan daun sirih segar yaitu sebesar 16,678 menit pada puncak 14 yang diperkirakan merupakan spektrum massa 2-allilfenol dengan rumus molekul

$C_9H_{10}O$ dan ion molekular 134 mol dengan tingkat kemiripan 88. Masing-masing daun sirih segar dan kering memiliki luas area 14,76% dan 11,02%. 2-allilfenol memiliki sinonim 2-(2-propenyl) phenol dengan kepadatan 1.014g/cm^3 , titik didih 220°C pada 760 mmHg dan titik nyala 88.9°C .

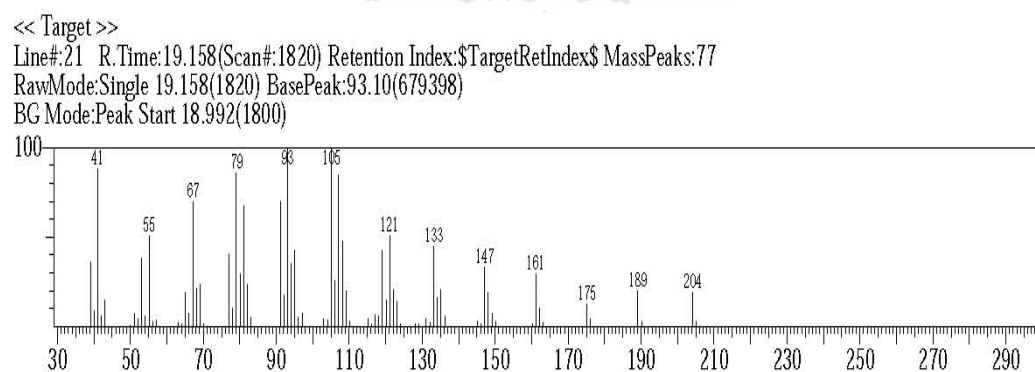
5.6.4 Beta Seline

Segar



Gambar 25. Spektra MS beta seline pada minyak atsiri daun sirih segar

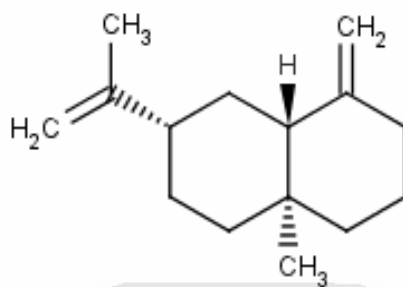
Kering



Gambar 26. Spektra MS beta seline pada minyak atsiri daun sirih kering

Spektra massa dengan waktu retensi masing masing 35.404 dan 19.160 menit yang di tunjukan pada gambar di atas merupakan spektra beta seline minyak atsiri daun sirih segar dan daun sirih kering yang masing masing terdapat

pada puncak 11 dan 21 dengan luas area masing-masing 3,18% dan 8,97% dimana tingkat kemiripan 94 dan ion molekular 204 m/z yang menunjukkan berat molekul dari beta selinene.

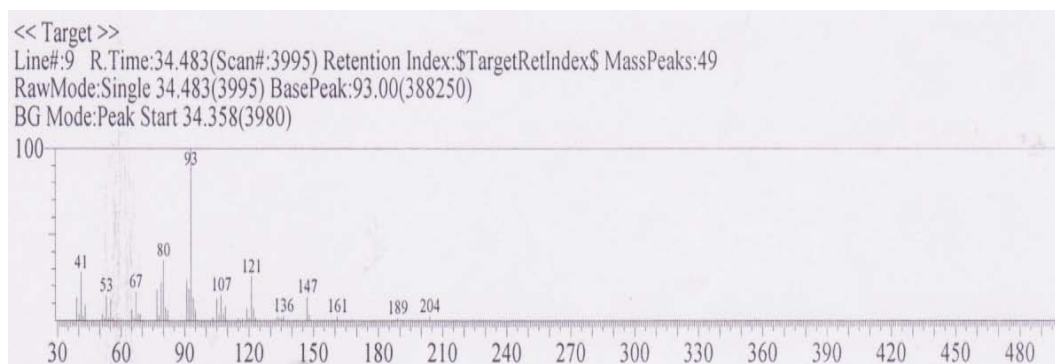


Gambar 27. Beta Selinen

Beta selinene dengan rumus molekul $C_{15}H_{24}$ memiliki sinonim (4aR-(4a α ,7 α ,8 β))- decahydro-4a-methyl-1-methylene-7-(1-methyl ethenyl) naphthalene; beta- eudesmene; (4aR,7R,8aS)-4a-methyl-1-methylen-7-(prop-1-en-2-yl)decahydronaphthalene. Beta selinene memiliki kepadatan 0.88g/cm^3 , titik didih 262.9°C pada 760 mmHg dan titik nyala 102.2°C .

5.6.5 Alpha Humulene

Segar



Gambar 28. Spektra MS alpha humulene pada minyak atsiri daun sirih segar

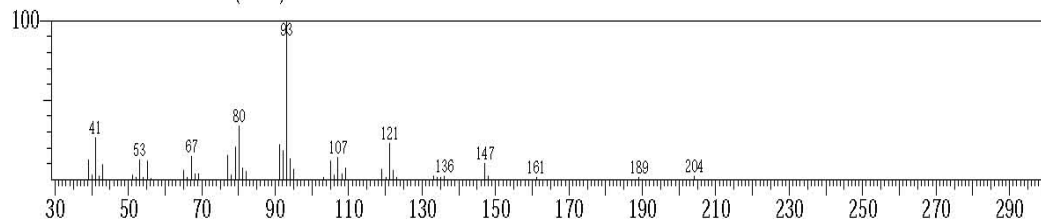
Kering

<< Target >>

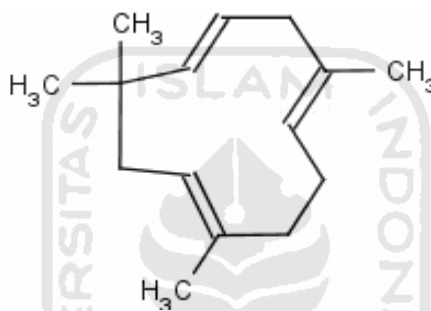
Line#:19 R.Time:18.667(Scan#:1761) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:47

RawMode:Single 18.667(1761) BasePeak:93.10(1312912)

BG Mode:Peak Start 18.575(1750)



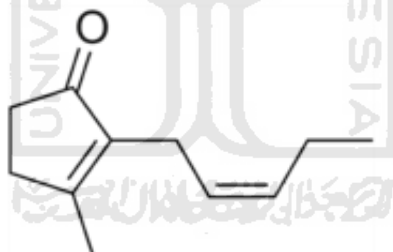
Gambar 29. Spektra MS alpha humulene pada minyak atsiri daun sirih kering



Gambar 30. Alfa Humulen

Spektra massa yang ditunjukkan pada minyak atsiri daun sirih segar dengan waktu retensi 34,482 menit yang terdapat pada puncak 9, sedangkan pada minyak atsiri daun sirih kering memberikan respon waktu retensi yang lebih kecil dibandingkan daun sirih segar yaitu sebesar 18,666 menit pada puncak 19 yang diperkirakan merupakan spektrum massa alpha humulene dengan rumus molekul $C_{15}H_{24}$ dan ion molekular 204 mol dengan tingkat kemiripan 95. Masing-masing daun sirih segar dan kering memiliki luas area 2,06% dan 3,71%. Alpha humulene memiliki sinonim Caryophyllene; alpha-Caryophyllene; (1E,4E,8E)-2,6,6,9-tetramethylcycloundeca-1,4,8-triene; (1E,4E,8Z)-2,6,6,9-tetramethylcycloundeca-1,4,8-triene dengan kepadatan 0.819g/cm^3 , titik didih 276.3°C pada 760 mmHg dan titik nyala 110.2°C .

Hasil analisis menunjukkan beberapa senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri daun sirih segar tidak terdapat dalam minyak atsiri daun sirih kering, dan sebaliknya beberapa senyawa dalam minyak atsiri kering tidak terdapat dalam minyak atsiri daun sirih segar. Misal senyawa Cis Jasmone yang hanya terdapat pada minyak atsiri daun sirih kering, yang memiliki sinonim 3-Methyl-2-(2-cis-penten-1-yl)-2-cyclopenten-1-one; 3-Methyl-2-(2-pentenyl)-2 cyclopenten-1-one; 3-methyl-2-(pent-2-en-1-yl)cyclopent-2-en-1-one; 3-methyl-2-[(2Z)-pent-2-en-1-yl]cyclopent-2-en-1-one; 3-methyl-2-[(2E)-pent-2-en-1-yl]cyclopent-2-en-1-one; 2-[(2Z)-but-2-en-1-yl]-3-methylcyclopent-2-en-1-one. Memiliki rumus molekul $C_{11}H_{16}O$ dengan berat molekul 164 g/mol dan kepadatan 0.946g/cm^3 serta titik didih 233.2°C at 760 mmHg dan titik nyala 92.7°C .



Gambar 31. Cis Jasmone

Senyawa ini merupakan turunan dari senyawa terpenoid. Hilangnya atau berkurangnya beberapa senyawa terpenoid dalam tanaman disebabkan karena proses oksidasi dan reduksi sehingga menghasilkan cis jasmine (guenther, 2006).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari hasil destilasi uap dengan variasi sampel daun diperoleh rendemen minyak atsiri daun sirih segar sebesar 0,012% (b/b) dan rendemen dari minyak atsiri daun sirih kering sebesar 0,029% (b/b).
2. Dari hasil uji fisika diperoleh karakteristik minyak atsiri daun sirih segar berwarna kuning pekat kecoklatan, beraroma sirih dengan berat jenis 0,883 dan indeks bias 1,392. Minyak atsiri daun sirih kering berwarna kuning kecoklatan, beraroma sirih dengan berat jenis 1,031 dan indeks bias 1,487.
3. Dari hasil analisis menggunakan KG-SM terdapat 15 senyawa pada minyak atsiri daun sirih segar dan 25 senyawa pada minyak atsiri daun sirih kering.
4. Senyawa dominan dari minyak atsiri daun sirih yaitu eugenol, kavikol, 2-allilfenol, beta selinene dan alfa humulen.
5. Perbedaan perlakuan pada preparasi sampel mempengaruhi kualitas minyak atsiri daun sirih. Minyak atsiri daun sirih kering memiliki tingkat kualitas yang lebih tinggi dibandingkan minyak atsiri daun sirih segar.

6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang diperoleh dari analisis, maka diberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Untuk penelitian yang lebih tepat pada penelitian selanjutnya, sebaiknya peneliti juga harus memperhatikan faktor-faktor yang dapat merendahkan mutu minyak atsiri dan rendemen.
2. Dengan dilakukannya penelitian ini, harapannya penelitian selanjutnya dapat melakukan pengembangan dan modifikasi penelitian.



DAFTAR PUSTAKA

- Agnes M., Rimando, Byung H.H., Jeong H.P., dan Magdalena C.C., 1986, Studies on the Constituents of Philippine Piper Betle Leaves, *Arch.Pharm*, **Res 9(2)**, 93-97.
- Agusta, A., 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Penerbit ITB. Bandung.
- Anonim, 2005, Sirih (*Piper Betle* Linn), <http://id.wikipedia.org/wiki/Sirih>, 05 April 2010.
- Arambewela Lakshmi, K.G.A. Kumaratunga dan Kalyani Dias, 2005, J.Nant.Sci.Fondation, *Studies On Piper Betle of Sri Lanka*, vol 33-2,-133-139, Sri Lanka.
- Direktorat Jendral Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian, 2011, *Perkembangan Ekspor Minyak Atsiri Indonesia*, dari http://pphp.deptan.go.id/disp_informasi/1/5/54/1290/Perkembangan_Ekspor_Minyak_Atsiri_Indonesia.html di akses pada 23/12/2011 9.25 PM
- Elistina, M. D., 2005, *Isolasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Dari Daun Sirih (Piper betle L)*, Skripsi, Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Udayana, Denpasar.
- Guenther, E., 1950, *The Essential Oils: Individual Essential Oils of The Plant Families vol. IV*, Van Nostrand Company Inc., New York.
- Guenther, E., 1952, *The Essential Oil vol.V*, Van Nostrand Company Inc., New York.
- Guenther, E., 2006, *Minyak Atsiri*, Jilid I,132-135,281-296 Diterjemahkan Oleh S. Ketaren, Penerbit Universitas Indonesia Perss, Jakarta.
- Guenther, E., 2006, *The Essential Oils*, vol I, Robert E Krieger Publishing Co Inc., New York.

- Gunawan. W., 2009, *Kualitas Dan Nilai Minyak Atsiri Implikasi Pengembangan Turunanya*, Makalah disampaikan pada Seminar Nasional dengan tema: Kimia Bervisi SETS (Science, Environment, Technology, Society) Kontribusi Bagi Kemajuan Pendidikan dan Industri, diselenggarakan Himpunan Kimia Indonesia Jawa Tengah, pada tanggal 21 Maret 2009, Semarang.
- Hadipoentyanti, E., dan Sukamto, 2007, *Prospek Pengembangan Beberapa Tanaman Penghasil Minyak Atsiri Baru dan Potensi Pasar*, Program Aromatik, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Heyne, K., 1987, *Tumbuhan Berguna Indonesia*, Sarana Wana Jaya, Jakarta, 568-569.
- Heyne, K., 1987, *Tumbuhan Berguna Indonesia*, Jilid II, Diterjemahkan oleh Badan Litbang Kehutanan, Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta, 865.
- Kristiana, I., 2010, *Perbandingan Destilasi Minyak Atsiri Daun Sirih Dapur (Lemon Grass oil) Dengan Menggunakan Destilasi Uap Tanpa Spiral dan Spiral*, Skripsi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Ketaren, S., 1985, *Pengantar teknologi minyak atsiri*, Balai Pustaka, Jakarta.
- Ketaren dan Mulyono, 1987, *Minyak Atsiri*, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Khopkar, 2002, *Basic Konzept of analytical Chemistry*, diterjemhakan oleh Saptoraharjo A., Penerbit Universitas Indonesia , Jakarta.
- Moeljatno, R., 2003, *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih Obat Mujarab dari Masa ke Masa*, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Noorcholies Z., Wahjo D., dan Mulja H.S., 1997, *Proses Bahan Tanaman Menjadi Obat di Indonesia*, Surabaya.
- Noor Azian,M, 2000, "Essential Oil and Active Ingredients Extraction from Ginger Plants." Annual Progress Report. Centre of Lipids Engineering & Applied Research, Malaysia.

Oyen, L.P.A. dan Nguyen, X.D., 1999, *Plant Resources of South-East Asia 19*, Prosea Foundation, Bogor.

Parwata I.M Oka Adi, Wiwik Susanah Rita dan Raditya Yoga, 2009, *Isolasi dan Uji Anti Radikal Bebas Minyak Atsiri pada Daun Sirih (Pipiper Betle Linn) Secara Spektroskopi Ultra Violet Tampak*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, Bukit Jimbaran.

Richards, W. F., 1944, *Perfumer's Hand Book And Catalog Fritzsche Brother Inc.* New York.

Rubiyanto Dwiarto, 2006, *Diktat Kuliah Kromatografi*, Univesitas islam Indonesia, Yogyakarta.

Rubiyanto Dwiarto, 2010, *Diktat Proses Industri Kimia*, Univesitas islam Indonesia, Yogyakarta.

Sastrohamidjojo, H., 1992, *Spektroskopi*, Liberty, Yogyakarta.

Sastrohamidjojo, H., 2004, *Kimia Minyak Atsiri*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Sastrohamidjojo, H., 2007, *Kromatografi*, Liberty, Yogyakarta.

Sumar, Hendayana. , Asep, K., A.A Sumarna dan Asep, S., 1994, *Kimia Analitik Instrumen*, Edisi 10, 243-251, IKIP Semarang Press, Semarang.

Yuhono, J.T. dan Sintha, S., 2006, Status Pengusahaan Minyak Atsiri Dan Faktor-faktor Teknologi Pasca Panen Yang Menyebabkan Rendahnya Rendemen Minya, *Bul. Littro*. **Vol. XVII**, No. 2, 79 – 90.

C:\GCMSSolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

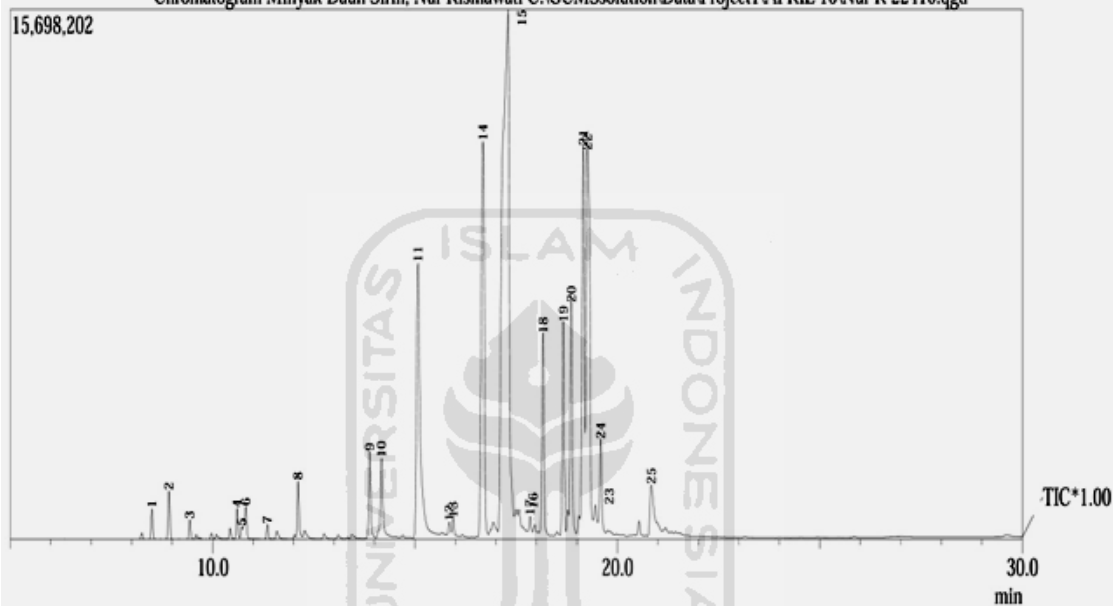


Lab. Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

Analyzed by : Admin
 Sample Name : Minyak Daun Sirih, Nur Rismawati
 Sample ID : 436.10
 Data File : C:\GCMSSolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd
 Method File : C:\GCMSSolution\Data\Project1\APRIL 10\Dante.qgm
 Tuning File : C:\GCMSSolution\System\Tune1\januari 26.qgt

Chromatogram Minyak Daun Sirih, Nur Rismawati C:\GCMSSolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd



Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Peak Report TIC	Height	Name
1	8.501	8.417	8.583	2686304	0.48	910196		
2	8.922	8.833	9.008	4294692	0.77	1425715		
3	9.434	9.358	9.517	1662104	0.30	579582		
4	10.605	10.533	10.667	2705552	0.48	909263		
5	10.717	10.667	10.750	1200584	0.21	359649		
6	10.821	10.750	10.908	4016446	0.72	963578		
7	11.354	11.283	11.433	1246218	0.22	428762		
8	12.110	12.050	12.217	4912986	0.88	1671590		
9	13.879	13.783	14.000	8381840	1.50	2557963		
10	14.173	14.042	14.300	8967886	1.60	2300558		
11	15.072	14.958	15.358	49590859	8.86	8079390		
12	15.850	15.783	15.900	1311647	0.23	390722		
13	15.943	15.900	16.025	1447230	0.26	495083		
14	16.678	16.558	16.808	61703548	11.02	11675821		
15	17.299	17.050	17.458	181732269	32.45	15493050		
16	17.575	17.458	17.775	6891634	1.23	702287		
17	17.842	17.775	17.908	1920574	0.34	508683		
18	18.165	17.908	18.325	21830582	3.90	5644385		
19	18.666	18.575	18.725	20760752	3.71	5955103		
20	18.863	18.725	18.992	27510619	4.91	6853465		
21	19.160	18.992	19.208	50204580	8.97	11375726		
22	19.263	19.208	19.408	69954144	12.49	11506161		
23	19.458	19.408	19.508	3555177	0.63	833946		
24	19.592	19.508	19.725	10366321	1.85	2789054		
25	20.841	20.742	21.108	11112140	1.98	1473129		
				559966688	100.00	95882861		

C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

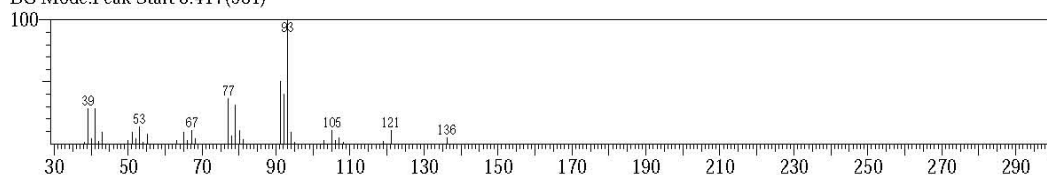
Library

<< Target >>

Line# 1 R.Time: 8.500 (Scan#: 541) Retention Index: \$TargetRetIndex\$ MassPeaks: 35

RawMode: Single 8.500 (541) BasePeak: 93.10 (188339)

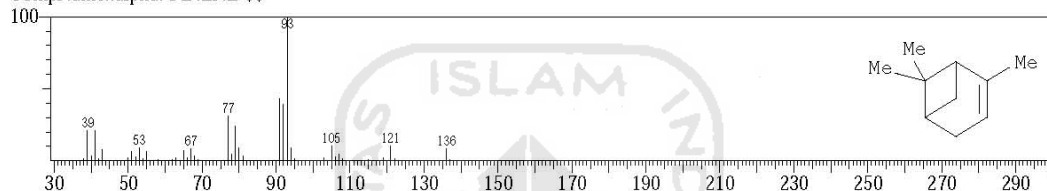
BG Mode: Peak Start 8.417 (531)



Hit# 1 Entry: 19707 Library: WILEY229.LIB

SI: 96 Formula: C₁₀H₁₆ CAS: 80-56-8 MolWeight: 136 RetIndex: 0

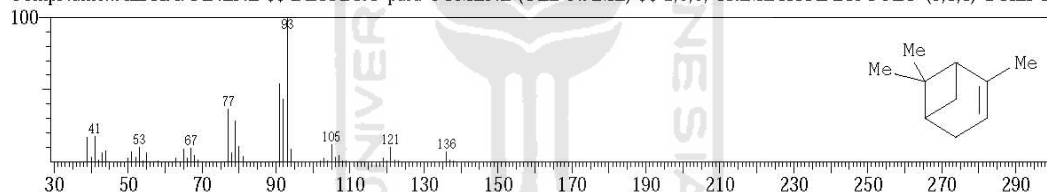
CompName: alpha.-PINENE \$\$



Hit# 2 Entry: 19683 Library: WILEY229.LIB

SI: 95 Formula: C₁₀H₁₆ CAS: 80-56-8 MolWeight: 136 RetIndex: 0

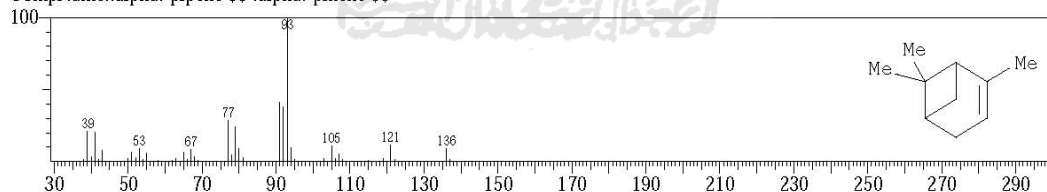
CompName: ALPHA.-PINENE \$\$ DIHYDRO-para-CYMENE (OLD NAME) \$\$ 2,6,6,-TRIMETHYL BICYCLO-(3,1,1)-2-HEPT



Hit# 3 Entry: 19627 Library: WILEY229.LIB

SI: 95 Formula: C₁₀H₁₆ CAS: 80-56-8 MolWeight: 136 RetIndex: 0

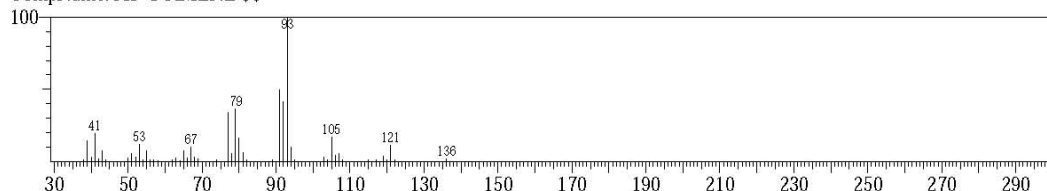
CompName: alpha.-pinene \$\$ alpha.-pinene \$\$



Hit# 4 Entry: 19677 Library: WILEY229.LIB

SI: 95 Formula: C₁₀H₁₆ CAS: 27400-71-1 MolWeight: 136 RetIndex: 0

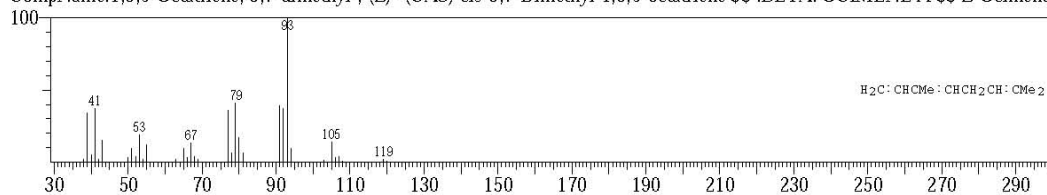
CompName: CIS-OCIMENE \$\$



Hit# 5 Entry: 19286 Library: WILEY229.LIB

SI: 95 Formula: C₁₀H₁₆ CAS: 3338-55-4 MolWeight: 136 RetIndex: 0

CompName: 1,3,6-Octatriene, 3,7-dimethyl-, (Z)- (CAS) cis-3,7-Dimethyl-1,3,6-octatriene \$\$.BETA. OCIMENE X \$\$ Z-OCimene



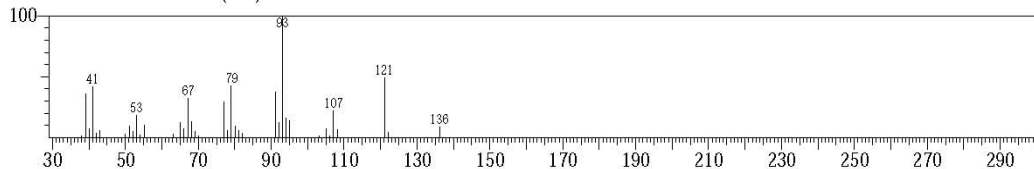
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:2 R.Time:8.925(Scan#:592) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:38

RawMode:Single 8.925(592) BasePeak:93.10(233533)

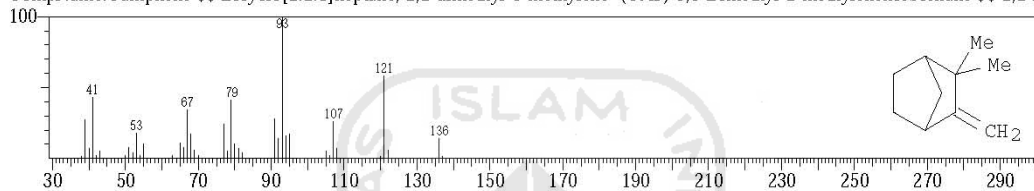
BG Mode:Peak Start 8.833(581)



Hit#:1 Entry:19507 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C10 H16 CAS:79-92-5 MolWeight:136 RetIndex:0

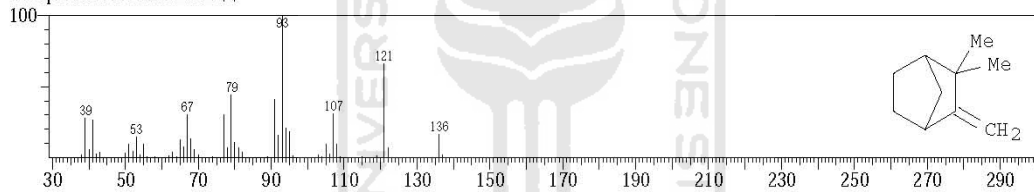
CompName:Camphene \$\$ Bicyclo[2.2.1]heptane, 2,2-dimethyl-3-methylene- (CAS) 3,3-Dimethyl-2-methylenenorbornane \$\$ 2,2-I



Hit#:2 Entry:19680 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C10 H16 CAS:79-92-5 MolWeight:136 RetIndex:0

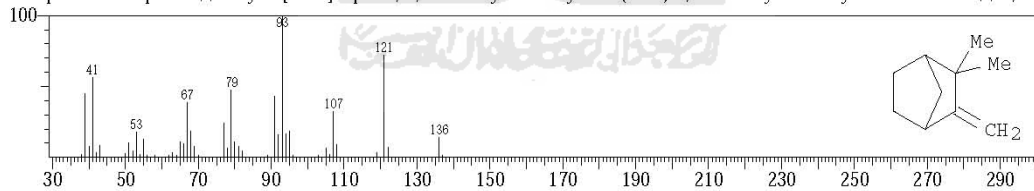
CompName:CAMPHENE \$\$



Hit#:3 Entry:19503 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C10 H16 CAS:79-92-5 MolWeight:136 RetIndex:0

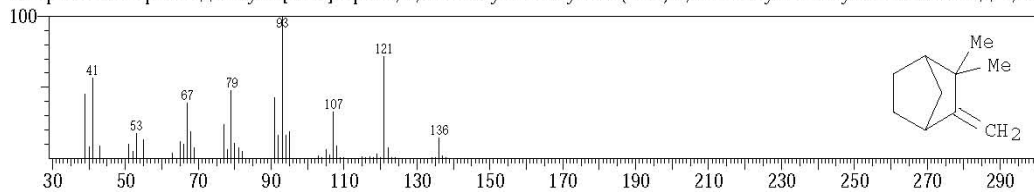
CompName:Camphene \$\$ Bicyclo[2.2.1]heptane, 2,2-dimethyl-3-methylene- (CAS) 3,3-Dimethyl-2-methylenenorbornane \$\$ 2,2-I



Hit#:4 Entry:19506 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C10 H16 CAS:79-92-5 MolWeight:136 RetIndex:0

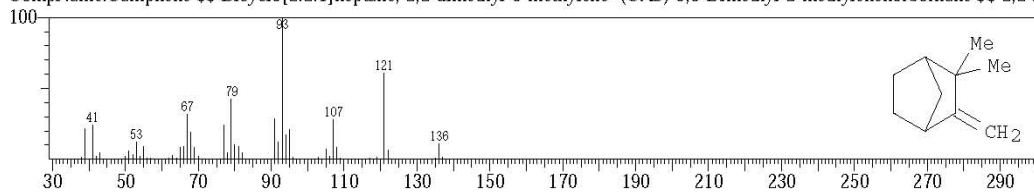
CompName:Camphene \$\$ Bicyclo[2.2.1]heptane, 2,2-dimethyl-3-methylene- (CAS) 3,3-Dimethyl-2-methylenenorbornane \$\$ 2,2-I



Hit#:5 Entry:19504 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C10 H16 CAS:79-92-5 MolWeight:136 RetIndex:0

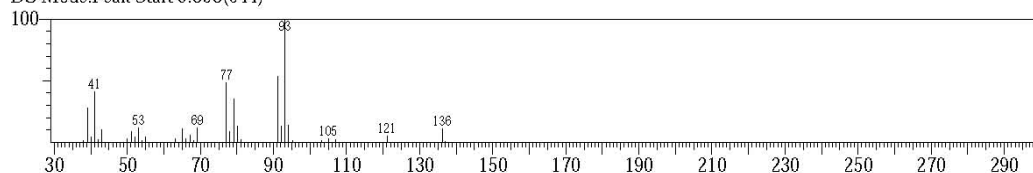
CompName:Camphene \$\$ Bicyclo[2.2.1]heptane, 2,2-dimethyl-3-methylene- (CAS) 3,3-Dimethyl-2-methylenenorbornane \$\$ 2,2-I



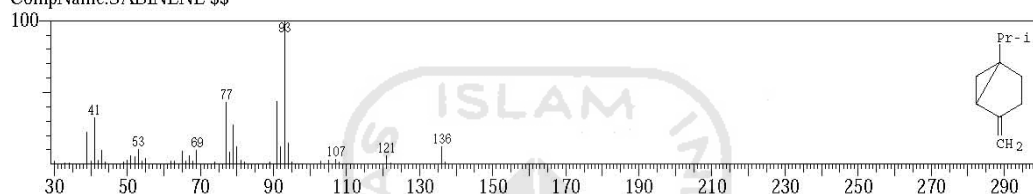
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

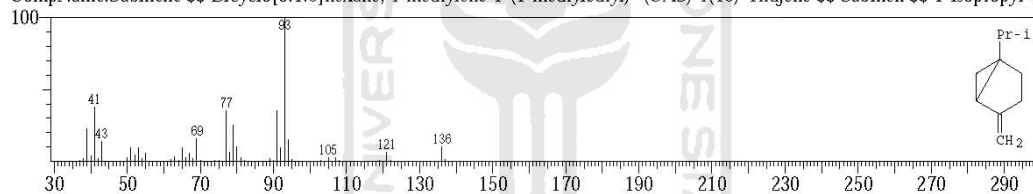
Line#:3 R.Time:9.433(Scan#:653) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:34
RawMode:Single 9.433(653) BasePeak:93.10(119750)
BG Mode:Peak Start 9.358(644)



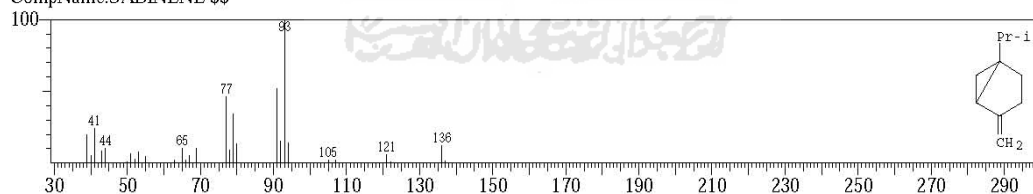
Hit#:1 Entry:19703 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C10 H16 CAS:3387-41-5 MolWeight:136 RetIndex:0
CompName:SABINENE \$\$



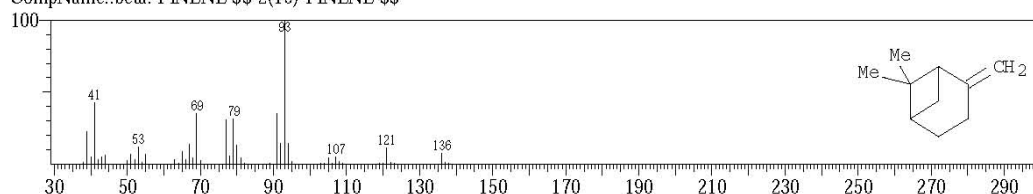
Hit#:2 Entry:19529 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C10 H16 CAS:3387-41-5 MolWeight:136 RetIndex:0
CompName:Sabinene \$\$ Bicyclo[3.1.0]hexane, 4-methylene-1-(1-methylethyl)- (CAS) 4(10)-Thujene \$\$ Sabinen \$\$ 1-Isopropyl-4-



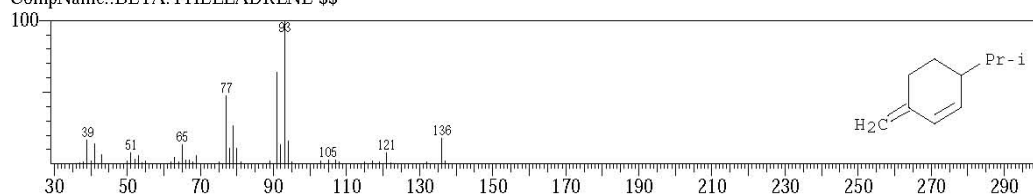
Hit#:3 Entry:19685 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C10 H16 CAS:3387-41-5 MolWeight:136 RetIndex:0
CompName:SABINENE \$\$



Hit#:4 Entry:19684 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C10 H16 CAS:127-91-3 MolWeight:136 RetIndex:0
CompName:.beta.-PINENE \$\$ 2(10)-PINENE \$\$



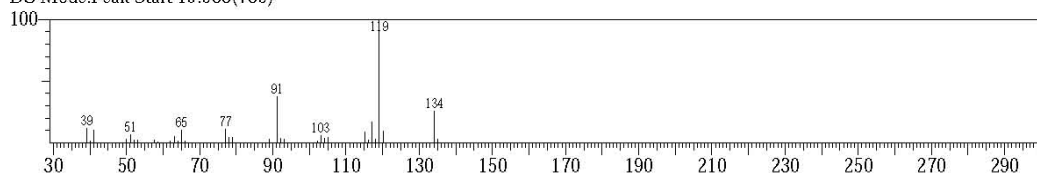
Hit#:5 Entry:19693 Library:WILEY229.LIB
SI:92 Formula:C10 H16 CAS:555-10-2 MolWeight:136 RetIndex:0
CompName:.BETA. PHELLADRENE \$\$



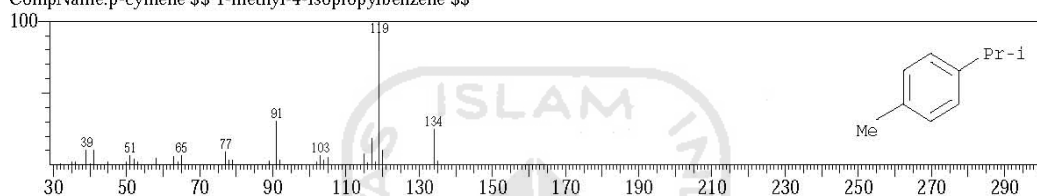
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

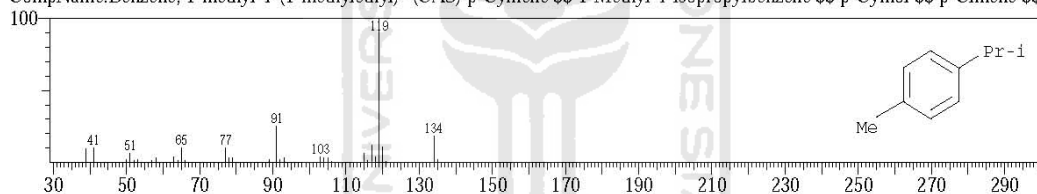
Line#:4 R.Time:10.608(Scan#:794) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:33
RawMode:Single 10.608(794) BasePeak:119.10(282682)
BG Mode:Peak Start 10.533(785)



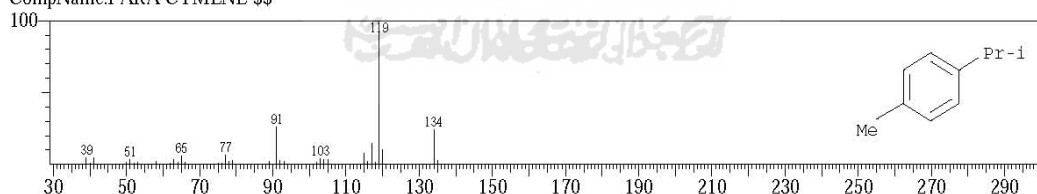
Hit#:1 Entry:18183 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C10 H14 CAS:99-87-6 MolWeight:134 RetIndex:0
CompName:p-cymene \$\$ 1-methyl-4-isopropylbenzene \$\$



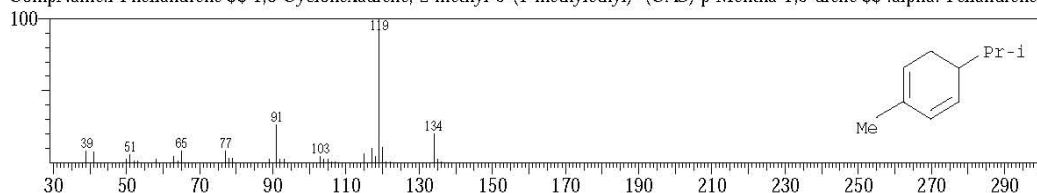
Hit#:2 Entry:18076 Library:WILEY229.LIB
SI:95 Formula:C10 H14 CAS:99-87-6 MolWeight:134 RetIndex:0
CompName:Benzen, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- (CAS) p-Cymene \$\$ 1-Methyl-4-isopropylbenzene \$\$ p-Cymol \$\$ p-Cimene \$\$



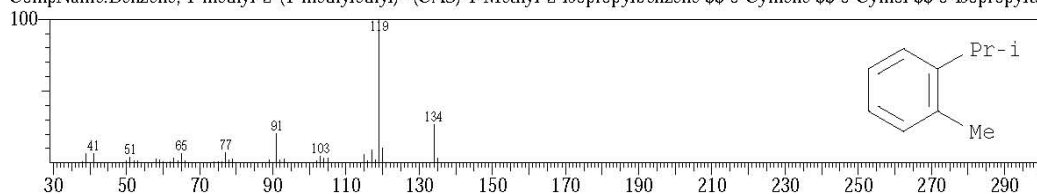
Hit#:3 Entry:18199 Library:WILEY229.LIB
SI:94 Formula:C10 H14 CAS:99-87-6 MolWeight:134 RetIndex:0
CompName:PARA CYMENE \$\$



Hit#:4 Entry:19379 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C10 H16 CAS:99-83-2 MolWeight:136 RetIndex:0
CompName:l-Phellandrene \$\$ 1,3-Cyclohexadiene, 2-methyl-5-(1-methylethyl)- (CAS) p-Mentha-1,5-diene \$\$.alpha.-Fellandrene :



Hit#:5 Entry:18057 Library:WILEY229.LIB
SI:93 Formula:C10 H14 CAS:527-84-4 MolWeight:134 RetIndex:0
CompName:Benzen, 1-methyl-2-(1-methylethyl)- (CAS) 1-Methyl-2-isopropylbenzene \$\$ o-Cymene \$\$ o-Cymol \$\$ o-Isopropylto:



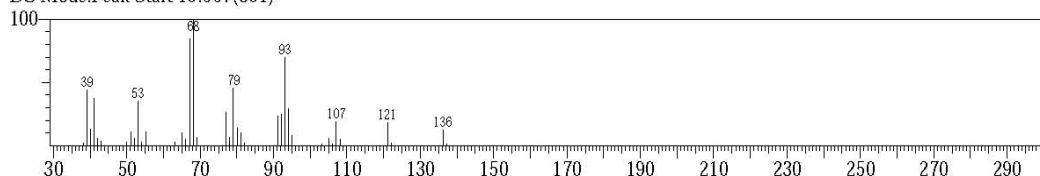
C:\GCMSSolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:5 R.Time:10.717(Scan#:807) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:38

RawMode:Single 10.717(807) BasePeak:68.10(46602)

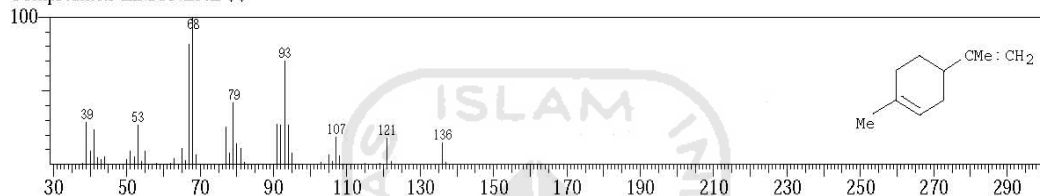
BG Mode:Peak Start 10.667(801)



Hit#:1 Entry:19686 Library:WILEY229.LIB

SI:96 Formula:C10 H16 CAS:5989-54-8 MolWeight:136 RetIndex:0

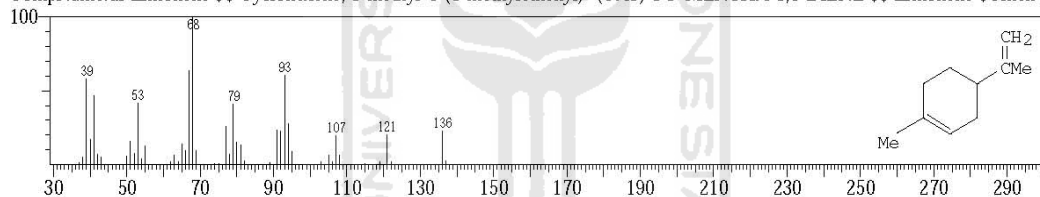
CompName:1-LIMONENE \$\$



Hit#:2 Entry:19413 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C10 H16 CAS:138-86-3 MolWeight:136 RetIndex:0

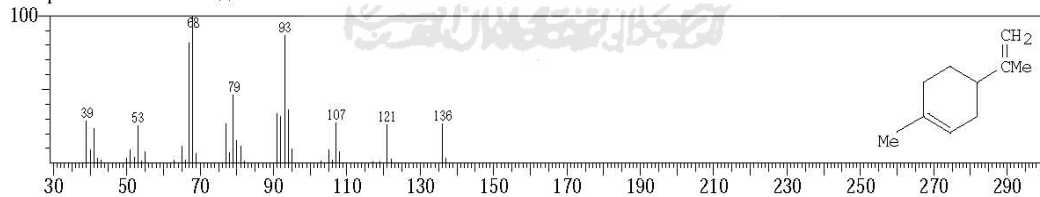
CompName:dl-Limonene \$\$ Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)- (CAS) 1-P-MENTHA-1,8-DIENE \$\$ Limonene \$Cinen \$



Hit#:3 Entry:19682 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C10 H16 CAS:138-86-3 MolWeight:136 RetIndex:0

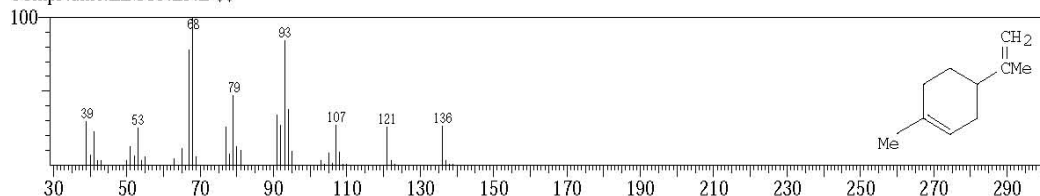
CompName:1-LIMONENE \$\$



Hit#:4 Entry:19681 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C10 H16 CAS:138-86-3 MolWeight:136 RetIndex:0

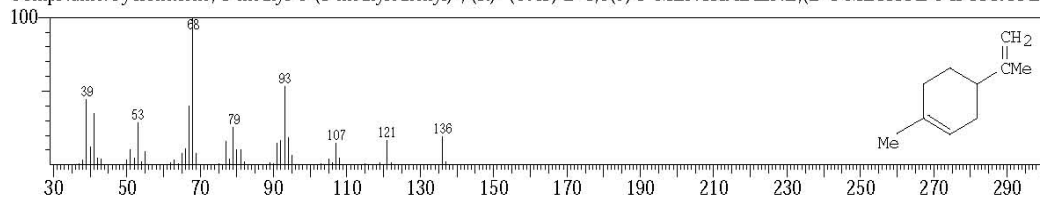
CompName:1-LIMONENE \$\$



Hit#:5 Entry:19417 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C10 H16 CAS:5989-27-5 MolWeight:136 RetIndex:0

CompName:Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethenyl)-, (R)- (CAS) D-1,8(9)-P-MENTHADIENE,(D-1-METHYL-4-ISOPROPEN



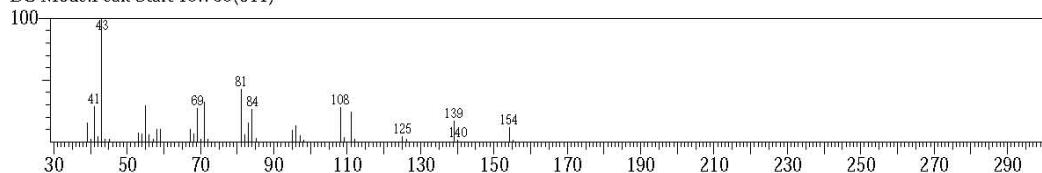
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:6 R.Time:10.817(Scan#:819) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:39

RawMode:Single 10.817(819) BasePeak:43.05(136943)

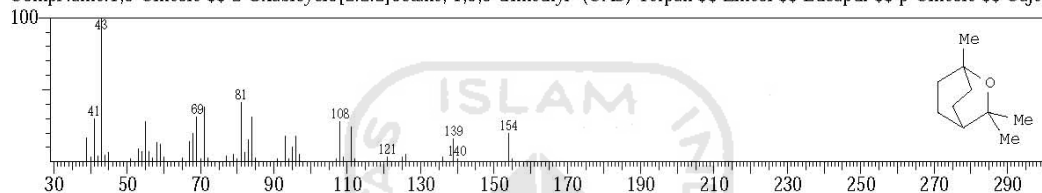
BG Mode:Peak Start 10.750(811)



Hit#:1 Entry:31547 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C10 H18 O CAS:470-82-6 MolWeight:154 RetIndex:0

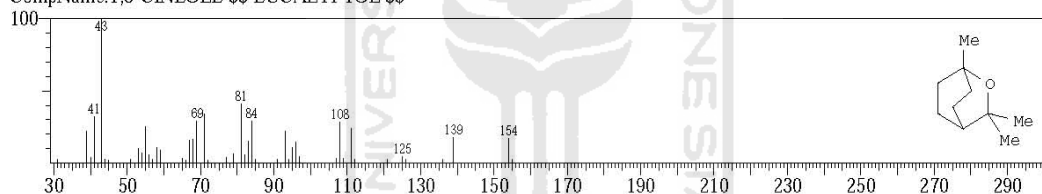
CompName:1,8-Cineole \$\$ 2-Oxabicyclo[2.2.2]octane, 1,3,3-trimethyl- (CAS) Terpan \$\$ Zineol \$\$ Eucapur \$\$ p-Cineole \$\$ Cajer



Hit#:2 Entry:31719 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C10 H18 O CAS:470-82-6 MolWeight:154 RetIndex:0

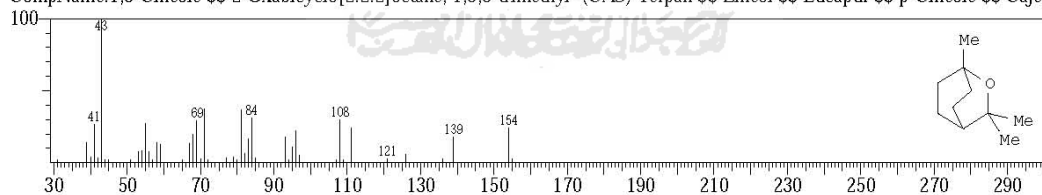
CompName:1,8-CINEOLE \$\$ EUCALYPTOL \$\$



Hit#:3 Entry:31544 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C10 H18 O CAS:470-82-6 MolWeight:154 RetIndex:0

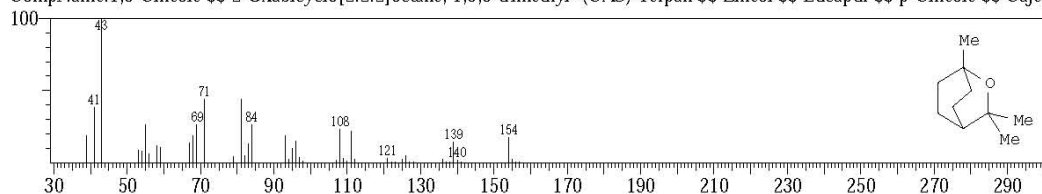
CompName:1,8-Cineole \$\$ 2-Oxabicyclo[2.2.2]octane, 1,3,3-trimethyl- (CAS) Terpan \$\$ Zineol \$\$ Eucapur \$\$ p-Cineole \$\$ Cajer



Hit#:4 Entry:31554 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C10 H18 O CAS:470-82-6 MolWeight:154 RetIndex:0

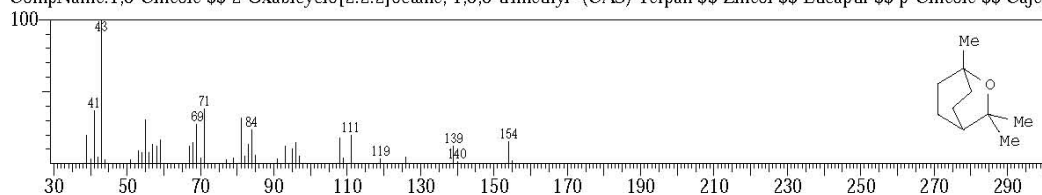
CompName:1,8-Cineole \$\$ 2-Oxabicyclo[2.2.2]octane, 1,3,3-trimethyl- (CAS) Terpan \$\$ Zineol \$\$ Eucapur \$\$ p-Cineole \$\$ Cajer



Hit#:5 Entry:31553 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C10 H18 O CAS:470-82-6 MolWeight:154 RetIndex:0

CompName:1,8-Cineole \$\$ 2-Oxabicyclo[2.2.2]octane, 1,3,3-trimethyl- (CAS) Terpan \$\$ Zineol \$\$ Eucapur \$\$ p-Cineole \$\$ Cajer



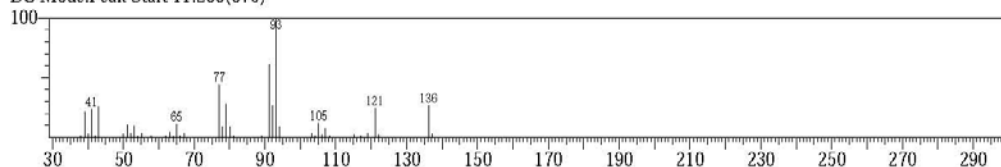
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:7 R.Time:11.350(Scan#:883) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:42

RawMode:Single 11.350(883) BasePeak:93.10(82650)

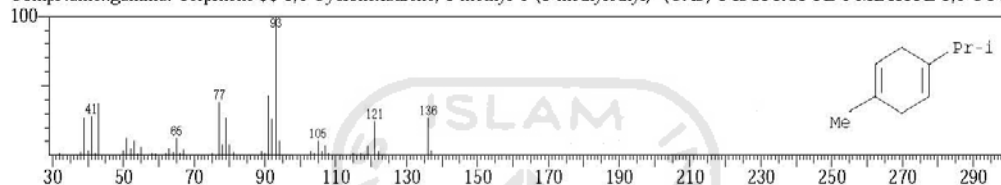
BG Mode:Peak Start 11.283(875)



Hit#:1 Entry:19396 Library:WILEY229.LIB

SI:96 Formula:C10 H16 CAS:99-85-4 MolWeight:136 RetIndex:0

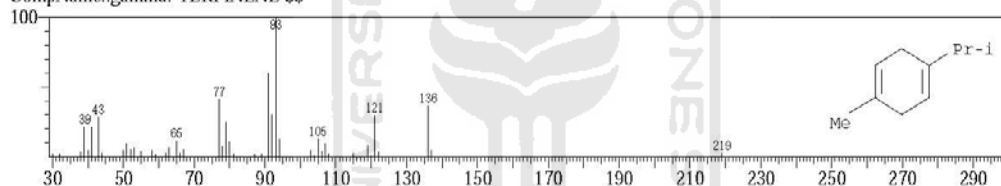
CompName:.gamma.-Terpinene \$\$ 1,4-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- (CAS) 1-ISOPROPYL-4-METHYL-1,4-CYC



Hit#:2 Entry:19706 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C10 H16 CAS:99-85-4 MolWeight:136 RetIndex:0

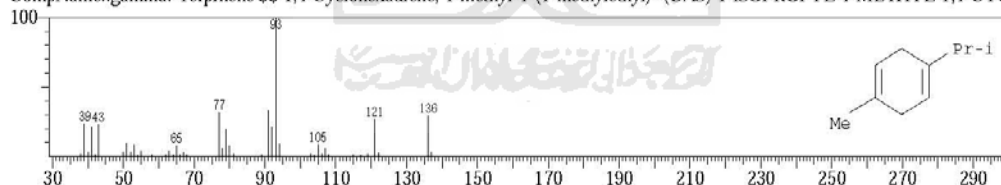
CompName:.gamma.-TERPINENE \$\$



Hit#:3 Entry:19397 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C10 H16 CAS:99-85-4 MolWeight:136 RetIndex:0

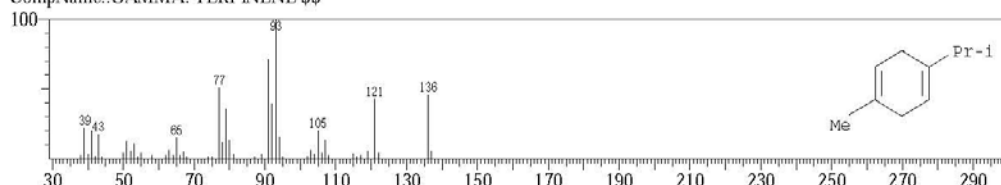
CompName:.gamma.-Terpinene \$\$ 1,4-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- (CAS) 1-ISOPROPYL-4-METHYL-1,4-CYC



Hit#:4 Entry:19695 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C10 H16 CAS:99-85-4 MolWeight:136 RetIndex:0

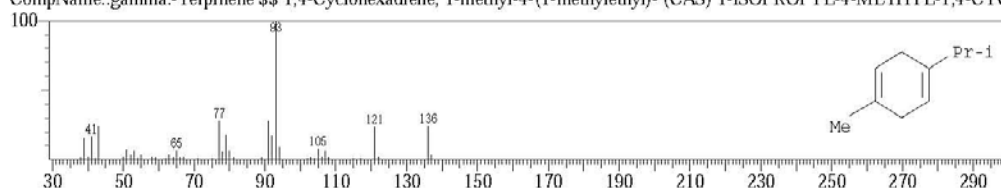
CompName:.GAMMA. TERPINENE \$\$



Hit#:5 Entry:19398 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C10 H16 CAS:99-85-4 MolWeight:136 RetIndex:0

CompName:.gamma.-Terpinene \$\$ 1,4-Cyclohexadiene, 1-methyl-4-(1-methylethyl)- (CAS) 1-ISOPROPYL-4-METHYL-1,4-CYC



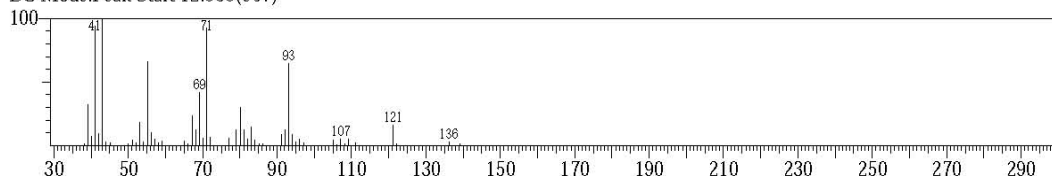
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:8 R.Time:12.108(Scan#:974) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:52

RawMode:Single 12.108(974) BasePeak:43.05(210160)

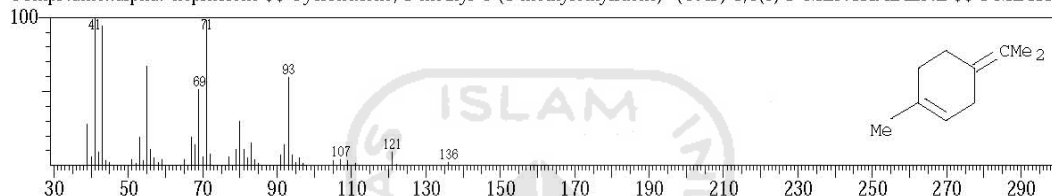
BG Mode:Peak Start 12.050(967)



Hit#:1 Entry:19446 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C10 H16 CAS:586-62-9 MolWeight:136 RetIndex:0

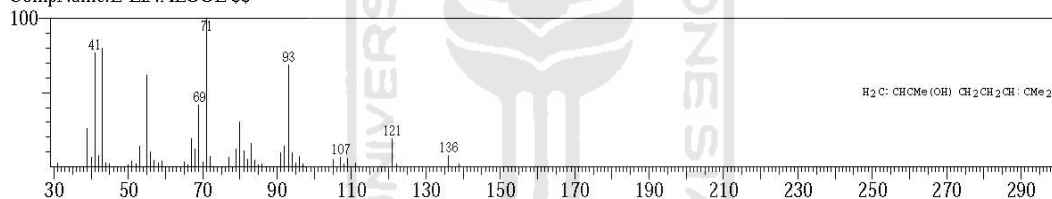
CompName:alpha-terpinolene \$\$ Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)- (CAS) 1,4(8)-P-MENTHADIENE \$\$ 1-METHY



Hit#:2 Entry:31656 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C10 H18 O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0

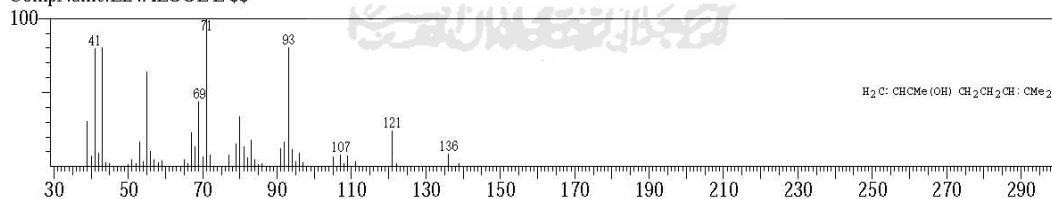
CompName:L-LINALOOL \$\$



Hit#:3 Entry:31693 Library:WILEY229.LIB

SI:96 Formula:C10 H18 O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0

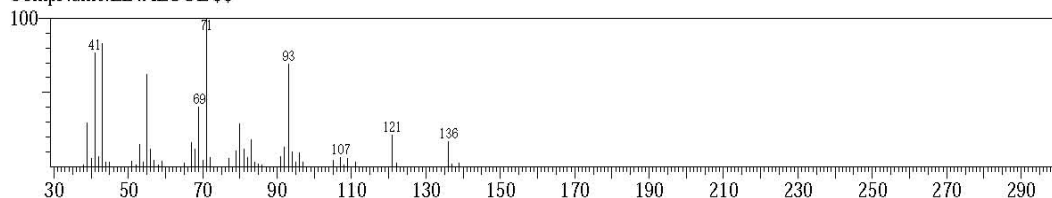
CompName:LINALOOL L \$\$



Hit#:4 Entry:31826 Library:WILEY229.LIB

SI:96 Formula:C10 H18 O CAS:0-0-0 MolWeight:154 RetIndex:0

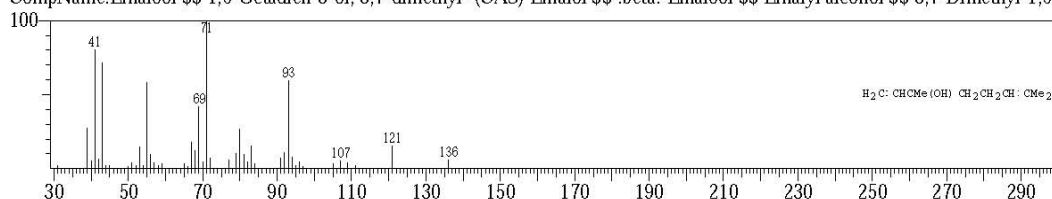
CompName:LINALOOL \$\$



Hit#:5 Entry:31232 Library:WILEY229.LIB

SI:96 Formula:C10 H18 O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0

CompName:Linalool \$\$ 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- (CAS) Linalol \$\$.beta.-Linalool \$\$ Linalyl alcohol \$\$ 3,7-Dimethyl-1,6-o



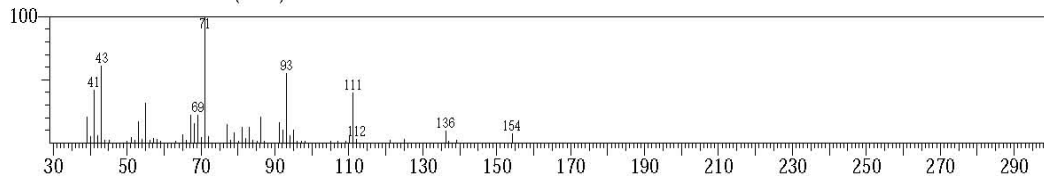
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:9 R.Time:13.875(Scan#:1186) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:57

RawMode:Single 13.875(1186) BasePeak:71.05(391452)

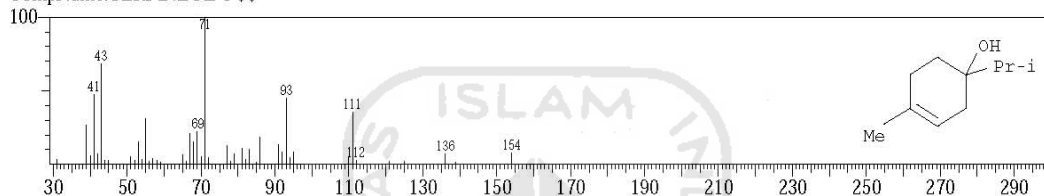
BG Mode:Peak Start 13.783(1175)



Hit#:1 Entry:31715 Library:WILEY229.LIB

SI:97 Formula:C₁₀H₁₈O CAS:562-74-3 MolWeight:154 RetIndex:0

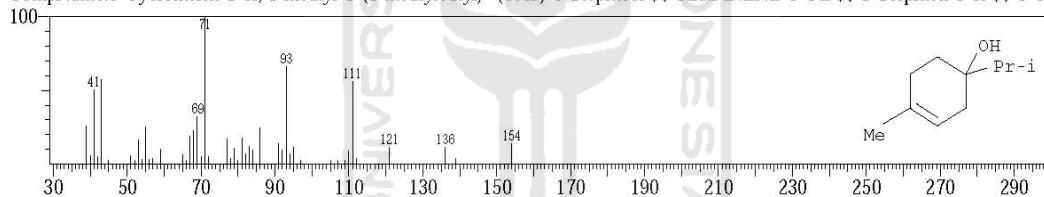
CompName:TERPINEOL-4 \$\$\$



Hit#:2 Entry:31330 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C₁₀H₁₈O CAS:562-74-3 MolWeight:154 RetIndex:0

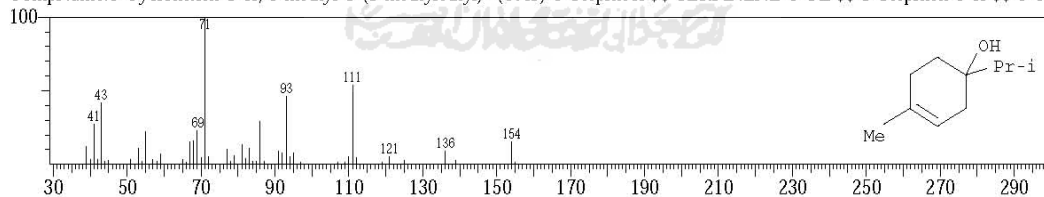
CompName:3-Cyclohexen-1-ol, 4-methyl-1-(1-methylethyl)- (CAS) 4-Terpineol \$\$\$ TERPINENE-4-OL \$\$\$ 1-Terpinen-4-ol \$\$\$ 4-Ca



Hit#:3 Entry:31331 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C₁₀H₁₈O CAS:562-74-3 MolWeight:154 RetIndex:0

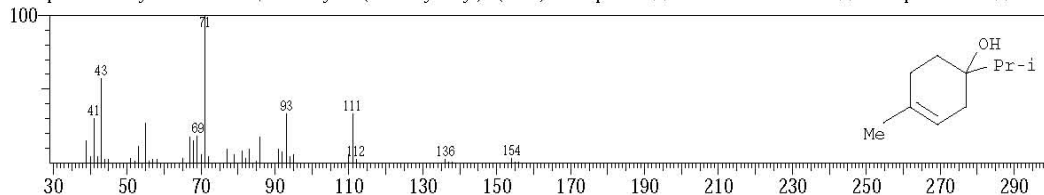
CompName:3-Cyclohexen-1-ol, 4-methyl-1-(1-methylethyl)- (CAS) 4-Terpineol \$\$\$ TERPINENE-4-OL \$\$\$ 1-Terpinen-4-ol \$\$\$ 4-Ca



Hit#:4 Entry:31334 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C₁₀H₁₈O CAS:562-74-3 MolWeight:154 RetIndex:0

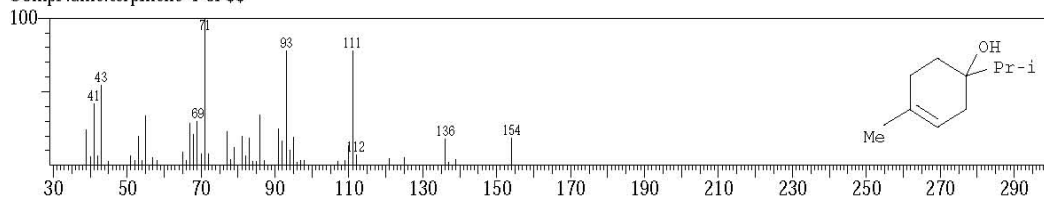
CompName:3-Cyclohexen-1-ol, 4-methyl-1-(1-methylethyl)- (CAS) 4-Terpineol \$\$\$ TERPINENE-4-OL \$\$\$ 1-Terpinen-4-ol \$\$\$ 4-Ca



Hit#:5 Entry:31603 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C₁₀H₁₈O CAS:562-74-3 MolWeight:154 RetIndex:0

CompName:terpinene-4-ol \$\$\$



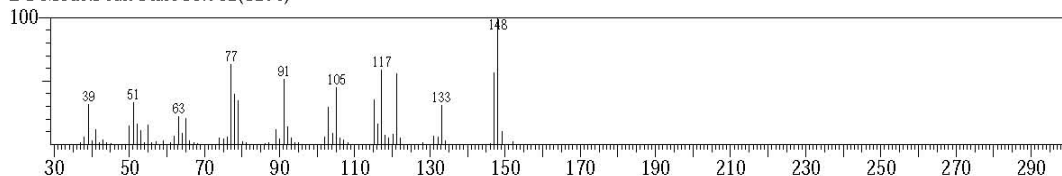
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:10 R.Time:14.175(Scan#:1222) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:68

RawMode:Single 14.175(1222) BasePeak:148.10(235885)

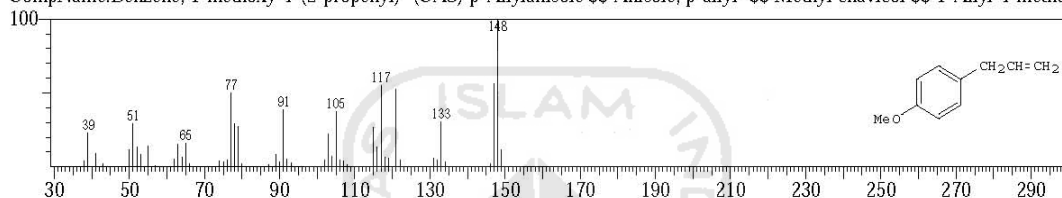
BG Mode:Peak Start 14.042(1206)



Hit#:1 Entry:26477 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C10 H12 O CAS:140-67-0 MolWeight:148 RetIndex:0

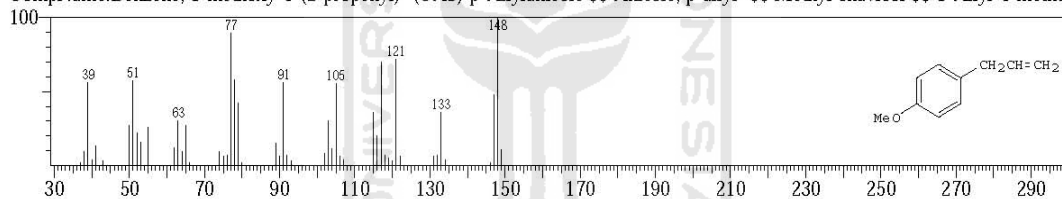
CompName:Benzen, 1-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) p-Allylanisole \$\$ Anisole, p-allyl- \$\$ Methyl chavicol \$\$ 1-Allyl-4-methox



Hit#:2 Entry:26476 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C10 H12 O CAS:140-67-0 MolWeight:148 RetIndex:0

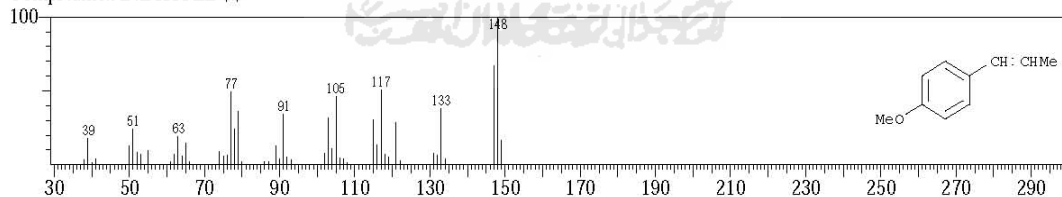
CompName:Benzen, 1-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) p-Allylanisole \$\$ Anisole, p-allyl- \$\$ Methyl chavicol \$\$ 1-Allyl-4-methox



Hit#:3 Entry:26548 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C10 H12 O CAS:104-46-1 MolWeight:148 RetIndex:0

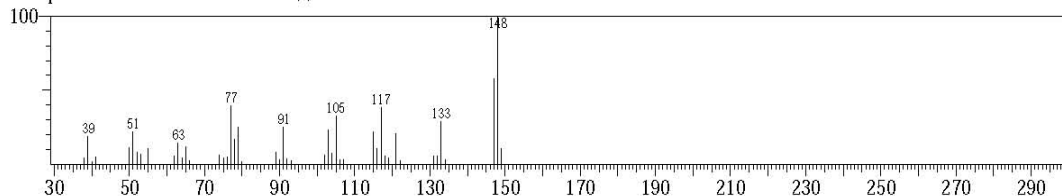
CompName:ANETHOLE \$\$



Hit#:4 Entry:26550 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C10 H12 O CAS:4180-23-8 MolWeight:148 RetIndex:0

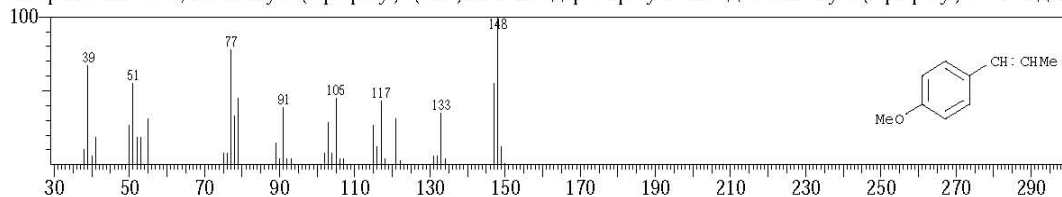
CompName:TRANS-ANETHOLE \$\$



Hit#:5 Entry:26472 Library:WILEY229.LIB

SI:89 Formula:C10 H12 O CAS:104-46-1 MolWeight:148 RetIndex:0

CompName:Benzen, 1-methoxy-4-(1-propenyl)- (CAS) Anethole \$\$ p-Propenylanisole \$\$ 1-Methoxy-4-(1-propenyl)benzene \$\$ A



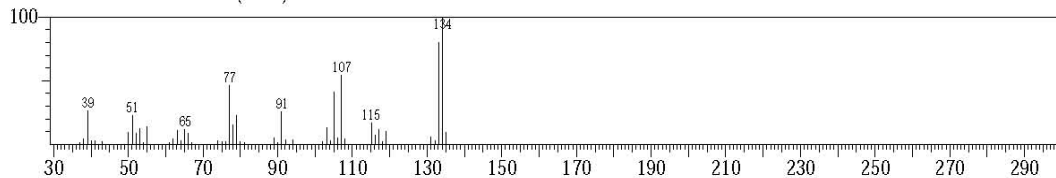
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:11 R.Time:15.075(Scan#:1330) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:49

RawMode:Single 15.075(1330) BasePeak:134.10(1217107)

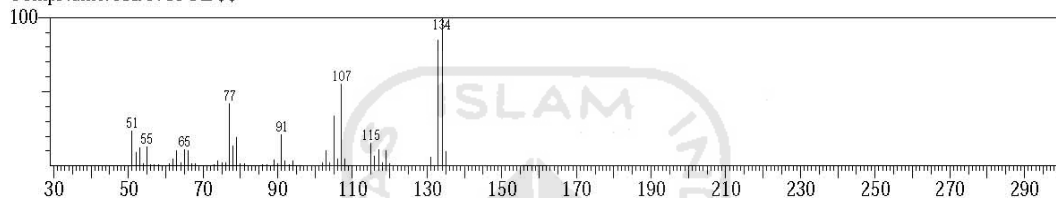
BG Mode:Peak Start 14.958(1316)



Hit#:1 Entry:17861 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C9 H10 O CAS:501-92-8 MolWeight:134 RetIndex:0

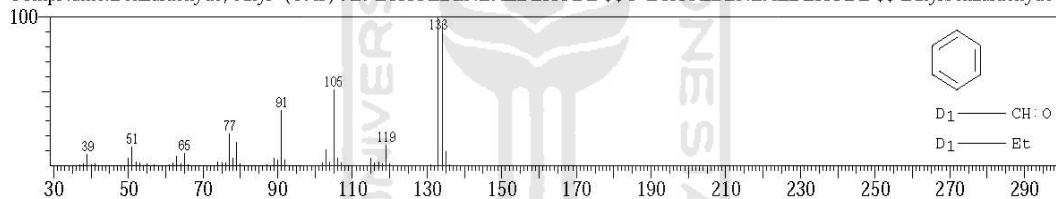
CompName:CHAVICOL \$\$



Hit#:2 Entry:17912 Library:WILEY229.LIB

SI:86 Formula:C9 H10 O CAS:53951-50-1 MolWeight:134 RetIndex:0

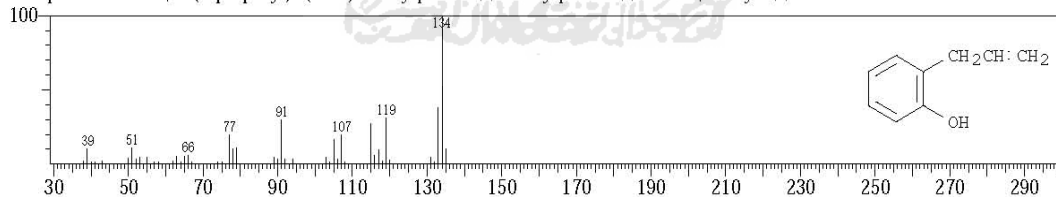
CompName:Benzaldehyde, ethyl- (CAS) AR-ETHYLBENZALDEHYDE \$\$ P-ETHYLBENZALDEHYDE \$\$ Ethylbenzaldehyde \$



Hit#:3 Entry:17962 Library:WILEY229.LIB

SI:85 Formula:C9 H10 O CAS:1745-81-9 MolWeight:134 RetIndex:0

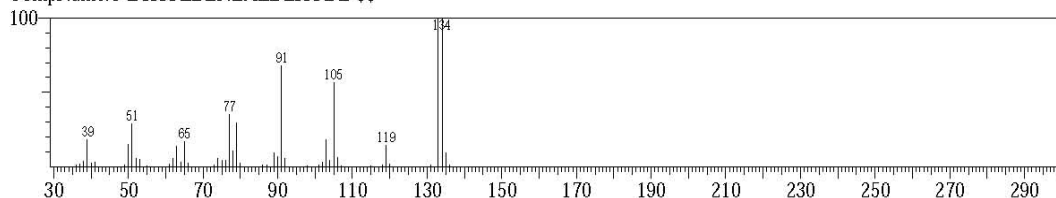
CompName:Phenol, 2-(2-propenyl)- (CAS) o-Allylphenol \$\$ 2-Allylphenol \$\$ Phenol, o-allyl- \$\$



Hit#:4 Entry:17887 Library:WILEY229.LIB

SI:85 Formula:C9 H10 O CAS:0-0-0 MolWeight:134 RetIndex:0

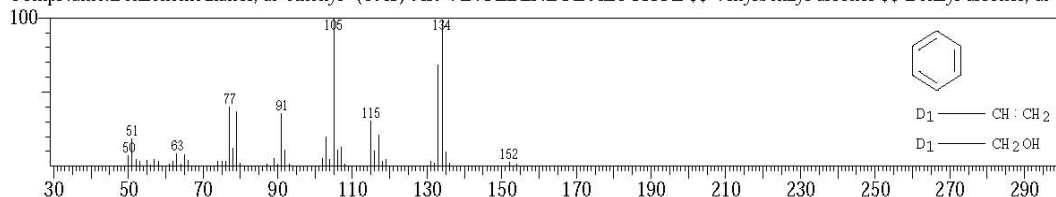
CompName:4-ETHYLBENZALDEHYDE \$\$



Hit#:5 Entry:17960 Library:WILEY229.LIB

SI:85 Formula:C9 H10 O CAS:30584-69-1 MolWeight:134 RetIndex:0

CompName:Benzenemethanol, ar-ethenyl- (CAS) AR-VINYLBENZYL ALCOHOL \$\$ Vinylbenzyl alcohol \$\$ Benzyl alcohol, ar-v



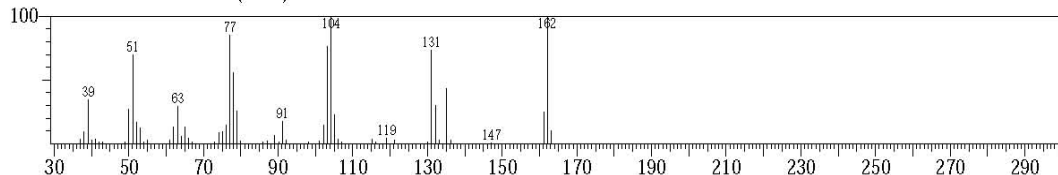
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:12 R.Time:15.850(Scan#:1423) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:57

RawMode:Single 15.850(1423) BasePeak:162.05(37102)

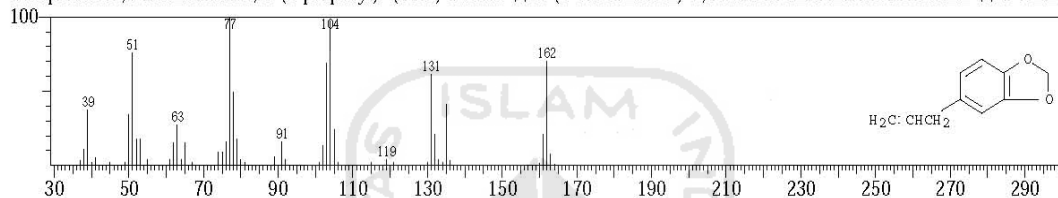
BG Mode:Peak Start 15.783(1415)



Hit#:1 Entry:36865 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C10 H10 O2 CAS:94-59-7 MolWeight:162 RetIndex:0

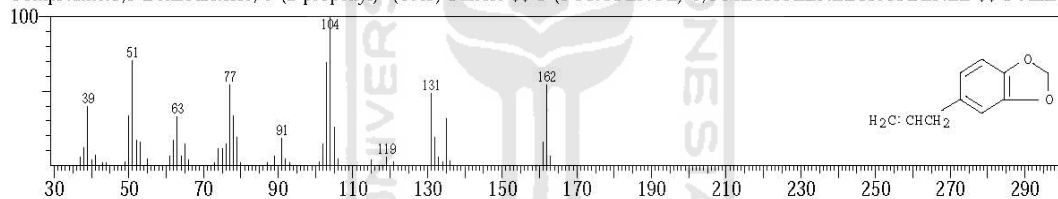
CompName:1,3-Benzodioxole, 5-(2-propenyl)- (CAS) Safrole \$1-(1-PROPENYL)-3,4-METHYLENEDIOXYBENZE \$1-ALLY



Hit#:2 Entry:36864 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C10 H10 O2 CAS:94-59-7 MolWeight:162 RetIndex:0

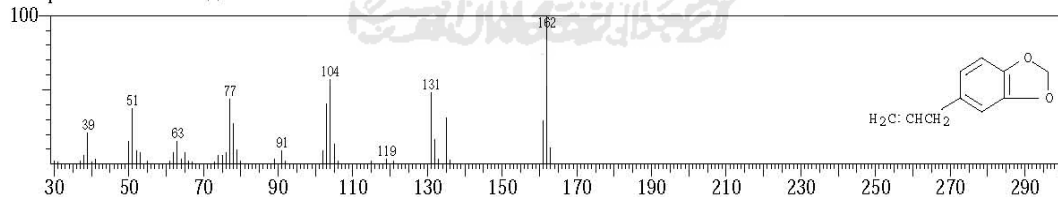
CompName:1,3-Benzodioxole, 5-(2-propenyl)- (CAS) Safrole \$1-(1-PROPENYL)-3,4-METHYLENEDIOXYBENZE \$1-ALLY



Hit#:3 Entry:36927 Library:WILEY229.LIB

SI:88 Formula:C10 H10 O2 CAS:94-59-7 MolWeight:162 RetIndex:0

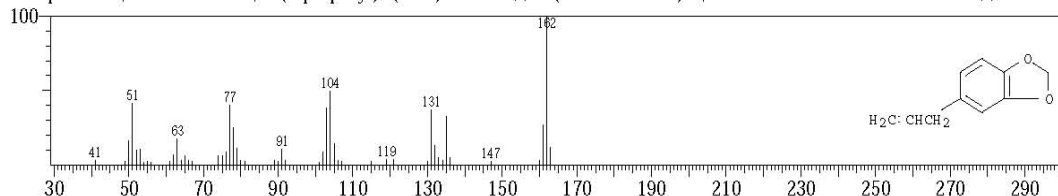
CompName:SAFROLE \$1



Hit#:4 Entry:36866 Library:WILEY229.LIB

SI:84 Formula:C10 H10 O2 CAS:94-59-7 MolWeight:162 RetIndex:0

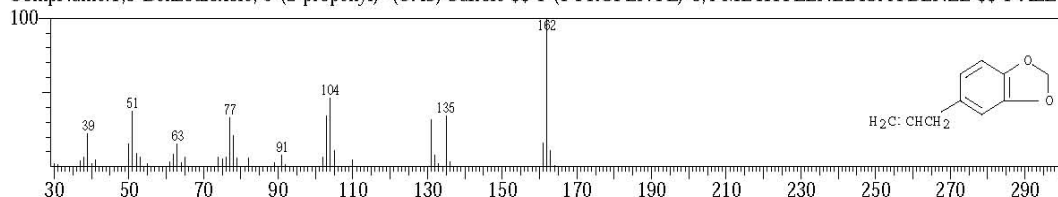
CompName:1,3-Benzodioxole, 5-(2-propenyl)- (CAS) Safrole \$1-(1-PROPENYL)-3,4-METHYLENEDIOXYBENZE \$1-ALLY



Hit#:5 Entry:36861 Library:WILEY229.LIB

SI:83 Formula:C10 H10 O2 CAS:94-59-7 MolWeight:162 RetIndex:0

CompName:1,3-Benzodioxole, 5-(2-propenyl)- (CAS) Safrole \$1-(1-PROPENYL)-3,4-METHYLENEDIOXYBENZE \$1-ALLY



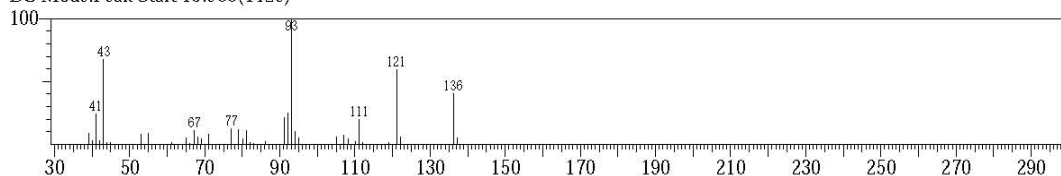
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:13 R.Time:15.942(Scan#:1434) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:39

RawMode:Single 15.942(1434) BasePeak:93.10(79104)

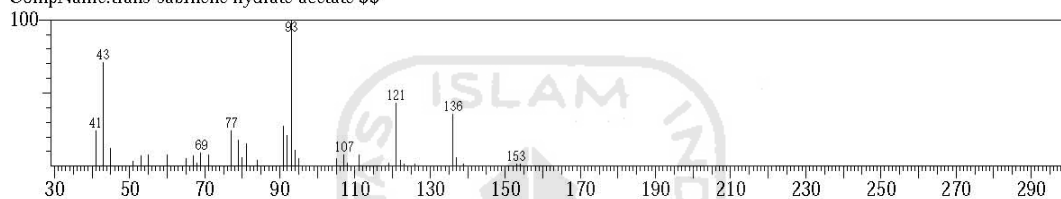
BG Mode:Peak Start 15.900(1429)



Hit#:1 Entry:64005 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C12 H20 O2 CAS:0-0-0 MolWeight:196 RetIndex:0

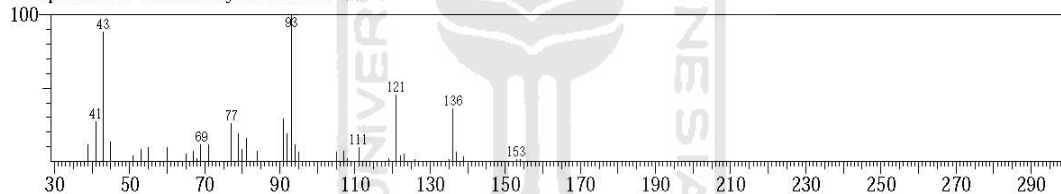
CompName:trans-sabinene hydrate acetate \$\$



Hit#:2 Entry:64004 Library:WILEY229.LIB

SI:89 Formula:C12 H20 O2 CAS:0-0-0 MolWeight:196 RetIndex:0

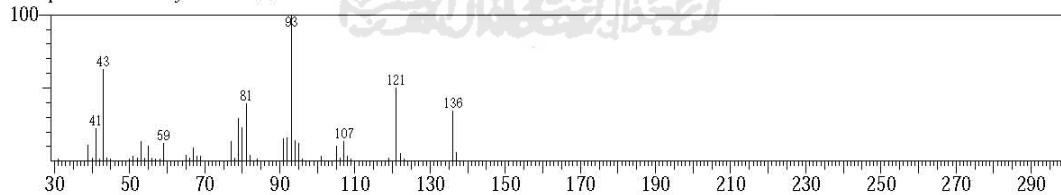
CompName:cis-sabinene hydrate acetate \$\$



Hit#:3 Entry:62137 Library:WILEY229.LIB

SI:87 Formula:C12 H18 O2 CAS:0-0-0 MolWeight:194 RetIndex:0

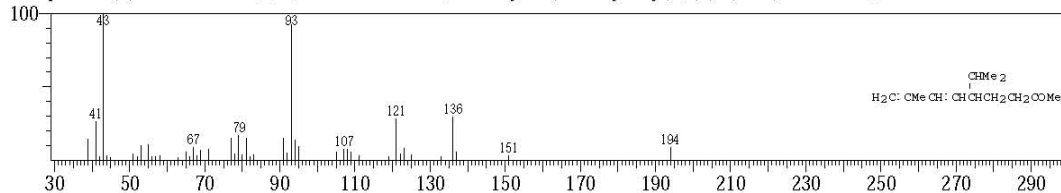
CompName:Ocimenyl acetate \$\$



Hit#:4 Entry:62316 Library:WILEY229.LIB

SI:86 Formula:C13 H22 O CAS:54868-48-3 MolWeight:194 RetIndex:0

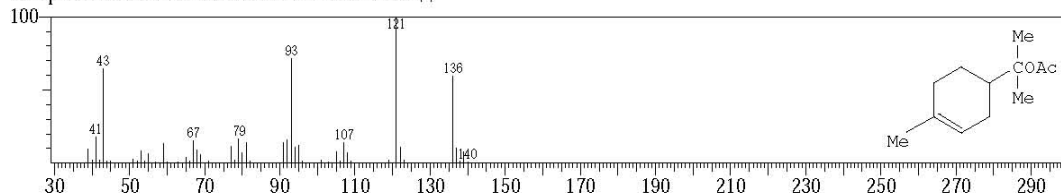
CompName:(E)-SOLANONE \$\$ 6,8-Nonadien-2-one, 8-methyl-5-(1-methylethyl)-, (E)- (CAS) Solanone \$\$



Hit#:5 Entry:64035 Library:WILEY229.LIB

SI:86 Formula:C12 H20 O2 CAS:80-26-2 MolWeight:196 RetIndex:0

CompName:..ALPHA.-TERPINENYL ACETATE \$\$



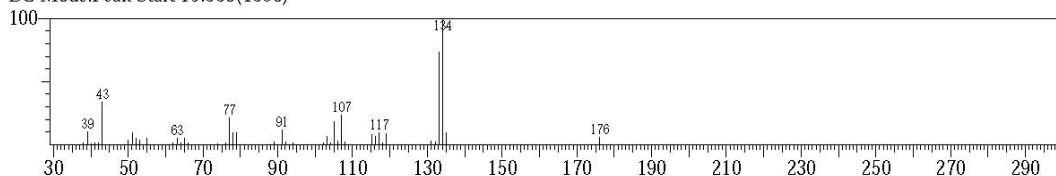
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:14 R.Time:16.675(Scan#:1522) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:43

RawMode:Single 16.675(1522) BasePeak:134.10(2627673)

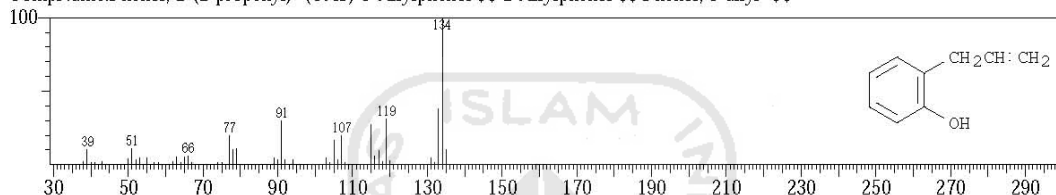
BG Mode:Peak Start 16.558(1508)



Hit#:1 Entry:17962 Library:WILEY229.LIB

SI:88 Formula:C₉H₁₀O CAS:1745-81-9 MolWeight:134 RetIndex:0

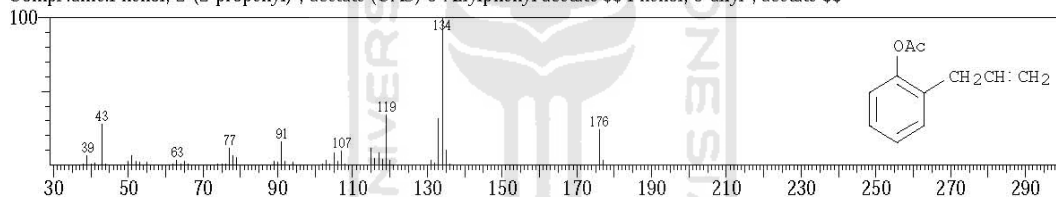
CompName:Phenol, 2-(2-propenyl)- (CAS) o-Allylphenol \$\$ 2-Allylphenol \$\$ Phenol, o-allyl- \$\$



Hit#:2 Entry:47629 Library:WILEY229.LIB

SI:88 Formula:C₁₁H₁₂O₂ CAS:4125-54-6 MolWeight:176 RetIndex:0

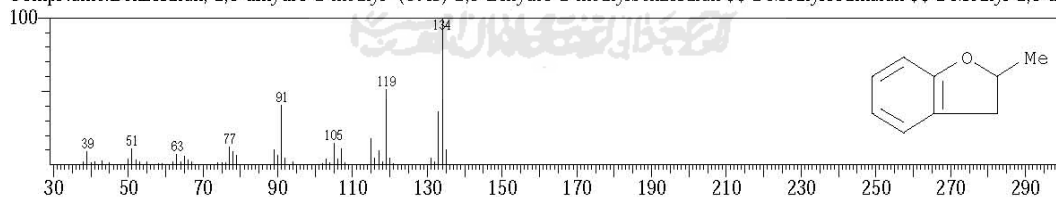
CompName:Phenol, 2-(2-propenyl)-, acetate (CAS) o-Allylphenyl acetate \$\$ Phenol, o-allyl-, acetate \$\$



Hit#:3 Entry:17975 Library:WILEY229.LIB

SI:85 Formula:C₉H₁₀O CAS:1746-11-8 MolWeight:134 RetIndex:0

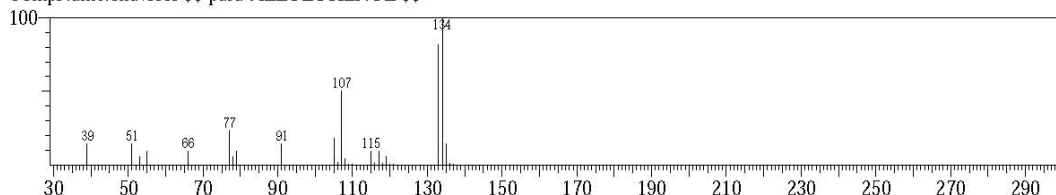
CompName:Benzo[1,2-b:4,5-b']difuran, 2,3-dihydro-2-methyl- (CAS) 2,3-Dihydro-2-methylbenzofuran \$\$ 2-Methylcoumaran \$\$ 2-Methyl-2,3-dihydrobenzofuran



Hit#:4 Entry:17858 Library:WILEY229.LIB

SI:84 Formula:C₉H₁₀O CAS:501-92-8 MolWeight:134 RetIndex:0

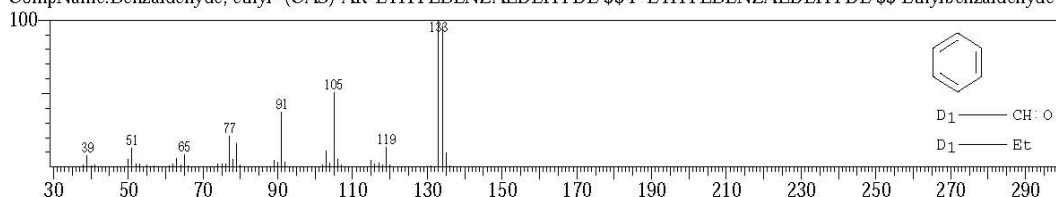
CompName:chavicol \$\$ para-ALLYL PHENOL \$\$



Hit#:5 Entry:17912 Library:WILEY229.LIB

SI:84 Formula:C₉H₁₀O CAS:53951-50-1 MolWeight:134 RetIndex:0

CompName:Benzaldehyde, ethyl- (CAS) AR-ETHYLBENZALDEHYDE \$\$ P-ETHYLBENZALDEHYDE \$\$ Ethylbenzaldehyde



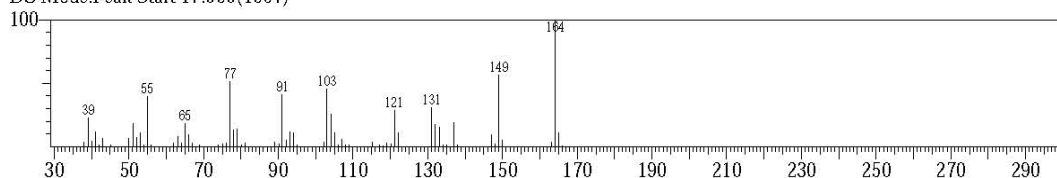
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:15 R.Time:17.300(Scan#:1597) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:66

RawMode:Single 17.300(1597) BasePeak:164.10(1958234)

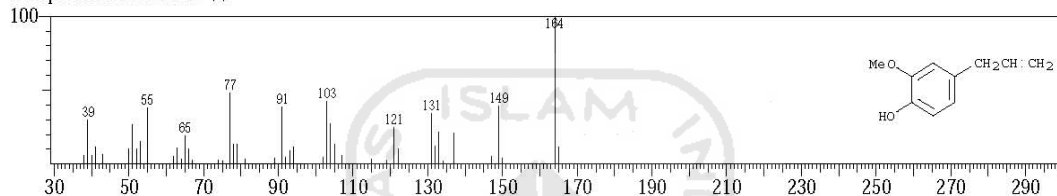
BG Mode:Peak Start 17.050(1567)



Hit#:1 Entry:38291 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RetIndex:0

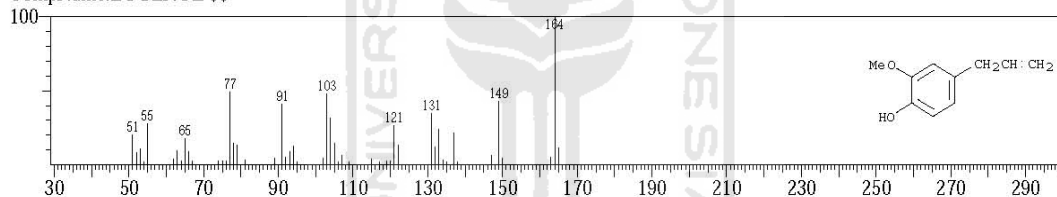
CompName:EUGENOL \$\$



Hit#:2 Entry:38285 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RetIndex:0

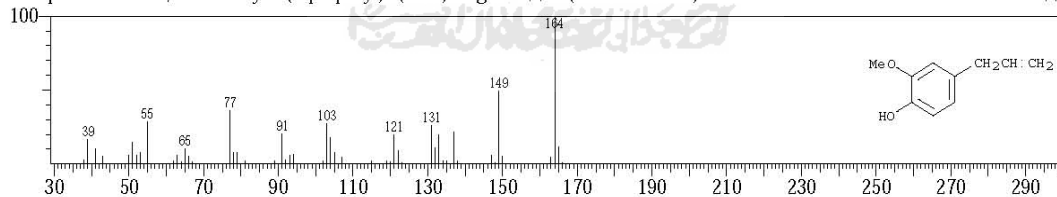
CompName:EUGENOL \$\$



Hit#:3 Entry:38185 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RetIndex:0

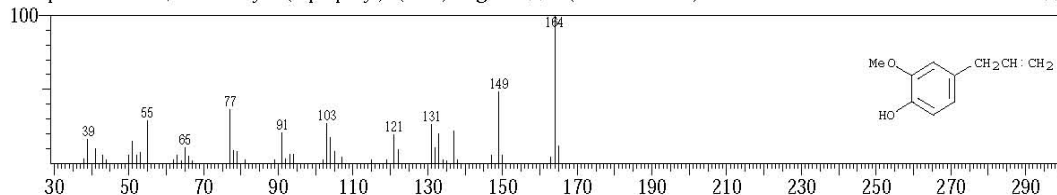
CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eugenol \$\$ 1-(2-PROPENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE \$\$



Hit#:4 Entry:38186 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RetIndex:0

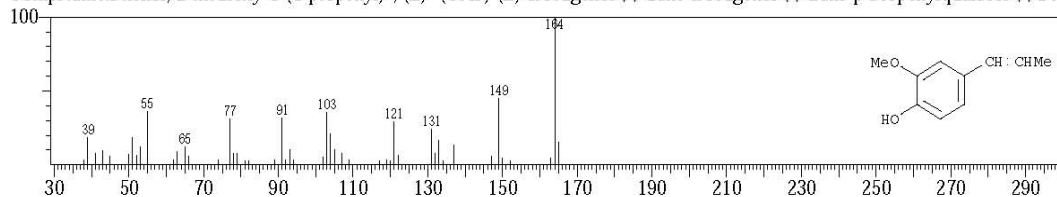
CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eugenol \$\$ 1-(2-PROPENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE \$\$



Hit#:5 Entry:38172 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C10 H12 O2 CAS:5932-68-3 MolWeight:164 RetIndex:0

CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)-, (E)- (CAS) (E)-Isoeugenol \$\$ trans-Isoeugenol \$\$ trans-p-Propenylquiacol \$\$ Phe



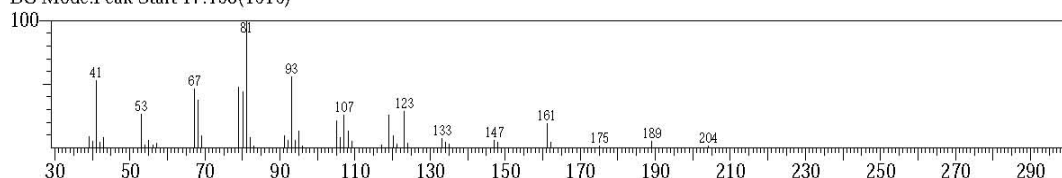
C:\GCMsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:16 R.Time:17.575(Scan#:1630) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:45

RawMode:Single 17.575(1630) BasePeak:81.10(38787)

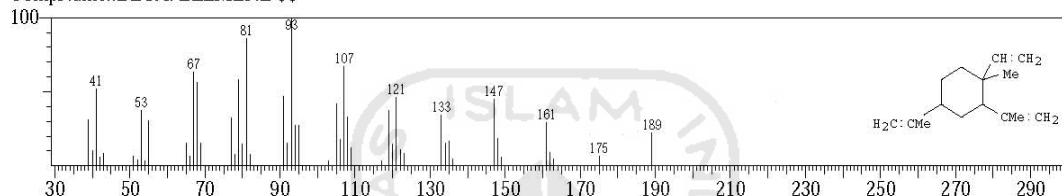
BG Mode:Peak Start 17.458(1616)



Hit#:1 Entry:71191 Library:WILEY229.LIB

SI:79 Formula:C15H24 CAS:515-13-9 MolWeight:204 RetIndex:0

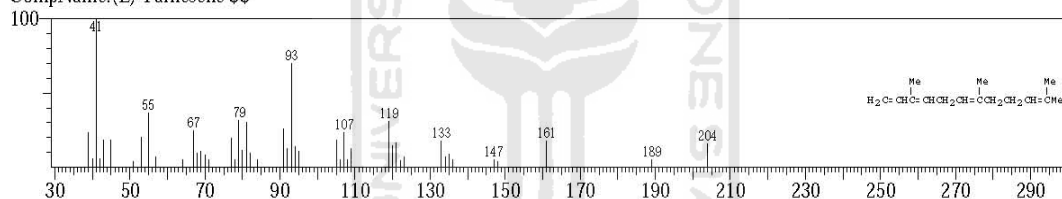
CompName:.BETA. ELEMENE \$\$



Hit#:2 Entry:70719 Library:WILEY229.LIB

SI:79 Formula:C15H24 CAS:502-61-4 MolWeight:204 RetIndex:0

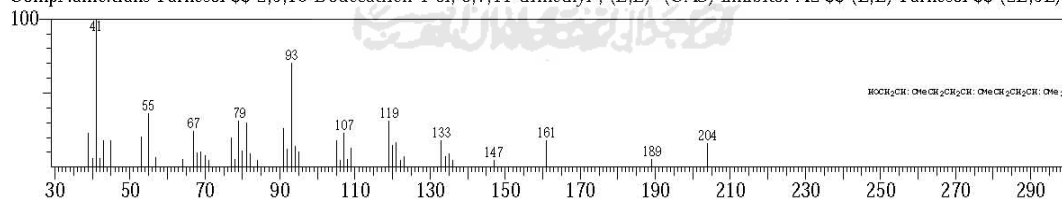
CompName: (E)-Farnesene \$\$



Hit#:3 Entry:86453 Library:WILEY229.LIB

SI:78 Formula:C15 H26 O CAS:106-28-5 MolWeight:222 RetIndex:0

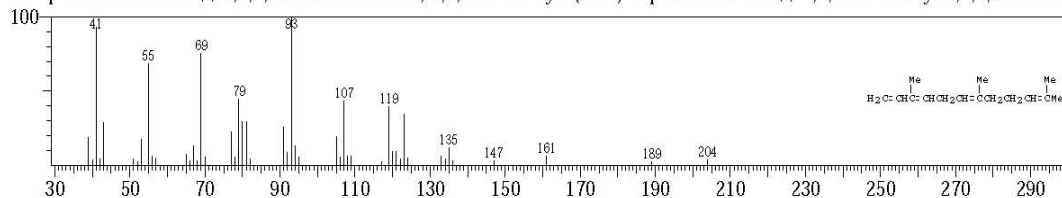
CompName:trans-Farnesol \$\$ 2,6,10-Dodecatrien-1-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E,E)- (CAS) Inhibitor A2 \$\$ (E,E)-Farnesol \$\$ (2E,6E)-



Hit#:4 Entry:70725 Library:WILEY229.LIB

SI:78 Formula:C15 H24 CAS:502-61-4 MolWeight:204 RetIndex:0

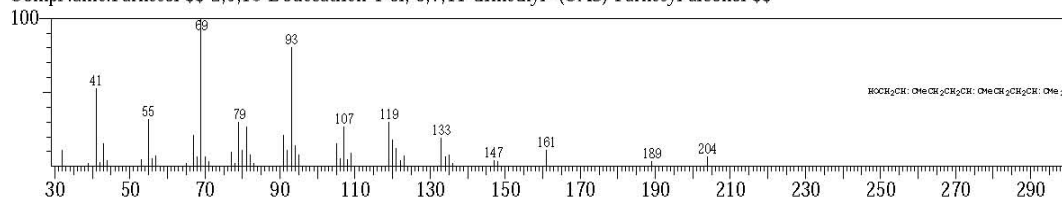
CompName:Farnesene \$\$ 1,3,6,10-Dodecatetraene, 3,7,11-trimethyl- (CAS) .alpha.-Farnesene \$\$ 2,6,10-Trimethyl-2,6,9,11-dodeca



Hit#:5 Entry:86460 Library:WILEY229.LIB

SI:78 Formula:C15 H26 O CAS:4602-84-0 MolWeight:222 RetIndex:0

CompName:Farnesol \$\$ 2,6,10-Dodecatrien-1-ol, 3,7,11-trimethyl- (CAS) Farnesyl alcohol \$\$



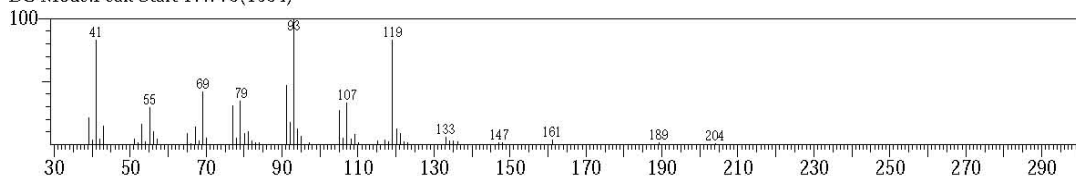
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:17 R.Time:17.842(Scan#:1662) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:55

RawMode:Single 17.842(1662) BasePeak:93.10(57994)

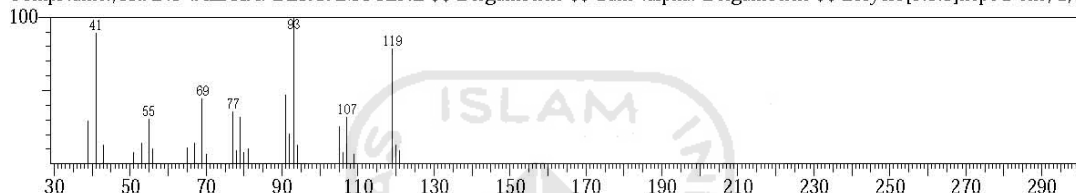
BG Mode:Peak Start 17.775(1654)



Hit#:1 Entry:71012 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C15 H24 CAS:13474-59-4 MolWeight:204 RetIndex:0

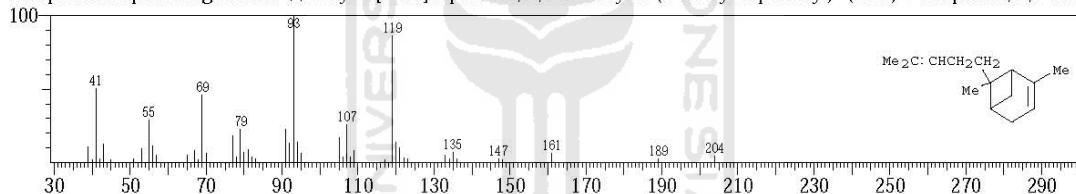
CompName:TRANS-ALPHA-BERGAMOTENE \$\$ Bergamotene \$\$ trans-alpha-Bergamotene \$\$ Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, 2,6



Hit#:2 Entry:71011 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C15 H24 CAS:17699-5-7 MolWeight:204 RetIndex:0

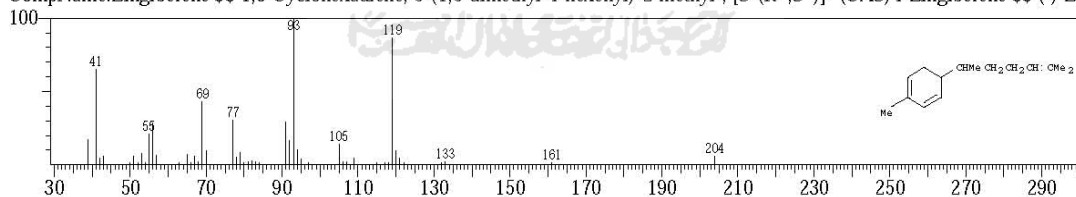
CompName:alpha-Bergamotene \$\$ Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, 2,6-dimethyl-6-(4-methyl-3-pentenyl)- (CAS) 2-Norpinene, 2,6-dimethyl-



Hit#:3 Entry:70751 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C15 H24 CAS:495-60-3 MolWeight:204 RetIndex:0

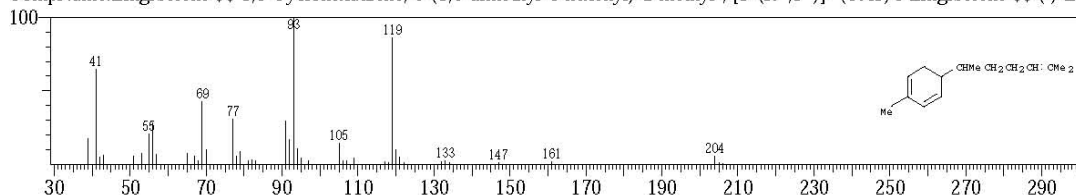
CompName:Zingiberene \$\$ 1,3-Cyclohexadiene, 5-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-2-methyl-, [S-(R*,S*)]- (CAS) 1-Zingiberene \$\$ (-)-Zi-



Hit#:4 Entry:70753 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C15 H24 CAS:495-60-3 MolWeight:204 RetIndex:0

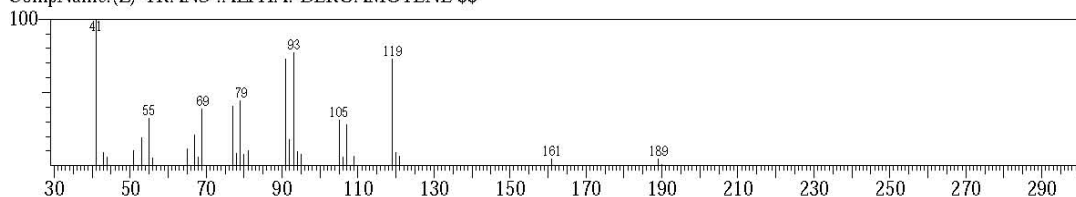
CompName:Zingiberene \$\$ 1,3-Cyclohexadiene, 5-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-2-methyl-, [S-(R*,S*)]- (CAS) 1-Zingiberene \$\$ (-)-Zi-



Hit#:5 Entry:71176 Library:WILEY229.LIB

SI:89 Formula:C15 H24 CAS:13474-59-4 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:(Z)-TRANS-ALPHA-BERGAMOTENE \$\$



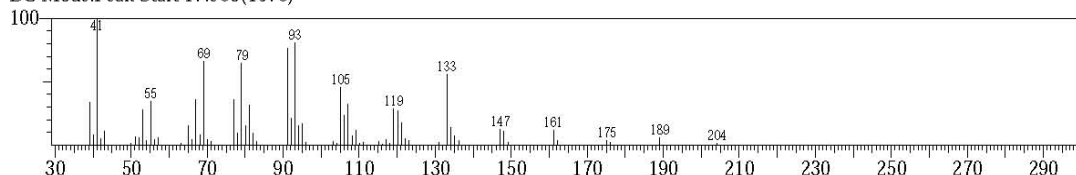
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:18 R.Time:18.167(Scan#:1701) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:66

RawMode:Single 18.167(1701) BasePeak:41.10(511632)

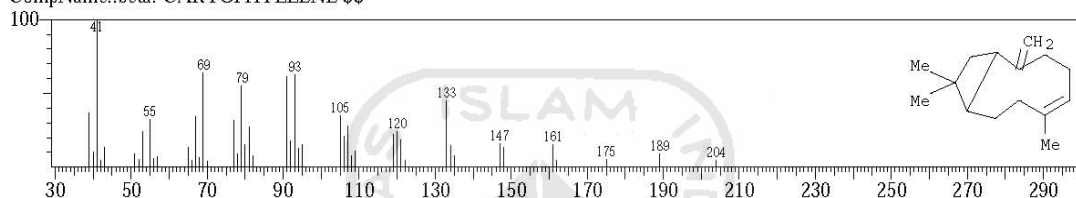
BG Mode:Peak Start 17.908(1670)



Hit#:1 Entry:71237 Library:WILEY229.LIB

SI:96 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

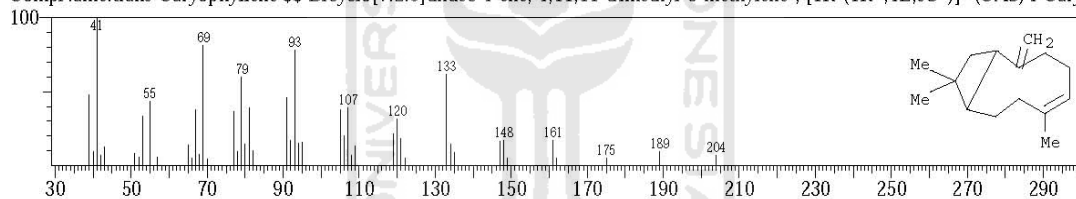
CompName:.beta.-CARYOPHYLLENE \$\$



Hit#:2 Entry:70834 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

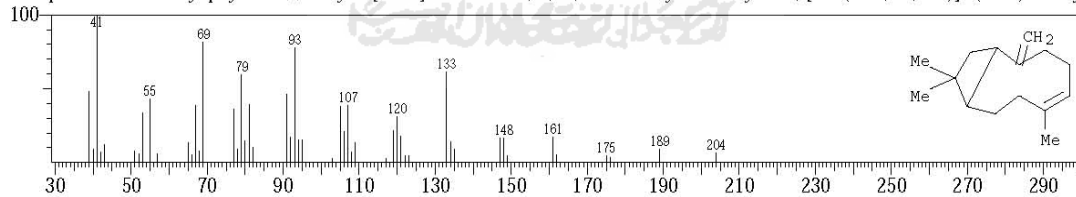
CompName:trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) 1-Cary



Hit#:3 Entry:70843 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

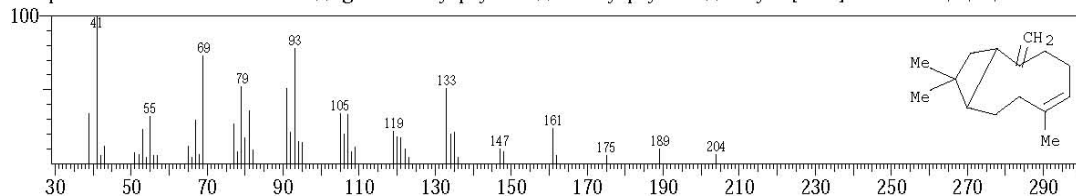
CompName:trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) 1-Cary



Hit#:4 Entry:70849 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:118-65-0 MolWeight:204 RetIndex:0

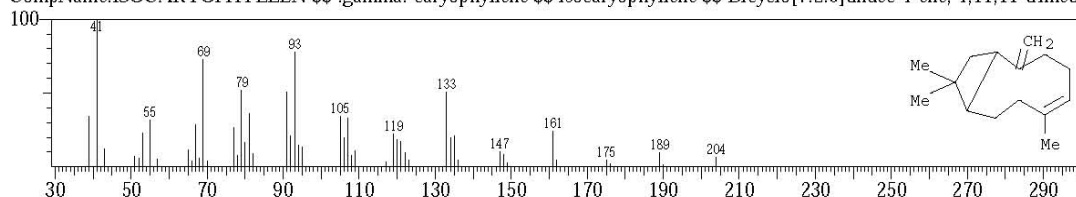
CompName:ISOCARYOPHYLLEN \$\$.gamma.-caryophyllene \$\$ isocaryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimeth



Hit#:5 Entry:70850 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C15 H24 CAS:118-65-0 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:ISOCARYOPHYLLEN \$\$.gamma.-caryophyllene \$\$ isocaryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimeth



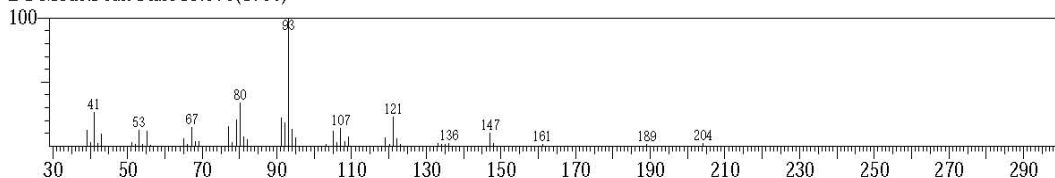
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:19 R.Time:18.667(Scan#:1761) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:47

RawMode:Single 18.667(1761) BasePeak:93.10(1312912)

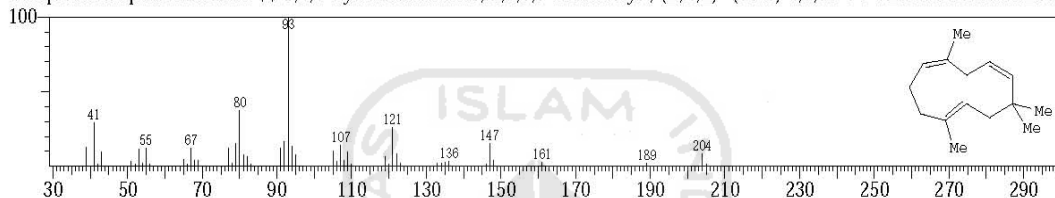
BG Mode:Peak Start 18.575(1750)



Hit#:1 Entry:70790 Library:WILEY229.LIB

SI:96 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0

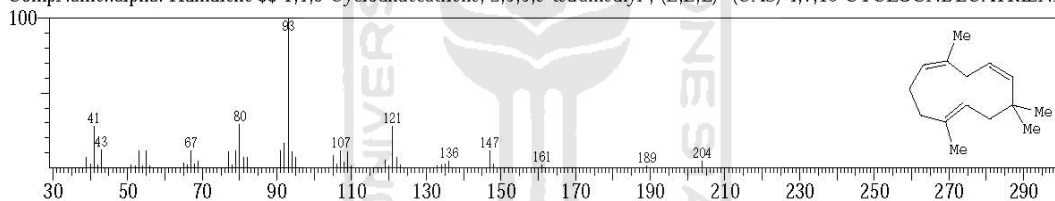
CompName:alpha-Humulene \$\$ 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE



Hit#:2 Entry:70787 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0

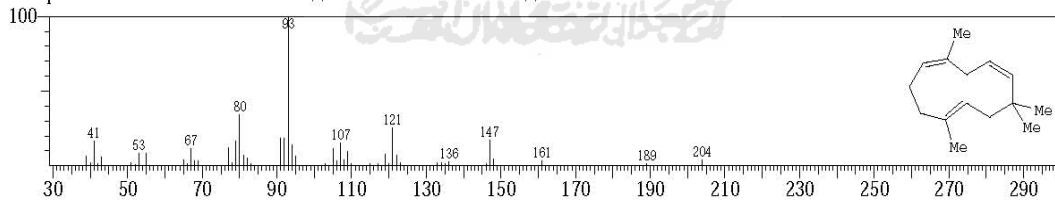
CompName:alpha-Humulene \$\$ 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE



Hit#:3 Entry:71180 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0

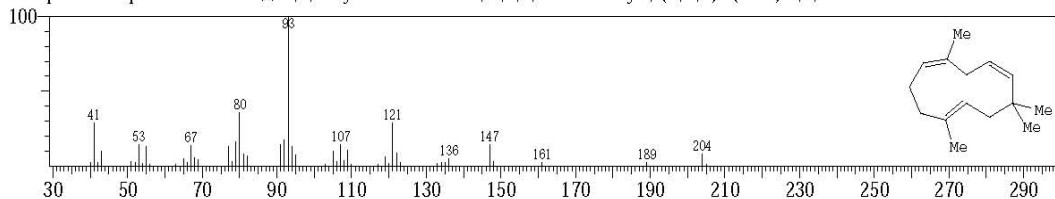
CompName:ALPHA-HUMULENE \$\$ ALPHA-HUMULENE \$\$



Hit#:4 Entry:70793 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0

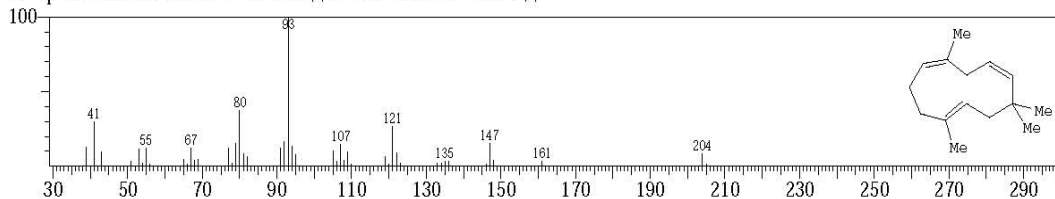
CompName:alpha-Humulene \$\$ 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE



Hit#:5 Entry:71181 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:ALPHA-HUMULENE \$\$ ALPHA-HUMULENE \$\$



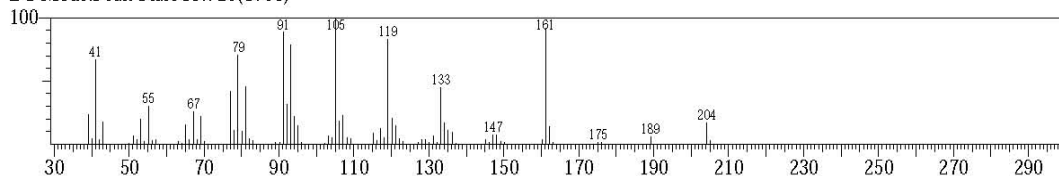
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:20 R.Time:18.867(Scan#:1785) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:79

RawMode:Single 18.867(1785) BasePeak:105.10(527069)

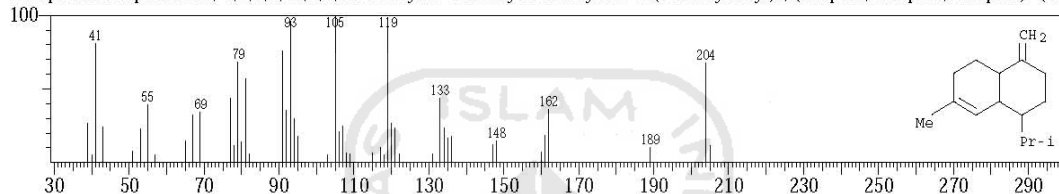
BG Mode:Peak Start 18.725(1768)



Hit#:1 Entry:70974 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C15 H24 CAS:30021-74-0 MolWeight:204 RetIndex:0

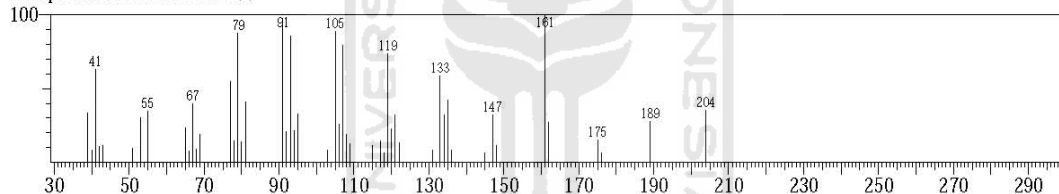
CompName:Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha.,8a.alpha.)- (CA



Hit#:2 Entry:71129 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C15 H24 CAS:46030-7-3 MolWeight:204 RetIndex:0

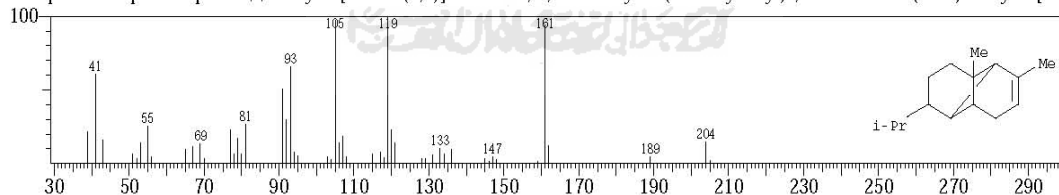
CompName:VALENCENE \$\$



Hit#:3 Entry:71083 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C15 H24 CAS:3856-25-5 MolWeight:204 RetIndex:0

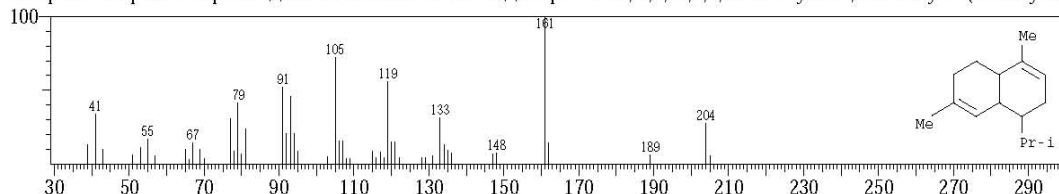
CompName:alpha-Copaene \$\$ Tricyclo[4.4.0.0(2,7)]dec-3-ene, 1,3-dimethyl-8-(1-methylethyl)-, stereoisomer (CAS) Tricyclo[4.4.



Hit#:4 Entry:70977 Library:WILEY229.LIB

SI:89 Formula:C15 H24 CAS:23515-88-0 MolWeight:204 RetIndex:0

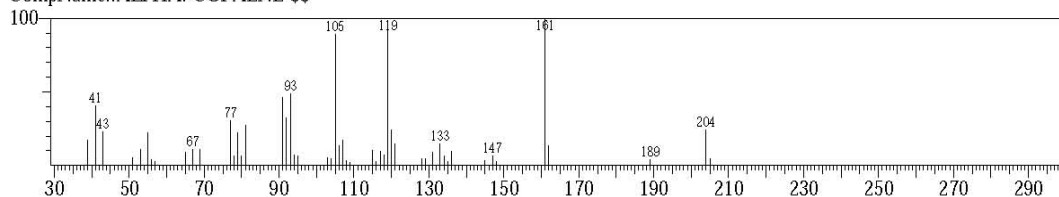
CompName:alpha-amorphene \$\$ ALPHA. AMORPHENE \$\$ Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-



Hit#:5 Entry:71319 Library:WILEY229.LIB

SI:89 Formula:C15 H24 CAS:0-0-0 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:ALPHA-COPAENE \$\$



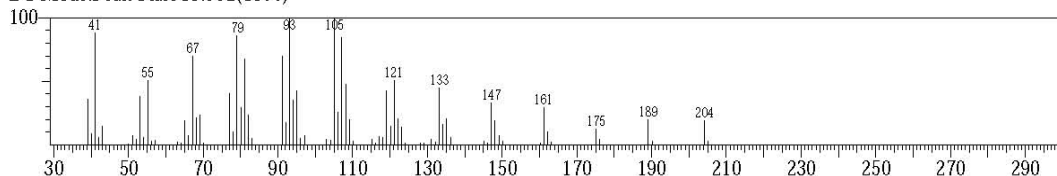
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:21 R.Time:19.158(Scan#:1820) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:77

RawMode:Single 19.158(1820) BasePeak:93.10(679398)

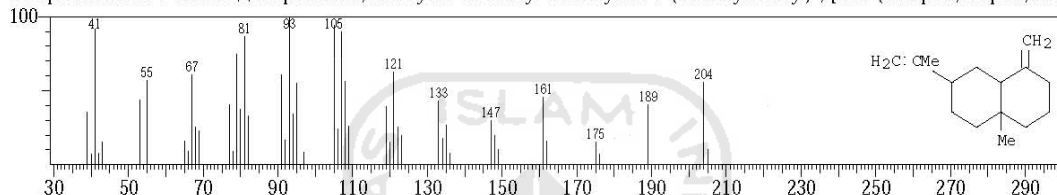
BG Mode:Peak Start 18.992(1800)



Hit#:1 Entry:70939 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:17066-67-0 MolWeight:204 RetIndex:0

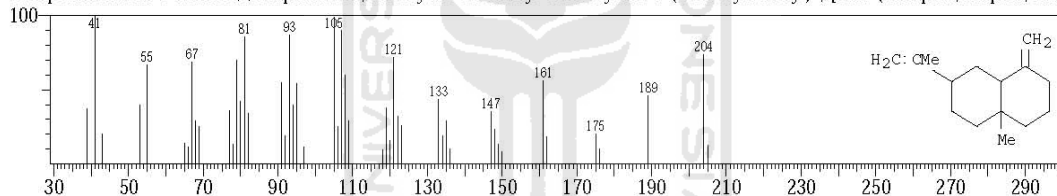
CompName:.beta.-Selinene \$\$ Naphthalene, decahydro-4a-methyl-1-methylene-7-(1-methylethenyl)-, [4aR-(4a.alpha.,7.alpha.,8a.be



Hit#:2 Entry:70941 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C15 H24 CAS:17066-67-0 MolWeight:204 RetIndex:0

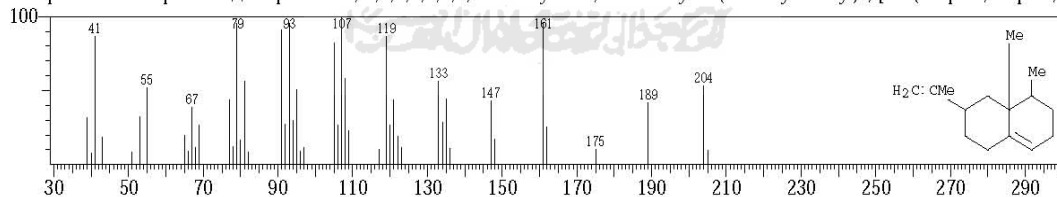
CompName:.beta.-Selinene \$\$ Naphthalene, decahydro-4a-methyl-1-methylene-7-(1-methylethenyl)-, [4aR-(4a.alpha.,7.alpha.,8a.be



Hit#:3 Entry:70931 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C15 H24 CAS:10219-75-7 MolWeight:204 RetIndex:0

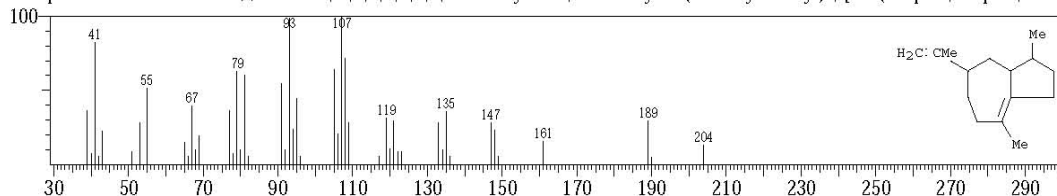
CompName:Eremophilene \$\$ Naphthalene, 1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-1,8a-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,7.alpha.,8



Hit#:4 Entry:70871 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C15 H24 CAS:3691-11-0 MolWeight:204 RetIndex:0

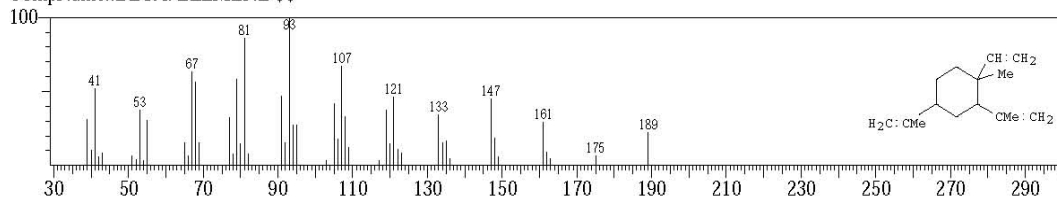
CompName:.delta.-Guaiene \$\$ Azulene, 1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,7.alpha.,8a.be



Hit#:5 Entry:71191 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C15 H24 CAS:515-13-9 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:.BETA. ELEMENE \$\$



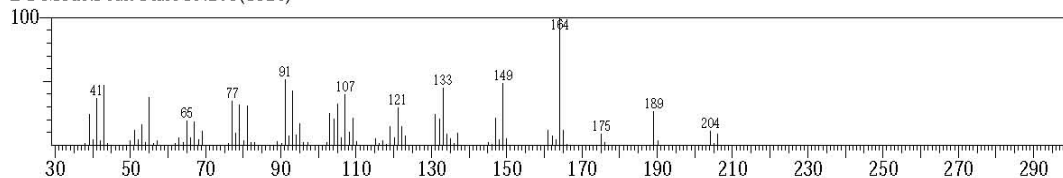
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:22 R.Time:19.267(Scan#:1833) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:84

RawMode:Single 19.267(1833) BasePeak:164.05(696751)

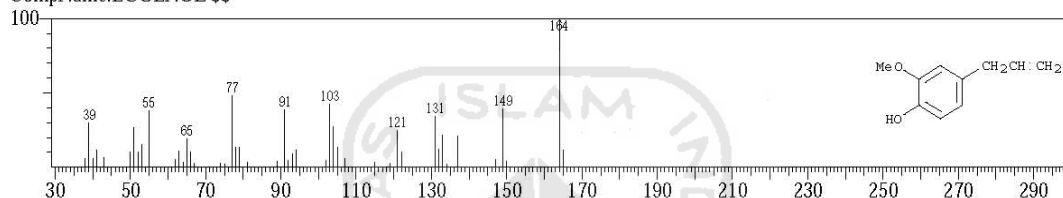
BG Mode:Peak Start 19.208(1826)



Hit#:1 Entry:38291 Library:WILEY229.LIB

SI:77 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RetIndex:0

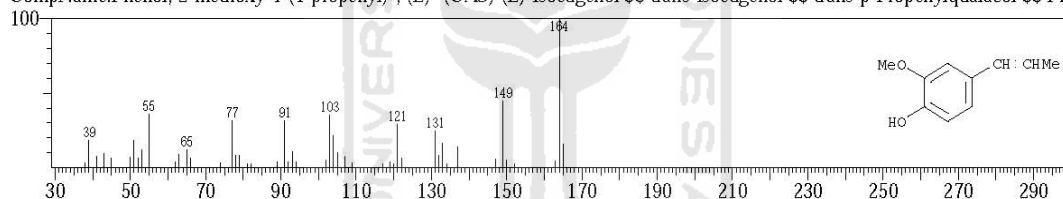
CompName:EUGENOL \$\$



Hit#:2 Entry:38172 Library:WILEY229.LIB

SI:77 Formula:C10 H12 O2 CAS:5932-68-3 MolWeight:164 RetIndex:0

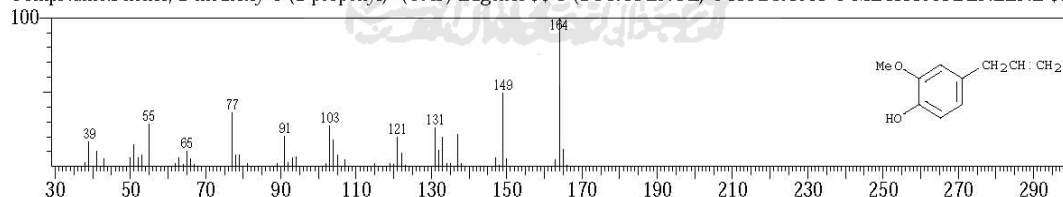
CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)-, (E)- (CAS) (E)-Isoeugenol \$\$ trans-Isoeugenol \$\$ trans-p-Propenylquaiacol \$\$ Phe



Hit#:3 Entry:38185 Library:WILEY229.LIB

SI:77 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RetIndex:0

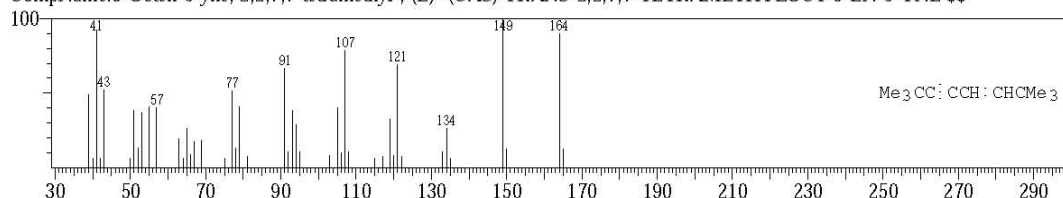
CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eugenol \$\$ 1-(2-PROPENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE \$\$



Hit#:4 Entry:38762 Library:WILEY229.LIB

SI:77 Formula:C12 H20 CAS:55976-12-0 MolWeight:164 RetIndex:0

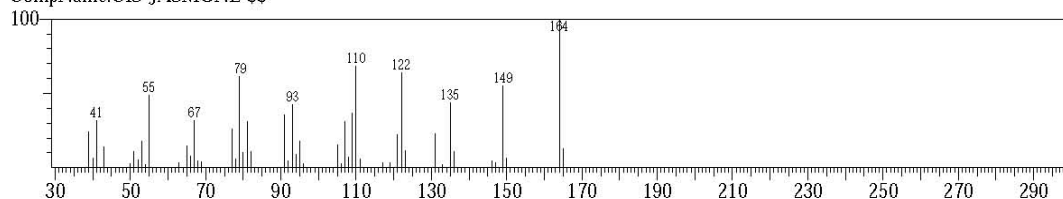
CompName:3-Octen-5-yne, 2,2,7,7-tetramethyl-, (E)- (CAS) TRANS-2,2,7,7-TETRAMETHYLOCT-3-EN-5-YNE \$\$



Hit#:5 Entry:38722 Library:WILEY229.LIB

SI:76 Formula:C11 H16 O CAS:0-0-0 MolWeight:164 RetIndex:0

CompName:CIS-JASMONE \$\$



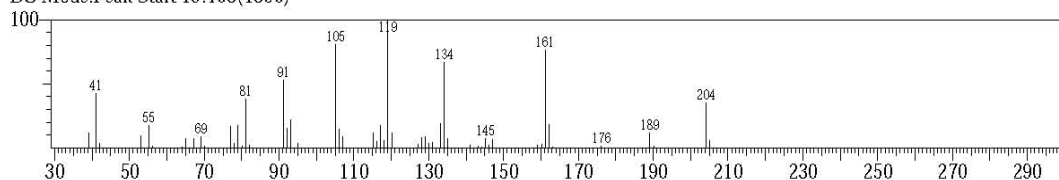
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:23 R.Time:19.458(Scan#:1856) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:54

RawMode:Single 19.458(1856) BasePeak:119.10(53676)

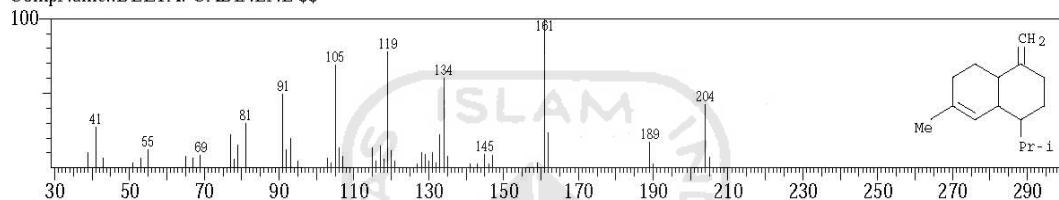
BG Mode:Peak Start 19.408(1850)



Hit#:1 Entry:71182 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C15 H24 CAS:39029-41-9 MolWeight:204 RetIndex:0

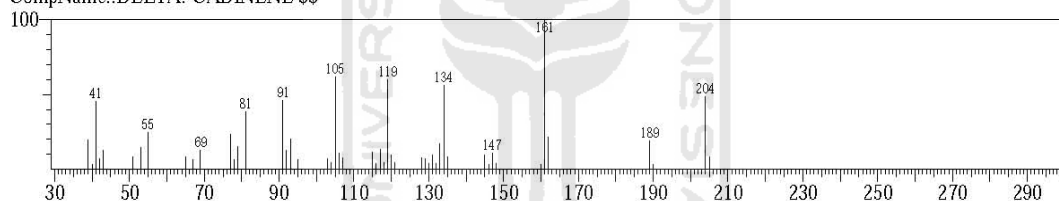
CompName:.DELTA.-CADINENE \$\$



Hit#:2 Entry:71317 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C15 H24 CAS:0-0-0 MolWeight:204 RetIndex:0

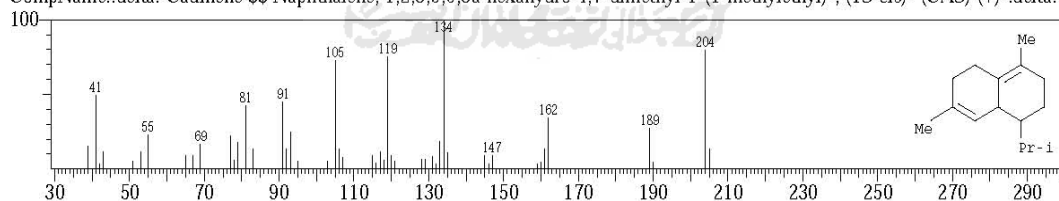
CompName:.DELTA.-CADINENE \$\$



Hit#:3 Entry:70926 Library:WILEY229.LIB

SI:88 Formula:C15 H24 CAS:483-76-1 MolWeight:204 RetIndex:0

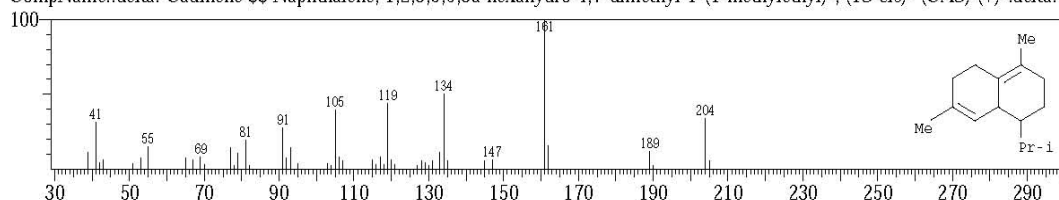
CompName:.delta.-Cadinene \$\$ Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)- (CAS) (+)-.delta.-C



Hit#:4 Entry:70928 Library:WILEY229.LIB

SI:87 Formula:C15 H24 CAS:483-76-1 MolWeight:204 RetIndex:0

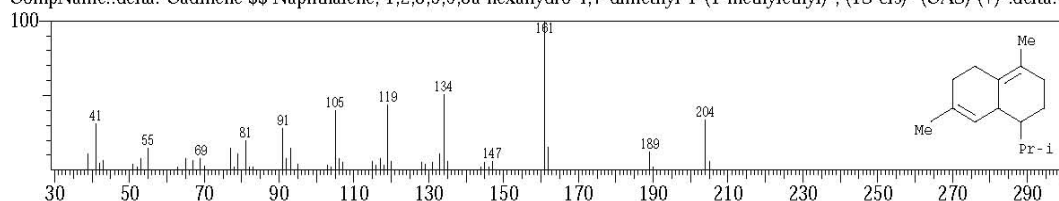
CompName:.delta.-Cadinene \$\$ Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)- (CAS) (+)-.delta.-C



Hit#:5 Entry:70929 Library:WILEY229.LIB

SI:87 Formula:C15 H24 CAS:483-76-1 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:.delta.-Cadinene \$\$ Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)- (CAS) (+)-.delta.-C



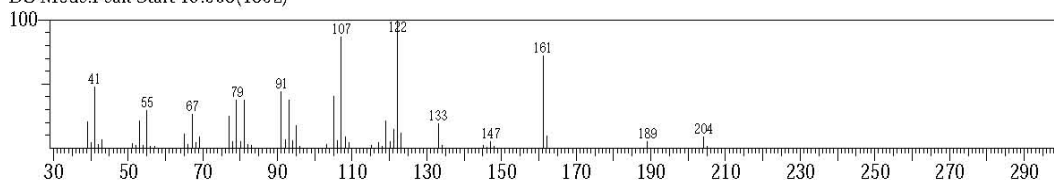
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:24 R.Time:19.592(Scan#:1872) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:55

RawMode:Single 19.592(1872) BasePeak:122.15(285499)

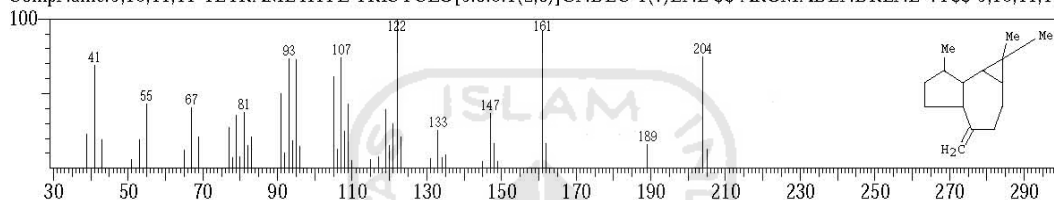
BG Mode:Peak Start 19.508(1862)



Hit#:1 Entry:71037 Library:WILEY229.LIB

SI:84 Formula:C15 H24 CAS:489-39-4 MolWeight:204 RetIndex:0

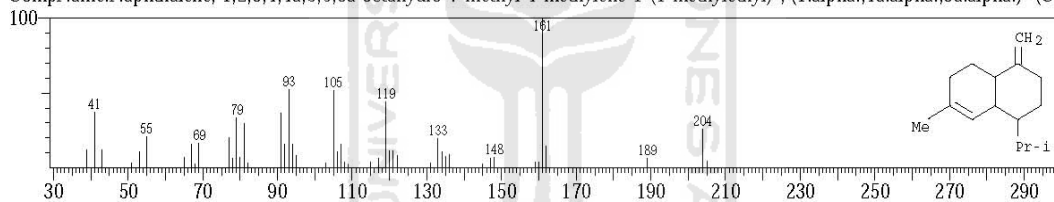
CompName:6,10,11,11-TETRAMETHYL-TRICYCLO[6.3.0.1(2,3)]UNDEC-1(7)ENE \$\$ AROMADENDRENE VI \$\$ 6,10,11,11-



Hit#:2 Entry:70972 Library:WILEY229.LIB

SI:83 Formula:C15 H24 CAS:30021-74-0 MolWeight:204 RetIndex:0

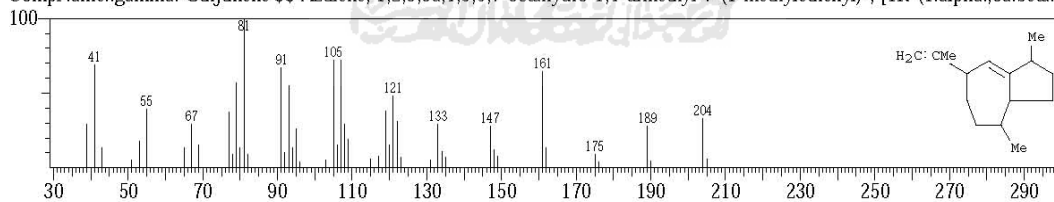
CompName:Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha.,8a.alpha.)- (CA



Hit#:3 Entry:70858 Library:WILEY229.LIB

SI:83 Formula:C15 H24 CAS:22567-17-5 MolWeight:204 RetIndex:0

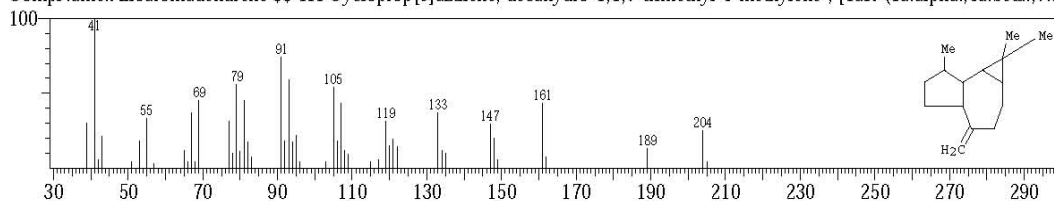
CompName:gamma-Gurjunene \$\$ Azulene, 1,2,3,4,5,6,7-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1R-(1.alpha.,3a.beta.,4



Hit#:4 Entry:71041 Library:WILEY229.LIB

SI:82 Formula:C15 H24 CAS:25246-27-9 MolWeight:204 RetIndex:0

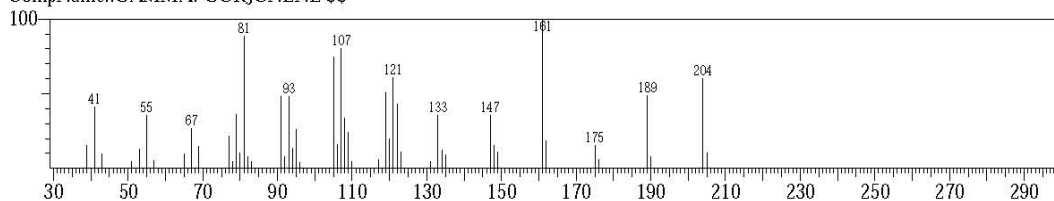
CompName:Alloaromadendrene \$\$ 1H-Cycloprop[e]azulene, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-, [1aR-(1a.alpha.,4a.beta.,7a



Hit#:5 Entry:71312 Library:WILEY229.LIB

SI:81 Formula:C15 H24 CAS:0-0-0 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:GAMMA-GURJUNENE \$\$



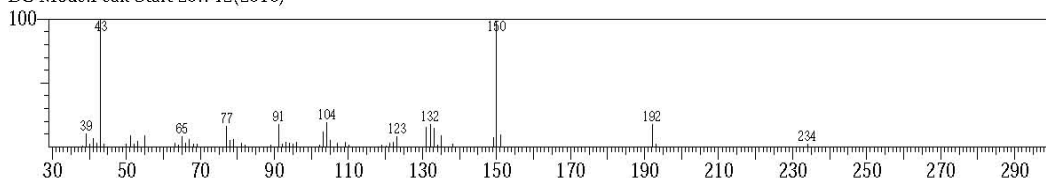
C:\GCMSsolution\Data\Project1\APRIL 10\Nur R 22410.qgd

<< Target >>

Line#:25 R.Time:20.842(Scan#:2022) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:55

RawMode:Single 20.842(2022) BasePeak:43.05(290511)

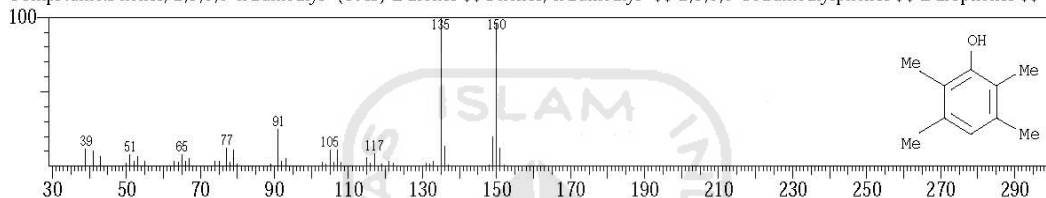
BG Mode:Peak Start 20.742(2010)



Hit#:1 Entry:27775 Library:WILEY229.LIB

SI:71 Formula:C10 H14 O CAS:527-35-5 MolWeight:150 RetIndex:0

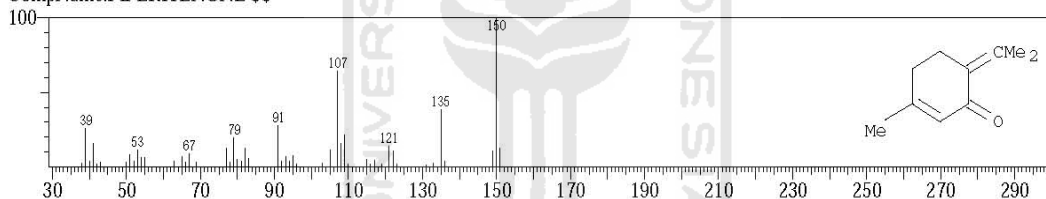
CompName:Phenol, 2,3,5,6-tetramethyl- (CAS) Durenol \$\$ Phenol, tetramethyl- \$\$ 2,3,5,6-Tetramethylphenol \$\$ Durophenol \$\$



Hit#:2 Entry:28039 Library:WILEY229.LIB

SI:71 Formula:C10 H14 O CAS:491-9-8 MolWeight:150 RetIndex:0

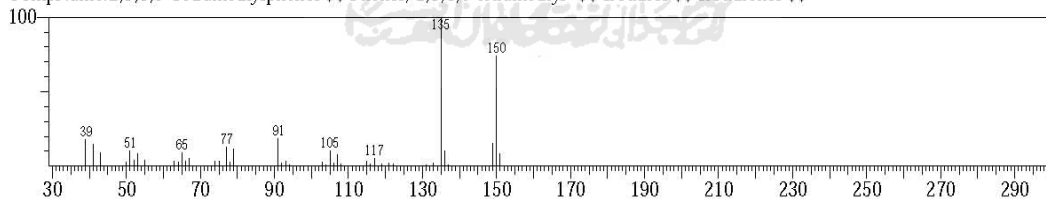
CompName:PIPERITENONE \$\$



Hit#:3 Entry:27773 Library:WILEY229.LIB

SI:71 Formula:C10 H14 O CAS:3238-38-8 MolWeight:150 RetIndex:0

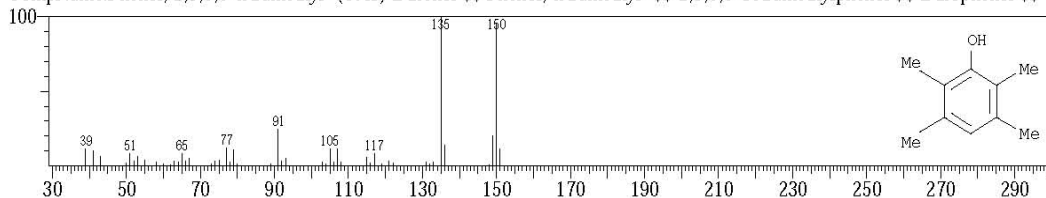
CompName:2,3,4,6-Tetramethylphenol \$\$ Phenol, 2,3,4,6-tetramethyl- \$\$ Isodureol \$\$ Isodurenol \$\$



Hit#:4 Entry:27774 Library:WILEY229.LIB

SI:70 Formula:C10 H14 O CAS:527-35-5 MolWeight:150 RetIndex:0

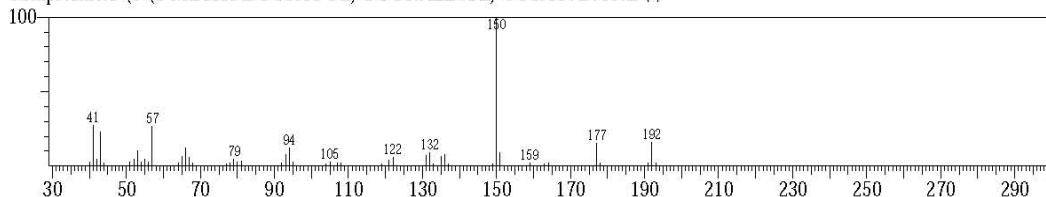
CompName:Phenol, 2,3,5,6-tetramethyl- (CAS) Durenol \$\$ Phenol, tetramethyl- \$\$ 2,3,5,6-Tetramethylphenol \$\$ Durophenol \$\$



Hit#:5 Entry:60048 Library:WILEY229.LIB

SI:70 Formula:C11 H16 N2 O CAS:0-0-0 MolWeight:192 RetIndex:0

CompName:1-(6-(2-METHYL-1-PROPYL)-2-PYRAZINYL)-1-PROPANONE \$\$

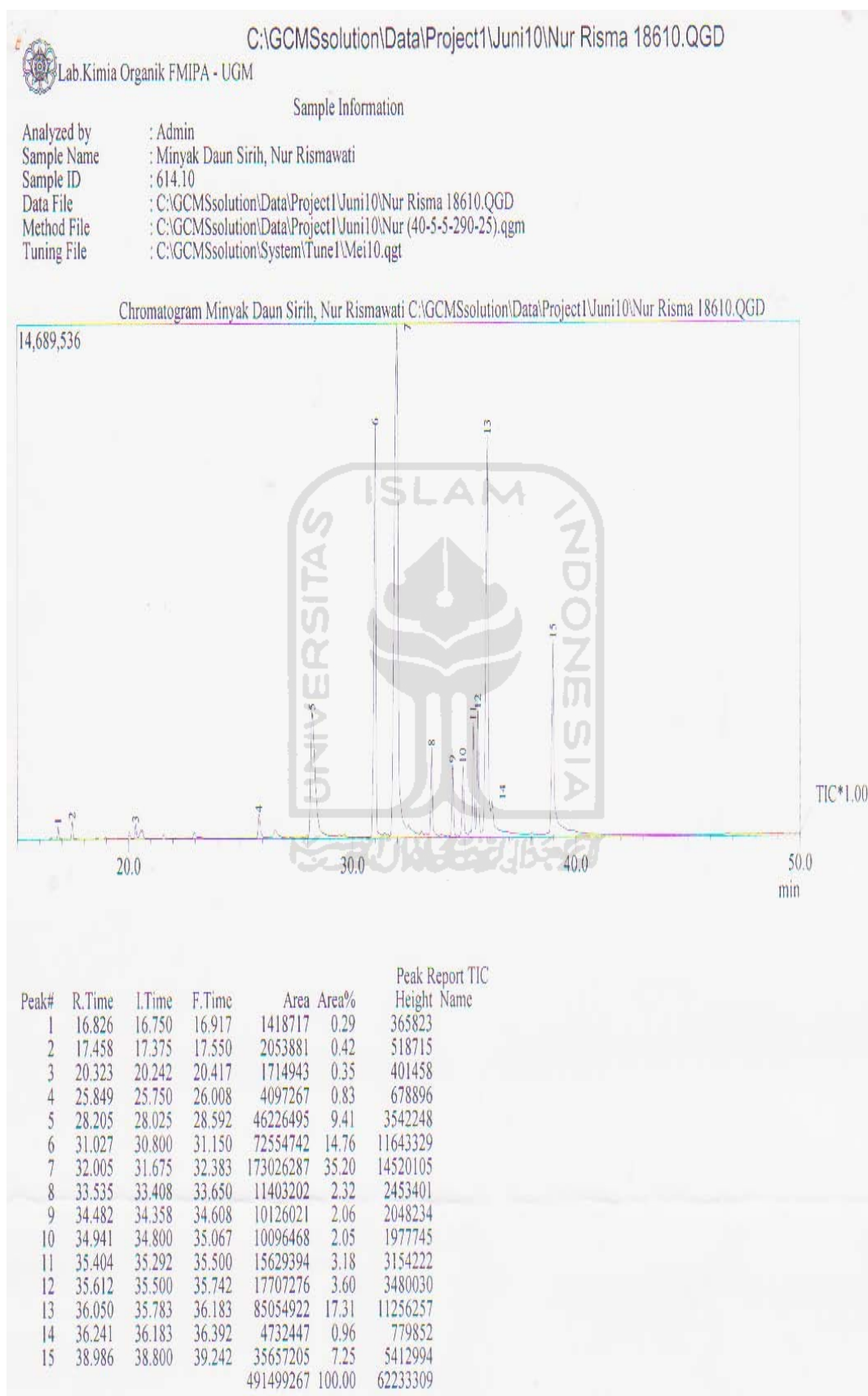


Puncak	Waktu Retensi	Area (%)	Senyawa
1	8,501	0,48	Alph.- pinene \$\$
2	8,922	0,77	Camphene \$\$
3	9,434	0,30	Sabinene \$\$ Bicyclo [3.1.0]hexane, 4-methylene-1-(methylethyl)- (CAS)4(10)-Thujene \$\$ sabinen \$\$ 1-Isopropyl-4-
4	10,605	0,48	Paracymene \$\$
5	10,717	0,21	Limonene \$\$
6	10,821	0,72	
7	11,354	0,22	Gamma.-Terpinene \$\$
8	12,110	0,88	Alpha.-terpinolene \$\$ Cyclohexene, 1-methyl-4-(1-methylethylidene)-(CAS) 1,4(8)-P-Menthadiene \$\$ 1-Methy
9	13,879	1,50	Terpineol-4 \$\$
10	14,173	1,60	Benzene, 1-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS)p-Allylanisole \$\$ Anisole, p-allyl-\$\$ Methyl kavikol \$\$ 1-Ally-4-methox
11	15,072	8,86	Kavikol \$\$
12	15,850	0,23	Safrole \$\$
13	15,943	0,26	Cis-Sabinene hydrate acetate \$\$

14	16,678	11,02	Phenol, 2-(2-propenyl)-,acetate (CAS) o-Allylphenyl acetate \$\$ Phenol, o-allyl-, acetate \$\$
15	17,299	32,45	Eugenol \$\$
16	17,575	1,23	Beta. Elemene \$\$
17	17,842	0,34	Alpha.-Bergamotene \$\$ Bicyclo [3.1.1]hept-2-ene, 2,6 dimethyl-6-(4-methyl-3-pentenyl)-(CAS) 2-Norpinene, 2,6 dim
18	18,165	3,90	Beta.-Caryophyllene \$\$
19	18,666	3,71	Alpha.-Humulene \$\$ alpha-humulene \$\$
20	18,863	4,91	Naphthalene,1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha.,8a.alpha.)-(CAS)
21	19,160	8,97	Beta.-Selinene \$\$ Naphtalene, decahydro-4a-methylene-7-(1-methylethenyl)-, [4aR-(4a.alpha., 7 alpha., 8a.be)
22	19,263	12,49	
23	19,458	0,63	Delta.-Cadinene \$\$
24	19,592	1,85	6,10,11,11-tetramethyl-Tricyclo

			[6.3.0.1(2.3)]Undec-1(7)ene\$\$ Aromadendrene VI \$\$ 6,10,11,11
25	20,841	1,98	





C:\GCMSsolution\Data\Project1\Juni10\Nur Risma 18610.QGD

Lab Kimia Organik FMIPA - UGM

GCMS-QP2010S SHIMADZU
 Kolom : Rastek RXi-5MS
 Panjang : 30 meter
 ID : 0,25 mm
 Gas pembawa : Helium
 Pengionan : EI
 70 Ev

Method

[Comment]

==== Analytical Line 1 =====

[GC-2010]
 Column Oven Temp. : 40.0 °C
 Injection Temp. : 290.00 °C
 Injection Mode : Split
 Flow Control Mode : Pressure
 Pressure : 10.0 kPa
 Total Flow : 86.8 mL/min
 Column Flow : 0.54 mL/min
 Linear Velocity : 26.6 cm/sec
 Purge Flow : 3.0 mL/min
 Split Ratio : 153.0
 High Pressure Injection : OFF
 Carrier Gas Saver : OFF
 Splitter Hold : OFF
 Oven Temp. Program
 Rate Temperature(°C) Hold Time(min)
 - 40.0 5.00
 5.0 300.0 25.00

< Ready Check Heat Unit >
 Column Oven : Yes
 SPL1 : Yes
 MS : No

< Ready Check Detector(FTD) >
 < Ready Check Baseline Drift >
 < Ready Check Injection Flow >
 SPL1 Carrier : Yes
 SPL1 Purge : Yes

< Ready Check APC Flow >
 < Ready Check Detector APC Flow >
 External Wait : No
 Equilibrium Time : 1.0 min

[GC Program]

[GCMS-QP2010]
 IonSourceTemp : 250.00 °C
 Interface Temp. : 300.00 °C
 Solvent Cut Time : 1.00 min
 Detector Gain Mode : Relative
 Detector Gain : 0.00 kV
 Threshold : 0

[MS Table]
 Group : 1
 Start Time : 1.20min
 End Time : 80.00min
 ACQ Mode : Scan
 Interval : 0.50sec
 Scan Speed : 1250
 Start m/z : 28.00
 End m/z : 600.00

Sample Inlet Unit : GC

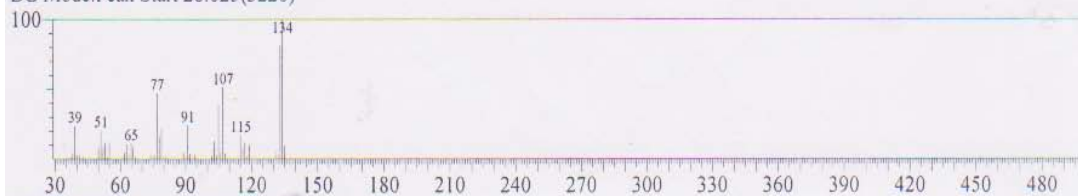
[MS Program]
 Use MS Program : OFF

<< Target >>

Line#:5 R.Time:28.208(Scan#:3242) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:49

RawMode:Single 28.208(3242) BasePeak:134.00(552216)

BG Mode:Peak Start 28.025(3220)



Hit#:1 Entry:17861 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C₉H₁₀O CAS:501-92-8 MolWeight:134 RetIndex:0

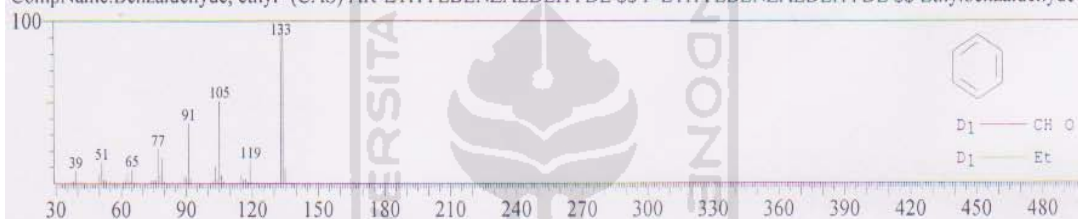
CompName:CHAVICOL \$\$



Hit#:2 Entry:17912 Library:WILEY229.LIB

SI:86 Formula:C₉H₁₀O CAS:53951-50-1 MolWeight:134 RetIndex:0

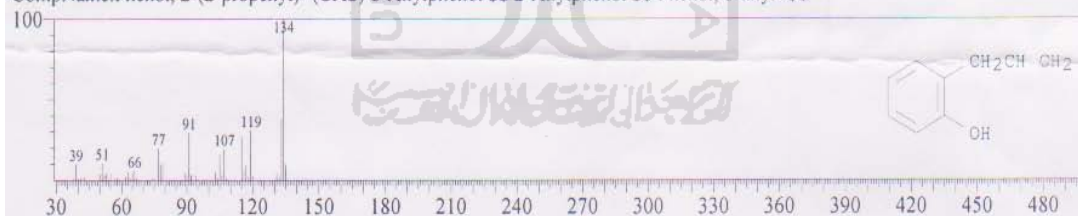
CompName:Benzaldehyde, ethyl- (CAS) AR-ETHYLBENZALDEHYDE \$\$ P-ETHYLBENZALDEHYDE \$\$ Ethylbenzaldehyde \$



Hit#:3 Entry:17962 Library:WILEY229.LIB

SI:86 Formula:C₉H₁₀O CAS:1745-81-9 MolWeight:134 RetIndex:0

CompName:Phenol, 2-(2-propenyl)- (CAS) o-Allylphenol \$\$ 2-Allylphenol \$\$ Phenol, o-allyl- \$\$



Hit#:4 Entry:17960 Library:WILEY229.LIB

SI:85 Formula:C₉H₁₀O CAS:30584-69-1 MolWeight:134 RetIndex:0

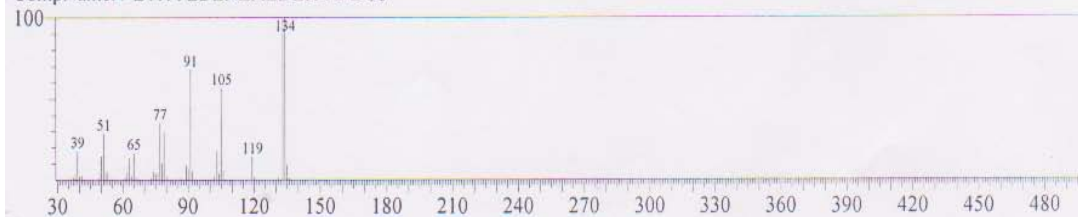
CompName:Benzenemethanol, ar-ethenyl- (CAS) AR-VINYLBENZYL ALCOHOL \$\$ Vinylbenzyl alcohol \$\$ Benzyl alcohol, ar-v



Hit#:5 Entry:17887 Library:WILEY229.LIB

SI:85 Formula:C₉H₁₀O CAS:0-0-0 MolWeight:134 RetIndex:0

CompName:4-ETHYLBENZALDEHYDE \$\$

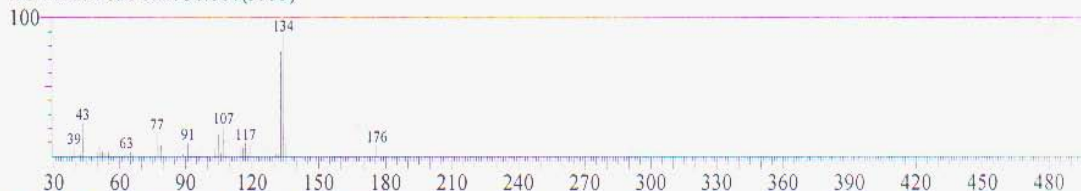


<< Target >>

Line#:6 R.Time:31.025(Scan#:3580) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:37

RawMode:Single 31.025(3580) BasePeak:134.00(2925821)

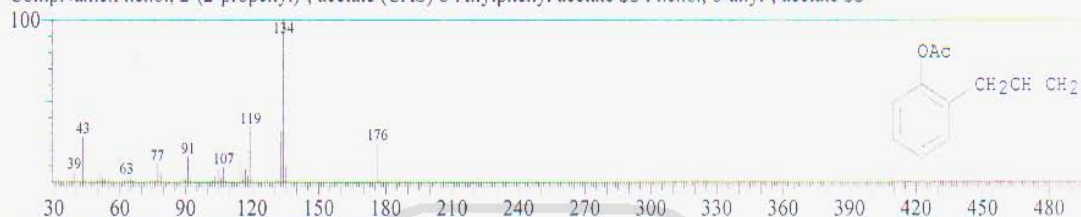
BG Mode:Peak Start 30.800(3553)



Hit#:1 Entry:47629 Library:WILEY229.LIB

SI:88 Formula:C11 H12 O2 CAS:4125-54-6 MolWeight:176 RetIndex:0

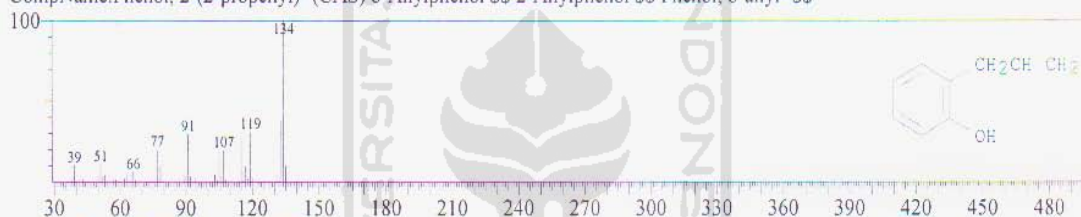
CompName:Phenol, 2-(2-propenyl)-, acetate (CAS) o-Allylphenyl acetate \$\$ Phenol, o-allyl-, acetate \$\$



Hit#:2 Entry:17962 Library:WILEY229.LIB

SI:86 Formula:C9 H10 O CAS:1745-81-9 MolWeight:134 RetIndex:0

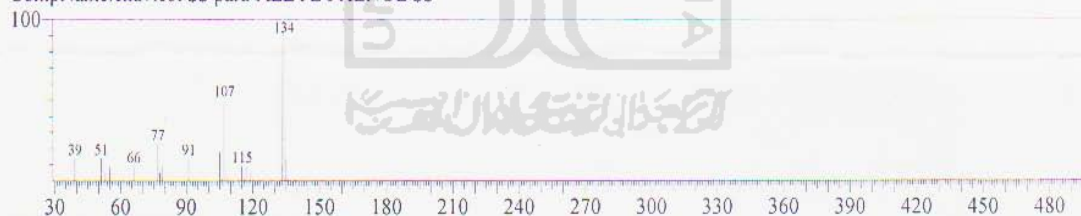
CompName:Phenol, 2-(2-propenyl)- (CAS) o-Allylphenol \$\$ 2-Allylphenol \$\$ Phenol, o-allyl- \$\$



Hit#:3 Entry:17858 Library:WILEY229.LIB

SI:85 Formula:C9 H10 O CAS:501-92-8 MolWeight:134 RetIndex:0

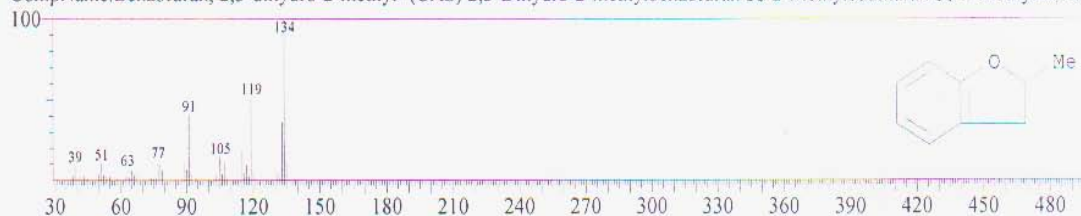
CompName:chavicol \$\$ para-ALLYL PHENOL \$\$



Hit#:4 Entry:17975 Library:WILEY229.LIB

SI:83 Formula:C9 H10 O CAS:1746-11-8 MolWeight:134 RetIndex:0

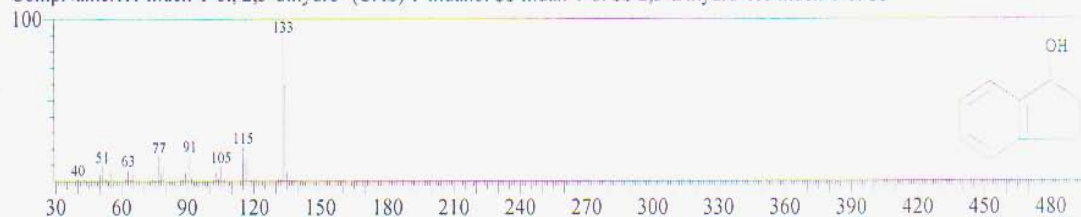
CompName:Benzo-furan, 2,3-dihydro-2-methyl- (CAS) 2,3-Dihydro-2-methylbenzofuran \$\$ 2-Methylcoumaran \$\$ 2-Methyl-2,3-dihydro-2-methylbenzofuran



Hit#:5 Entry:17981 Library:WILEY229.LIB

SI:83 Formula:C9 H10 O CAS:6351-10-6 MolWeight:134 RetIndex:0

CompName:1H-Inden-1-ol, 2,3-dihydro- (CAS) 1-Indanol \$\$ Indan-1-ol \$\$ 2,3-Dihydro-1H-inden-1-ol \$\$

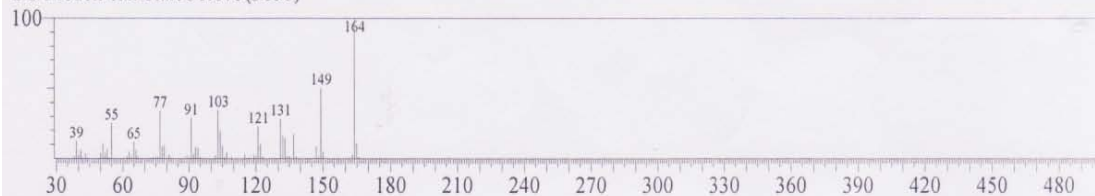


<< Target >>

Line#:7 R.Time:32.008(Scan#:3698) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:60

RawMode:Single 32.008(3698) BasePeak:163.95(2374684)

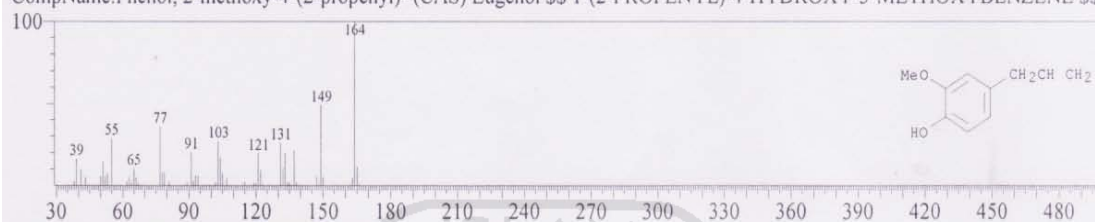
BG Mode:Peak Start 31.675(3658)



Hit#:1 Entry:38185 Library:WILEY229.LIB

SI:96 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RetIndex:0

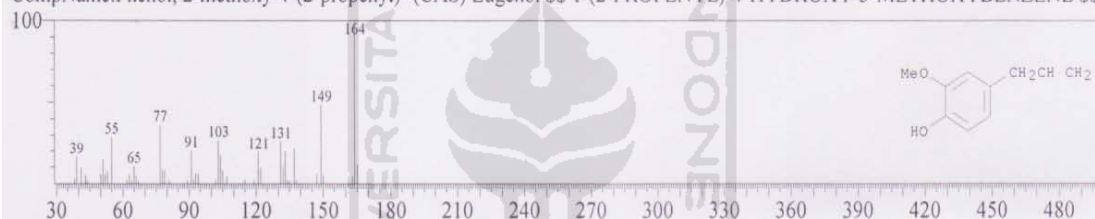
CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eugenol \$\$ 1-(2-PROPENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE \$\$



Hit#:2 Entry:38186 Library:WILEY229.LIB

SI:96 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RetIndex:0

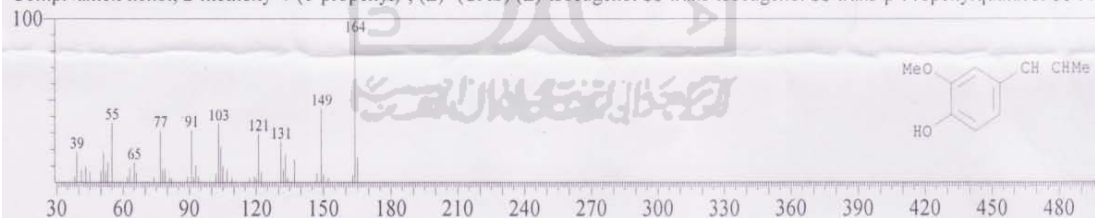
CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eugenol \$\$ 1-(2-PROPENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE \$\$



Hit#:3 Entry:38172 Library:WILEY229.LIB

SI:93 Formula:C10 H12 O2 CAS:5932-68-3 MolWeight:164 RetIndex:0

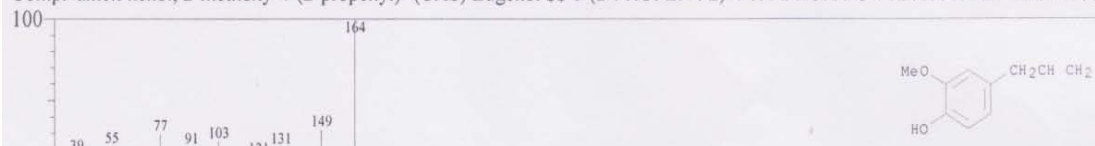
CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(1-propenyl)-, (E)- (CAS) (E)-Isoeugenol \$\$ trans-Isoeugenol \$\$ trans-p-Propenylquaiacol \$\$ Phe



Hit#:4 Entry:38189 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RetIndex:0

CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eugenol \$\$ 1-(2-PROPENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE \$\$

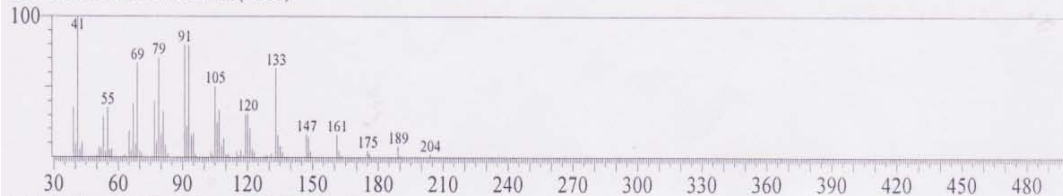


<< Target >>

Line#:8 R.Time:33.533(Scan#:3881) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:70

RawMode:Single 33.533(3881) BasePeak:41.05(199444)

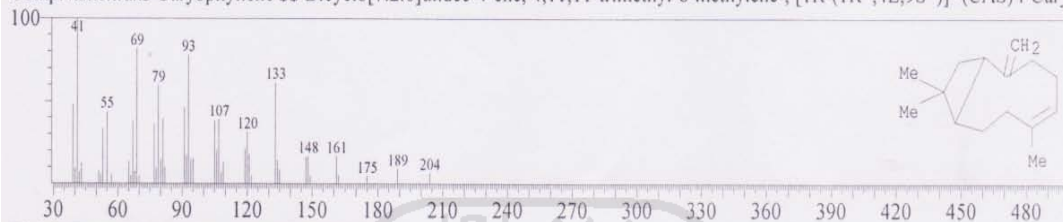
BG Mode:Peak Start 33.408(3866)



Hit#:1 Entry:70834 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) l-Cary



Hit#:2 Entry:71237 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

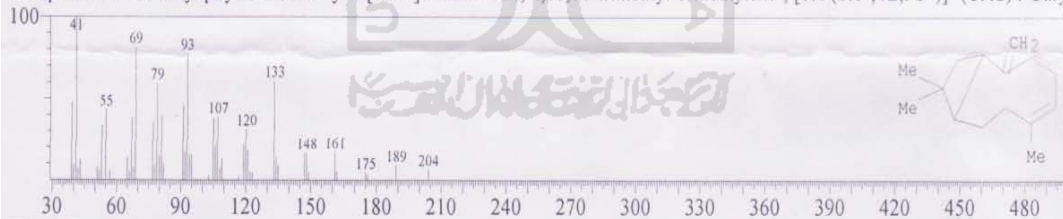
CompName:.beta.-CARYOPHYLLENE \$\$



Hit#:3 Entry:70843 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) l-Cary



Hit#:4 Entry:70829 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:trans-Caryophyllene \$\$ Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) l-Cary

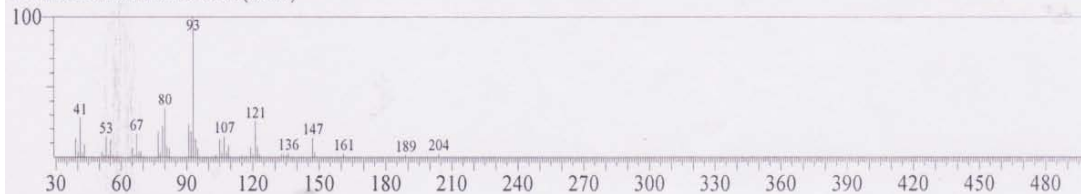


<< Target >>

Line#:9 R.Time:34.483(Scan#:3995) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:49

RawMode:Single 34.483(3995) BasePeak:93.00(388250)

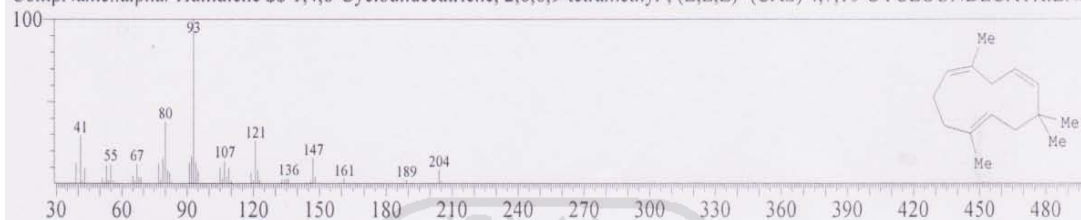
BG Mode:Peak Start 34.358(3980)



Hit#:1 Entry:70790 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0

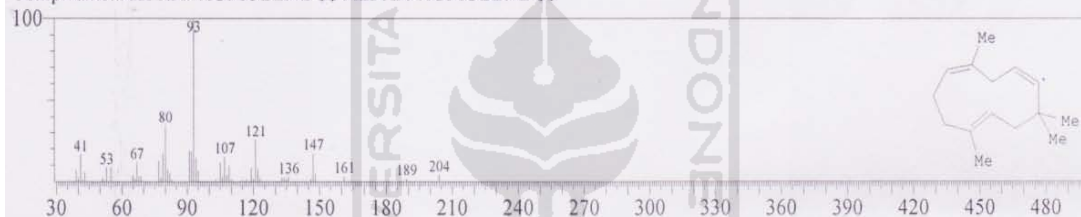
CompName:alpha.-Humulene \$\$ 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE



Hit#:2 Entry:71180 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0

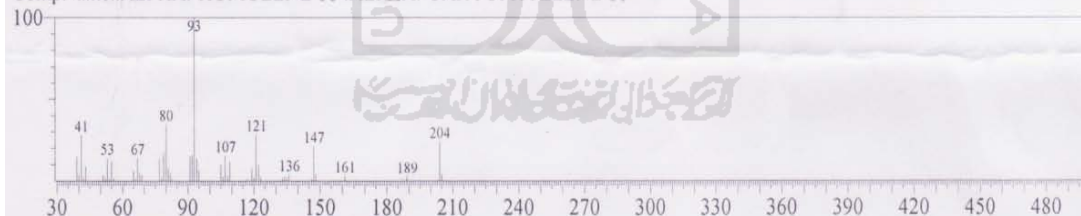
CompName:ALPHA.-HUMULENE \$\$ ALPHA.-HUMULENE \$\$



Hit#:3 Entry:71296 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:0-0-0 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:ALPHA.-HUMULENE \$\$ ALPHA.-CARYOPHYLLENE \$\$



Hit#:4 Entry:70793 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C15 H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:alpha.-Humulene \$\$ 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE

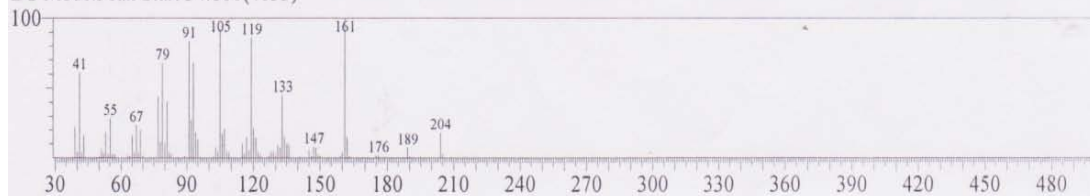


<< Target >>

Line#:10 R.Time:34.942(Scan#:4050) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:80

RawMode:Single 34.942(4050) BasePeak:161.00(158378)

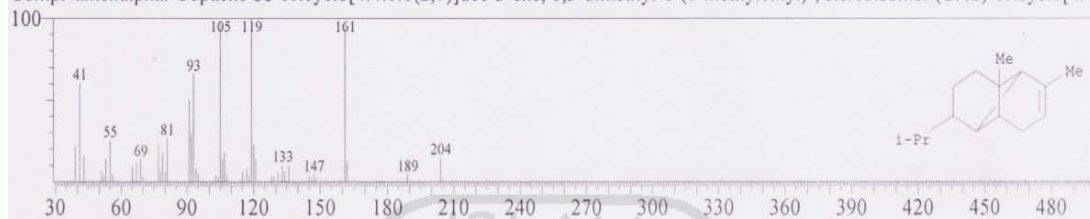
BG Mode:Peak Start 34.800(4033)



Hit#:1 Entry:71083 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C15 H24 CAS:3856-25-5 MolWeight:204 RetIndex:0

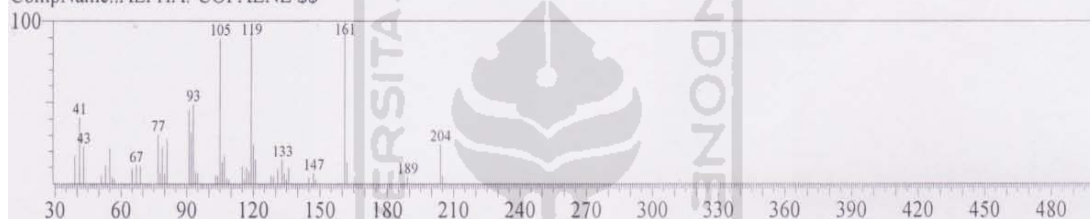
CompName:.alpha.-Copaene \$\$ Tricyclo[4.4.0.0(2,7)]dec-3-ene, 1,3-dimethyl-8-(1-methylethyl)-, stereoisomer (CAS) Tricyclo[4.4.



Hit#:2 Entry:71319 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C15 H24 CAS:0-0-0 MolWeight:204 RetIndex:0

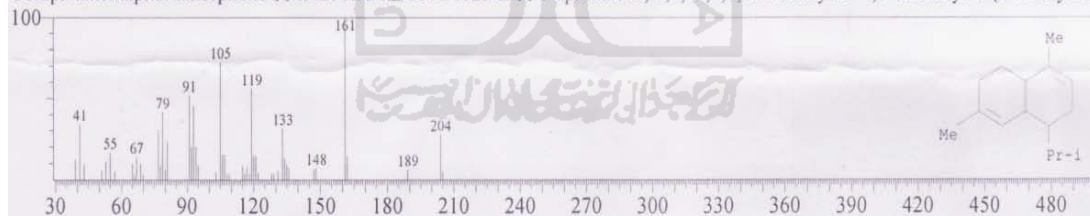
CompName:.ALPHA.-COPAENE \$\$



Hit#:3 Entry:70977 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C15 H24 CAS:23515-88-0 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:.alpha.-amorphene \$\$.ALPHA. AMORPHENE \$\$ Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-



Hit#:4 Entry:71129 Library:WILEY229.LIB

SI:89 Formula:C15 H24 CAS:46030-7-3 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:VALENCENE \$\$

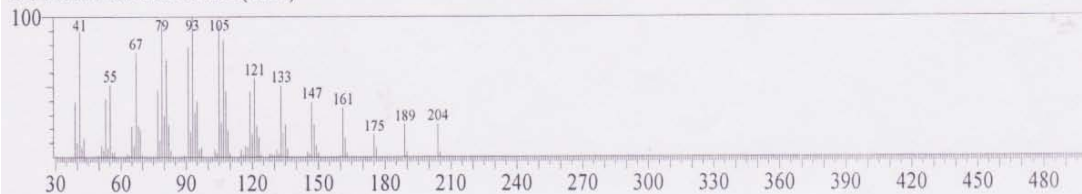


<< Target >>

Line#:11 R.Time:35.400(Scan#:4105) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:79

RawMode:Single 35.400(4105) BasePeak:93.00(173523)

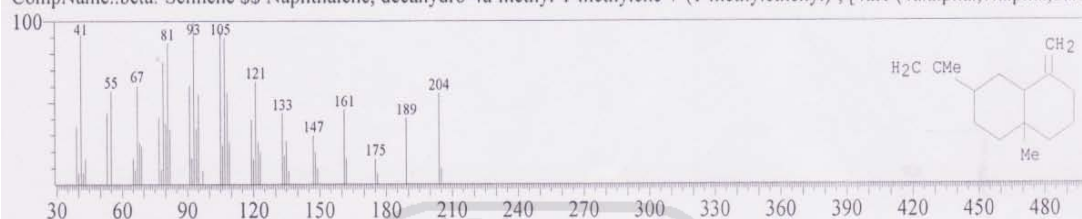
BG Mode:Peak Start 35.292(4092)



Hit#:1 Entry:70939 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C15 H24 CAS:17066-67-0 MolWeight:204 RetIndex:0

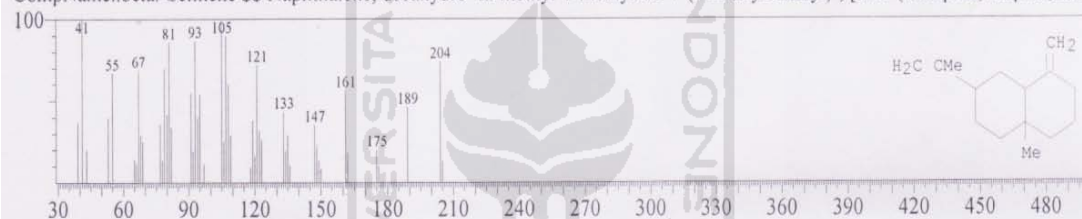
CompName:.beta.-Selinene \$\$ Naphthalene, decahydro-4a-methyl-1-methylene-7-(1-methylethenyl)-, [4aR-(4a.alpha.,7.alpha.,8a.b



Hit#:2 Entry:70941 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C15 H24 CAS:17066-67-0 MolWeight:204 RetIndex:0

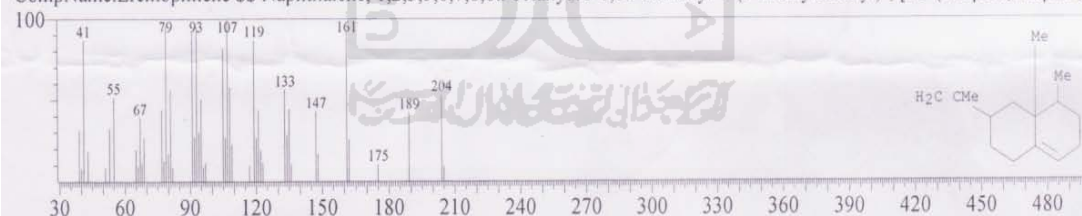
CompName:.beta.-Selinene \$\$ Naphthalene, decahydro-4a-methyl-1-methylene-7-(1-methylethenyl)-, [4aR-(4a.alpha.,7.alpha.,8a.b



Hit#:3 Entry:70931 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C15 H24 CAS:10219-75-7 MolWeight:204 RetIndex:0

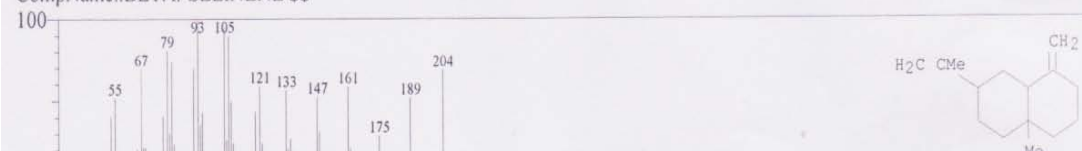
CompName:Eremophilene \$\$ Naphthalene, 1,2,3,5,6,7,8,8a-octahydro-1,8a-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,7.alpha.,8



Hit#:4 Entry:71206 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C15 H24 CAS:17066-67-0 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:.BETA.-SELINENE \$\$

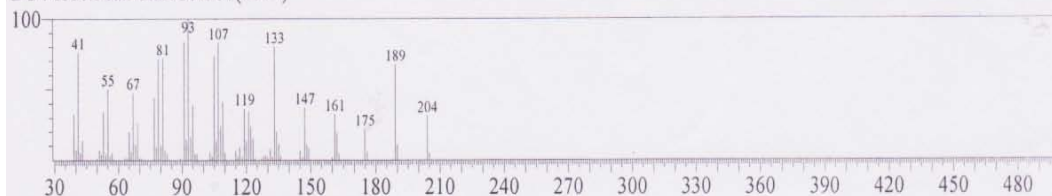


<< Target >>

Line#:12 R.Time:35.608(Scan#:4130) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:80

RawMode:Single 35.608(4130) BasePeak:93.00(201171)

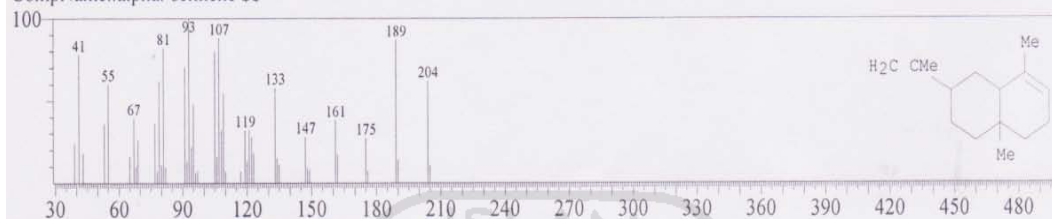
BG Mode:Peak Start 35.500(4117)



Hit#:1 Entry:71125 Library:WILEY229.LIB

SI:94 Formula:C15 H24 CAS:473-13-2 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:.alpha.-selinene \$\$



Hit#:2 Entry:70864 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C15 H24 CAS:3691-12-1 MolWeight:204 RetIndex:0

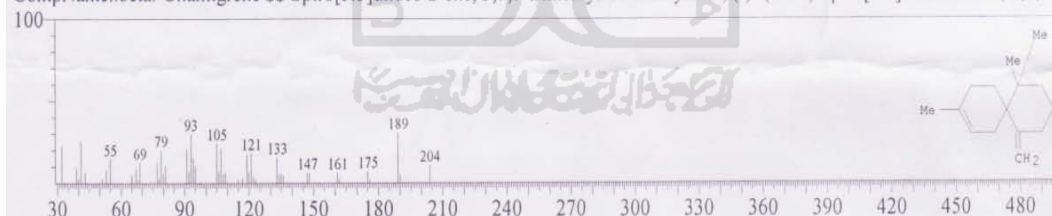
CompName:.alpha.-Guaiane \$\$ Azulene, 1,2,3,4,5,6,7,8-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1S-(1.alpha.,4.alpha.,7.alpha.



Hit#:3 Entry:70819 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C15 H24 CAS:18431-82-8 MolWeight:204 RetIndex:0

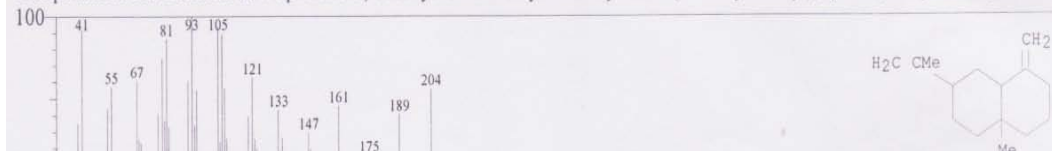
CompName:.beta.-Chamigrene \$\$ Spiro[5.5]undec-2-ene, 3,7,7-trimethyl-11-methylene-, (-)- (CAS) Spiro[5.5]undec-2-ene, 3,7,7-t



Hit#:4 Entry:70939 Library:WILEY229.LIB

SI:90 Formula:C15 H24 CAS:17066-67-0 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:.beta.-Selinene \$\$ Naphthalene, decahydro-4a-methyl-1-methylene-7-(1-methylethenyl)-, [4aR-(4a.alpha.,7.alpha.,8a.b

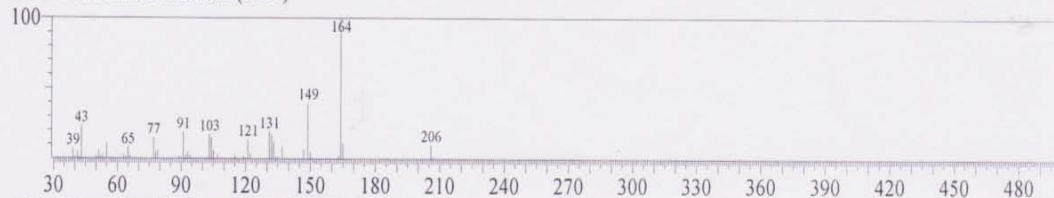


<< Target >>

Line#:13 R.Time:36.050(Scan#:4183) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:45

RawMode:Single 36.050(4183) BasePeak:163.90(2519603)

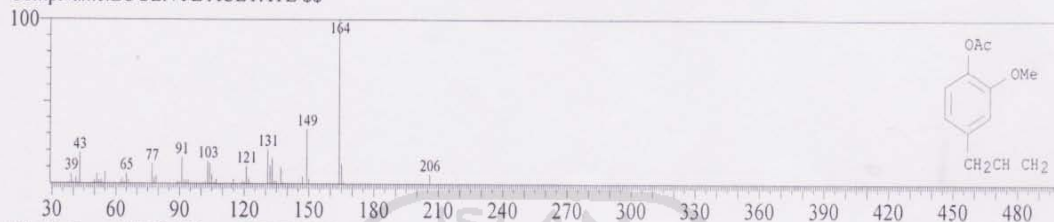
BG Mode:Peak Start 35.783(4151)



Hit#:1 Entry:72356 Library:WILEY229.LIB

SI:95 Formula:C12 H14 O3 CAS:93-28-7 MolWeight:206 RetIndex:0

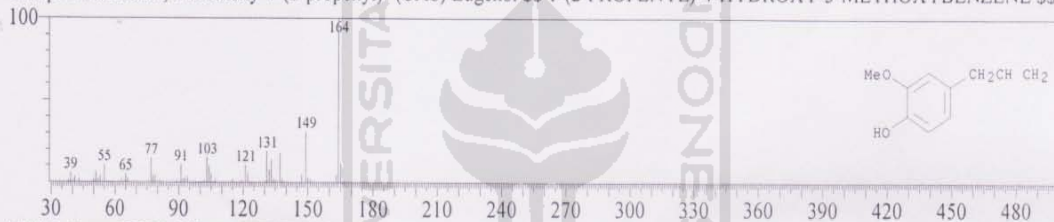
CompName:EUGENYL ACETATE \$\$



Hit#:2 Entry:38183 Library:WILEY229.LIB

SI:92 Formula:C10 H12 O2 CAS:97-53-0 MolWeight:164 RetIndex:0

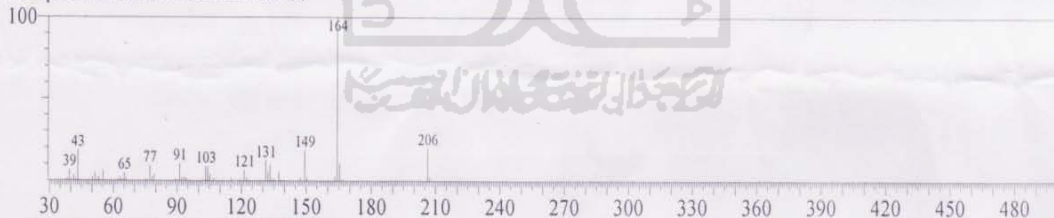
CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)- (CAS) Eugenol \$\$ 1-(2-PROPENYL)-4-HYDROXY-3-METHOXYBENZENE \$\$



Hit#:3 Entry:72394 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C12 H14 O3 CAS:0-0-0 MolWeight:206 RetIndex:0

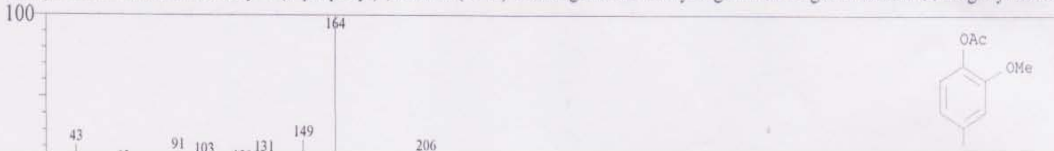
CompName:ACETYL EUGENOL \$\$



Hit#:4 Entry:72312 Library:WILEY229.LIB

SI:91 Formula:C12 H14 O3 CAS:93-28-7 MolWeight:206 RetIndex:0

CompName:Phenol, 2-methoxy-4-(2-propenyl)-, acetate (CAS) Aceteugenol \$\$ Acetyleneugenol \$\$ Eugenol acetate \$\$ Eugenyl aceta

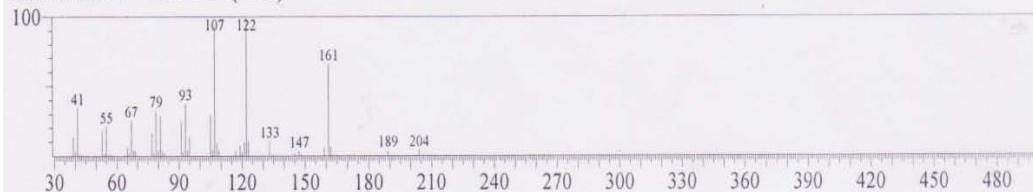


<< Target >>

Line#:14 R.Time:36.242(Scan#:4206) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:46

RawMode:Single 36.242(4206) BasePeak:122.05(46543)

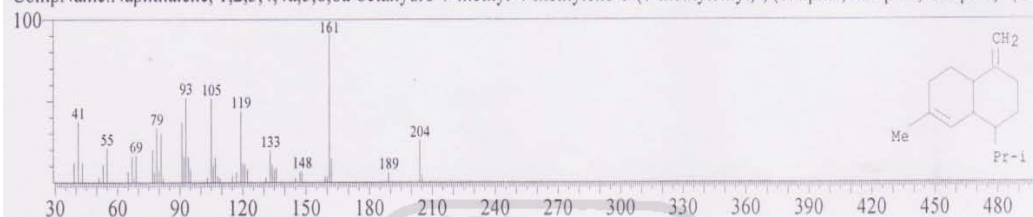
BG Mode:Peak Start 36.183(4199)



Hit#:1 Entry:70972 Library:WILEY229.LIB

SI:79 Formula:C15 H24 CAS:30021-74-0 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha.,8a.alpha.)- (CA



Hit#:2 Entry:71037 Library:WILEY229.LIB

SI:78 Formula:C15 H24 CAS:489-39-4 MolWeight:204 RetIndex:0

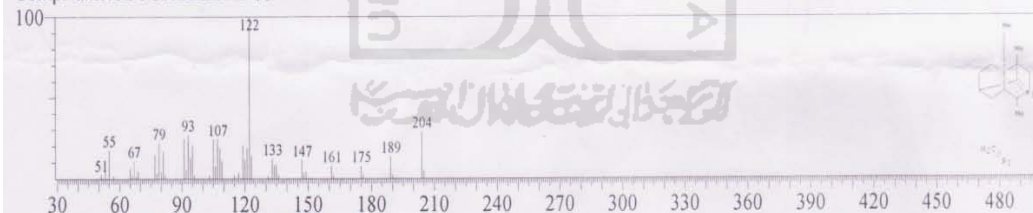
CompName:6,10,11,11-TETRAMETHYL-TRICYCLO[6.3.0.1(2,3)]UNDEC-1(7)ENE \$\$ AROMADENDRENE VI \$\$ 6,10,11,11-



Hit#:3 Entry:71215 Library:WILEY229.LIB

SI:78 Formula:C15 H24 CAS:20085-93-2 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:SEYCHELLENE \$\$



Hit#:4 Entry:71053 Library:WILEY229.LIB

SI:78 Formula:C15 H24 CAS:17334-55-3 MolWeight:204 RetIndex:0

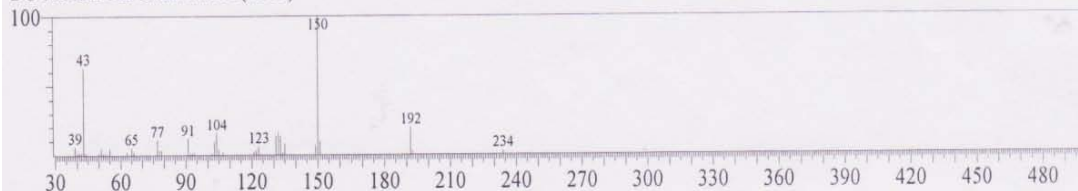
CompName:Calarene \$\$ 1H-Cyclopropa[a]naphthalene, 1a,2,3,5,6,7,7a,7b-octahydro-1,1,7,7a-tetramethyl-, [1aR-(1a.alpha.,7.alpha.

<< Target >>

Line#:15 R.Time:38.983(Scan#:4535) Retention Index:\$TargetRetIndex\$ MassPeaks:40

RawMode:Single 38.983(4535) BasePeak:149.95(1423464)

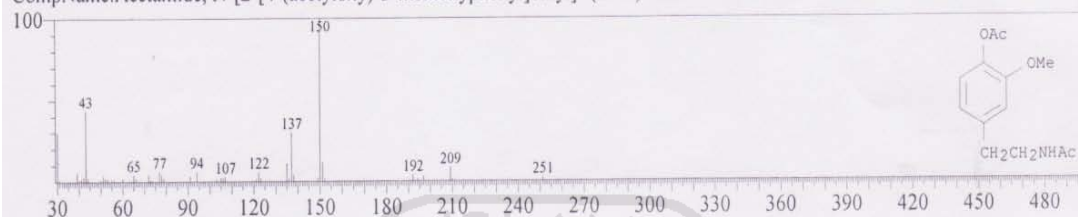
BG Mode:Peak Start 38.800(4513)



Hit#:1 Entry:109802 Library:WILEY229.LIB

SI:73 Formula:C13 H17 N O4 CAS:55044-58-1 MolWeight:251 RetIndex:0

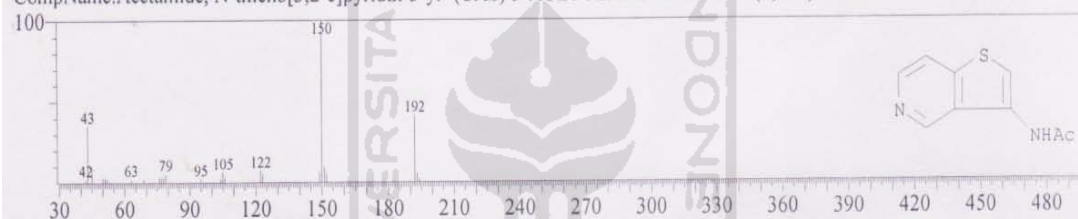
CompName:Acetamide, N-[2-[4-(acetyloxy)-3-methoxyphenyl]ethyl]- (CAS) 4-ACETOXY-N-ACETYL-3-METHOXYPHENETH



Hit#:2 Entry:59717 Library:WILEY229.LIB

SI:72 Formula:C9 H8 N2 O S CAS:28783-16-6 MolWeight:192 RetIndex:0

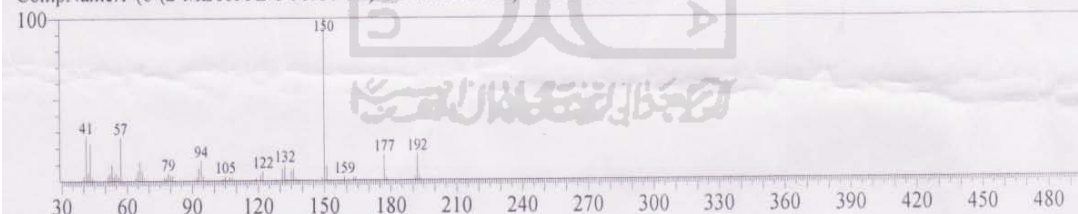
CompName:Acetamide, N-thieno[3,2-c]pyridin-3-yl- (CAS) 3-ACETYLAMINO THIENO(3,2-C)PYRIDINE \$\$



Hit#:3 Entry:60048 Library:WILEY229.LIB

SI:71 Formula:C11 H16 N2 O CAS:0-0-0 MolWeight:192 RetIndex:0

CompName:1-(6-(2-METHYL-1-PROPYL)-2-PYRAZINYL)-1-PROPANONE \$\$



Hit#:4 Entry:27775 Library:WILEY229.LIB

SI:70 Formula:C10 H14 O CAS:527-35-5 MolWeight:150 RetIndex:0

CompName:Phenol, 2,3,5,6-tetramethyl- (CAS) Durenol \$\$ Phenol, tetramethyl- \$\$ 2,3,5,6-Tetramethylphenol \$\$ Durophenol \$\$

