



**ENKAPSULASI SENYAWA AKTIF DARI MINYAK
KENANGA (*Cananga odorata*) DAN UJI
AKTIVITASNYA SEBAGAI *INSECT REPELLENT***

Skripsi

Disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Kimia

Program Studi Kimia

oleh:

Faizah Mayasari

4311412016

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2017**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, 21 November 2016



Faizah Mayasari

4311412016

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Enkapsulasi Senyawa Aktif dari Minyak Kenanga (*Cananga odorata*) dan Uji Aktivitasnya sebagai *Insect Repellent*.

disusun oleh :

Faizah Mayasari

4311412016

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 21 November 2016.



Panitia :

Ketua,

Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si, Akt.

NIP. 196412231988031001

Sekretaris Penguji,

Dr. Nanik Wijayati, M.Si

NIP. 196910231996032002

Ketua Penguji,

Dr. Nanik Wijayati, M.Si

NIP. 196910231996032002

Anggota Penguji /

Pembimbing 1,

Prof. Dr. M. Cahyono, M.Si

NIP. 19641205199002100

Anggota Penguji/

Pembimbing 2,

Dr. Sri Mursiti, M.Si

NIP. 196709131999032001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- ❖ Karena sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan (QS. Al-Insyirah: 5)
- ❖ Life is like riding a bicycle. To keep your balance, you must keep moving (Albert Einstein)
- ❖ Impian itu gratis. Tetapi impian yang menjadi kenyataan harus dibayar dengan proses.

Persembahan:

- ❖ Kedua orangtua saya Bapak Rutama dan Ibu Siti Rokayah yang selalu memberikan semangat, doa dan bimbingannya tanpa henti.
- ❖ Kakak-kakak saya yang selalu memberikan semangat kepada saya.
- ❖ Mas Yudha yang selalu memberikan dukungan, masukan dan semangat untuk saya.
- ❖ Sahabat-sahabat di Semarang yang selalu mendukung dan memberi semangat.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, berkah, serta karunia-Nya, sehingga skripsi yang berjudul **“Enkapsulasi Senyawa Aktif dari Minyak Kenanga (*Cananga odorata*) dan Uji Aktivitasnya sebagai *Insect Repellent*”** dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains Program Studi Kimia, FMIPA, Unnes. Skripsi ini merupakan hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan di Laboratorium Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, dan Balai Litbang P2B2 Banjarnegara pada bulan April sampai dengan Agustus 2016.

Skripsi ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan semua pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Prof. Dr. Fathur Rohman, M.Hum., Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk menuntut ilmu.
2. Bapak Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si,Akt., Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan dalam perijinan skripsi ini.
3. Ibu Dr. Nanik Wijayati, M.Si., Ketua jurusan Kimia dan peguji yang telah membantu kelancaran dalam penyusunan skripsi.
4. Bapak Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si., Pembimbing I yang senantiasa memberikan bimbingan, ilmu, dan pengarahan kepada penulis.
5. Ibu Dr. Sri Mursiti, M.Si. Pembimbing II yang dengan bijaksana memberikan bimbingan, ilmu dan pengarahan kepada penulis.
6. Ibu Dr. Sri Susilogati Sumarti, M.Si., Kepala Laboratorium Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin kepada penulis dalam melakukan penelitian di Laboratorium Kimia
7. Teknisi, laboran laboratorium Kimia, dan pustakawan yang telah memberikan izin dan membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.

8. Kedua orang tua tercinta terimakasih atas motivasi, perhatian, kasih sayang, doa yang tak pernah putus, dan dukungan baik moril dan material yang menjadikan penulis semangat untuk menyelesaikan skripsi ini
9. Yudha, Ledy Novelin, Natalia Hotmauli, Dina Amalina, Desi Sesar Warhayati, Marta Laora Pangaribuan, Anisatul Qudwah, Atika Larasati, Linda Andiyani, Ekayanti Nur Anix, Opie Damayanti, Safrudin Wiharjo, Chandra Suspara Iswahyudi, serta sahabat seperjuangan yang selalu memberikan semangat dan dukungan.
10. Teman-teman Kimia 2012 yang saling mendukung dalam segala kebaikan.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih ada kekurangan, baik dari segi teknik penulisan, penyusunan maupun tata bahasa yang digunakan. Penulis mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi sempurnanya skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat dan kontribusi dalam perkembangan ilmu pengetahuan.

Semarang, 21 November 2016

Penulis

ABSTRAK

Mayasari, F. 2016. *Enkapsulasi Senyawa Aktif dari Minyak Kenanga (Cananga odorata) dan Uji Aktivitasnya sebagai Insect Repellent*. Skripsi, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Dr. Sri Mursiti, M.Si.

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan ancaman serius terhadap kesehatan penduduk dunia karena dapat menularkan sejumlah penyakit seperti demam berdarah dan demam kuning. Nyamuk ini ditemukan di daerah-daerah tropis dan subtropis, sehingga diperlukan penolak nyamuk (*insect repellent*) dari bahan alami. Salah satu bahan alami yang memiliki khasiat sebagai penolak nyamuk adalah minyak kenanga, yang memiliki kandungan senyawa kimia kariofilena, germakren D, kariofilena oksida, α -humulena, dan naftalena. Senyawa yang terkandung dalam minyak kenanga mudah menguap dan teroksidasi. Tujuan dari penelitian ini adalah memanfaatkan minyak kenanga untuk *insect repellent* dalam bentuk mikrokapsul.

Minyak kenanga didestilasi fraksinasi hingga diperoleh fraksi III dan diidentifikasi dengan GC-MS. Fraksi III digunakan sebagai bahan inti pada proses enkapsulasi menggunakan maltodekstrin dan gum arab sebagai penyalut dengan perbandingan 2:1, 1:2 dan 1:1. Proses enkapsulasi menggunakan metode pengeringan beku. Mikrokapsul senyawa aktif diuji aktivitasnya sebagai *insect repellent* pada nyamuk *Aedes aegypti*.

Hasil analisis menggunakan GC-MS menunjukkan bahwa fraksi III mengandung senyawa trans-kariofilena 5,58 % dan naftalena 9,25 %. Produk mikrokapsul yang paling baik adalah pada perbandingan maltodekstrin dan gum arab 1:2. Mikrokapsul yang paling efektif digunakan sebagai *insect repellent* adalah pada perbandingan maltodekstrin dan gum arab 2:1.

Kata Kunci : enkapsulasi, minyak kenanga, *insect repellent*

ABSTRACT

Mayasari, F. 2016. *Encapsulation of Active Compounds from Ylang Oil (Cananga odorata) and Insect Repellent Activity Test of Microcapsules*. Thesis, Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Semarang State University. Supervisor Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si., and Vice Supervisor Dr. Sri Mursiti, M.Si.

Aedes aegypti is a serious threat to the health of the world's population because it can transmit a number of diseases such as dengue and yellow fever. These mosquitoes are found in the tropics and subtropics, and it requires a mosquito repellent (insect repellent) from natural ingredients. One of the natural ingredients that has benefit as an insect repellent is Ylang oil, which contains caryophyllene, germacrene-D, caryophyllene oxide, α -humulene, and naphthalene. The aim of this study was to determine the insect repellent activity of Ylang oil in the microcapsules.

Ylang oil was distilled to obtain fractions III and identified by GC-MS. Fraction III was used as an active material in the encapsulation process using maltodextrin and gum arabic as a coating with ratio of 2:1, 1:2, and 1:1. Encapsulation process using a freeze-drying method. The insect repellent activity of microcapsules were tested to *Aedes aegypti* mosquitos.

The result showed that the fraction III contained trans-caryophyllene 5.58% and 9.25% naphthalene. The best product of microcapsules was the ratio of maltodextrin and gum arabic 1:2, and the most effective as an insect repellent was the ratio of maltodextrin and gum arabic 2:1.

Keywords: encapsulation, Ylang oil, insect repellent.

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Bunga Kenanga	5
2.1.1 Manfaat Bunga Kenanga	6
2.2 Minyak Kenanga	7
2.2.1 Kariofilena.....	9
2.2.2 Naftalena.....	9
2.3 <i>Insect Repellent</i>	10
2.3.1 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	11
2.3.1.1 Siklus Hidup <i>Aedes aegypti</i>	12
2.3.2 Pengendalian Vektor	13
2.4 Enkapsulasi.....	14
2.4.1 Pelapisan Semprot (<i>Spray Coating</i>)	16
2.4.2 Proses Berbasis Emulsi.....	16
2.4.3 Pengeringan Beku (<i>Freeze-Drying</i>)	17
2.4.4 Maltodeksrin.....	18
2.4.5 Gum Arab	19

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian	21
3.2 Variabel Penelitian	21
3.2.1 Variabel Bebas.....	21
3.2.2 Variabel Terikat.....	21
3.2.3 Variabel Terkendali	22
3.3 Alat dan Bahan	22
3.3.1 Alat	22
3.3.2 Bahan.....	22
3.4 Metode Penelitian.....	23
3.4.1 Isolasi Senyawa Aktif.....	23
3.4.2 Enkapsulasi.....	23
3.4.3 Uji Aktivitas <i>Insect Repellent</i> terhadap Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	24
3.5 Analisis Data	25
3.5.1 Uji Aktivitas <i>Insect Repellent</i> terhadap Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Isolasi Senyawa Aktif.....	26
4.2 Enkapsulasi Senyawa Aktif.....	29
4.3 Uji Aktivitas <i>Insect Repellent</i> terhadap Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	32
BAB V PENUTUP	
5.1 Simpulan.....	36
5.2 Saran	36
DAFTAR PUSTAKA.....	37
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Minyak Atsiri Bunga Kenanga.....	8
2.2 Bahan Penyalut dalam Enkapsulasi Bahan Aktif yang Hidrofobik.....	15
3.1 Persentase Daya Tolak terhadap Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	25
4.1 Komposisi Senyawa yang terdapat pada Minyak Kenanga.....	27
4.2 Komposisi Senyawa yang terdapat pada Fraksi III	28
4.3 Hasil Uji Aktivitas <i>Insect Repellent</i>	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Bunga Kenanga (<i>Cananga odorata</i>)	5
2.2 Struktur Kariofilena.....	9
2.3 Struktur Naftalena.....	10
2.4 Nyamuk <i>Aedes aegypti</i>	12
2.5 Siklus Hidup <i>Aedes aegypti</i>	13
2.6 Ilustrasi Proses Pelapisan Semprot (<i>spray coating</i>)	16
2.7 Ilustrasi Mekanisme Pengeringan Beku	17
2.8 Struktur Maltodekstrin.....	18
2.9 Struktur Gum Arab	19
3.1 Sangkar Nyamuk untuk Uji Aktifitas <i>Insect Repellent</i>	24
4.1 Spektrum GC-MS Minyak Kenanga	26
4.2 Spektrum GC-MS Fraksi III.....	28
4.3 Hasil Enkapsulat Senyawa Aktif Minyak Kenanga	30
4.4 Perbandingan Gugus Pada Maltodekstrin sebelum dan sesudah Enkapsulasi	31
4.5 Proses Pengamatan Uji Aktivitas <i>Insect Repellent</i>	32
4.6 Persentase Hasil Uji Aktivitas <i>Insect Repellent</i>	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Penelitian	40
2. Dokumentasi Penelitian	43
3. Destilasi Fraksinasi	44
4. Enkapsulasi Senyawa Aktif	44
5. Uji Aktivitas <i>Insect Repellent</i>	45
6. Hasil Analisis GC-MS Minyak Kenanga.....	49
7. Hasil Analisis GC-MS Fraksi III	64
8. Hasil Analisis FTIR Maltodekstrin	77
9. Hasil Analisis FTIR Enkapsulat Senyawa Aktif.....	79

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nyamuk *Aedes aegypti* merupakan ancaman serius terhadap kesehatan penduduk dunia karena dapat menularkan sejumlah penyakit seperti demam berdarah dan demam kuning terutama di daerah-daerah tropis dan subtropis. Spesies ini mempunyai habitat perkembangbiakan pemukiman dengan air yang relatif jernih seperti bak mandi, vas bunga, dan tempat minum burung (Sukowati, 2009). Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) disebabkan oleh virus dengue dengan *vector* utamanya adalah nyamuk *Aedes aegypti* (Gandahusada *et al.*, 2002).

Repelan yang dapat digunakan untuk menolak nyamuk *Aedes aegypti* dapat berupa bahan kimia maupun bahan alam. Repelan yang beredar di pasaran biasanya menggunakan bahan dasar kimia. Banyak repelan yang beredar di pasaran dalam bentuk lotion karena penggunaannya yang mudah. Zat penolak yang berbahan dasar kimia mengandung bahan aktif Diethyltoluamide (DEET) yang mempunyai daya tolak sangat baik, tetapi menimbulkan hipersensitivitas dan iritasi (Shinta, 2010).

Repelan dari bahan alam lebih mudah terurai sehingga tidak mencemari lingkungan. Bahan alam yang dapat digunakan sebagai repelan nyamuk yaitu minyak atsiri. Minyak atsiri mempunyai daya repelan, tetapi daya repelan sangat

tergantung kepada konsentrasi yang diaplikasikan, artinya semakin tinggi konsentrasi minyak atsiri yang digunakan, maka semakin besar daya repelannya. Beberapa jenis tumbuhan ada yang dapat menghasilkan senyawa yang dapat mengganggu penyerangnya atau senyawa kimia yang bersifat memodifikasi perilaku serangga (repelan, antraktan) (Murad, 2004).

Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai repelan alami salah satunya adalah bunga kenanga. Komponen terbesar dari minyak kenanga adalah dari golongan sesquiterpen yaitu senyawa kariofilena, α -humulene, naftalena, kariofilena oksida, dan senyawa lain yaitu dari golongan alkohol berupa linalool dan geraniol. Senyawa-senyawa tersebut merupakan senyawa yang memiliki kemampuan untuk menolak serangga. Pada penelitian Rachmawati *et al.*, 2013, Minyak kenanga diisolasi dari bunga kenanga segar dengan destilasi uap selama 8 jam. Analisis komponen utama minyak kenanga tersebut menggunakan KG-SM adalah β -kariofilena (19,39 %), germakren D (13,39 %), linalool (11,28 %), α -humulena (9,46 %) dan benzil benzoat (4,53 %). Bunga kenanga mengeluarkan aroma sangat harum, mengandung saponin, flavonoid, dan minyak atsiri.

Senyawa aktif pada minyak kenanga mudah menguap dan mudah teroksidasi sehingga perlu dilakukan enkapsulasi untuk mencegah atau memperlambat senyawa aktif teroksidasi. Enkapsulasi merupakan teknik untuk melindungi bahan inti (*core*) yang semula berbentuk cair menjadi bentuk padatan sehingga mudah dalam penanganannya serta dapat melindungi bahan inti dari kehilangan *flavour* (Soottitantawan *et al.*, 2003; Gharsallaoui *et al.*, 2007; dan Marcuzzo *et al.*, 2010). Maltodekstrin dan gum arab dapat digunakan sebagai

penyalut karena maltodektrin merupakan suatu polimer dan gum arab merupakan bagian hidrofobik sehingga mampu sebagai emulsifier (Rakasiwi *et al.*, 2014).

Mikroenkapsulasi pada penelitian ini menggunakan bahan penyalut yang sama yaitu maltodektrin dan gum arab, namun yang digunakan sebagai bahan intinya yaitu senyawa aktif yang terdapat dalam minyak kenanga. Hal ini bertujuan agar senyawa aktif tidak mudah menguap sehingga dapat dilihat aktivitasnya sebagai *insect repellent*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu :

1. Bagaimana pengaruh perbandingan penyalut yang baik terhadap karakteristik mikrokapsul yang dihasilkan?
2. Bagaimana aktivitas mikrokapsul senyawa aktif sebagai *insectrepellent* pada nyamuk *Aedes aegypti*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini antara lain:

1. Mengetahui pengaruh perbandingan penyalut terhadap karakteristik mikrokapsul yang dihasilkan.
2. Mengetahui aktivitas mikrokapsul senyawa aktif sebagai *insectrepellent* pada nyamuk *Aedes aegypti*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah dapat memberikan informasi mengenai pengaruh rasio campuran senyawa aktif dan maltodekstrin terhadap karakteristik mikrokapsul yang dihasilkan dan uji aktivitasnya sebagai *insectrepellent* pada nyamuk *Aedes aegypti*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bunga Kenanga (*Cananga Odorata*)

Bunga kenanga (*Cananga Odorata*) adalah nama bunga dari pohon yang memiliki nama yang sama. Pohon kenanga tumbuh dengan cepat hingga lebih dari 5 meter per tahun dan mampu mencapai tinggi rata-rata 12 meter. Pertumbuhannya didukung sinar matahari penuh atau sebagian, dan lebih menyukai tanah yang memiliki kandungan asam di dalam habitat asalnya di dalam hutan tadah hujan. Daunnya panjang, halus, dan berkilau. Bunganya hijau kekuningan (ada juga yang bersemu dadu, tetapi jarang), menggelung seperti bentuk bintang laut dan mengandung minyak biang yang wangi. Tumbuhan ini merupakan tumbuhan asli di Indonesia dan Filipina, dan lazim ditanam di Polinesia, Melanesia, dan Mikronesia. Di Indonesia, bunga kenanga banyak menempati peran di upacara-upacara khusus misalnya dalam upacara perkawinan. Kenanga adalah flora identitas Provinsi Sumatera Utara (Mulyono, E. dan T. Marwati. 2005). Adapun bunga kenanga disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Bunga Kenanga (*Cananga Odorata*)

Klasifikasi Kenanga (*Canangium odoratum*) adalah sebagai berikut.

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Sub class	: Magnolidae
Ordo	: Magnoliales
Familia	: Annonaceae
Genus	: Canangium
Spesies	: <i>Canangium odoratum</i>

2.1.1 Manfaat Bunga Kenanga

Bunga kenanga (*Cananga odorata*) merupakan salah satu tanaman yang biasa digunakan sebagai obat tradisional, diantaranya adalah sebagai penurun kolesterol dan diketahui mengandung saponin, flavonoid dan minyak atsiri (Katrini, 1995).

Bunga kenanga yang beraroma wangi dan baunya yang khas dapat disuling menjadi parfum dan bahan kosmetika lainnya. Sejak dahulu telah dipergunakan sebagai pengharum tubuh, rambut, pakaian, dan ruangan. Bunga kenanga juga dapat digunakan sebagai bunga tabur saat berziarah, digunakan dalam berbagai upacara adat diberbagai daerah di Indonesia, sebagai tanaman obat yang mempunyai khasiat untuk obat pembersih sehabis melahirkan, obat sesak nafas, bronkhitis, dan obat malaria.

2.2 Minyak Kenanga

Minyak atsiri sangat penting sebagai sumber rasa dan obat. Minyak atsiri digunakan untuk memberi rasa, aroma makanan, minuman, parfum dan kosmetik. Sifat toksik alami minyak atsiri berguna dalam pengobatan dan minyak atsiri telah

lama dikenal sebagai sumber terapi yang penting, misalnya sebagai senyawa anti mikroba (Setyawan, 2002).

Minyak atsiri mengandung campuran senyawa kimia dan biasanya campuran tersebut sangat kompleks. Beberapa senyawa organik yang terkandung dalam minyak atsiri adalah hidrokarbon, alkohol, oksida, ester, aldehida, dan eter. Minyak atsiri sangat jarang mengandung satu jenis komponen kimia yang persentasenya sangat tinggi dan menentukan aroma minyak atsiri biasanya komponen yang persentasenya tinggi. Kehilangan satu komponen yang persentasenya kecil pun dapat memungkinkan terjadinya perubahan aroma minyak atsiri tersebut (Agusta, 2000).

Tanaman kenanga (*Cananga odorata*) merupakan salah satu jenis tanaman penghasil minyak atsiri. Menurut Burdock *et al.*, (2001) bunga kenanga (*Cananga odorata*) merupakan bunga yang berasal dari beberapa negara di Asia Tenggara khususnya Filipina, Thailand, dan Indonesia. Minyak kenanga yang berasal dari Indonesia khususnya Jawa yaitu bunga kenanga spesies *Cananga odorata forma macrophylla* dapat menghasilkan minyak kenanga. Bunga kenanga yang berwarna kuning kehijauan dan kuning dapat menghasilkan minyak dengan kualitas yang baik.

Minyak kenanga adalah minyak yang diperoleh dari penyulingan bunga kenanga (*Canangium odoratum Baill*). Minyak kenanga banyak digunakan dalam industri flavor, parfum, kosmetika, dan farmasi. Komponen utama minyak kenanga dari konsentrasi yang paling besar berturut-turut adalah adalah β -kariofilena, α -terpineol, benzil asetat, dan benzil alkohol (Sastrohamidjojo, 2002).

Hasil ekstraksi minyak kenanga dapat menghasilkan beberapa senyawa seperti kariofilena, linalool, germakren D, naftalena dan kariofilena oksida, dengan aroma yang sangat menyengat dan tidak disukai oleh serangga, sehingga dapat digunakan sebagai repelan alami untuk menolak serangga seperti nyamuk dan lalat (Sari, 2014).

Kulit batang kenanga menunjukkan adanya alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, dan triterpenoid, di dalam abunya ditemukan adanya kalium, kalsium, natrium, dan magnesium, batangnya berwarna kelabu. Kandungan kimia dalam minyak kenanga adalah benzoid, farnesol, geraniol, linalool, benzyl acetate, eugenol, safrol, cadinen, dan pinen. Komposisi minyak atsiri bunga kenanga disajikan pada Tabel 2.1.

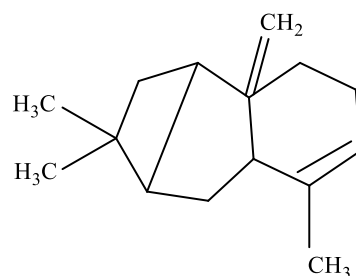
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Minyak Atsiri Bunga Kenanga

Komponen	Jumlah %
Golongan aldehid dan keton aseton, furfural, Benzaldehid	0,1-0,2
Komponen bersifat basa (metilantranilat)	0,1
Golongan terpen (d-pinene)	0,3-0,6
Golongan fenol dan fenol ester (-kresol, p-kresol–metil-eter, fenol, eugenol, isoeugenol, metil-salisilat, Benzilsalisilat, dan fenol tingkat tinggi)	3
Alkohol dan ester (Metile-benzoate, l-linalool, terpineol, benzil alkohol, Fenil-etil alkohol, geraniol, nerol, fernesol, nerolidol, l-kadinol, sesquiterpen alkohol)	52-64
Sesquiterpen (d-caryophyllene, sesquiterpen-alifatis, l-sesquiterpen, d-sesquiterpen, l/d sesquiterpen bisiklik)	33-38

(Rahmaisni, 2011)

2.2.1 Kariofilena

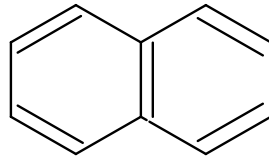
Kariofilena adalah salah satu senyawa kimia yang memberikan kontribusi terhadap pedasnya lada hitam. Pada bunga kenanga senyawa kariofilena dan linalool yang membuat bunga kenanga berbau harum. Senyawa kariofilena dapat digunakan sebagai repelan untuk nyamuk *Aedes aegypti* (Sari, 2014). Struktur kariofilena disajikan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Kariofilena

2.2.2 Naftalena

Naftalena termasuk dalam sesquiterpene hidrokarbon dengan rumus $C_{10}H_8$. Naftalena merupakan rangkaian hidrokarbon jenis aromatik, bahkan dapat disebut polyaromatik dengan struktur kimia bernetuk cincin benzena yang bersekutu dalam satu ikatan atau dua orto lingkaran benzena dimana pada proses penggabungan tersebut kehilangan 2 atom C dan 4 atom H sehingga rumus kimianya menjadi $C_{10}H_8$. Naftalena juga bisa digunakan sebagai penghilang bau, anti jamur, dan anti serangga (Titroatmodjo, 2001). Struktur naftalena disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Struktur Naftalena

Pada penelitian Daisy *et al.*, (2002), naftalena didapat dari jamur *Muscodor vitigenus* dan memiliki aktivitas yang baik sebagai anti nyamuk.

2.3 Insect repellent

Repelan adalah bahan-bahan yang mempunyai kemampuan untuk menolak atau menjauhkan serangga dari manusia. Repelan digunakan untuk menghindari gangguan dari serangga terhadap manusia. Beberapa syarat yang harus dimiliki repelan yaitu tidak mengganggu pemakainya, orang di sekitarnya, tidak menimbulkan iritasi, dan tidak beracun (Oktarina, 2012).

Shinta (2010) menyatakan bahwa repelan dapat dibuat dari bahan dasar kimia maupun bahan dasar alami. Repelan yang berbahan dasar kimia mengandung bahan aktif Diethyltoluamide (DEET).

Repelan alami mudah terurai di alam (*biodegradable*) sehingga tidak mencemari lingkungan, dan aman bagi manusia karena residunya mudah hilang (Naria, 2005). Repelan berbahan alami yang berasal dari tanaman adalah yang mengandung minyak atsiri (Ratnasari *et al.*, 2014). Pada penelitian ini repelan diuji aktifitasnya pada nyamuk *Aedes aegypti*.

2.3.1 Nyamuk *Aedes aegypti*

Nyamuk merupakan *vector* atau penular utama dari penyakit. Menurut klasifikasinya nyamuk dibagi dalam dua subfamilia yaitu *Culicinae* yang terbagi menjadi 109 genus, dan *Anophelinae* yang dibagi menjadi 3 genus. Diseluruh dunia terdapat lebih dari 2500 spesies nyamuk, namun sebagian besar dari spesies nyamuk tidak berasosiasi dengan penyakit virus (arbovirus) dan penyakit-penyakit lainnya. Jenis nyamuk yang menjadi vektor utama dari subfamilia *Culicinae* adalah *Aedes sp*, *Culex sp*, dan *Masonia sp*. sedangkan dari subfamilia *Anophelinae* adalah *Anopheles sp* (Harbach, 2008).

Semua jenis nyamuk membutuhkan air untuk hidupnya karena larva nyamuk melanjutkan hidupnya di air dan hanya bentuk dewasa yang hidup di darat (Sunaryo, 2001). Telur nyamuk menetas dalam air dan menjadi larva. Nyamuk betina biasanya memilih jenis air tertentu untuk meletakkan telur seperti pada air bersih, air kotor, air payau, atau jenis air lainnya. Ada nyamuk yang meletakkan telurnya pada *axil* tanaman, lubang kayu (*tree holes*), tanaman berkantung yang dapat menampung air, atau dalam wadah bekas yang menampung air hujan atau air bersih (Rattanaarithikul dan Harrison, 2005).

Tempat perindukan *Aedes aegypti* dapat dibedakan atas tempat perindukan sementara, permanen, dan alamiah. Tempat perindukan sementara terdiri dari berbagai macam tempat penampungan air (TPA) yang dapat menampung genangan air bersih. Tempat perindukan permanen adalah TPA untuk keperluan rumah tangga dan tempat perindukan alamiah berupa genangan air pada pohon

(Suhendro *et al.*, 2006). Penampang nyamuk *Aedes aegypti* disajikan pada Gambar 2.4.



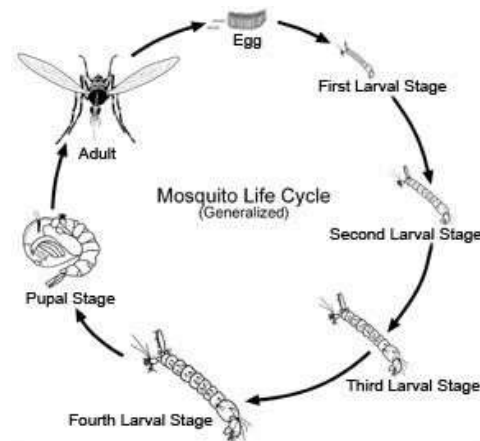
Gambar 2.4 Nyamuk *Aedes aegypti*

Aedes aegypti merupakan jenis nyamuk yang dapat membawa virus *dengue* penyebab penyakit demam berdarah. Penyebaran jenis ini sangat luas, meliputi hampir semua daerah tropis di seluruh dunia. *Aedes aegypti* merupakan pembawa utama (*primary vector*) dan bersama *Aedes albopictus* menciptakan siklus persebaran *dengue* di desa-desa dan perkotaan (Anggraeni, 2011).

2.3.1.1 Siklus Hidup *Aedes aegypti*

Nyamuk *Aedes aegypti* mengalami metamorfosa sempurna, yaitu dari bentuk telur, jentik, kepompong, dan nyamuk dewasa. Stadium telur, jentik dan kepompong hidup di dalam air (aquatik), sedangkan nyamuk hidup secara teresterial (di udara bebas). Pada umumnya telur akan menetas menjadi larva dalam waktu kira-kira 2 hari telur terendam air. Nyamuk betina meletakkan telur di dinding wadah di atas permukaan air dalam keadaan menempel pada dinding perindukannya. Nyamuk betina setiap kali bertelur dapat mengeluarkan telurnya

sebanyak 100 butir. Fase *aquatic* berlangsung selama 8-12 hari yaitu stadium jentik berlangsung 6-8 hari dan stadium kepompong (pupa) berlangsung 2-4 hari. Pertumbuhan mulai dari telur sampai menjadi nyamuk dewasa berlangsung selama 10-14 hari. Umur nyamuk dapat mencapai 2-3 bulan (Ridad *et al.*, 1999). Siklus hidup nyamuk *Aedes aegypti* ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Siklus Hidup *Aedes aegypti* (Hopp & Foley, 2001)

2.3.2 Pengendalian Vektor

Hingga saat ini pengendalian nyamuk belum bisa ditanggulangi dengan optimal. Penyebaran nyamuk sangat luas dari wilayah perkotaan hingga ke pelosok pedesaan, dan mudah berkembang biak terutama di lingkungan sekitar tempat manusia beraktivitas. Tempat perindukan nyamuk tersebut sangat bervariasi, tetapi umumnya lebih menyukai berbagai macam tempat penampungan air jernih yang banyak terdapat di sekitar pemukiman penduduk, seperti bak mandi, tempayan, dan barang-barang bekas yang menampung sisa hujan (Jacob *et al.*, 2014).

Cara menghindari gigitan nyamuk dan membasmi nyamuk adalah menggunakan bahan dari alam tanpa harus menggunakan insektisida yang dapat mempengaruhi kesehatan. Bahan alam yang menghasilkan bahan anti nyamuk yaitu daun, akar, batang, dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengusir nyamuk, diantaranya adalah serai wangi (Soedarto, 2009).

2.4 Enkapsulasi

Enkapsulasi dapat didefinisikan sebagai proses menjebak suatu senyawa di dalam senyawa lain. Enkapsulasi dapat dibedakan menjadi dua jenis, yakni enkapsulasi jenis reservoir dan matriks. Pada enkapsulasi jenis reservoir, senyawa aktif dikelilingi oleh bahan penyalut yang berbentuk seperti cangkang, sedangkan pada enkapsulasi jenis matriks, senyawa aktif tersebar pada bahan penyalutnya (Zuidam dan Nedoic, 2009).

Senyawa yang terenkapsulasi biasanya disebut sebagai bahan inti atau senyawa aktif, sedangkan senyawa yang digunakan untuk mengenkapsulasi disebut bahan penyalut atau matriks. Metode enkapsulasi dibedakan berdasarkan sifat bahan aktif dan bahan penyalutnya. Proses enkapsulasi ini dibagi menjadi empat kategori umum yaitu atomisasi, pelapisan semprot (*spray coating*), *coextruction*, dan proses berbasis emulsi.

Bahan penyalut yang digunakan dalam enkapsulasi harus tidak memiliki kecenderungan untuk mengalami reaksi dengan bahan aktif yang dienkapsulasi sehingga bahan penyalut tetap dapat melapisi di bagian luar dari bahan aktif. Jika hendak mengenkapsulasi senyawa aktif yang hidrofobik maka bahan penyalut

haruslah bersifat hidrofilik, sebaliknya dalam enkapsulasi bahan aktif yang hidrofilik, bahan dengan sifat hidrofobik biasanya digunakan sebagai bahan penyalut. Berbagai polisakarida, protein dan polimer telah banyak digunakan sebagai bahan penyalut. (Gaonkar *et al.*, 2014:8)

Bahan penyalut yang sering digunakan adalah Gum arab, maltodekstrin, dan *whey*. Maltodekstrin sering digunakan karena memiliki sifat sebagai penyalut yang baik karena kemampuannya dalam membentuk emulsi dan viskositasnya yang rendah (Khrisnan *et al.*, 2005 dan Laohasongkram *et al.*, 2011). Bahan penyalut yang digunakan dalam proses enkapsulasi yang bersifat hidrofobik ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Bahan Penyalut dalam Enkapsulasi Bahan Aktif yang Hidrofobik.

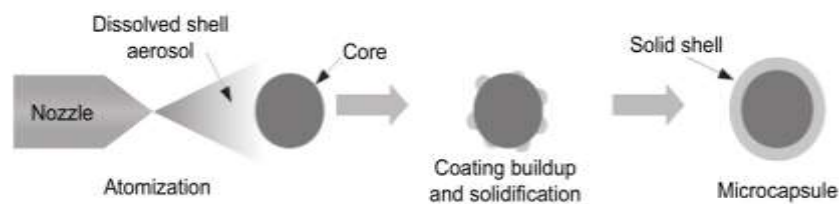
Polisakarida	Polisakarida (termodifikasi)	Polisakarida (gum)	Protein (Hewani)	Polimer
Gula	Dekstrin	Gum Arab	Gelatin	PEG
Pati	Siklodekstrin	Alginat	Kasein	PVA
Sirup glukosa	Pati OSA	Karaginan	WPC	PVP
Maltodekstrin	Selulosa	Pektin	WPI	Derivat
			Kasenat	Selulosa
				Kitosan

(Gaonkar *et al.*, 2014)

2.4.1 Pelapisan Semprot (*Spray Coating*)

Pelapisan semprot merupakan pengendapan dari tetesan yang dikabutkan menjadi partikel padat. Partikel inti yang padat disuspensikan di udara (*fluid-bed coating*) atau diputar dalam sebuah drum (*pan coating*), diikuti dengan penyemprotan *aerosol* yang mengandung bahan penyalut berbasis pelarut atau

lelehan. Penyalut basah yang sudah menyebar di sekitar partikel padatan inti, kemudian dipadatkan melalui pengeringan atau pembekuan. Setelah proses pertama kering, tetesan penyalut basah berikutnya ditambahkan lagi disekitar partikel inti sehingga terjadi penumpukan bahan penyalut di sekitar padatan inti. Proses pelapisan semprot disajikan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Ilustrasi proses pelapisan semprot (*spray coating*) (Gaonkar *et al.* 2014)

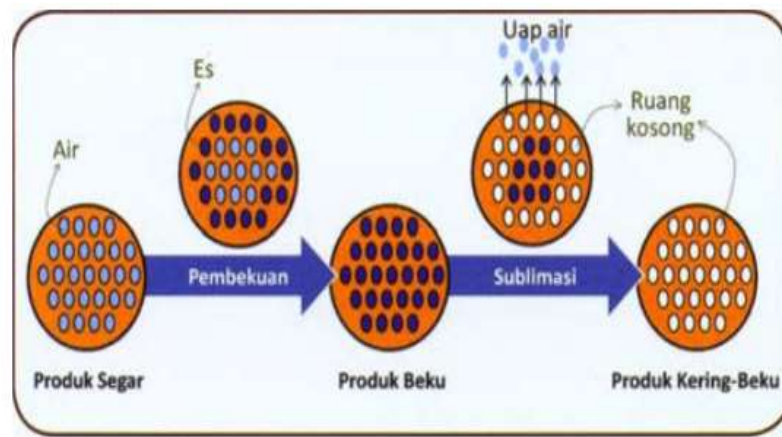
2.4.2 Proses Berbasis Emulsi

Proses ini berbeda dengan proses pelapisan semprot yang membutuhkan atomisasi. Pada proses ini digunakan emulsi untuk membentuk sistem dua fasa. Langkah pertama dari proses ini adalah pembuatan emulsi, melarutkan bahan inti sehingga berada dalam fasa cair kemudian dicampur dengan fasa cair berisi bahan penyalut. Penyesuaian terhadap sistem kemudian dilakukan agar fasa cair dari bahan penyalut terdispersi di sekitar bahan inti (Gaonkar *et al.*, 2014).

2.4.3 Pengeringan Beku (*Freeze-Drying*)

Pengeringan beku merupakan suatu proses pengeringan dengan cara pelarut dibekukan kemudian disublimasi dari keadaan padat langsung menjadi gas. Prinsip teknologi pengeringan beku ini dimulai dengan proses pembekuan dan dilanjutkan dengan pengeringan; yaitu mengeluarkan/memisahkan hampir

sebagian besar air dalam bahan yang terjadi melalui mekanisme sublimasi. Mekanisme pengeringan beku disajikan seperti pada Gambar 2.7.



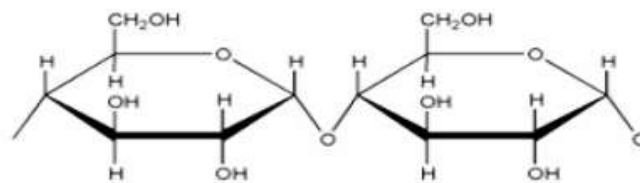
Gambar 2.7 Ilustrasi mekanisme pengeringan beku (*freeze-drying*) (Hariyadi, 2013)

Kualitas produk hasil pengeringan beku dipengaruhi oleh kondisi pada saat proses dilakukan. Proses pembekuan dapat mempengaruhi tekstur matriks dan morfologi hasil enkapsulasi. Laju pendinginan yang tinggi mengarah pada pembentukan kristal es yang kecil dan akan mengurangi kerusakan pada bahan inti. Pengeringan beku dalam prosesnya memberikan sifat yang paling baik dalam pembentukan serbuk kering jika dibandingkan dengan pengeringan semprot (Buffo dan Reineccius, 2001).

2.4.4 Maltodekstrin

Maltodekstrin merupakan polimer alami hasil hidrolisis α -amilase dengan nilai DE (*Dextrose Equivalent*) kurang dari 20 (Fonkeu, 2008; Srihari *et al.*, 2010). Maltodekstrin dengan DE yang rendah bersifat non-higroskopis, sedangkan maltodekstrin dengan DE tinggi cenderung menyerap air (higroskopis).

Maltodekstrin memiliki kelebihan berupa kurang manis, kelarutan tinggi, tidak membentuk zat warna, memiliki daya tahan terhadap oksidasi, dan harganya yang lebih terjangkau (Simanjuntak, 2007). Struktur maltodekstrin disajikan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Struktur maltodekstrin (Rowe *et al.*, 2009)

Maltodekstrin merupakan produk modifikasi pati. Maltodekstrin merupakan bahan pengental sekaligus dapat sebagai emulsifier. Kelebihan maltodekstrin adalah bahan tersebut dapat dengan mudah melarut pada air dingin.

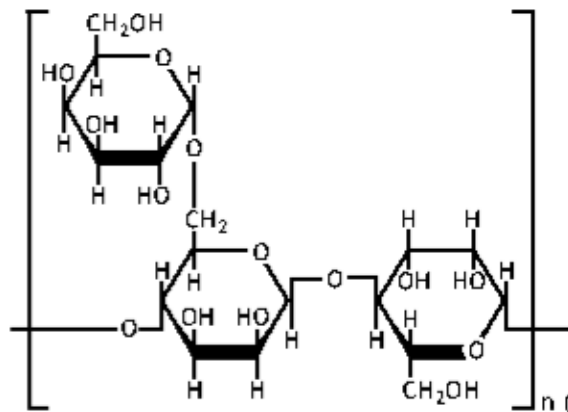
Maltodekstrin sering digunakan karena memiliki sifat sebagai penyalut yang baik karena kemampuannya dalam membentuk emulsi dan viskositasnya rendah (Khrisnan *et al.*, 2005 dalam Supriyadi *et al.*, 2013). Maltodekstrin banyak digunakan karena mudah ditemukan, mudah dalam penanganan proses, dapat mengalami dispersi yang cepat, memiliki kelarutan yang tinggi, mampu membentuk matrik kemungkinan terjadinya pencoklatan rendah, mampu menghambat kristalisasi, memiliki daya ikat kuat, viskositas rendah dan stabil pada emulsi minyak dan air. Maltodekstrin ini mempunyai kemampuan yang baik dalam menghambat reaksi oksidasi sehingga mikro kapsul yang dihasilkan mempunyai umur simpan yang baik.

Gharsallaoui *et al.*, (2007) menyatakan bahwa maltodekstrin mempunyai kemampuan yang baik dalam menghambat reaksi oksidasi sehingga mikro kapsul

yang dihasilkan mempunyai umur simpan yang lebih baik daripada menggunakan gum arab.

2.4.5 Gum Arab

Gum arab (*gum Acacia*) merupakan gum alami yang paling dikenal. Gum arab berasal dari getah yang dihasilkan dari berbagai spesies pohon-pohon *Acacia*. Spesies *Acacia* banyak yang ditemukan tapi hanya tiga jenis yang dimanfaatkan secara komersial yaitu, *Acacia senegal*, *Acacia seyal*, dan *Acacia laeta*. gum arab merupakan molekul bercabang banyak dan kompleks. Bentuk struktur yang demikian menyebabkan gum arab memiliki kekentalan yang rendah. Kompleks penyusun gum arab antara lain adalah gula-gula sederhana seperti D-galaktosa, L-arabinosa, L-rhamnosa dan unit asam glukoronat (Desmawarni, 2007). Struktur kimia gum arab disajikan pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Struktur kimia Gum Arab (Hegenbart, 1990)

Gum arab dapat digunakan untuk memperbaiki viskositas, tekstur, bentuk dari makanan, dan dapat mempertahankan *flavor* dari makanan. Gum arab dapat membentuk lapisan yang dapat melapisi partikel *flavor*, yang melindungi partikel

flavor tersebut dari oksidasi, evaporasi dan absorpsi air dari udara terutama untuk produk yang higroskopis (Fitriana *et al.*, 2014).

Karakteristik utama gum arab adalah bersifat pembentuk tekstur, pembentuk film, pengikat dan juga pengemulsi yang baik dengan adanya komponen protein di dalam gum arab. Kelarutannya yang tinggi dapat mempertahankan *flavor* dari makanan yang dikeringkan dengan metode *spray drying* karena gum ini dapat membentuk lapisan yang dapat melindungi dari proses perubahan destrukatif. Kelemahan gum arab yaitu harganya mahal dan ketersediaannya terbatas, dan ketahanan oksidasinya rendah. Biasanya penggunaan gum arab dicampur dengan maltodekstrin (Desmawarni, 2007).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Destilasi fraksinasi dan formulasi enkapsulasi dilakukan di Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Negeri Semarang, proses enkapsulasi dilakukan di Universitas Airlangga dan uji aktivitas *insect repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan di Balai Litbang P2B2 Banjarnegara.

3.2 Variabel Penelitian

3.2.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah perbandingan penyalut antara maltodekstrin dan gum arab yaitu 2:1; 1:2 dan 1:1 pada proses enkapsulasi senyawa aktif minyak kenanga.

3.2.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil uji aktivitas *insect repellent* yang tampak dari daya tolak dari senyawa aktif terenkapsulasi terhadap nyamuk *Aedes aegypti* yang tampak dari mulai waktu pengujian menit ke 0, 10, 20, 30, 40, 50 dan 60.

3.2.3 Variabel Terkendali

Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas yang digunakan dan perlakuan selama metode enkapsulasi senyawa aktif dan metode uji aktivitas *insect repellent* pada nyamuk *Aedes aegypti*.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat destilasi fraksinasi, pompa vakum, seperangkat alat gelas, vortex, *freeze drier*, *thermometer*, *magnetic stirrer*, corong porselin, kertas saring, desikator, neraca analitik, pipet volum. Instrumen yang digunakan adalah *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS) untuk mengidentifikasi senyawa-senyawa yang terkandung dalam minyak kenanga, *Gas Chromatography* (GC) untuk mengetahui konsentrasi setelah dilakukan isolasi senyawa aktif dan *Faurier Transform InfraRed* (FT-IR) yang digunakan untuk mengetahui gugus fungsi.

3.3.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi minyak kenanga, maltodekstrin, etanol 70%, aquademin, tikus Wistar dan nyamuk *Aedes aegypti*.

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Isolasi Senyawa Aktif

Metode yang digunakan untuk isolasi senyawa aktif mengacu pada metode (Michal *et al.*, 2013). Isolasi minyak kenanga dilakukan dengan metode destilasi dan redestilasi fraksinasi vakum. Sebanyak 100 mL minyak kenanga dimasukkan ke dalam labu didih leher tiga 100 mL. Labu didih dilengkapi dengan kolom *vigreux* panjang 30 cm, *thermometer*, pendingin air, dan labu penampung leher tiga, kemudian dilakukan destilasi fraksinasi vakum. Kemurnian destilat dicek dengan GC-MS.

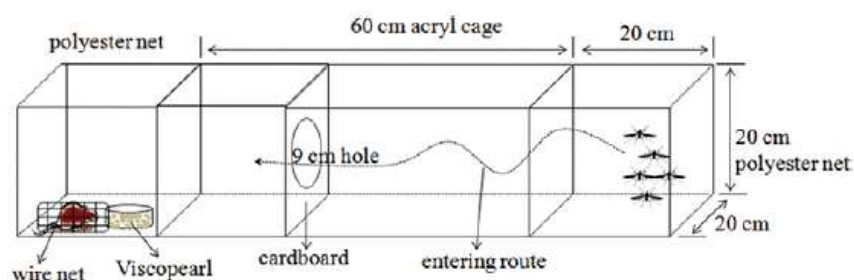
3.4.2 Enkapsulasi

Metode yang digunakan dalam proses enkapsulasi adalah modifikasi dari metode Cevallos *et al.*, (2010). Sebanyak 6,5 g maltodekstrin dan 3,25 g gum arab (2:1), 2 tetes tween 80 dan sebagai pelarutnya air dan etanol 70%, kemudian dipanaskan dengan temperatur 55°C sambil diaduk dengan kecepatan pengadukan 500 rpm. Temperatur dipertahankan selama 15 menit. Sebanyak 6 g Fraksi III kemudian ditambahkan ke dalam campuran tersebut secara perlahan kemudian diaduk hingga 4 jam dengan kecepatan 500 rpm dalam suhu 25 °C agar emulsi menjadi homogen. Emulsi ini kemudian dibekukan selama 4 jam pada temperatur -80 °C. Emulsi yang sudah beku divakum menggunakan mesin *freeze-dryer* (FD-1 EYELA) selama 29 jam untuk menghilangkan pelarut. Hasil enkapsulasi yang berupa serbuk kemudian disimpan dalam desikator. Perlakuan ini dilakukan kembali dengan mengganti massa maltodekstrin dan gum arab berturut-turut

3,25 g dan 6,5 g (1:2) serta 4,9 g (1:1). Hasil enkapsulasi kemudian dianalisis menggunakan FT-IR.

3.4.3 Uji Aktivitas *Insect Repellent* terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

Uji daya tolak nyamuk dilakukan menggunakan metode Kim *et al.*, (2012) yang dimodifikasi. Uji ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan hasil enkapsulasi dalam menolak nyamuk *Aedes aegypti*. Sebuah kotak dengan ukuran 100 cm x 20 cm x 20 cm. Kotak ini dibagi menjadi 3 kompartemen. Kompartemen pertama berupa kerangka kubus ukuran 20 cm x 20 cm x 20 cm yang pada lapisan luarnya ditutupi jaring-jaring. Kompartemen kedua dengan ukuran 60 cm x 20 cm x 20 cm terbuat dari jaring-jaring sepertiga dari kompartemen ini dibatasi oleh karton dengan lubang berbentuk lingkaran di bagian bawah berjari-jari 6 cm. Kompartemen ketiga berbentuk sama seperti kompartemen pertama dengan tikus Wistar sebagai umpan dan bahan uji yang diletakkan dalam sangkar. Sangkar nyamuk untuk uji aktivitas *insect repellent* disajikan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1. Sangkar Nyamuk untuk Uji Aktivitas *Insect Repellent*

Sebanyak 1 g serbuk produk senyawa aktif terenkapsulasi diambil dan diletakkan dalam cawan petri. Sebanyak 15 nyamuk betina dimasukkan kedalam kotak tersebut. Pengamatan dilakukan pada menit ke 0, 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 menit. Percobaan dilakukan dengan mengganti sediaan menggunakan maltodekstrin, dan senyawa aktif. Percobaan dilakukan sebanyak dua kali untuk setiap sediaan.

3.5 Analisis Data

3.5.1 Uji Aktivitas *Insect Repellent* terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

Hasil yang hendak dicari dari uji aktivitas *insect repellent* terhadap nyamuk ini adalah persentase daya tolak nyamuk yang dapat dihitung dengan rumus:

$$\% \text{ Daya Tolak} = \frac{(C - T)}{C} \times 100\%$$

Keterangan:

C = Jumlah nyamuk awal

T = Jumlah nyamuk yang hinggap pada tikus Wistar

Tabel pengamatan presentase daya tolak terhadap nyamuk *Aedes aegypti* disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Persentasentase Daya Tolak terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

Sampel	Persentase daya tolak nyamuk <i>Aedes aegypti</i> pada menit ke- (%)						
	0	10	20	30	40	50	60
Maltodekstrin							
Senyawa aktif							
Formula A							
Formula B							
Formula C							

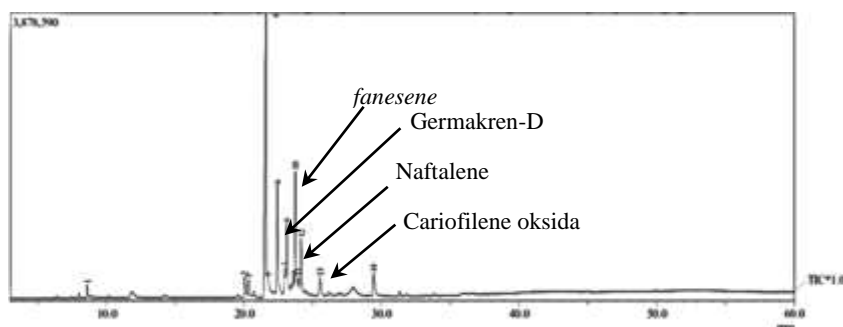
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dengan judul “Enkapsulasi Senyawa Aktif dari Minyak Kenanga (*Cananga odorata*) dan Uji Aktivasnya Sebagai *Insect Repellent*” telah dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik FMIPA Universitas Negeri Semarang, Universitas Airlangga, dan Laboratorium Balai Litbang P2B2 Banjarnegara pada bulan April sampai dengan Agustus 2016. Penelitian ini meliputi beberapa tahapan yaitu tahap isolasi senyawa aktif dari minyak kenanga, enkapsulasi senyawa aktif, dan uji aktivitas *insect repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti*.

4.1 Isolasi Senyawa Aktif

Pengujian kualitas minyak atsiri berupa pengujian komponen penyusun minyak kenanga dilakukan menggunakan alat GC-MS. Hasil uji menunjukkan bahwa minyak kenanga mengandung 14 komponen kimia seperti yang disajikan pada Gambar 4.1 dan Tabel 4.1.



Gambar 4.1 Spektrum GC-MS Minyak Kenanga

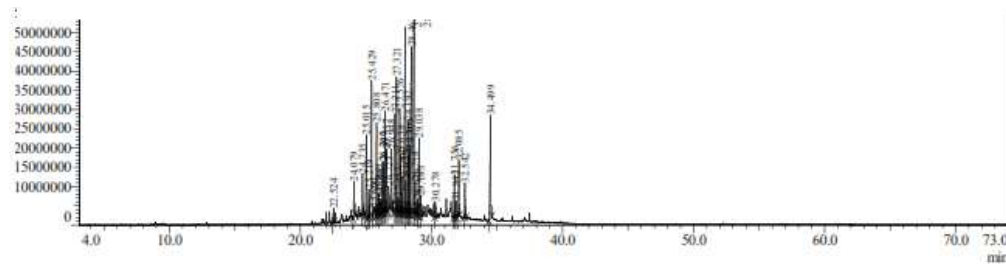
Tabel 4.1 Komposisi Senyawa yang terdapat pada Minyak Kenanga

Puncak	Waktu Retensi (menit)	Kelimpahan (%)	Senyawa
1	8.598	1,4	Benzena
2	20.052	2,21	Geranil asetat
3	20.346	1,51	α -kopaena
4	21.588	43,83	β -kariofilena
5	21.783	2,14	Germakrena D
6	22.425	12,16	α -humulena
7	22.974	7,87	Valence
8	23.122	7,87	Germakrena D
9	23.587	0,76	α -murolena
10	23.729	14,05	α -farnesena
11	23.932	0,81	α -amorfena
12	24.156	5,72	Naftalena
13	25.541	1,43	kariofilena oksida
14	29.440	3,86	Benzil benzoat

Kromatogram GC-MS dari minyak kenanga didapat 14 puncak dengan puncak senyawa aktif banyak didapat pada *peak* terakhir yaitu pada puncak 4, 10, 12 dan 13 yang masing-masing puncaknya merupakan senyawa trans-kariofilena, α -farnesena, naftalena, dan kariofilena oksida. Secara umum komponen minyak kenanga ini memiliki kandungan berupa senyawa sesquiterpena hidrokarbon dan sesquiterpena teroksigenasi.

Proses isolasi senyawa aktif ini menggunakan alat destilasi fraksinasi vakum. Hasil isolasinya adalah fraksi I sebanyak 6 mL, fraksi II 12 mL, dan fraksi III 45 mL. Kemudian fraksi III hasil isolasi tersebut dianalisis menggunakan GC-MS yang bertujuan untuk mengetahui senyawa yang terkandung pada fraksi III. Fraksi III digunakan karena berdasarkan hasil GC-MS minyak kenanga sebelum dilakukan isolasi senyawa naftalena berada pada puncak yang berada dibelakang

dan memiliki titik didih tinggi, sedangkan senyawa kariofilena pada hasil GC-MS minyak kenanga sebelum diisolasi dengan kadar 43,83% dengan hasil isolasi pada fraksi III 45 mL memungkinkan masih terdapat kariofilena. Hasil analisis GC-MS fraksi III disajikan pada Gambar 4.2 dan Tabel 4.2.



Gambar 4.2 Spektrum GC-MS Fraksi III

Tabel 4.2 Komposisi Senyawa yang terdapat pada Fraksi III

Puncak	Waktu Retensi (menit)	Kelimpahan (%)	Senyawa
3	24.735	1.5	naftalena, 1,7-dimethyl
4	25.015	2.68	Isokariofilena
6	25.429	5.58	trans-kariofilena
8	25.808	3.08	cis-kariofilena
24	27.979	9.25	naftalena, 1,2,4A,5,6,8A-heksahidro-4,7dimetil,-1-(1-metil)
28	28.309	2.10	naftalena, 1,2,3,4A,5,6,8A-oktahidro-7-metil-4-metilen-1-(1-metil)
33	29.038	2.41	naftalena, 1,2,4A,5,6,8A-heksahidro-4,7-dimetil-1-(1-metiletil)
34	29.183	0.76	metil-etil-naftalena
39	32.542	1.24	naftalena, 1-6-dimetil-4-1-(1-metiletil)

Berdasarkan hasil kromatogram didapat hasil yang tidak cukup tinggi karena pada saat analisis GC-MS minyak sudah terlalu lama sehingga ada kemungkinan senyawa yang terkandung di dalamnya telah menguap.

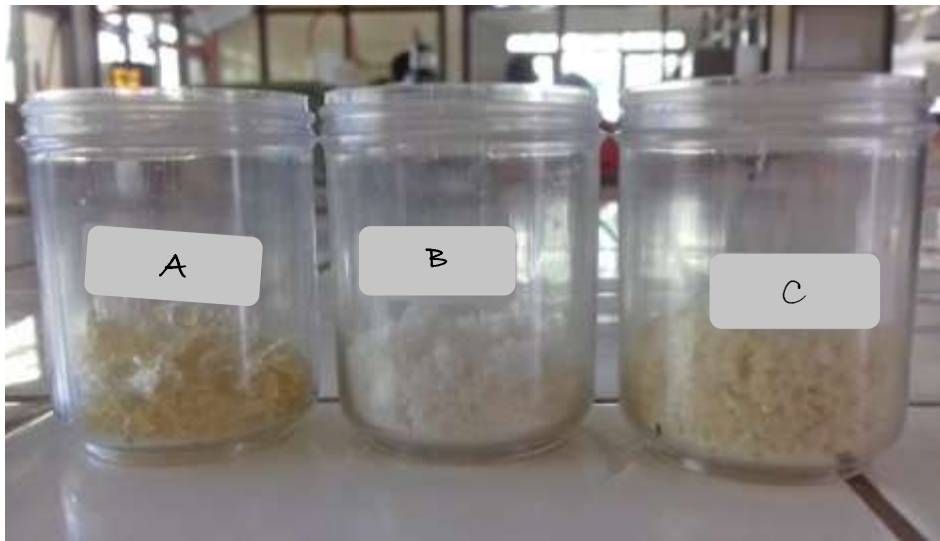
4.2 Enkapsulasi Senyawa Aktif

Enkapsulasi dilakukan dengan tujuan untuk memperlambat proses penguapan atau mencegah bahan inti teroksidasi menggunakan penyalut sebagai bahan penjebak bahan inti. Pada penelitian ini penyalut yang digunakan adalah

maltodekstrin dan gum arab. Maltodekstrin dan gum arab digunakan sebagai penyalut karena memiliki sifat sebagai penyalut yang baik dan kemampuannya dalam membentuk emulsi.

Proses enkapsulasi senyawa aktif ini menggunakan metode *freeze drying* yang dilakukan di Universitas Airlangga. *Freeze drying* merupakan alat pengering yang menggunakan metode pembekuan dimana alat ini mengeringkan bahan dengan cara mengeluarkan air dan pelarut secara sublimasi. Keunggulan pengeringan beku dalam mempertahankan mutu hasil pengeringan khususnya untuk produk-produk yang sensitif terhadap panas yaitu dapat mempertahankan stabilitas produk (menghindari perubahan aroma, warna, dan unsur organoleptik lain), mempertahankan stabilitas struktur bahan (pengerutan dan perubahan bentuk setelah pengeringan sangat kecil), dan hasil pengeringan yang berupa sifat fisiologis, organoleptik, dan bentuk fisik yang hampir sama dengan sebelum pengeringan (Simon, 2014).

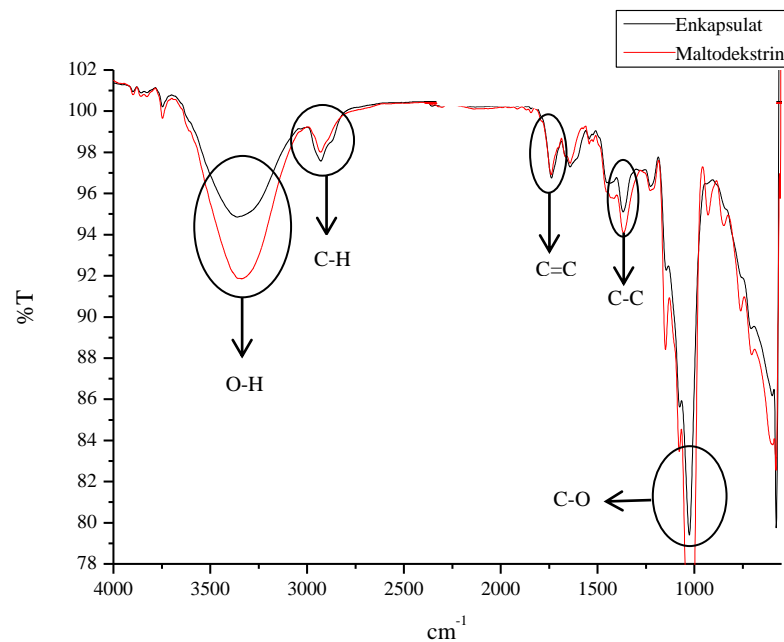
Pada proses enkapsulasi senyawa aktif ini variasi yang digunakan adalah perbandingan enkapsulasi dan gum arab yang digunakan sebagai penyalut, sedangkan untuk pelarut dan minyak yang digunakan jumlahnya tetap yakni 7,5 g. Formulasi enkapsulasi kemudian diberi kode A dengan perbandingan maltodekstrin dan gum arab 2:1, kode B dengan perbandingan maltodekstrin dan gum arab 1:1, dan kode C dengan perbandingan maltodekstrin dan gum arab 1:2. Produk hasil enkapsulasi disajikan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Hasil Enkapsulasi Senyawa Aktif Minyak Kenanga.

Produk yang dihasilkan dari proses enkapsulasi pada produk dengan kode A berwarna kuning pekat serta tekstur yang seperti kristal. Produk dengan kode B memiliki warna yang putih seperti serbuk maltodekstrin dan gum arab, akan tetapi tekstur produk kode B ini lebih kasar jika dibandingkan dengan maltodekstrin maupun gum arab, sedangkan produk dengan kode C memiliki warna yang agak kekuningan dengan tekstur yang sama dengan produk dengan kode B. Komposisi maltodekstrin dan gum arab pada setiap sediaan berpengaruh dalam tekstur produk yang dihasilkan.

Setelah didapat hasil enkapsulasi dilakukan analisis menggunakan FT-IR dengan tujuan untuk mengetahui adanya perbedaan pada maltodekstrin dan senyawa aktif terenkapsulasi. Hasil analisis FT-IR maltodekstrin setelah dan sebelum dilakukan proses enkapsulasi disajikan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Perbandingan Gugus Fungsi pada Maltodekstrin Sebelum dan Sesudah Enkapsulasi

Berdasarkan Gambar 4.4 menunjukkan puncak yang hampir sama. Pada spektrum maltodekstrin mengandung gugus O-H pada daerah frekuensi 3337,18 cm⁻¹, gugus C-H pada daerah frekuensi 2930,55 cm⁻¹, gugus C=C pada daerah frekuensi 1844,05 cm⁻¹, gugus C-C pada daerah frekuensi 1416,31 cm⁻¹ dan gugus C-O pada daerah frekuensi 1022,37 cm⁻¹. Pada spektrum enkapsulat didapat gugus O-H pada daerah frekuensi 3360,59 cm⁻¹, gugus C-H pada daerah frekuensi 2929,31 cm⁻¹, gugus C=C pada daerah frekuensi 1641,73 cm⁻¹, gugus C-H pada daerah frekuensi 1308,68 cm⁻¹ dan C-O pada daerah frekuensi 1026,49 cm⁻¹. Gambar 4.4. menunjukkan bahwa O-H yang terdapat pada maltodekstrin lebih sedikit setelah dienkapsulasi menandakan O-H telah bereaksi dengan senyawa aktif.

4.3 Uji *Insect Repellent* Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*

Uji *insect repellent* terhadap nyamuk *Aedes aegypti* dilakukan untuk mengetahui pengaruh enkapsulat terhadap daya tolak nyamuk. Nyamuk yang digunakan didapat dari Balai Litbang P2B2 Banjarnegara yang dikembang biakan secara khusus sehingga aman untuk hewan coba. Uji aktivitas *insect repellent* disajikan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Uji Aktivitas *Insect Repellent*

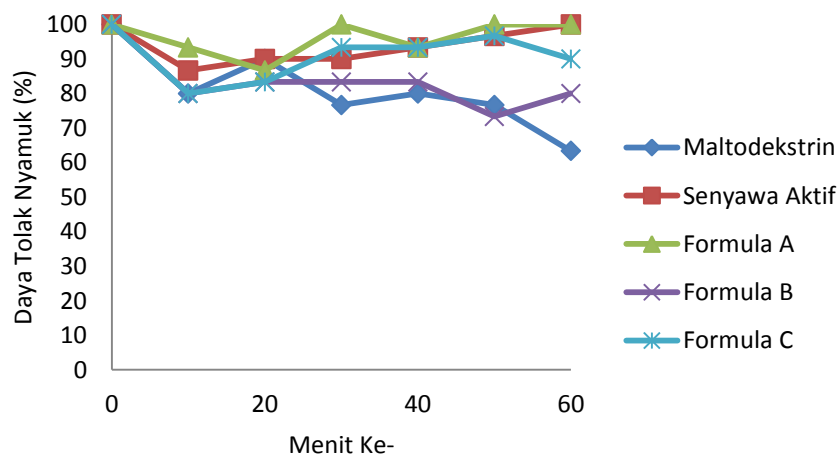
Uji aktivitas senyawa aktif terenkapsulasi sebagai *insect repellent* pada nyamuk *Aedes aegypti* untuk setiap ujinya menggunakan 15 ekor nyamuk betina yang berumur 2-5 hari yang sebelumnya telah dipuaskan terlebih dahulu. sedangkan untuk umpannya adalah tikus Wistar berumur 5-6 bulan. Nyamuk yang digunakan adalah nyamuk yang berjenis kelamin betina karena menurut Achmadi (2011) nyamuk jantan hanya memakan sari buah sedangkan nyamuk betina memakan sari buah dan menghisap darah. Tikus Wistar digunakan karena ukuran

tubuhnya yang besar sehingga apabila dimasukkan kedalam aqua botol berukuran kecil tikus Wistar tidak bergerak dan mempermudah dalam menghitung jumlah hinggapan nyamuk pada tikus Wistar.

Sediaan yang digunakan dalam percobaan ini ada 3 jenis yakni maltodekstrin, senyawa aktif, dan senyawa aktif terenkapsulasi. Masing-masing sediaan sebanyak 1 g diletakkan di dekat hewan coba. Pengamatan terhadap daya tolak nyamuk dilakukan pada menit ke 0, 10, 20, 30, 40, 50 dan 60. Hasil uji daya tolak nyamuk disajikan pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.6.

Tabel 4.3 Hasil Uji Aktivitas *Insect Repellent*

Sampel	Persentase daya tolak nyamuk <i>Aedes aegypti</i> pada menit Ke- (%)						
	0	10	20	30	40	50	60
Maltodekstrin	100	80	90	76,67	80	76,67	83,33
Senyawa Aktif	100	86,67	90	90	93,33	96,67	100
Formula A	100	93,33	86,67	100	93,33	100	100
Formula B	100	80	83,33	83,33	83,33	73,33	80
Formula C	100	80	83,33	93,33	93,33	96,67	90,00



Gambar 4.6 Persentase Hasil Uji Aktivitas *Insect Repellent*

Hasil uji daya tolak nyamuk menunjukkan sediaan yang memiliki daya tolak paling baik adalah sediaan dengan perbandingan maltodekstin dan gum arab 2:1. Jumlah maltodekstrin pada setiap formula mempengaruhi daya tolak senyawa aktif. Hal ini dikarenakan maltodekstrin yang digunakan dalam proses enkapsulasi memiliki nilai DE 16,5 yang menyebabkan maltodekstrin memiliki sifat yang hidrofobik. Semakin banyak komposisi maltodekstrin dalam formula menghasilkan daya tolak yang baik karena senyawa aktif mudah lepas jika dibandingkan dengan formula dengan komposisi maltodekstrin yang lebih sedikit.

Hasil penelitian minyak kenanga sebagai repelan nyamuk *Aedes aegypti* dalam sediaan *lotion* memiliki rata-rata persentase kurang dari 90 %, sedangkan pada penelitian ini minyak kenanga yang sudah diisolasi hingga didapat senyawa aktif dan dilakukan enkapsulasi memiliki rata-rata persentase daya tolaknya 90 %, dengan demikian proses enkapsulasi memiliki hasil yang baik jika dibandingkan dengan *lotion*.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa:

1. Campuran senyawa aktif dan penyalut yang baik adalah pada perbandingan maltodekstrin dan gum arab 1:2 karena memiliki tekstur yang lebih lembut dan warna yang lebih putih.
2. Aktivitas mikrokapsul yang paling efektif sebagai *insect repellent* adalah pada perbandingan maltodekstrin dan gum arab 2:1.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut sebagai berikut:

1. Perlu adanya analisis GC pada minyak kenanga sebelum dan sesudah pemisahan.
2. Perlu adanya proses *controlled release* pada mikrokapsul.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, U.F., 2011. *Dasar-dasar Penyakit Berbasis Lingkungan*. Jakarta: Rajawali Press.
- Anggraeni, D.S. 2011. *Stop Demam Berdarah Dengue*. Bogor: Bogor Publishing.
- Agusta A. 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Bandung: Penerbit ITB.
- Buffo, R.A. & Reineccius, G.A. 2001. Comparason Among Assorted Drying Processes for The Encapsulation of Flavors. *Perfumer and Flavorist*. 26(3)58.
- Burdock, George .A & I. G. Carabin, 2001, *Safety Assessment of Ylang-ylang (Cananga spp.) as a Food Ingredient, Vero Beach FL 32960, USA*.
- Cevallos, P.A. Ponce., Maria P. Buera, Beatriz E. Elizalde. 2010. *Encapsulation of cinnamon and thyme assential oils components (cinnamaldehyde and thymol) in b-cyclodextrin : effect of interaction with water on complex stability*. Argentina: Journal of Food Engineering.
- Daisy, B.H; Strobel, G.A; Castillo, U; Ezra, D; Sears, J. Weaver, D.K & Runyon, J.B. 2002. Naphthalene, an insect repellent, is produced by *Muscodor vitigenus*, a novel endophytic fungus. *Journal*. USA: Departement of plant Sciencis. 1(3): 405-408.
- Desmawarni. 2007. Pengaruh Kombinasi Bahan Penyalut dan Kondisi Spry Drying Terhadap Karakteristik Mikrokapsul Oleoresin Jahe. *Skripsi*. Bogor: IPB.
- Fitriana. N., Rumayati., Sumartini. N., Jayuska. A., Saiful & Harliya. 2014. *Formulasi Serbuk Flavor Makanan dari Minyak Atsiri Tanaman Kesum (Polygonum minus Huds) sebagai Makanan*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Fonkeu, Fidele. 2008. *Stable Tabletop Granulated Low Calorie Sugar Substituties. Patent Application Publication*, Easton PA (US).

- Gandahusada, S., Pribadi, W & Ilahude, H D., 2002. *Parasitologi kedokteran Edisi Ketiga*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Gaonkar, A., N. Vasisht, A. Khare, & R. Sobel (eds). 2014. *Microencapsulation in the Food Industry: A Practical Implementation Guide*. London.
- Gharsallaoui A, Roudaut G, Chambin O, Voilley A & Saurel R. 2007. *Applications of spray-drying in microencapsulation of food ingredients: an overview*. Food Res.
- Harbach, R. 2008. *Aedes Meigen*, 1818. <http://mosquito-taxonomic-inventori.info/simpletaxonomy/term/6067>. Diakses tanggal 17 September 2016.
- Hariyadi, P. 2013. Freeze Drying Technology: for Better Quality & Flavor of Dried Products. *Food review Indonesia*. 8(2):115.
- Hegenbart, S. 1990. *Processing Aids: The Hidden Helpers*. Prepared Foods.
- Hopp & Foley. 2001. *The Aedes aegypti Life Cycle*. Assessing The Impact of Treatment of Septic Tanks with Expanded Polystyrene Beads on *Aedes aegypti* Larval and Adult Mosquito. Stanford.
- Jacob, A. Pijoh & V. D. Wahongan, G. J. P. 2014. Ketahanan Hidup dan Pertumbuhan Nyamuk *Aedes spp* Pada Berbagai Jenis Air Perindukan. *Jurnal*. Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Katrin, 1995. *Pemeriksaan kandungan kimia kulit batang Cananga Odorata (LMK) Hook.F &Thoms*. Laporan Penelitian Tanaman Obat di Beberapa perguruan tinggi di Indonesia Ed 7, Pusat Penelitian dan pengembangan kesehatan. Depkes RI: Jakarta.
- Khrisnan S, Bhosale R & Singhal RS. 2005. *Microencapsulation of cardamom oleoresin: evaluation of blends of gum Arabic, maltodextrin and a modified starch as wall materials*. Carbodyd Polym 61: 95-102. DOI: 10.1016/j.carbopol.2005.02.020.
- Kim, Soon-Il., Yoon, June-Sun., Baeck, Seung-Jae., Lee, Sung-Hwa., Ahn, Young-Joon., and Kwon, Hyung Wook. 2012. Toxicity and Synergic Repelency of Plant Essential Oil Mixtures with Vanillin Against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomologi*, 49(4):876-885.

- Laohasongkram. K., Mahamaktudsanee. T., & Chaiwanichsiri. S. 2011. *Microencapsulation of Macadamia Oil by Spray Drying*. *Procedia Food Sci.* 1(1):1664-1665.
- Marcuzzo E, Sensidoni A, Debeufort F & Voilley A. 2010. *Encapsulation of Aroma Compound in Biopolymeric Emulsion Based Edible Film To Control Flavour Release*. *Carbohydr Polym* 80(4): 984-988.
- Michał B., Marie L., Céline B., Georges L., Patrick, du J & Jean-François, F. 2013. *Improvement of Ylang-Ylang Essential Oil Characterization by GC×GC-TOFMS*. *Molecules* 2013, 18, 1783-1797; doi:10.3390/molecules18021783.
- Murad, N. 2004. *Penggunaan Atraktan Methyl Eugenol dan Cue-Lure terhadap Lalat Buah Bactrocera spp.* Manado: Unsrat Fakultas Pertanian.
- Mulyono, E., T. Marwati. 2005. *Kajian proses pemurnian minyak kenanga*. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 1(1): 31-37.
- Naria, E. 2005. *Insektisida Nabati untuk Rumah Tangga*. Medan: Departemen Kesehatan Lingkungan. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatra Utara.
- Oktarina, R. 2012. *Efektifitas Serbuk Biji Lada (Paper Nigrum) sebagai Repellent terhadap Kecoa (Periplaneta Americana)*. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rahmaisni, A. 2011. *Aplikasi Minyak Atsiri Pada Produk Gel Pengharum Ruangan*. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Rachmawati, R.C., Retnowati, R. & Juswono, P.U. 2013. *Isolasi Minyak Kenanga (Cananga odorata) Menggunakan Metode Destilasi Uap Termodifikasi dan Karakterisasinya Berdasarkan Sifat Fisik dan KG-SM*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Rakasiwi, P., Iftitah, E.D & Utomo, E.P. 2014. *Pengaruh Perbandingan Bahan Pelapis Maltodekstrin dan Gum Arab dalam Mikrokapsul Berbahan Inti Sitronelal*. *Jurnal*. Malang: Universitas Brawijaya FMIPA Jurusan Kimia.
- Ratnasari., Made, N., & Dewi. 2014. *Perbedaan Efektifitas Minyak Atsiri Bunga Kenanga (Cananga odorata) sebagai Repelan terhadap Gigitan Nyamuk Aedes aegypti dengan Konsentrasi 5 %, 15 %, dan 25 %*. Bali: Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.

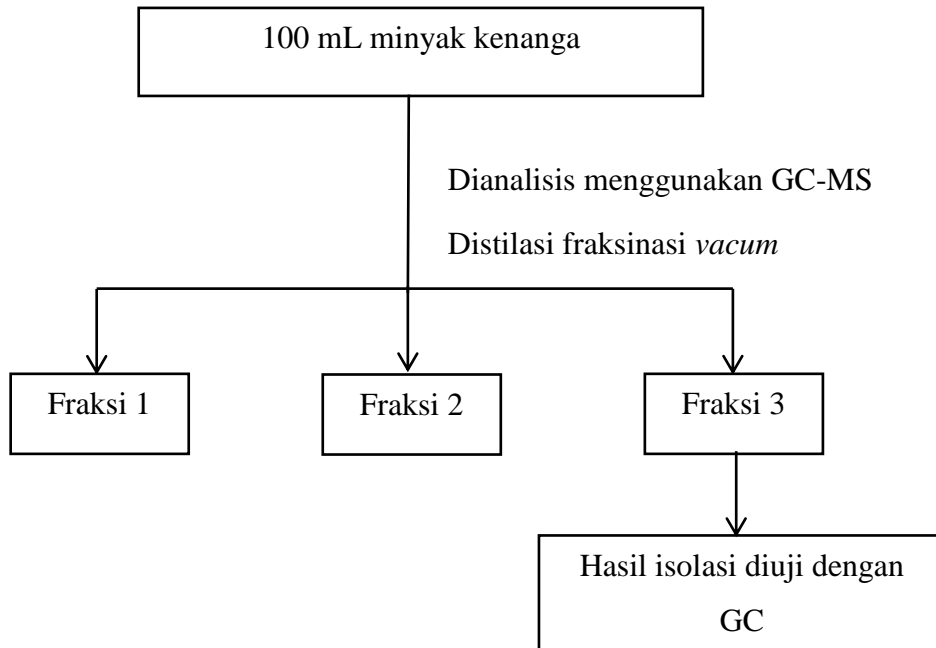
- Rattanarithikul R., Harrison B. 2005. Illustrated Keys to the Mosquitoes of Thailand I. Background; Geographic Distribution; Lists of Genera, Subgenera, dan Species; dan a Key to the Genera. *The southeast Asian journal of Tropical Medicine*, Volume 36 Supplement 1, 2005, Bangkok.
- Ridad, A., Hanna, O., & Zaenuddin, N. 1999. *Entomologi Medik*. Jatinangor: Penerbit Bagian Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J. & Quinn M., E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Lexi-Comp: American Pharmaceutical Association, Inc. Page 418, 685.
- Sari, G.W.P. 2014. *Ekstraksi Minyak Kenanga (Cananga Odorata) Untuk Pembuatan Skin Lotion Penolak Serangga*. Semarang: Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Sastrohamidjojo, H., 2002. *Kimia Minyak Atsiri*. Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Setyawan, A.D. 2002. *Keragaman Varietas Jahe (Zingiber officinale Rosc) Berdasarkan Kandungan Minyak Atsiri*. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Simanjuntak, M, 2007, *Optimasi Formula Mikroenkapsulat Minyak Sawit Merah menggunakan Maltodekstrin, Gelatin dan Carboxymethyl cellulose dengan Proses Thin Layer Drying*. Institut Pertanian Bogor.
- Simon, Shinta. 2014. Karakteristik Fungsional Tepung Putih Telur yang Dikeringkan Dengan *Freeze Dryer* Pada Suhu Dan Ketebalan Berbeda. *Skripsi*. Makasar. Universitas Hasanudin.
- Shinta. 2010. Potensi Minyak Atsiri Daun Nilam (*Pogostemon cablin B.*), Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides L.*), Bunga Kenanga (*Cananga odorata*), dan Daun Rosemarry (*Rosmarinus officinalis L.*) sebagai Repelen terhadap Nyamuk *Aedes aegypti L.* *Artikel Media Litbang Kesehatan*. 22(2):105-107.
- Suhendro, Nainggolan, L., Chen, K & Pohan, H.T., 2006. *Demam Berdarah Dengue*. In: Sudoyo, A. W., Setiyohadi, B., Alwi, I., Simadibrata, M., Setiati, S. *Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta.
- Sukowati, S. 2009. Masalah demam berdarah dengue (DBD) dan pengendaliannya di Indonesia. *Buletin Jendela Epidemiologi: Demam Berdarah Degue*.

- Sunaryo. 2001. *Bionomik Vektor Malaria di Kabupaten Banjarnegara*. SLPV, Banjarnegara. Kes Malaria di Kabupaten Banjarnegara. SLPV, Banjarnegara.
- Supriyadi; Rujita A. Sakha, 2013. *Karakteristik Mikrokapsul Minyak Atsiri Lengkuas Dengan Maltodekstrin sebagai Enkapsulan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Soedarto, 2009. *Penyakit Menular di Indonesia*. Jakarta: Penerbit Sagung Seto.
- Soottitawat A., Yoshii H., Futura T., Ohkawara M & Linko P. 2003. *Microencapsulation by spray drying: influence of emulsion size on the retention of volatile compounds*. J Food Sci. 68(2):2256-2262.
- Titroatmodjo, R. 2001. Pengaruh Naphthalene Terhadap Perubahan Angka Oktan Bensin, Unjuk Kerja Motor dan Gas Buangan. Unniversitas Kristen Petra Fakultas Teknologi Industri.
- Zuidam, N.J., V.A. Nedoic (eds). 2009. *Encapsulation Technologies for Active Food Ingredients and Food Processing*. New York: Springer.

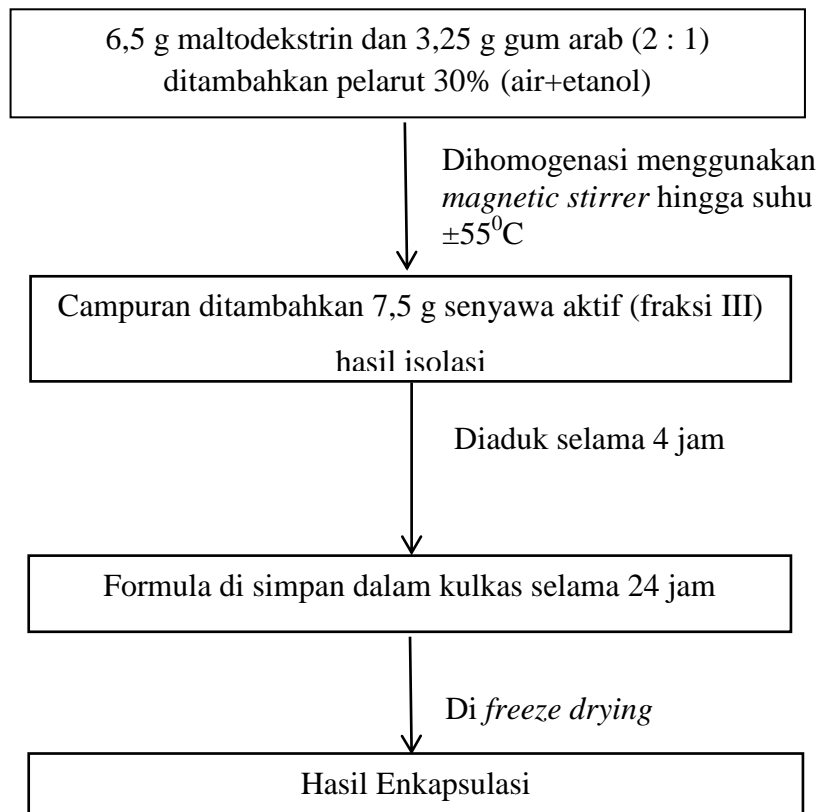
LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja penelitian

1. Isolasi Linalool

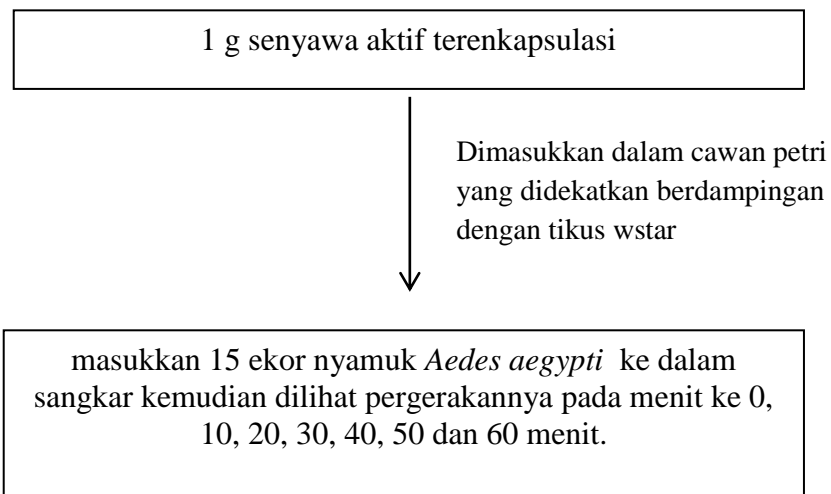


2. Enkapsulasi



Perlakuan ini dilakukan kembali dengan mengganti perbandingan massa maltodekstrin dan gum arab yang digunakan dengan perbandingan 1:2 dan 1:1.

3. Uji aktivitas *Insecr repellent* terhadap nyamuk

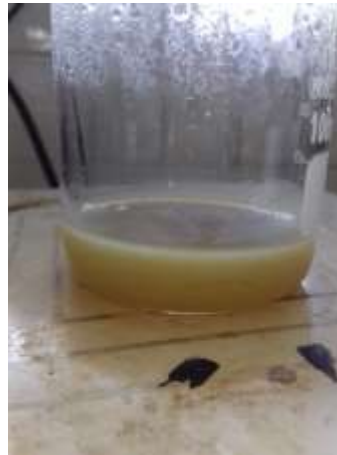


Percobaan dilakukan dengan maltodekstrin, senyawa aktif dan senyawa aktif terenkapsulasi. Percobaan dilakukan dua kali untuk setiap sediaan.

Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian



Proses destilasi fraksinasi minyak kenanga



Formulasi Enkapsulasi

Proses *freeze-drying*

Produk hasil enkapsulasi

Kegiatan uji aktivitas *insect repellent*

Lampiran 3. Destilasi Fraksinasi

Dari proses destilasi fraksinasi didapat hasil penelitian sebagai berikut:

Fraksi I : 6 mL
Fraksi II : 12 mL
Fraksi III : 45 mL

Lampiran 4. Enkapsulasi Senyawa Aktif

Formula	Perbandingan Penyalut Maltodekstrin : Gum Arab	Pengemulsi	Pelarut	Bahan Inti
A	2 : 1	1%	30%	30%
B	1 : 2	1%	30%	30%
C	1 : 1	1%	30%	30%

Perhitungan komposisi formulasi:

- Formula A

Maltodekstrin : Gum Arab (2 : 1)

$$15\% = \frac{g}{25} \times 100\%$$

$$g = 3,75$$

Persentase penyalut : 39%

$$2 : 1 = 26\% : 13\%$$

Maltodekstrin 26%

Bahan inti (Senyawa aktif)

$$(b/v) \% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

$$(b/v) \% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

$$26\% = \frac{g}{25} \times 100\%$$

$$30\% = \frac{g}{25} \times 100\%$$

$$g = 6,5$$

$$g = 7,5$$

Gum Arab 13%

$$(b/v) \% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

$$13\% = \frac{g}{25} \times 100\%$$

$$g = 3,25$$

Pelarut 30%

Air dan etanol masing masing 15%

$$(b/v) \% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

- Formula B

Maltodekstrin : Gum Arab (1 : 2)

Persentase penyalut : 39%

$$1 : 2 = 13\% : 26\%$$

Maltodekstrin 13%

$$(b/v) \% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

$$13\% = \frac{g}{25} \times 100\%$$

$$g = 3,25$$

Gum Arab 26%

$$(b/v) \% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

$$26\% = \frac{g}{25} \times 100\%$$

$$g = 6,5$$

Pelarut 30%

Air dan etanol masing masing 15%

$$(b/v) \% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

$$15\% = \frac{g}{25} \times 100\%$$

$$g = 3,75$$

Bahan inti (Senyawa aktif)

$$(b/v) \% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

$$30\% = \frac{g}{25} \times 100\%$$

$$g = 7,5$$

- Formula C

Maltodekstrin : Gum Arab (1 : 1)

Persentase penyalut : 39%

1 : 1 = 19,5% : 19,5%

Maltodekstrin 19,5%

$$(b/v) \% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

$$19,5\% = \frac{g}{25} \times 100\%$$

$$g = 4,875$$

Gum Arab 19,5%

$$(b/v) \% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

$$19,5\% = \frac{g}{25} \times 100\%$$

$$g = 4,875$$

Pelarut 30%

Air dan etanol masing masing 15%

$$(b/v) \% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

$$15\% = \frac{g}{25} \times 100\%$$

$$g = 3,75$$

Bahan inti (Senyawa aktif)

$$(b/v) \% = \frac{g}{v} \times 100\%$$

$$30\% = \frac{g}{25} \times 100\%$$

$$g = 7,5$$

Lampiran 5. Uji Aktivitas *Insect Repellent*

Sampel	Menit Ke-						
	0	10	20	30	40	50	60
Maltodekstrin	0	3	2	3	4	2	3
	0	3	1	4	2	5	2
Senyawa Aktif	0	2	1	3	1	1	0
	0	2	2	0	1	0	0
Formula A	0	1	2	0	0	0	0
	0	1	2	0	2	0	0
Formula B	0	2	2	2	2	3	3
	0	4	3	3	3	5	3
Formula C	0	1	1	0	0	0	1
	0	5	4	2	2	1	2

Perhitungan persentase daya tolak nyamuk

$$\% \text{ Daya Tolak} = \frac{(C - T)}{C} \times 100\%$$

Keterangan:

C = Jumlah nyamuk awal

T = Jumlah nyamuk yang hinggap pada tikus Wistar

• **Maltodekstrin**

Menit ke-10

$$T = \frac{3 + 3}{2} = 3$$

$$\begin{aligned} \% \text{ dayatolak} &= \frac{15 - 3}{15} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

Menit ke-20

$$T = \frac{2 + 1}{2} = 1,5$$

$$\begin{aligned} \% \text{ dayatolak} &= \frac{15 - 1,5}{15} \times 100\% \\ &= 90\% \end{aligned}$$

Menit ke-30

$$T = \frac{3 + 4}{2} = 3,5$$

$$\begin{aligned} \% \text{ dayatolak} &= \frac{15 - 3,5}{15} \times 100\% \\ &= 76,67\% \end{aligned}$$

Menit ke-40

$$T = \frac{4 + 2}{2} = 3$$

$$\begin{aligned} \% \text{ dayatolak} &= \frac{15 - 3}{15} \times 100\% \\ &= 80\% \end{aligned}$$

Menit ke-50

$$T = \frac{2 + 5}{2} = 3,5$$

$$\begin{aligned} \% \text{ dayatolak} &= \frac{15 - 3,5}{15} \times 100\% \\ &= 76,67\% \end{aligned}$$

Menit ke-60

$$T = \frac{3 + 2}{2} = 2,5$$

$$\begin{aligned} \% \text{ dayatolak} &= \frac{15 - 2,5}{15} \times 100\% \\ &= 83,33\% \end{aligned}$$

• **Senyawa Aktif**

Menit ke-10

$$T = \frac{2 + 2}{2} = 2$$

$$\begin{aligned} \% \text{ dayatolak} &= \frac{15 - 2}{15} \times 100\% \\ &= 86,67\% \end{aligned}$$

Menit ke-20

$$T = \frac{1 + 2}{2} = 1,5$$

$$\begin{aligned} \% \text{ dayatolak} &= \frac{15 - 1,5}{15} \times 100\% \\ &= 90\% \end{aligned}$$

Menit ke-30

$$T = \frac{3 + 0}{2} = 1,5$$

$$\begin{aligned} \% \text{ dayatolak} &= \frac{15 - 1,5}{15} \times 100\% \\ &= 90\% \end{aligned}$$

Menit ke-40

$$T = \frac{1+1}{2} = 1$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15-1}{15} \times 100\% \\ = 93,33\%$$

Menit ke-50

$$T = \frac{1+0}{2} = 0,5$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15-0,5}{15} \times 100\% \\ = 96,67\%$$

Menit ke-60

$$T = \frac{0+0}{2} = 0$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15-0}{15} \times 100\% \\ = 100\%$$

- **Formula A**

Menit ke-10

$$T = \frac{1+1}{2} = 1$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15-1}{15} \times 100\% \\ = 93,33\%$$

Menit ke-20

$$T = \frac{2+2}{2} = 2$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15-2}{15} \times 100\% \\ = 86,67\%$$

Menit ke-30

$$T = \frac{0+0}{2} = 0$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15-0}{15} \times 100\%$$

$$= 100\%$$

Menit ke-40

$$T = \frac{0+2}{2} = 1$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15-1}{15} \times 100\% \\ = 93,33\%$$

Menit ke-50

$$T = \frac{0+0}{2} = 0$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15-0}{15} \times 100\% \\ = 100\%$$

Menit ke-60

$$T = \frac{0+0}{2} = 0$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15-0}{15} \times 100\% \\ = 100\%$$

- **Formula B**

Menit ke-10

$$T = \frac{2+4}{2} = 3$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15-3}{15} \times 100\% \\ = 80\%$$

Menit ke-20

$$T = \frac{2+3}{2} = 2,5$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15-2,5}{15} \times 100\% \\ = 83,33\%$$

Menit ke-30

$$T = \frac{2+3}{2} = 2,5$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15 - 2,5}{15} \times 100\%$$

$$= 83,33\%$$

Menit ke-40

$$T = \frac{2 + 3}{2} = 2,5$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15 - 2,5}{15} \times 100\%$$

$$= 83,33\%$$

Menit ke-50

$$T = \frac{3 + 5}{2} = 4$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15 - 4}{15} \times 100\%$$

$$= 73,33\%$$

Menit ke-60

$$T = \frac{3 + 3}{2} = 3$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15 - 3}{15} \times 100\%$$

$$= 80\%$$

Menit ke-40

$$T = \frac{0 + 2}{2} = 1$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15 - 1}{15} \times 100\%$$

$$= 93,33\%$$

Menit ke-50

$$T = \frac{0 + 1}{2} = 0,5$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15 - 0,5}{15} \times 100\%$$

$$= 96,67\%$$

• **Formula C**

Menit ke 10

$$T = \frac{1 + 5}{2} = 3$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15 - 3}{15} \times 100\%$$

$$= 80\%$$

Menit ke-20

$$T = \frac{1 + 4}{2} = 2,5$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15 - 2,5}{15} \times 100\%$$

$$= 83,33\%$$

Menit ke-30

$$T = \frac{0 + 2}{2} = 1$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15 - 1}{15} \times 100\%$$

$$= 93,33\%$$

Menit ke-60

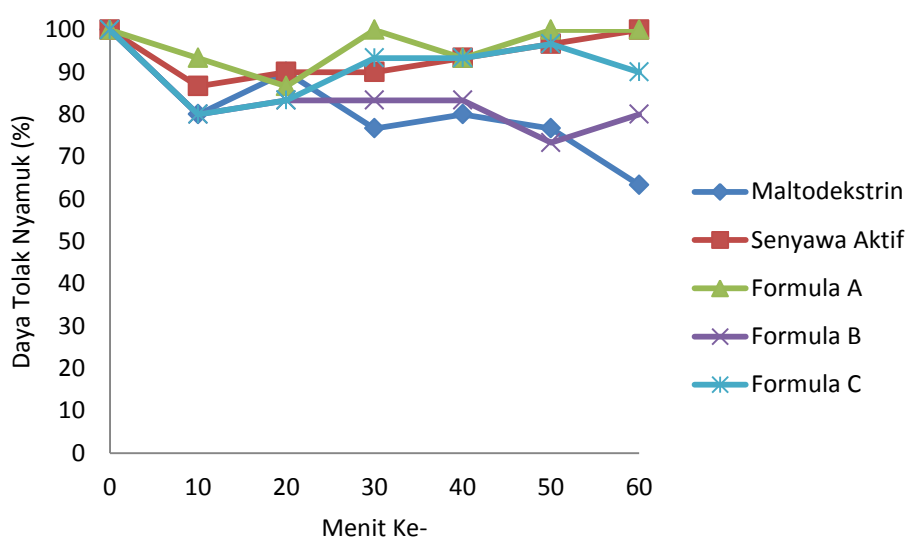
$$T = \frac{1 + 2}{2} = 1,5$$

$$\% \text{ dayatolak} = \frac{15 - 1,5}{15} \times 100\%$$

$$= 90\%$$

Hasil Uji Aktivitas *Insect Repellent*

Sampel	Persentase daya tolak nyamuk <i>Aedes aegypti</i> pada menit Ke- (%)						
	0	10	20	30	40	50	60
Maltodekstrin	100	80	90	76,67	80	76,67	83,33
Senyawa Aktif	100	86,67	90	90	93,33	96,67	100
Formula A	100	93,33	86,67	100	93,33	100	100
Formula B	100	80	83,33	83,33	83,33	73,33	80
Formula C	100	80	83,33	93,33	93,33	96,67	90,00



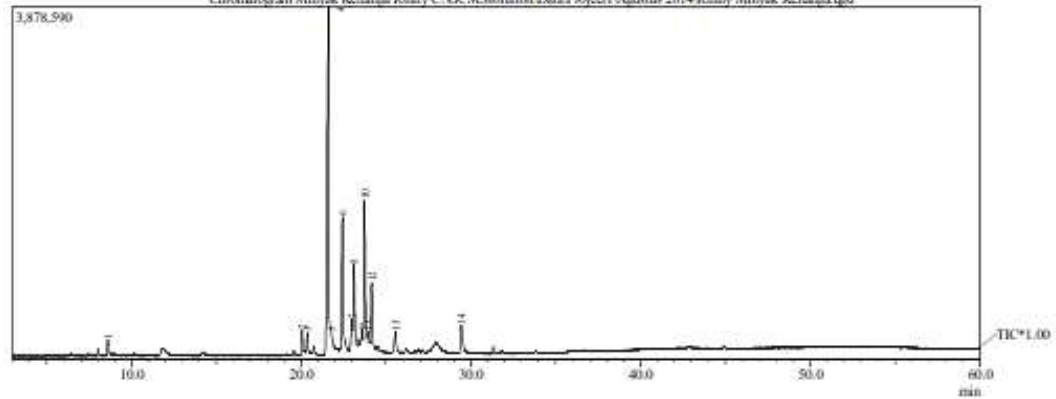


Lab. Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

Analyzed by : Admin
 Sample Name : Minyak Kenanga Rinny
 Sample ID : 4_16_48_3
 Data File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Agustus 2014\Rinny Minyak Kenanga.qgd
 Method File : C:\GCMSsolution\Data\Project1\Agustus 2014\Asiri HPL.ugm
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System1\Tune1 September 15 2015.qgt

Chromatogram Minyak Kenanga Rinny C:\GCMSsolution\Data\Project1\Agustus 2014\Rinny Minyak Kenanga.qgd



Peak#	R. Time	I. Time	F. Time	Area	Area%	Height	Name
1	8.598	8.533	8.708	792292	1.40	164744	
2	20.052	19.075	20.150	1250570	2.21	256333	
3	20.346	20.275	20.433	857050	1.51	202915	
4	21.588	21.400	21.708	24829788	43.83	3783781	
5	21.783	21.708	21.875	1209560	2.14	164362	
6	22.425	22.317	22.558	6888288	12.16	1407940	
7	22.974	22.900	23.033	1281523	2.26	272202	
8	23.122	23.033	23.242	4456080	7.87	864061	
9	23.587	23.533	23.642	432301	0.76	123117	
10	23.729	23.642	23.883	7961307	14.05	1549061	
11	23.932	23.883	24.000	457605	0.81	121536	
12	24.156	24.067	24.300	3239278	5.72	679694	
13	25.541	25.475	25.658	808731	1.43	165257	
14	29.440	29.342	29.625	2186365	3.86	273756	
				56650718	100.00	10028759	

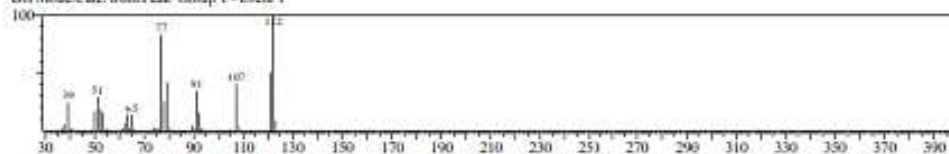
Library

<< Target >>

Line# 1 R-Time: 8.600 Scan# 817 MassPeak: 38

RawMode: Averaged 8.592-8.608(816-818) BasePeak: 122 (0.26176)

BG Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit# 1 Entry: 12433 Library: WILEY229.LIB

SE95 Formula: C8H10O CAS: 104-93-8 MolWeight: 122 RefIndex: 0

CompName: Benzene, 1-methoxy-4-methyl- (CAS) p-Methylanisole SS METHYL PARA CRESOL SS 1-METHOXY-4-METHYL-BENZENE SS 4-Methylanisole SS p-Methoxytoluene SS 4-Methoxytoluene SS



Hit# 2 Entry: 2473 Library: NIST12.LIB

SE95 Formula: C8H10O CAS: 104-93-8 MolWeight: 122 RefIndex: 0

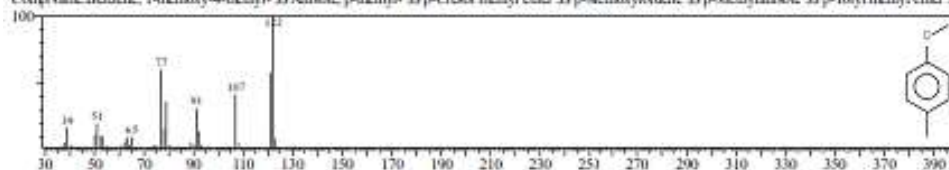
CompName: Benzene, 1-methoxy-4-methyl-



Hit# 3 Entry: 3962 Library: NIST62.LIB

SE94 Formula: C8H10O CAS: 104-93-8 MolWeight: 122 RefIndex: 0

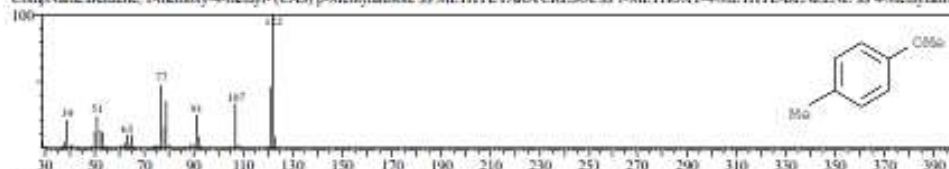
CompName: Benzene, 1-methoxy-4-methyl- SS Anisole, p-methyl- SS p-Cresol methyl ether SS p-Methoxytoluene SS p-Methylanisole SS p-Tolyl methyl ether SS Methyl p-tolyl ether SS 1-Methoxy-4-methylbenz



Hit# 4 Entry: 12432 Library: WILEY229.LIB

SE94 Formula: C8H10O CAS: 104-93-8 MolWeight: 122 RefIndex: 0

CompName: Benzene, 1-methoxy-4-methyl- (CAS) p-Methylanisole SS METHYL PARA CRESOL SS 1-METHOXY-4-METHYL-BENZENE SS 4-Methylanisole SS p-Methoxytoluene SS 4-Methoxytoluene SS



Hit# 5 Entry: 2474 Library: NIST12.LIB

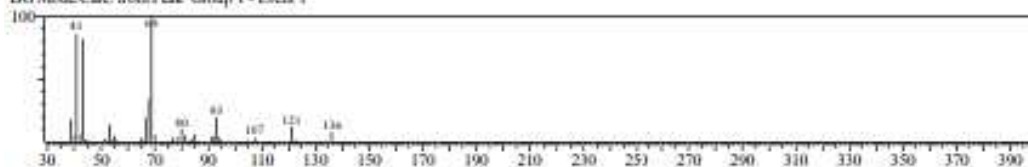
SE94 Formula: C8H10O CAS: 104-93-8 MolWeight: 122 RefIndex: 0

CompName: Benzene, 1-methoxy-4-methyl-

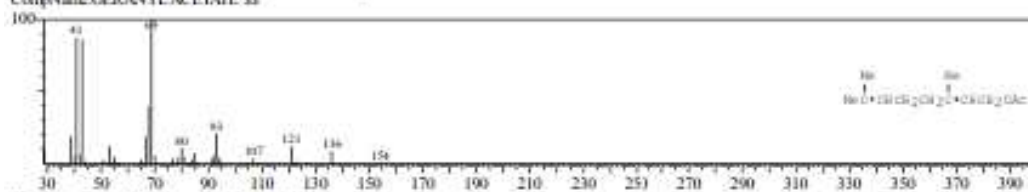


<< Target >>

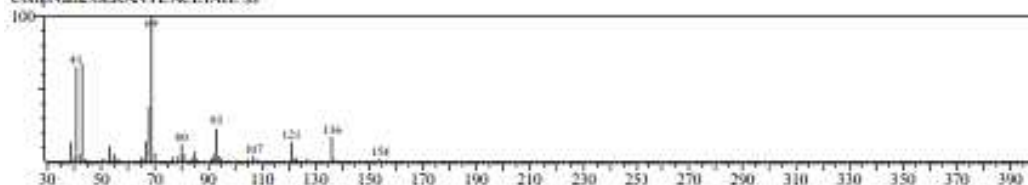
Line# 2 R-Time: 20.050 (Scan#: 2191) MassPeaks: 43
 RawMode: Averaged 20.042-20.058(2190-2192) BasePeak: 69.05(47914)
 BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



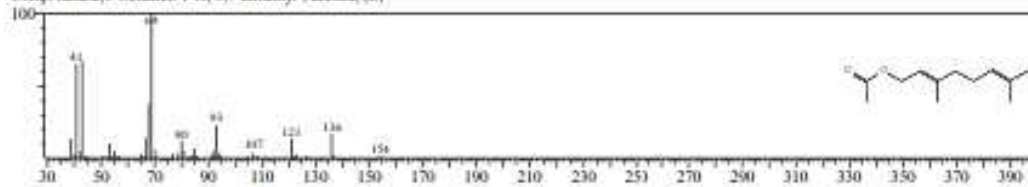
Hit# 1 Entry: 64041 Library: WILEY229.LIB
 SE98 Formula: C12 H20 O2 CAS: 105-87-3 MolWeight: 196 RefIndex: 0
 CompName: GERANYL ACETATE SS



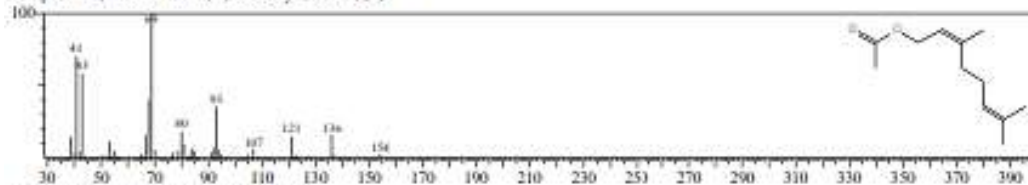
Hit# 2 Entry: 64132 Library: WILEY229.LIB
 SE95 Formula: C12 H20 O2 CAS: 0-00-0 MolWeight: 196 RefIndex: 0
 CompName: GERANYL ACETATE SS



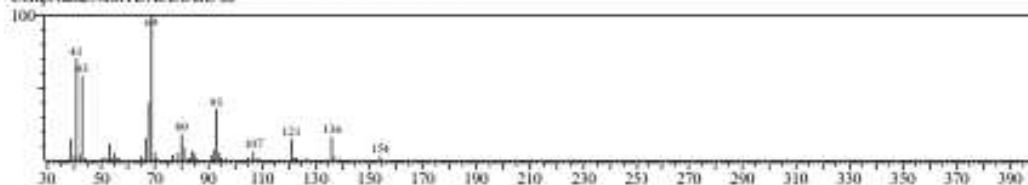
Hit# 3 Entry: 7256 Library: NIST12.LIB
 SE95 Formula: C12H20O2 CAS: 105-87-3 MolWeight: 196 RefIndex: 0
 CompName: 2,6-Octalino-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (E)-



Hit# 4 Entry: /24/ Library: NIST12.LIB
 SE93 Formula: C12H20O2 CAS: 141-12-8 MolWeight: 196 RefIndex: 0
 CompName: 2,6-Octalino-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate, (Z)-

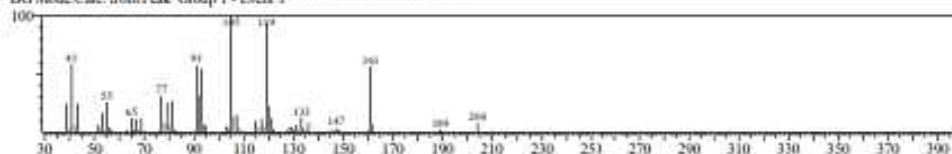


Hit# 5 Entry: 64133 Library: WILEY229.LIB
 SE93 Formula: C12 H20 O2 CAS: 0-00-0 MolWeight: 196 RefIndex: 0
 CompName: NERYL ACETATE SS



<<Target>>

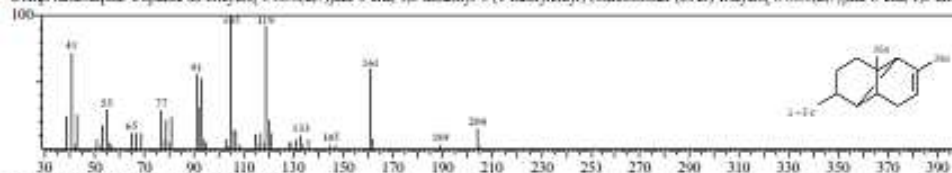
Line#3 R-Time:20.350(Scan#:2227) MassPeaks:71
 RawMode:Averagel 20.342-20.358(2226-2228) BasePeak:105.10(20359)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit#1 Entry:71082 Library:WILEY229.LIB

SE97 Formula:C15H24 CAS:3856-25-5 MolWeight:204 RefIndex:0

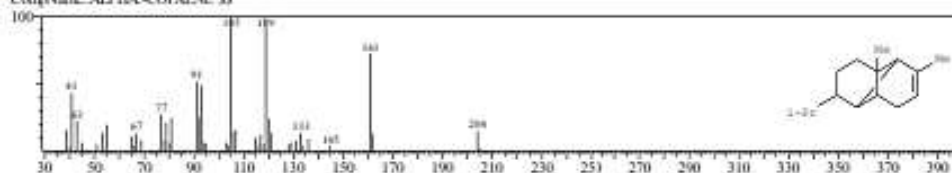
CompName:alpha-Copaene SS Tricyclo[4.4.0.(0,2,7)]dec-3-ene, 1,3-dimethyl-8-(1-methylethyl)-, stereoisomer (CAS) Tricyclo[4.4.0.(0,2,7)]dec-3-ene, 1,3-dimethyl-8-(1-methylethyl)-, st (CAS) Copaene SS Cop



Hit#2 Entry:71189 Library:WILEY229.LIB

SE94 Formula:C15H24 CAS:3856-25-5 MolWeight:204 RefIndex:0

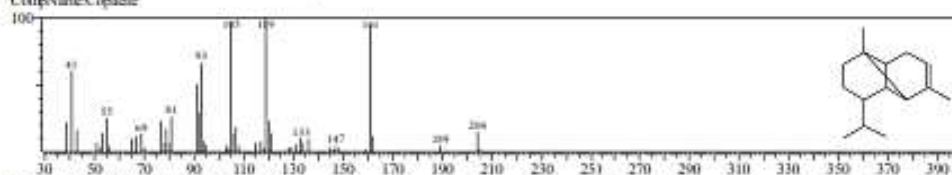
CompName:ALPHA-COPAENE SS



Hit#3 Entry:7690 Library:NIST12.LIB

SE94 Formula:C15H24 CAS:3856-25-5 MolWeight:204 RefIndex:0

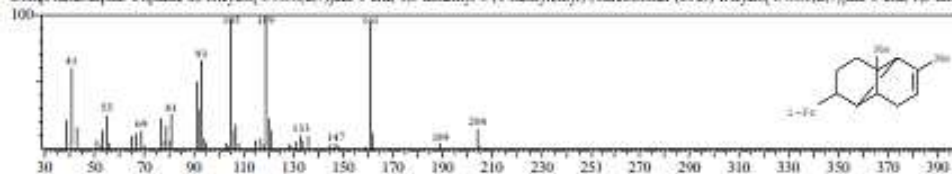
CompName:Copaene



Hit#4 Entry:1083 Library:WILEY229.LIB

SE94 Formula:C15H24 CAS:3856-25-5 MolWeight:204 RefIndex:0

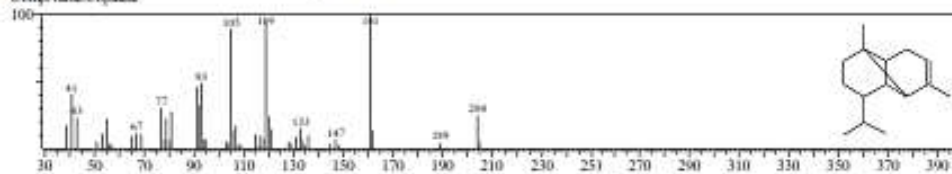
CompName:alpha-Copaene SS Tricyclo[4.4.0.(0,2,7)]dec-3-ene, 1,3-dimethyl-8-(1-methylethyl)-, stereoisomer (CAS) Tricyclo[4.4.0.(0,2,7)]dec-3-ene, 1,3-dimethyl-8-(1-methylethyl)-, st (CAS) Copaene SS Cop



Hit#5 Entry:7689 Library:NIST12.LIB

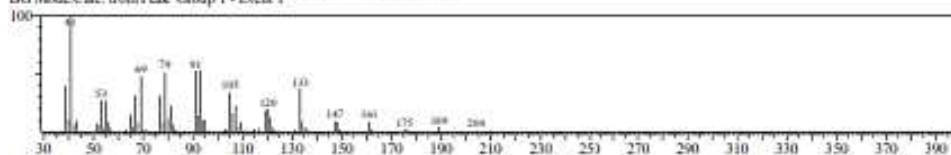
SE95 Formula:C15H24 CAS:3856-25-5 MolWeight:204 RefIndex:0

CompName:Copaene



<< Target >>

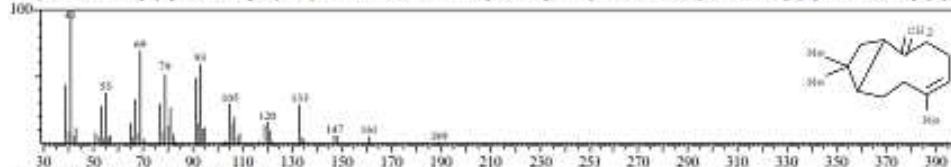
Line:4 R.Time:21.592(Scan#:2376) MassPeak:66
 RawMode:Averagel 21.583-21.600(2375-2377) BasePeak:41.05(368553)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit:1 Entry:70840 Library:WILEY229.LIB

S196 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

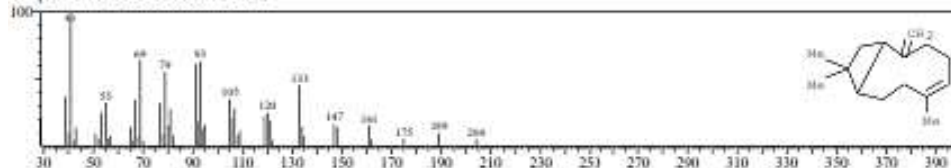
CompName:trans-Caryophyllene SS Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) 1-Caryophyllene SS (-)-Caryophyllene SS Caryophyllene SS beta-Caryophyllen SS In



Hit:2 Entry:71237 Library:WILEY229.LIB

S195 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

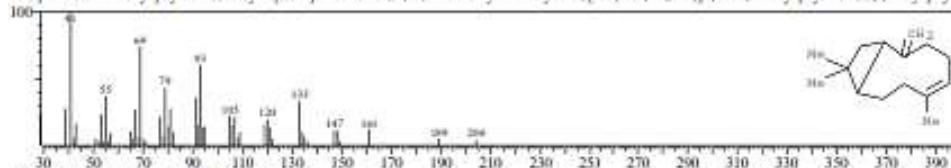
CompName:beta-CARYOPHYLLENE SS



Hit:3 Entry:70838 Library:WILEY229.LIB

S192 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

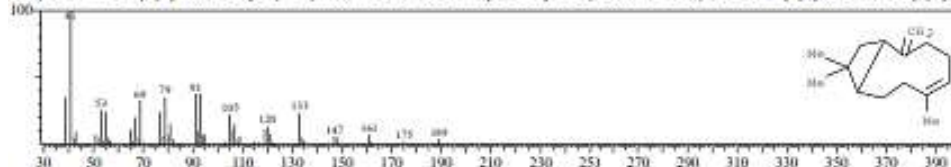
CompName:trans-Caryophyllene SS Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) 1-Caryophyllene SS (-)-Caryophyllene SS Caryophyllene SS beta-Caryophyllen SS In



Hit:4 Entry:70851 Library:WILEY229.LIB

S192 Formula:C15 H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0

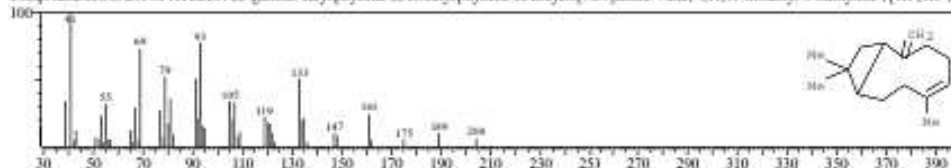
CompName:trans-Caryophyllene SS Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) 1-Caryophyllene SS (-)-Caryophyllene SS Caryophyllene SS beta-Caryophyllen SS In



Hit:5 Entry:70849 Library:WILEY229.LIB

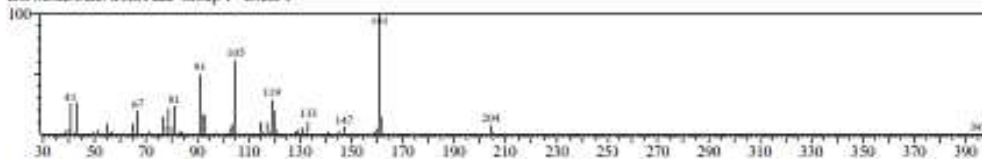
S192 Formula:C15 H24 CAS:118-65-0 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:ISOCARYOPHYLLEN SS gamma-caryophyllene SS isocaryophyllene SS Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4Z,9S*)]- SS Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-tri

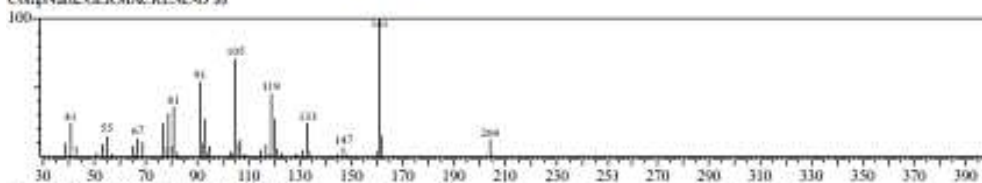


<< Target >>

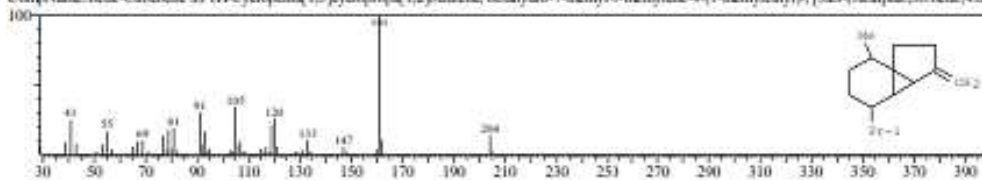
Line: 5 R-Time: 21.783 (Scan#: 2399) MassPeak: 56
 RawMode: Averaged 21.775-21.792 (2398-2400) BasePeak: 161.106192
 BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



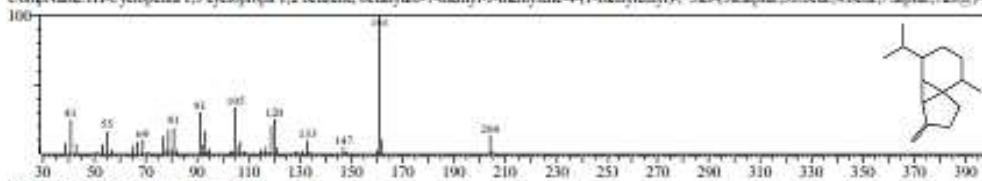
Hit#1 Entry: 71179 Library: WILEY229.LIB
 S186 Formula: C15H24 CAS: 23986-74-5 MolWeight: 204 RetIndex: 0
 CompName: GERMACRENE-D SS



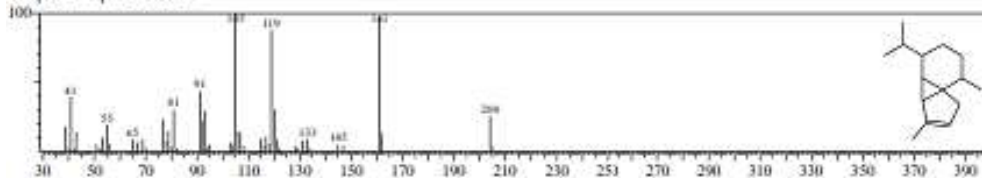
Hit#2 Entry: 71091 Library: WILEY229.LIB
 S185 Formula: C15H24 CAS: 13744-15-5 MolWeight: 204 RetIndex: 0
 CompName: beta-Cubebene SS [1H-Cyclopenta[1,3]cyclopropa[1,2]benzene, octahydro-7-methyl-3-methylene-4-(1-methylethyl)-, [3aS-(3a.alpha.,3b.beta.,4.beta.,7.alpha.,7a.S*)]- (CAS) beta-Cubebene SS 1



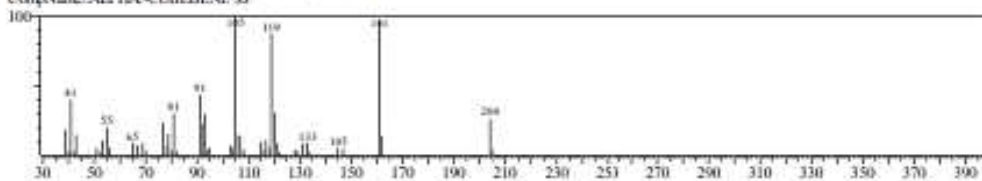
Hit#3 Entry: 23898 Library: NIST62.LIB
 S184 Formula: C15H24 CAS: 13744-15-5 MolWeight: 204 RetIndex: 0
 CompName: 1H-Cyclopenta[1,3]cyclopropa[1,2]benzene, octahydro-7-methyl-3-methylene-4-(1-methylethyl)-, 3aS-(3a.alpha.,3b.beta.,4.beta.,7.alpha.,7a.S*)- SS [1H-Cyclopenta[1,3]cyclopropa[1,2]benzene, 2



Hit#4 Entry: 7665 Library: NIST112.LIB
 S183 Formula: C15H24 CAS: 17699-14-8 MolWeight: 204 RetIndex: 0
 CompName: alpha-Cubebene

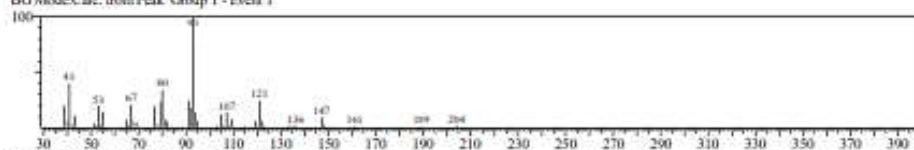


Hit#5 Entry: 71318 Library: WILEY229.LIB
 S183 Formula: C15H24 CAS: 0-0-0 MolWeight: 204 RetIndex: 0
 CompName: ALPHA-CUBEBENE SS



<<Target >>

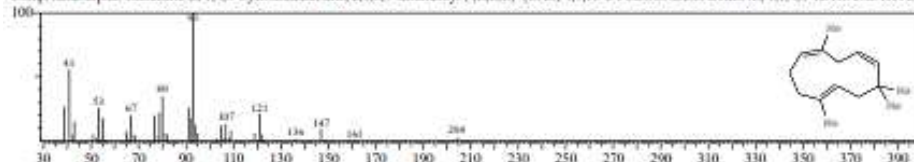
Line# 6 R-Time:22.425(Scan#:2476) MassPeak:50
 RawMode:Averaged 22.417-22.433(2475-2477) BasePeak:93.05(237390)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit# 1 Entry:70797 Library:WILEY229.LIB

SE96 Formula:C15H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0

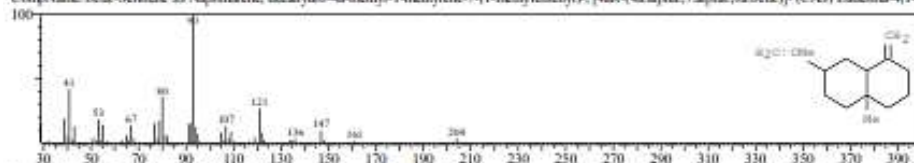
CompName:alpha-3-Humulene SS 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE, 1,1,4,8-TETRAMETHYL-, ALL-CIS SS Humulene SS alpha-Caryophyllene



Hit# 2 Entry:70940 Library:WILEY229.LIB

SE95 Formula:C15H24 CAS:17066-67-0 MolWeight:204 RetIndex:0

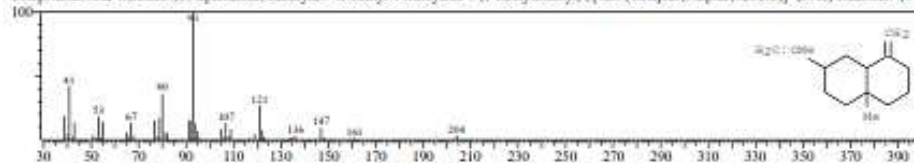
CompName:beta-Selinene SS Naphthalene, dihydro-4a-methyl-1-methylene-7-(1-methylethenyl)-, [4aR-(4a.alpha.,7.alpha.,8a.beta.)]- (CAS) Eudesin-4[14],11-diene SS beta-Eudesinene SS (+)-beta-Selinene



Hit# 3 Entry:70942 Library:WILEY229.LIB

SE95 Formula:C15H24 CAS:17066-67-0 MolWeight:204 RetIndex:0

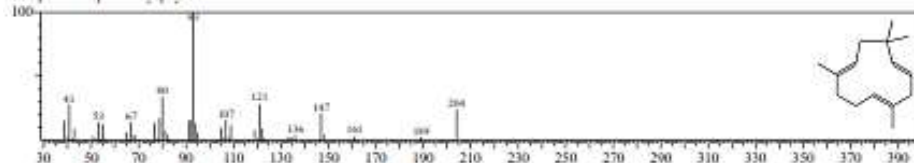
CompName:beta-Selinene SS Naphthalene, dihydro-4a-methyl-1-methylene-7-(1-methylethenyl)-, [4aR-(4a.alpha.,7.alpha.,8a.beta.)]- (CAS) Eudesin-4[14],11-diene SS beta-Eudesinene SS (+)-beta-Selinene



Hit# 4 Entry:7722 Library:NIST12.LIB

SE93 Formula:C15H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0

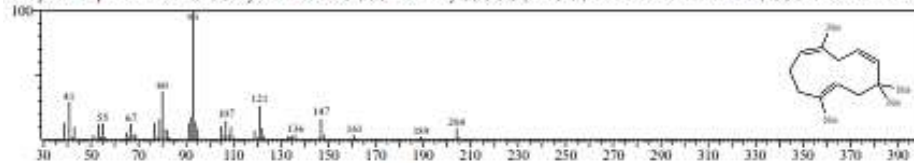
CompName:alpha-Caryophyllene



Hit# 5 Entry:70790 Library:WILEY229.LIB

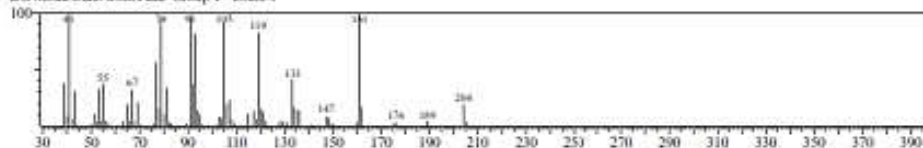
SE93 Formula:C15H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RetIndex:0

CompName:alpha-3-Humulene SS 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE, 1,1,4,8-TETRAMETHYL-, ALL-CIS SS Humulene SS alpha-Caryophyllene



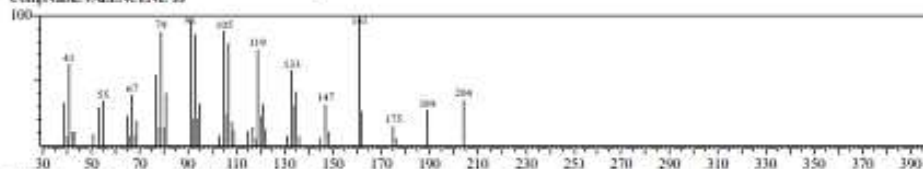
<<Target>>

Line: 7 R.Time: 22.975(Scan#: 2542) MassPeaks: 77
 RawMode: Averaged 22.967-22.983(2541-2543) BasePeak: 41.05(12899)
 BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



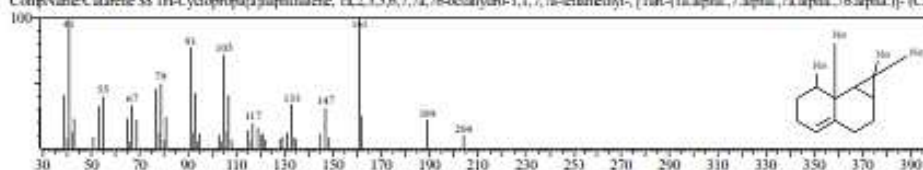
Hit: 1 Entry: 71129 Library: WILEY229.LIB

SE90 Formula: C15H24 CAS: 46030-07-3 MolWeight: 204 RetIndex: 0
 CompName: VALENCENE SS



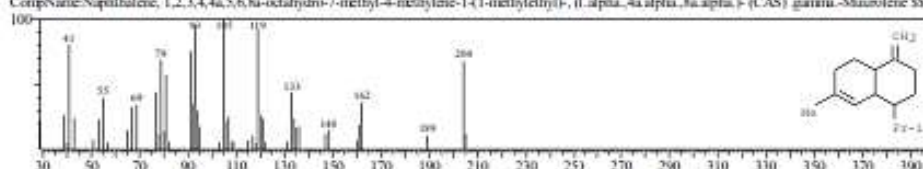
Hit: 2 Entry: 71054 Library: WILEY229.LIB

SE89 Formula: C15H24 CAS: 17334-55-3 MolWeight: 204 RetIndex: 0
 CompName: Calarene SS 1H-Cyclopropa[naphthalene, 1a,2,3,5,6,7,7a,7b-octahydro-1,1,7,7-tetramethyl-, [1aR-(1a.alpha.,7.alpha.,7a.alpha.,7b.alpha.)]- (CAS) beta-Gurjunene SS 1(10)-Aristolene, (+)- SS di



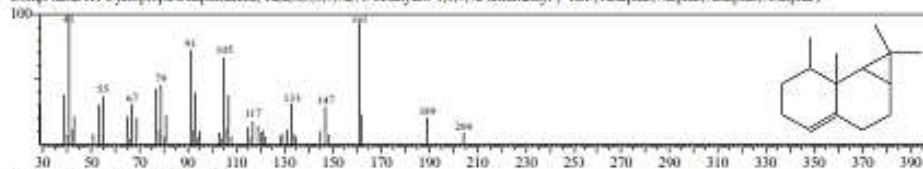
Hit: 3 Entry: 70974 Library: WILEY229.LIB

SE89 Formula: C15H24 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.)- (CAS) gamma-Muurolene SS GAMMA-MUUROLIN SS Naphthalene, 1,2,3,4,4



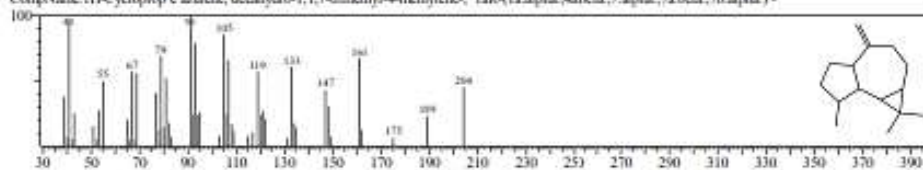
Hit: 4 Entry: 645 Library: NIST112.LIB

SE89 Formula: C15H24 CAS: 17334-55-3 MolWeight: 204 RetIndex: 0
 CompName: 1H-Cyclopropa[naphthalene, 1a,2,3,5,6,7,7a,7b-octahydro-1,1,7,7-tetramethyl-, 1aR-(1a.alpha.,7.alpha.,7a.alpha.,7b.alpha.)-



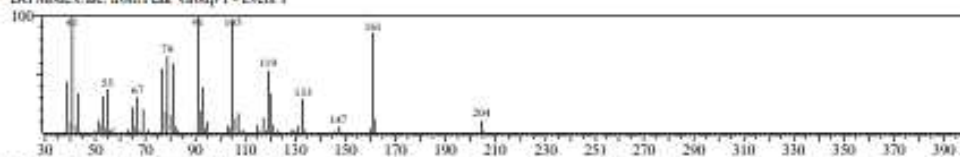
Hit: 5 Entry: 7657 Library: NIST112.LIB

SE88 Formula: C15H24 CAS: 25236-27-9 MolWeight: 204 RetIndex: 0
 CompName: 1H-Cyclopropa[naphthalene, decahydro-1,1,7-dimethyl-4-methylene-, 1aR-(1a.alpha.,4beta.,7.alpha.,7a.beta.,7b.alpha.)-

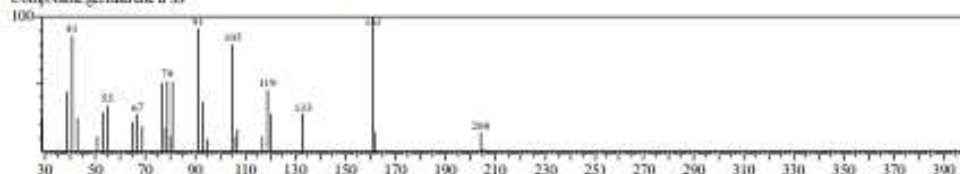


<<Target>>

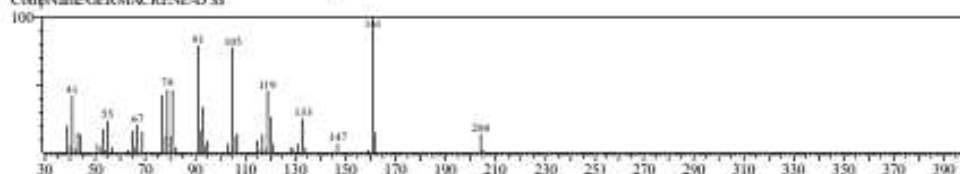
Line#8 R.Time:23.125(Scan#:2560) MainPeak:71
 RawMode:Averaged 23.117-23.133(2559-2561)BasePeak:41.05(59619)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



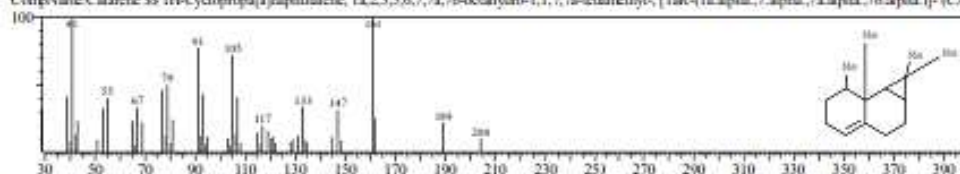
Hit#1 Entry:71110 Library:WILEY229.LIB
 SE91 Formula:C15 H24 CAS:23986-74-5 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:germacrene d SS



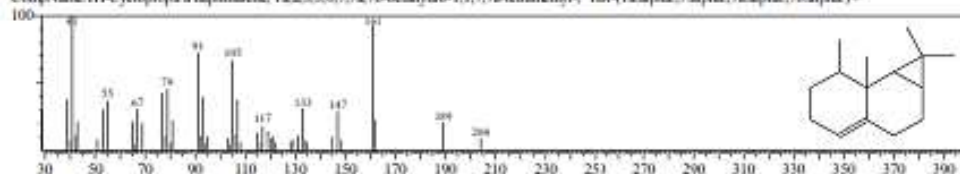
Hit#2 Entry:71188 Library:WILEY229.LIB
 SE90 Formula:C15 H24 CAS:23986-74-5 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:GERMACRENE-D SS



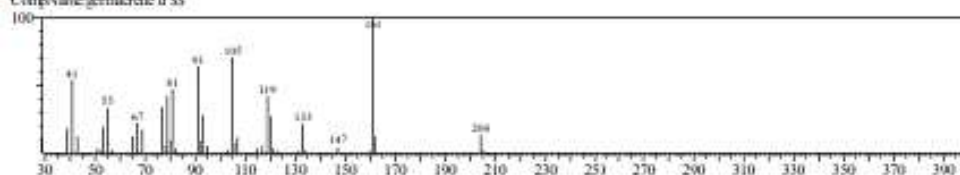
Hit#3 Entry:71054 Library:WILEY229.LIB
 SE88 Formula:C15 H24 CAS:17334-55-3 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:Calarene SS 1H-Cyclopropa[a]naphthalene, 1a,2,3,5,6,7,7a,7b-octahydro-1,1,7,7a-tetraethyl-, [1aR-(1a.alpha.,7.alpha.,7a.alpha.,7b.alpha.)]- (CAS) beta-Gujarsterene SS 1(10)-Aristolene, (+)- SS d



Hit#4 Entry:0648 Library:NIST112.LIB
 SE88 Formula:C15 H24 CAS:17334-55-3 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:1H-Cyclopropa a naphthalene, 1a,2,3,5,6,7,7a,7b-octahydro-1,1,7,7a-tetraethyl-, 1aR-(1a.alpha.,7.alpha.,7a.alpha.,7b.alpha.)-

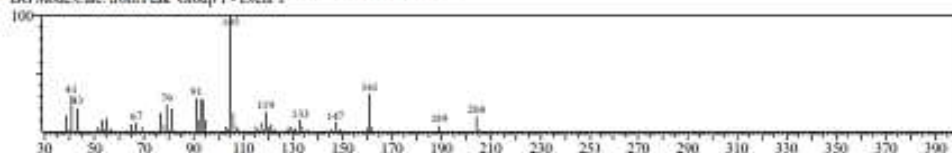


Hit#5 Entry:71109 Library:WILEY229.LIB
 SE87 Formula:C15 H24 CAS:23986-74-5 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:germacrene d SS



<< Target >>

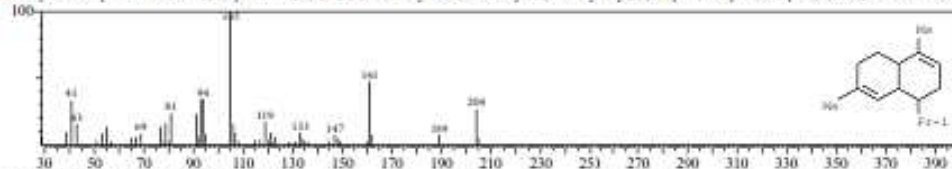
Lines: 9 RTime: 23.583 (Scan: 2615) MassPeaks: 65
 RawMode: Averaged 23.575-23.592(2614-2616) BasePeak: 105.10(19222)
 BG Mode/Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit# 1 Entry: 70986 Library: WILEY229.LIB

S192 Formula: C15H24 CAS: 31983-22-9 MolWeight: 204 RetIndex: 0

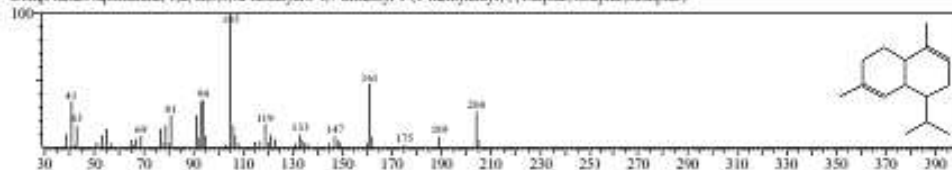
CompName: alpha-Muuroleone SS Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha.,8a.alpha.)-(CAS) ALPHA-MUUROLENE SS 1.xi.,6.xi.,7.xi.-Cadina-4,9-diene SS A



Hit# 2 Entry: 7686 Library: NIST12.LIB

S192 Formula: C15H24 CAS: 31983-22-9 MolWeight: 204 RetIndex: 0

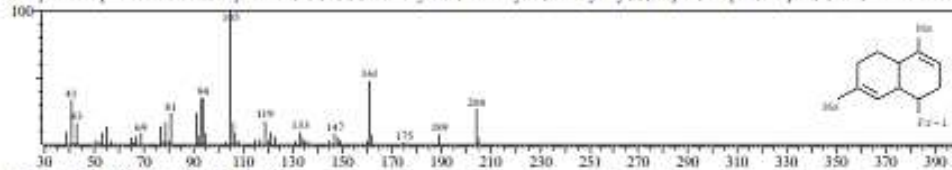
CompName: Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha.,8a.alpha.)-



Hit# 3 Entry: 70988 Library: WILEY229.LIB

S192 Formula: C15H24 CAS: 31983-22-9 MolWeight: 204 RetIndex: 0

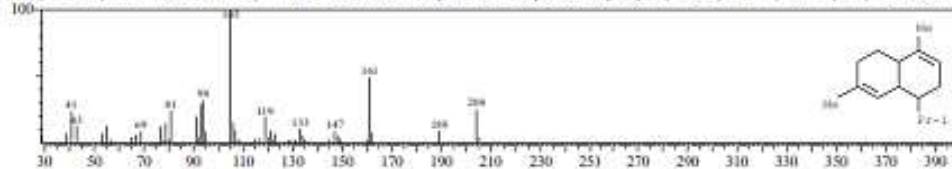
CompName: alpha-Muuroleone SS Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha.,8a.alpha.)-(CAS) ALPHA-MUUROLENE SS 1.xi.,6.xi.,7.xi.-Cadina-4,9-diene SS A



Hit# 4 Entry: 0982 Library: WILEY229.LIB

S191 Formula: C15H24 CAS: 10208-80-7 MolWeight: 204 RetIndex: 0

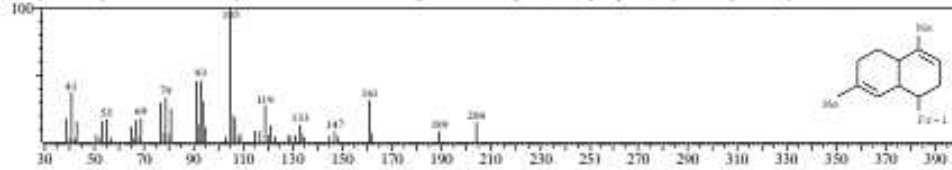
CompName: alpha-Muuroleone (-) SS Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, [(1S-(1.alpha.,4a.alpha.,8a.alpha.))-(CAS) ALPHA-MUUROLENE SS 1.xi.,6.xi.,7.xi.-Cadina-4,9-diene SS A



Hit# 5 Entry: 70985 Library: WILEY229.LIB

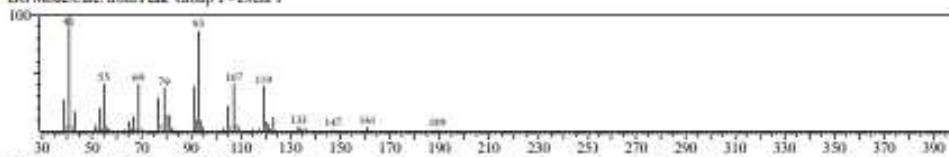
S190 Formula: C15H24 CAS: 31983-22-9 MolWeight: 204 RetIndex: 0

CompName: alpha-Muuroleone SS Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha.,8a.alpha.)-(CAS) ALPHA-MUUROLENE SS 1.xi.,6.xi.,7.xi.-Cadina-4,9-diene SS A



<< Target >>

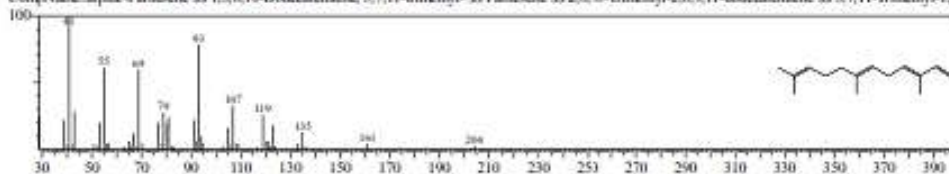
Line: 10 R-Time: 23.725(Save: 2632) MassPeak: 56
 RawMode: Averaged 23.717-23.733(2631-2633) BasePeak: 41.05(194073)
 BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit: 1 Entry: 23923 Library: NIST62.LIB

SE93 Formula: C15H24 CAS: 502-61-4 MolWeight: 204 RetIndex: 0

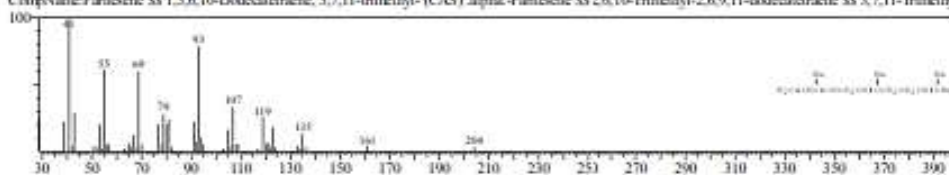
CompName: alpha-Farnesene SS 1,3,6,10-Dodecatetraene, 3,7,11-trimethyl- SS Farnesene SS 2,6,10-Trimethyl-2,6,9,11-dodecatetraene SS 3,7,11-Trimethyl-1,3,6,10-dodecatetraene SS 1,3,6,10-Dodecatetraene, 3,7,11-trimethyl-



Hit: 2 Entry: 70727 Library: WILEY229.LIB

SE93 Formula: C15H24 CAS: 502-61-4 MolWeight: 204 RetIndex: 0

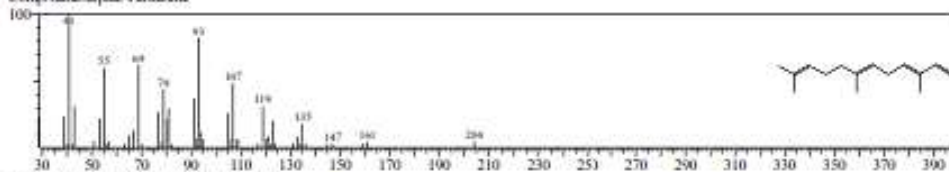
CompName: Farnesene SS 1,3,6,10-Dodecatetraene, 3,7,11-trimethyl- (CAS) alpha-Farnesene SS 2,6,10-Trimethyl-2,6,9,11-dodecatetraene SS 3,7,11-Trimethyl-1,3,6,10-dodecatetraene SS 1,3,6,10-Dodecatetraene, 3,7,11-trimethyl-



Hit: 3 Entry: 7668 Library: NIST12.LIB

SE92 Formula: C15H24 CAS: 502-61-4 MolWeight: 204 RetIndex: 0

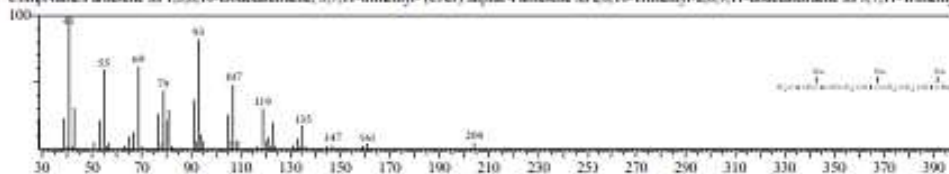
CompName: alpha-Farnesene



Hit: 4 Entry: 99126 Library: WILEY229.LIB

SE92 Formula: C15H24 CAS: 502-61-4 MolWeight: 204 RetIndex: 0

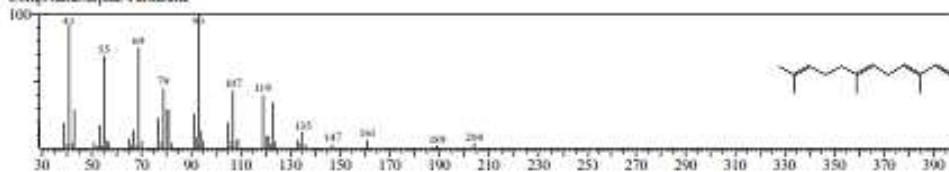
CompName: Farnesene SS 1,3,6,10-Dodecatetraene, 3,7,11-trimethyl- (CAS) alpha-Farnesene SS 2,6,10-Trimethyl-2,6,9,11-dodecatetraene SS 3,7,11-Trimethyl-1,3,6,10-dodecatetraene SS 1,3,6,10-Dodecatetraene, 3,7,11-trimethyl-



Hit: 5 Entry: 7669 Library: NIST12.LIB

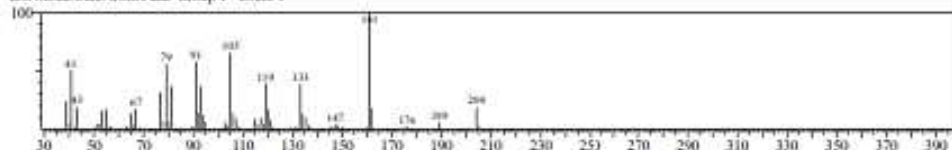
SE92 Formula: C15H24 CAS: 502-61-4 MolWeight: 204 RetIndex: 0

CompName: alpha-Farnesene



<< Target >>

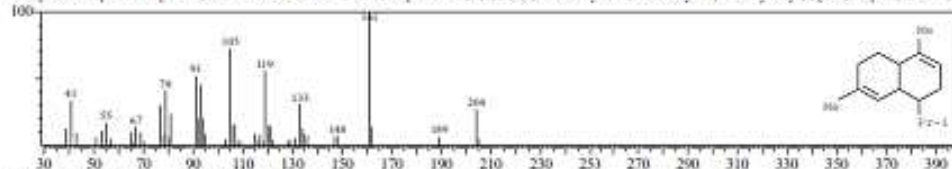
Line: 11 R Time: 23.933(Scan#: 2657) MassPeak: 73
 RawMode: Averaged 23.925-23.942(2656-2658) BasePeak: 161.10(10984)
 BG Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit: 1 Entry: 70977 Library: WILEY229.LIB

SE91 Formula: C15 H24 CAS: 23515-88-0 MolWeight: 204 RefIndex: 0

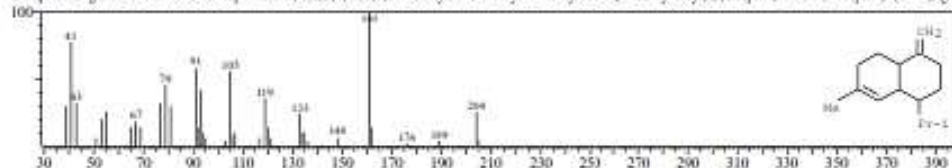
CompName: alpha-santonene SS ALPHA AMORPHENE SS Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl), [1S-(1.alpha.,4a.beta.,8a.beta.)]-SS 6.alpha.-Cadina-4,9-diene, (-)- SS 6.alpha.



Hit: 2 Entry: 70922 Library: WILEY229.LIB

SE91 Formula: C15 H24 CAS: 39029-41-9 MolWeight: 204 RefIndex: 0

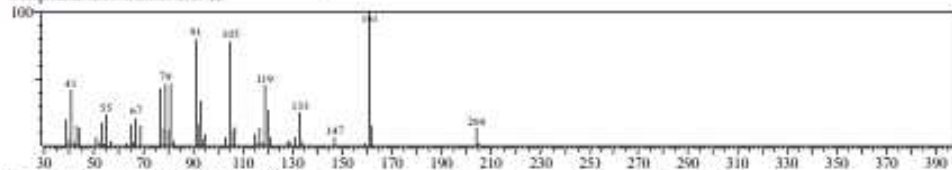
CompName: gamma-Cadinene SS Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-methylethyl), (1.alpha.,4a.beta.,8a.alpha.)-(CAS) gamma-2-cadinene SS



Hit: 3 Entry: 71188 Library: WILEY229.LIB

SE90 Formula: C15 H24 CAS: 25986-74-5 MolWeight: 204 RefIndex: 0

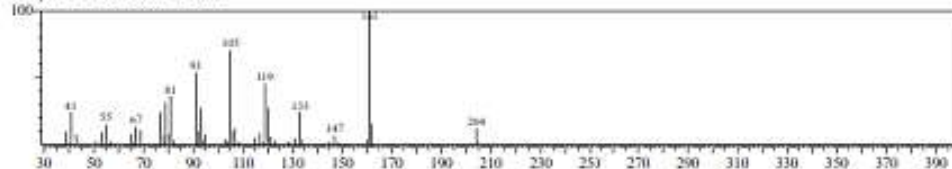
CompName: GERMACRENE-D SS



Hit: 4 Entry: 11199 Library: WILEY229.LIB

SE89 Formula: C15 H24 CAS: 25986-74-5 MolWeight: 204 RefIndex: 0

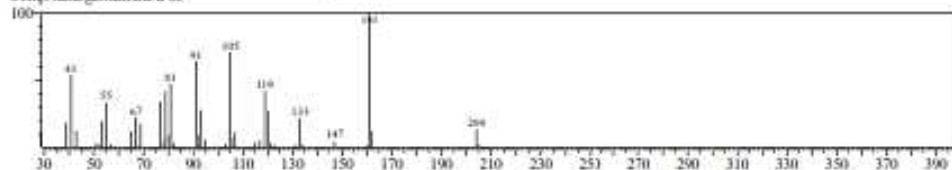
CompName: GERMACRENE-D SS



Hit: 5 Entry: 71109 Library: WILEY229.LIB

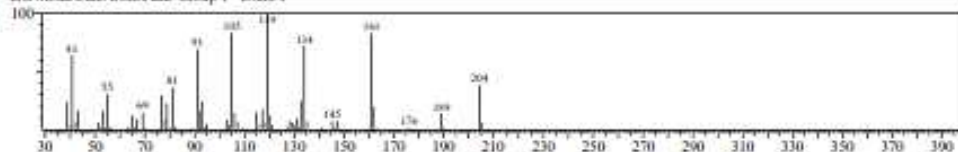
SE89 Formula: C15 H24 CAS: 25986-74-5 MolWeight: 204 RefIndex: 0

CompName: germacrene d SS



<<Target >>

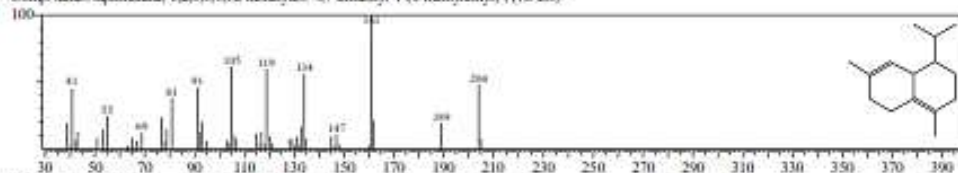
Line# 12 R-Time: 24.158(Scan#: 2684) MassPeak: 73
 RawMode: Averaged 24.150-24.167(2683-2685) BasePeak: 119.10(59672)
 BG Mode Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit# 1 Entry: 7708 Library: NIST12.LIB

SE93 Formula: C₁₅H₂₄ CAS: 483-76-1 MolWeight: 204 RetIndex: 0

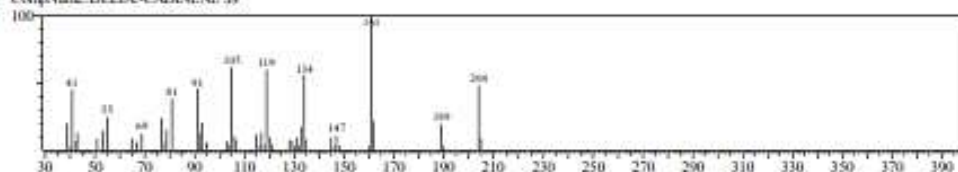
CompName: Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)-



Hit# 2 Entry: 71317 Library: WILEY229.LIB

SE93 Formula: C₁₅H₂₄ CAS: 0-00-0 MolWeight: 204 RetIndex: 0

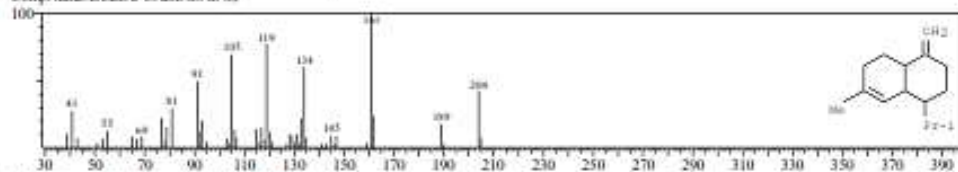
CompName: DELTA-CADINENE S5



Hit# 3 Entry: 71182 Library: WILEY229.LIB

SE91 Formula: C₁₅H₂₄ CAS: 39029-41-9 MolWeight: 204 RetIndex: 0

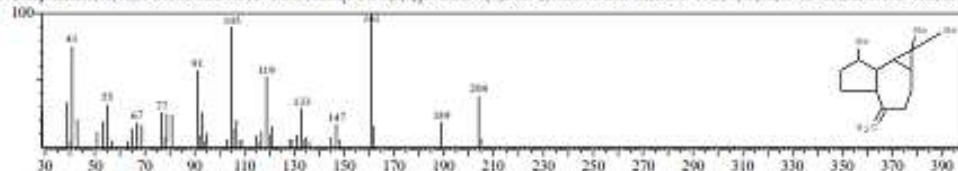
CompName: DELTA-CADINENE S5



Hit# 4 Entry: 71038 Library: WILEY229.LIB

SE89 Formula: C₁₅H₂₄ CAS: 489-39-4 MolWeight: 204 RetIndex: 0

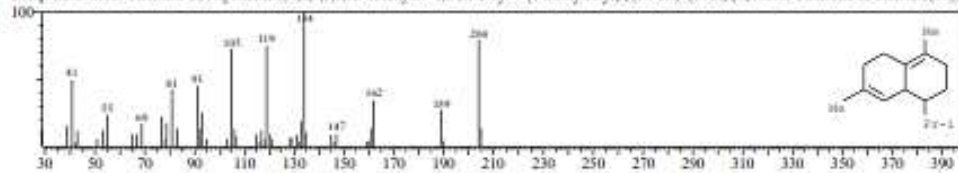
CompName: 6,10,11,11-TETRAMETHYL-TRICYCLO[6.3.0.1(2,3)]UNDEC-1(7)ENE S5 AROMADENDRENE V1 S5 6,10,11,11-TETRAMETHYL-TRICYCLO[6.3.0.1(2,3)]UNDEC-7-ENE S5



Hit# 5 Entry: 70926 Library: WILEY229.LIB

SE89 Formula: C₁₅H₂₄ CAS: 483-76-1 MolWeight: 204 RetIndex: 0

CompName: delta-Cadinene S5 Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)- (CAS) (+)-delta-Cadinene S5 Cadina-1(10),4-diene S5 delta-Cadinene, (+)- S5 DELTA-CADIN

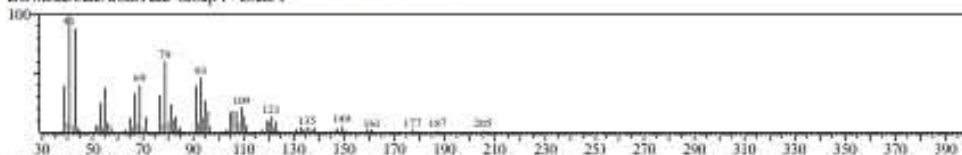


<< Target >>

Line:13 R.Time:25.542(Scan:2850) MassPeaks:80

RawMode: Averaged 25.533-25.550(2849-2851) BasePeak:41.05(15088)

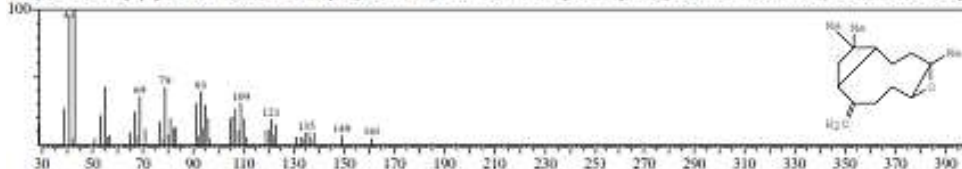
BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit:1 Entry:84617 Library:WILEY229.LIB

S192 Formula: C15 H24 O CAS: 1139-30-6 MolWeight: 220 RetIndex: 0

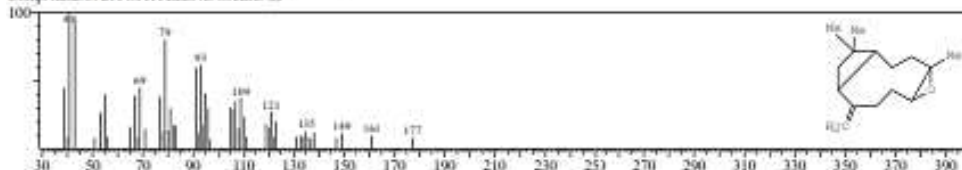
CompName: (-)-Caryophyllene oxide SS (-)-5-Oxatricyclodecane, 12-trimethyl-9-methylene-, (1R-(1R*,4R*,6R*,10S*))-(CAS) (-)-beta-Caryophyllene epoxide SS caryophyllene oxide SS (-)-car



Hit:2 Entry:84666 Library:WILEY229.LIB

S189 Formula: C15 H24 O CAS: 1139-30-6 MolWeight: 220 RetIndex: 0

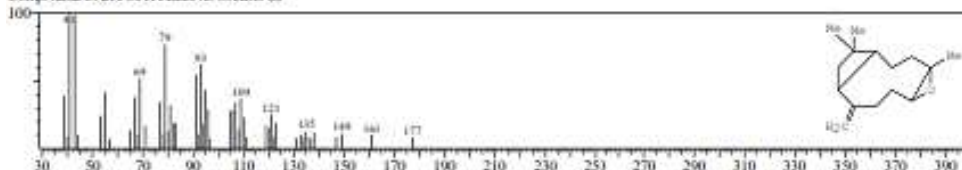
CompName: CARVOPHYLLENE OXIDE SS



Hit:3 Entry:84663 Library:WILEY229.LIB

S189 Formula: C15 H24 O CAS: 1139-30-6 MolWeight: 220 RetIndex: 0

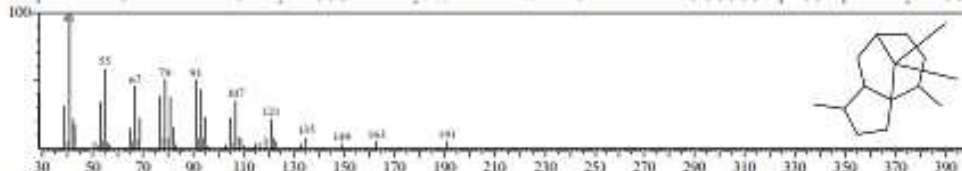
CompName: CARVOPHYLLENE OXIDE SS



Hit:4 Entry:24464 Library:NIST02.LIB

S187 Formula: C15 H26 CAS: 19078-35-4 MolWeight: 206 RetIndex: 0

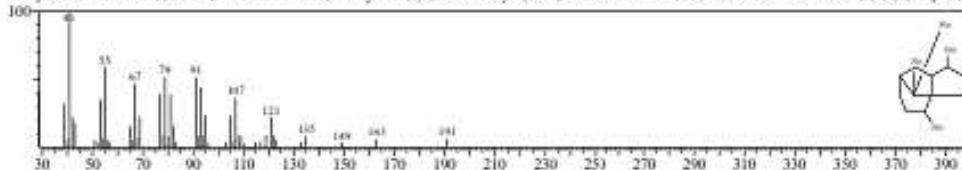
CompName: 1H-3a,7-Methanoazulene, octahydro-1,4,9,9-tetramethyl- SS Patchouline SS 1H-3a,7-Methanoazulene, 2,3,4,5,6,7,8,8,8-octahydro-1,4,9,9-tetramethyl-, (-)-



Hit:5 Entry:73086 Library:WILEY229.LIB

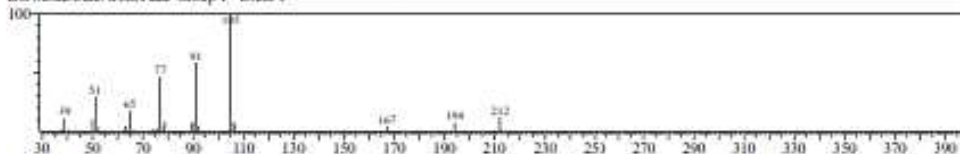
S187 Formula: C15 H26 CAS: 19078-35-4 MolWeight: 206 RetIndex: 0

CompName: Patchouline SS 1H-3a,7-Methanoazulene, octahydro-1,4,9,9-tetramethyl- (CAS) PATCHOULANE SS 1H-3a,7-Methanoazulene, 2,3,4,5,6,7,8,8,8-octahydro-1,4,9,9-tetramethyl-, (-)- SS



<< Target >>

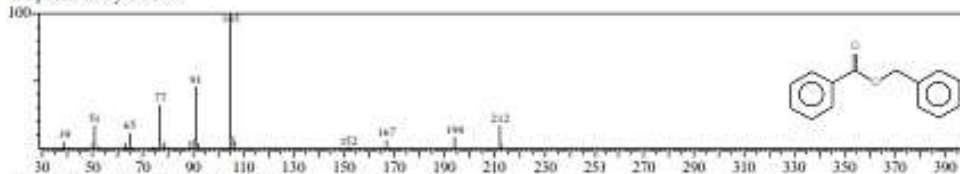
Line:14 R.Time:29.442(Scan:3318) MassPeak:30
 RawMode:Averaged 29.433-29.450(3317-3319) BasePeak:105.05(69991)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1



Hit:1 Entry:8024 Library:NIST12.LIB

S193 Formula:C14H12O2 CAS:120-51-4 MolWeight:212 RefIndex:0

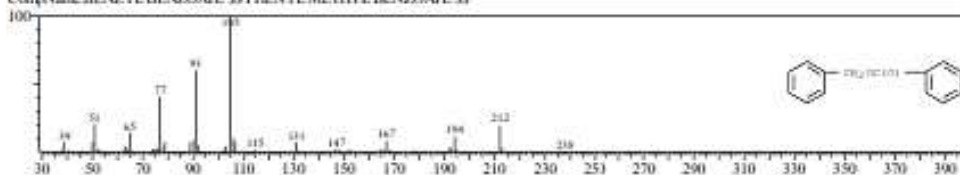
CompName:Benzyl Benzoate



Hit:2 Entry:78109 Library:WILEY229.LIB

S192 Formula:C14H12O2 CAS:120-51-4 MolWeight:212 RefIndex:0

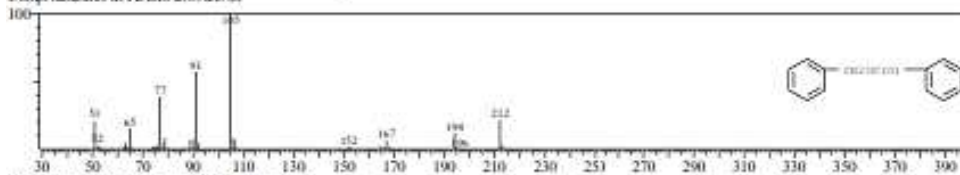
CompName:BENZYL BENZOATE \$S PHENYL METHYL BENZOATE \$S



Hit:3 Entry:78108 Library:WILEY229.LIB

S192 Formula:C14H12O2 CAS:120-51-4 MolWeight:212 RefIndex:0

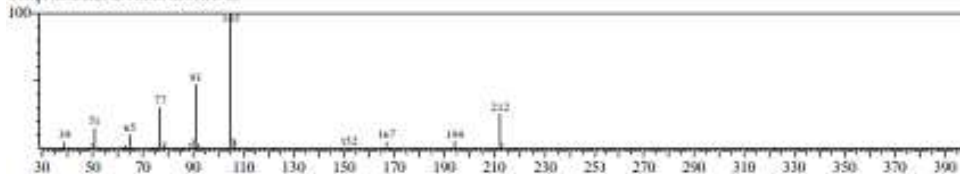
CompName:BENZYL BENZOATE \$S



Hit:4 Entry:79121 Library:WILEY229.LIB

S192 Formula:C14H12O2 CAS:0-00-0 MolWeight:212 RefIndex:0

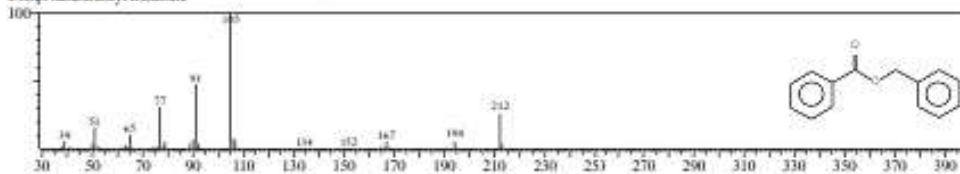
CompName:BENZYL BENZOATE \$S



Hit:5 Entry:8023 Library:NIST12.LIB

S192 Formula:C14H12O2 CAS:120-51-4 MolWeight:212 RefIndex:0

CompName:Benzyl Benzoate

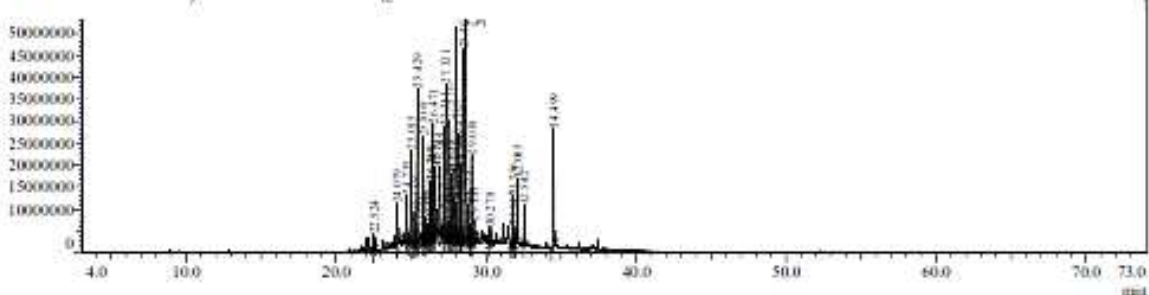


Analyzed by : Adria
 Analyzed : 3/11/2016 1:05:12 PM
 Sample Type : Unknown
 Level # : 1
 Sample Name : MINYAK KENANGA
 Sample ID : 01066
 IS Amount : [1]-1
 Sample Amount : 1
 Dilution Factor : 1
 Vial # : 8
 Injection Volume : 1.00
 Data File : C:\GCMSolution\Data\Project1\MINYAK KENANGA.qgd
 Orig Data File : C:\GCMSolution\Data\Project1\MINYAK KENANGA.qgd
 Method File : C:\GCMSolution\Data\Project1\Metil Ester.qgm
 Orig Method File : C:\GCMSolution\Data\Project1\Metil Ester.qgm
 Report File :
 Tuning File : C:\GCMSolution\System Tune1\30082016_dj.qgd
 Modified by : Adria
 Modified : 3/11/2016 2:19:12 PM

Sample Information

Chromatogram MINYAK KENANGA C:\GCMSolution\Data\Project1\MINYAK KENANGA.qgd

C:\GCMSolution\Data\Project1\MINYAK KENANGA.qgd



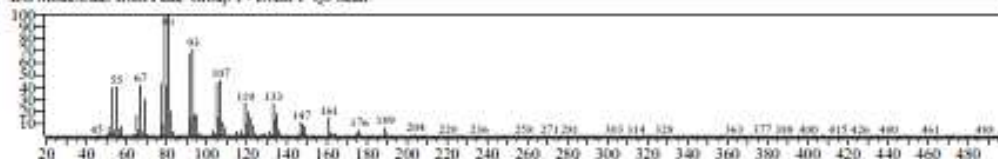
Peak Report TIC

Peak#	R. Time	Area	Area%	Height	Name
1	22.524	13258628	0.50	3583325	Bicyclo[5.2.0]nonane, 4-methylene-2,8,8-trimethyl-2-vinyl-
2	24.079	30503166	1.15	9213552	beta-Pinene
3	24.735	39795856	1.50	10724647	Naphthalene, 1,7-dimethyl- (CAS)
4	25.015	71242045	2.68	21311168	ISOCARYOPHYLLEN
5	25.219	36706399	1.38	7325819	AZULENE, 1,2,3,4,5,6,7,8-OCTAHYDRO-1,4-DIMETHYL-7-(1-METHYLETHENYL)-, [1S-(1-ALPHA, 4A-BETA, 8A-ALPHA)]
6	25.429	148274182	5.58	35427381	isota-Caryophyllene
7	25.600	17304936	0.65	2105296	UNKNOWN FROM LIME OIL
8	25.808	81881851	3.08	23890511	CIS-CARYOPHYLLENE
9	25.969	21480828	0.81	5372090	[1H-Cyclopropyl]naphthalene, decahydro-1,1,3a-trimethyl-7-methylene-, [1a-(1a.alpha., 3a.alpha., 7a.beta)]
10	26.035	11383724	0.43	2729747	Cyclohexane, 1,5-dimethyl-2,3-dimethyl-
11	26.155	19020541	0.72	3707933	Alloethrine
12	26.266	43066021	1.62	13210417	Benzene, (1,1-dimethylsilyl)- (CAS)
13	26.347	59368462	2.23	13083189	isartina-Gurione
14	26.471	94366955	3.55	26142555	alpha-Bisindene (CAS)
15	26.557	54332645	2.05	16036701	Bisindene(1)
16	26.723	30242666	1.14	5790841	alpha-Gurione (CAS)
17	26.948	56288872	2.12	15651092	alpha-Amorphene
18	27.211	95520446	3.60	25394403	alpha-Amorphene
19	27.321	167493282	6.30	35192112	alpha-Amorphene
20	27.457	11094832	0.42	3669895	Calarene
21	27.576	114273846	4.30	27008042	beta-cadinene
22	27.638	51431466	1.94	14654475	AZULENE, 1,2,3,3A,4,5,6,7-OCTAHYDRO-1,4-DIMETHYL-7-(1-METHYLETHENYL)-, [1R-(1A, 4A, 8A)]
23	27.802	31831600	1.20	9208868	Lodene (CAS)
24	27.979	245794772	9.25	48262431	NAPHTHALENE, 1,2,4A,5,6,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETHYL)-, [1S-(1-ALPHA, 4A-BETA, 8A-ALPHA)]
25	28.037	18628020	0.70	8326346	beta-cadinene
26	28.192	104441494	3.93	24022965	alpha-Benzoisotene (CAS)
27	28.270	40423965	1.52	14862533	Farnesene (CAS)
28	28.309	55777210	2.10	16811912	Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha., 4a.alpha.)
29	28.463	237754033	8.95	43340061	[1H-Indene, 2,3-dihydro-1,1,5,6-tetramethyl-
30	28.660	249777197	9.40	56287524	delta-Cadinene (CAS)
31	28.758	26981929	1.02	8310724	alpha-Ylangene
32	28.938	11294756	0.43	4062467	alpha-Calacorene
33	29.038	64125327	2.41	20092357	Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, [1s-(1.alpha., 4a.beta., 8a.alpha.)]
34	29.183	20151710	0.76	5169797	METHYL-ETHYL-NAPHTHALENE
35	30.278	13060770	0.49	3926446	[1H]Naphthalene, 3,3,6,7,8,8a-hexahydro-4,8a-dimethyl-6-(1-methylethyl)-
36	31.756	48523946	1.83	10897408	Terreyol
37	31.842	24668567	0.93	4235740	delta-Cadinol
38	32.085	46949121	1.77	14631892	l-Maxolid
39	32.542	32814895	1.24	8934645	Naphthalene, 1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)- (CAS)
40	34.499	115445568	4.35	26805095	Benzyl benzoate
		2656777529	100.00	649544622	

Library

<< Target >>

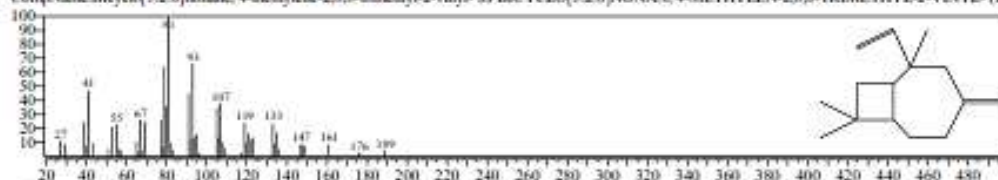
Line# 1 R.Time:22.525(Scan#:3886) MassPeak:252
 RawMode:Averaged 22.520-22.530(3885-3887) BasePeak:81.05(309255)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



Hit# 1 Entry:152512 Library:Wiley9Lib

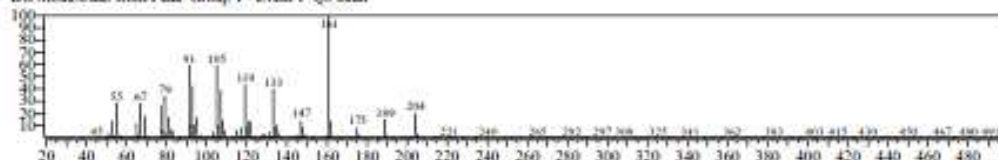
SI:92 Formula:C15H24 CAS:0-00-0 MolWeight:204 RefIndex:0

CompName:Bicyclo[5.2.0]nonane, 4-methylene-2,8,8-trimethyl-2-vinyl-55 BICYCLO[5.2.0]NONAN, 4-METHYLEN-2,8,8-TRIMETHYL-2-VINYL- (IS



<< Target >>

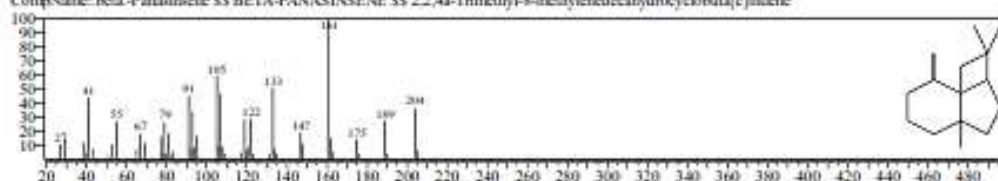
Line# 2 R.Time:24.080(Scan#:4197) MassPeak:301
 RawMode:Averaged 24.075-24.085(4196-4198) BasePeak:161.10(998461)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



Hit# 1 Entry:152517 Library:Wiley9Lib

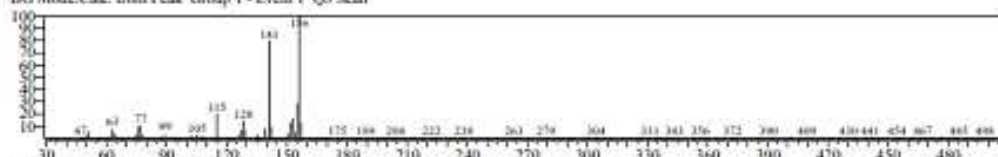
SI:91 Formula:C15H24 CAS:0-00-0 MolWeight:204 RefIndex:0

CompName:beta-Panasinene 55 BETA-PANASINENE 55 2,2,4a-Trimethyl-8-methylenecyclohexobuta[c]indene



<< Target >>

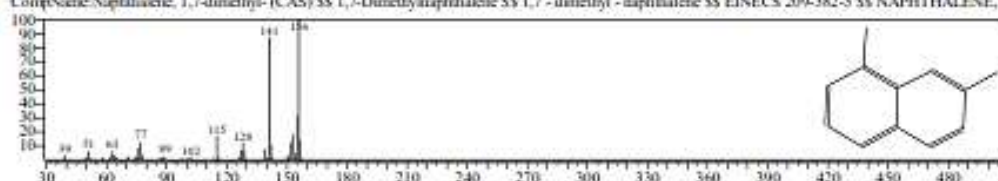
Line# 3 R.Time:24.735(Scan#:4328) MassPeak:268
 RawMode:Averaged 24.730-24.740(4327-4329) BasePeak:156.05(2297913)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



Hit# 1 Entry:62179 Library:Wiley9Lib

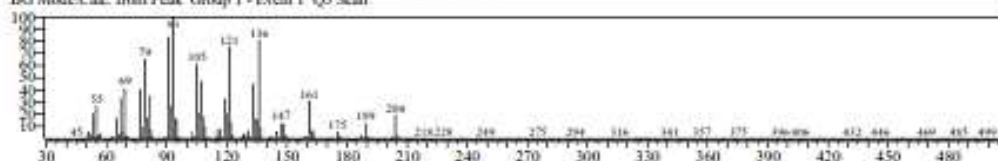
SI:95 Formula:C12H12 CAS:575-37-1 MolWeight:156 RefIndex:0

CompName:Naphthalene, 1,7-dimethyl-(CAS) 55 1,7-Dimethylnaphthalene 55 1,7-dimethyl-naphthalene 55 EINECS 209-382-5 55 NAPHTHALENE, 1,

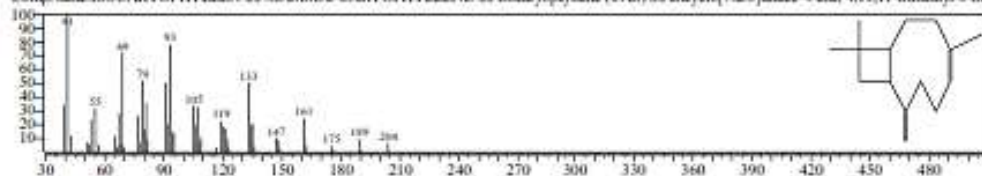


<< Target >>

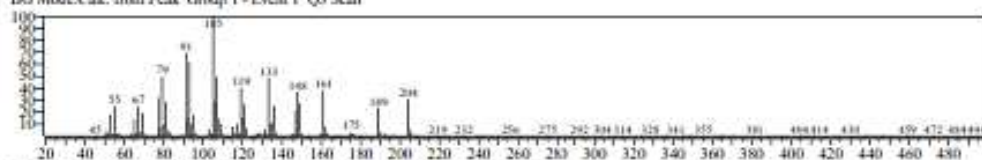
Line# 4 R.Time:25.015(Scan#:4384) MassPeak:298
 RawMode:Averaged 25.010-25.020(4383-4385) BasePeak:93.05(1597127)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



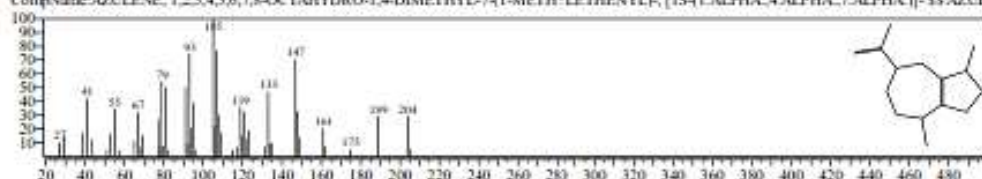
Hit#1 Entry:151930 Library:Wiley93lb
 SI:89 Formula:C15H24 CAS:118-65-0 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:ISOCARYOPHYLLEN 5S -GAMMA-CARYOPHYLLENE 5S isocaryophyllene (CAS) 5S Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-one



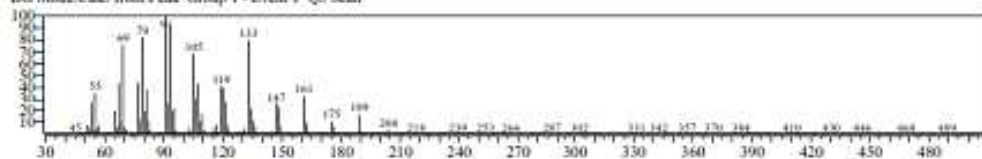
<< Target >>
 Line#5 R.Time:25.220(Scan#:4425) MassPeak:220
 RawMode:Averaged 25.215-25.225(4424-4426) BasePeak:105.05(536902)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



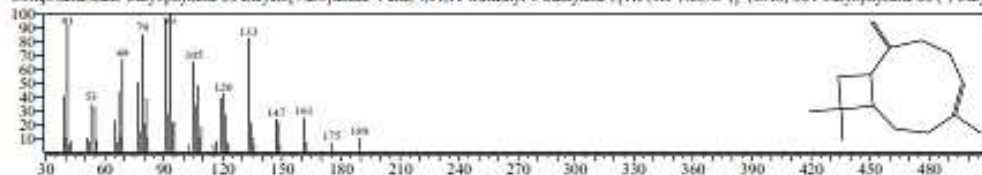
Hit#1 Entry:151949 Library:Wiley93lb
 SI:89 Formula:C15H24 CAS:3691-12-1 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:AZULENE, 1,2,3,4,5,6,7,8-OCTAHYDRO-1,4-DIMETHYL-7-(1-METHYLETHENYL)-, [1S-(1-ALPHA,4-ALPHA,7-ALPHA)]- 5S AZULI



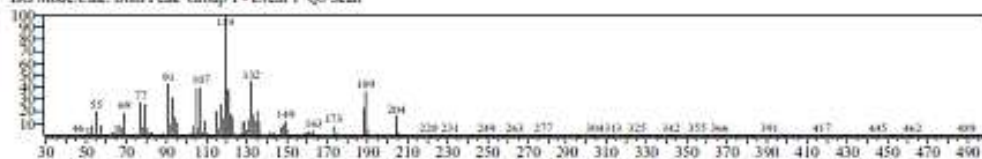
<< Target >>
 Line#6 R.Time:25.430(Scan#:4467) MassPeak:285
 RawMode:Averaged 25.425-25.435(4466-4468) BasePeak:91.05(2575375)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



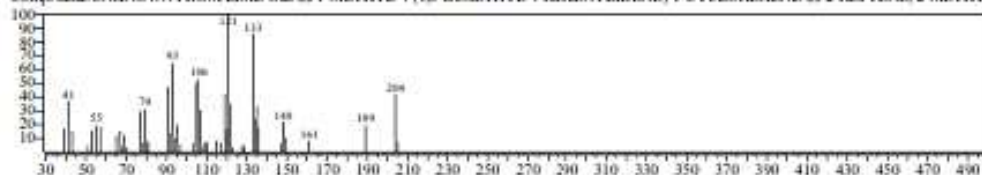
Hit#1 Entry:151908 Library:Wiley93lb
 SI:97 Formula:C15H24 CAS:87-44-5 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:trans-Caryophyllene 5S Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene-, [1R-(1R*,4E,9S*)]- (CAS) 5S 1-Caryophyllene 5S (-)-Cary



<< Target >>
 Line#7 R.Time:25.600(Scan#:4501) MassPeak:254
 RawMode:Averaged 25.595-25.605(4500-4502) BasePeak:119.10(129165)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

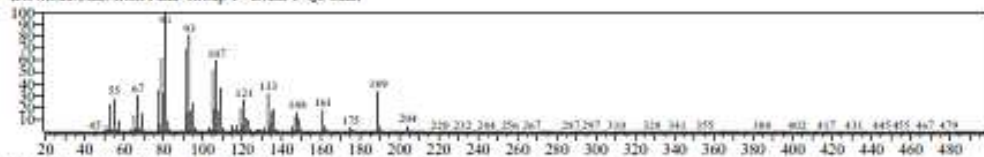


Hit#1 Entry:152382 Library:Wiley93lb
 SI:77 Formula:C15H24 CAS:495-62-5 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:UNKNOWN FROM LIME OIL 5S 1-METHYL-4-(1,5-DIMETHYL-4-HIENYLLIDENE)-1-CYCLOHEXENE 5S 2-HEPTENE, 2-METHYL



<< Target >>

Line#:8 R.Time:25.810(Scan#:4543) MassPeaks:314
 RawMode-Averaged 25.805-25.815(4542-4544) BasePeak:81.05(1951636)
 BG Mode-Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



Hit#:1 Entry:151896 Library:Wiley9.lib

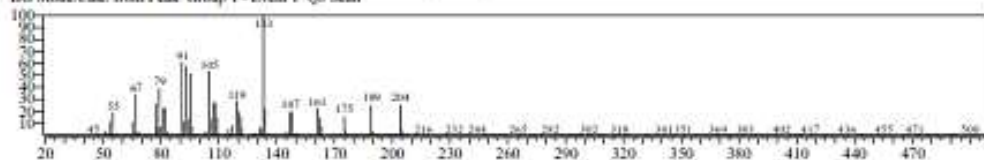
SI:94 Formula:C15H24 CAS:13877-93-5 MolWeight:204 RefIndex:0

CompName:CIS-CARYOPHYLLENE S5 Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene, 4,11,11-trimethyl-8-methylene- (CAS) S5 cis-4,11,11-Trimethyl-8-methylenebicyclo[7



<< Target >>

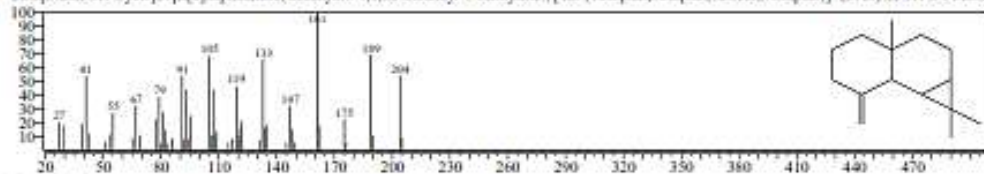
Line#:9 R.Time:25.970(Scan#:4575) MassPeaks:297
 RawMode-Averaged 25.965-25.975(4574-4576) BasePeak:133.10(375558)
 BG Mode-Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



Hit#:1 Entry:152539 Library:Wiley9.lib

SI:86 Formula:C15H24 CAS:20071-49-2 MolWeight:204 RefIndex:0

CompName:1H-Cyclopropa[1]naphthalene, decahydro-1,1,3a-trimethyl-7-methylene-, [1a-(1.alpha.,3a.alpha.,7a.beta.,7b.alpha.)]- (CAS) S5 1H-CYCLOP



<< Target >>

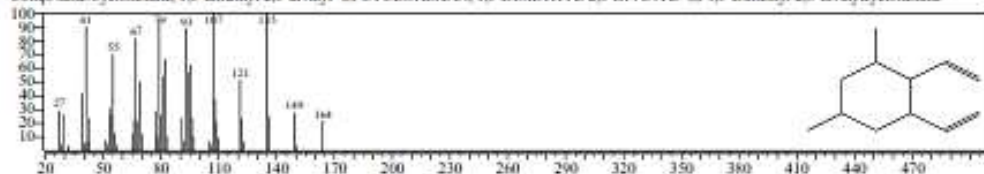
Line#:10 R.Time:26.035(Scan#:4588) MassPeaks:256
 RawMode-Averaged 26.030-26.040(4587-4589) BasePeak:107.05(48318)
 BG Mode-Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



Hit#:1 Entry:73721 Library:Wiley9.lib

SI:84 Formula:C12H20 CAS:0-00-0 MolWeight:164 RefIndex:0

CompName:Cyclohexane, 1,5-dimethyl-2,3-divinyl- S5 CYCLOHEXANE, 1,5-DIMETHYL-2,3-DIVINYL- S5 1,5-Dimethyl-2,3-divinylcyclohexane

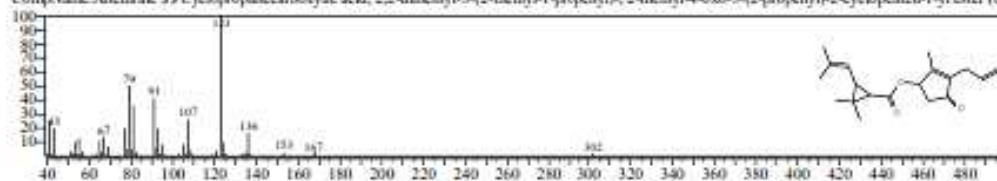


<< Target >>

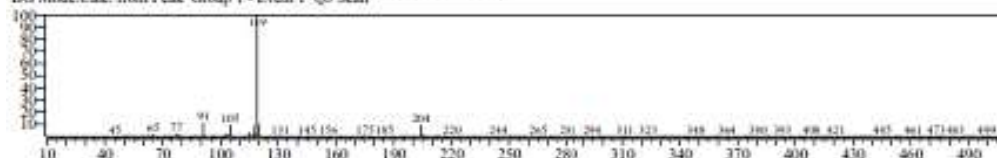
Line#:11 R.Time:26.155(Scan#:4612) MassPeaks:240
 RawMode-Averaged 26.150-26.160(4611-4613) BasePeak:123.10(332012)
 BG Mode-Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



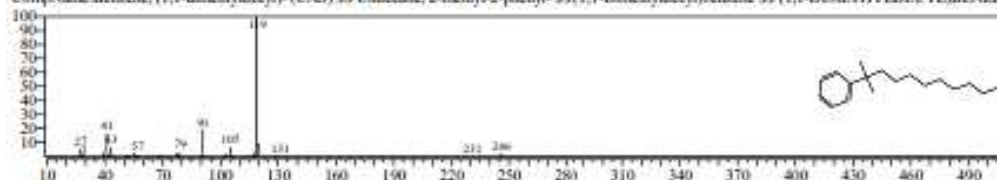
Hit#:1 Entry:379300 Library:Wiley9.lib
 SI:79 Formula:C19H26O3 CAS:584-79-2 MolWeight:302 RefIndex:0
 CompName: Allethrin 5S Cyclopropanecarboxylic acid, 2,2-dimethyl-3-(2-methyl-1-propenyl)-, 2-methyl-4-oxo-3-(2-propenyl)-2-cyclopenten-1-yl ester (C/



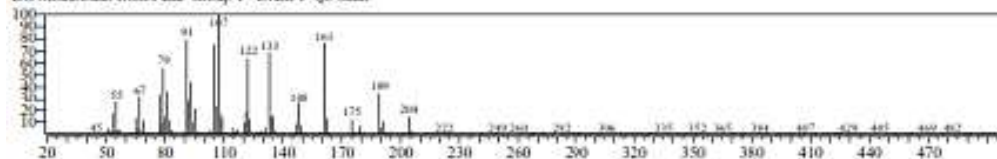
<< Target >>
 Line#:12 R.Time:26.285(Scan#:4634) MassPeaks:223
 RawMode:Averaged 26.260-26.270(4633-4635) BasePeak:119.05(5758165)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



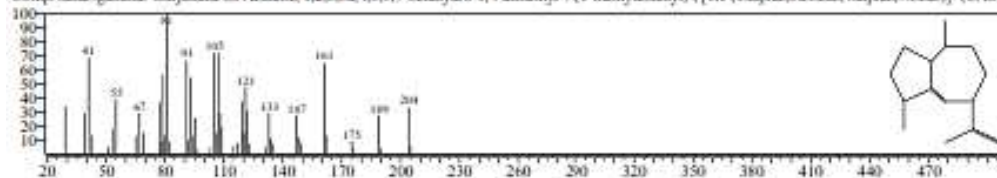
Hit#:1 Entry:250879 Library:Wiley9.lib
 SI:89 Formula:C18H30 CAS:27854-40-6 MolWeight:246 RefIndex:0
 CompName: Benzene, (1,1-dimethylethyl)- (CAS) 5S Undecane, 2-methyl-2-phenyl- 5S(1,1-DIMETHYLETHYL)BENZENE 5S



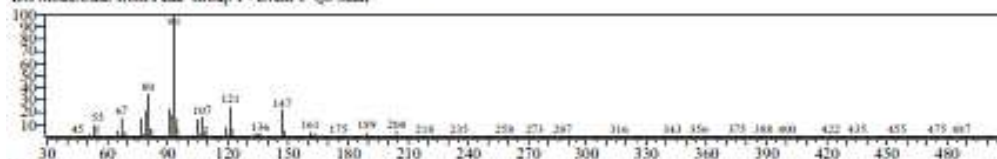
<< Target >>
 Line#:13 R.Time:26.345(Scan#:4650) MassPeaks:274
 RawMode:Averaged 26.340-26.350(4649-4651) BasePeak:107.05(682528)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



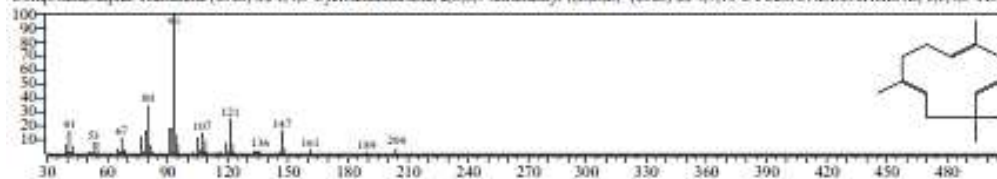
Hit#:1 Entry:151942 Library:Wiley9.lib
 SI:87 Formula:C15H24 CAS:22567-17-5 MolWeight:204 RefIndex:0
 CompName: gamma-Gurjunene 5S Azulene, 1,2,3,3a,4,5,6,7-octahydro-1,4-dimethyl-7(1-methylethenyl)-, [1R-(1.alpha.,3a.beta.,4.alpha.,7.beta.)]- (CAS) 1



<< Target >>
 Line#:14 R.Time:26.470(Scan#:4675) MassPeaks:290
 RawMode:Averaged 26.465-26.475(4674-4676) BasePeak:93.05(4286881)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

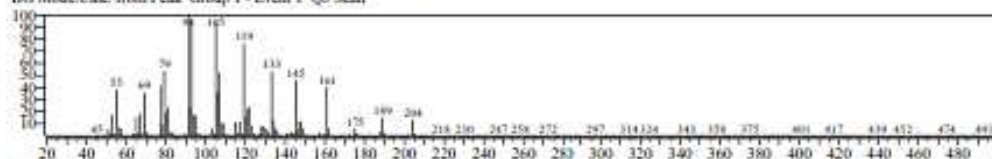


Hit#:1 Entry:151838 Library:Wiley9.lib
 SI:97 Formula:C15H24 CAS:6753-98-6 MolWeight:204 RefIndex:0
 CompName: alpha-Humulene (CAS) 5S 1,4,8-Cycloundecatriene, 2,6,6,9-tetramethyl-, (E,E,E)- (CAS) 5S 4,7,10-CYCLOUNDECATRIENE, 1,1,4,8-TEI

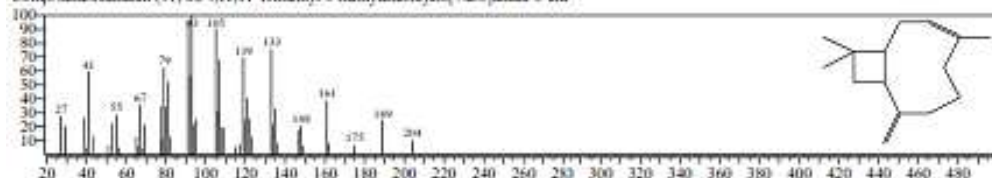


<< Target >>

Line#:15 R.Time:26.555(Scan#:4692) MassPeaks:313
 RawMode:Averaged 26.550-26.560(4691-4693) BasePeak:91.05(952202)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

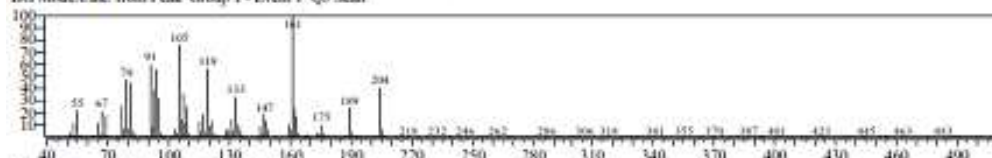


Hit#:1 Entry:152519 Library:Wiley9.3b
 SI:89 Formula:C15H24 CAS:0-00-0 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:Hamden(+)-15S,4,11,11-Trimethyl-8-methylenebicyclo[7.2.0]undec-3-ene

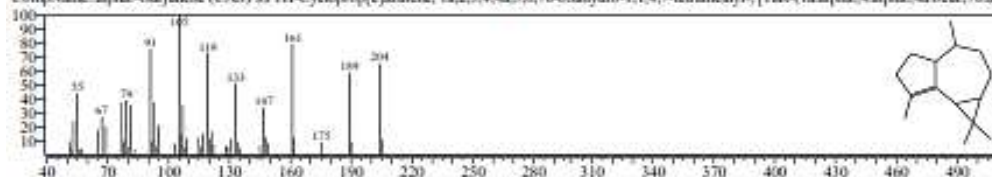


<< Target >>

Line#:16 R.Time:26.725(Scan#:4726) MassPeaks:247
 RawMode:Averaged 26.720-26.730(4725-4727) BasePeak:161.10(513568)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

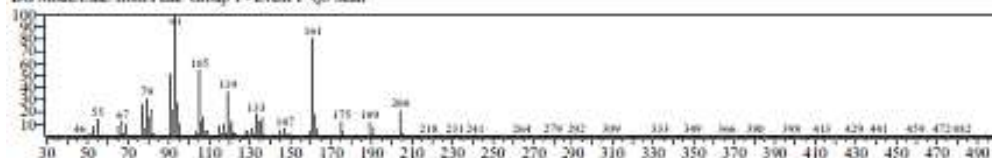


Hit#:1 Entry:152200 Library:Wiley9.3b
 SI:88 Formula:C15H24 CAS:489-40-7 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:alpha-Garjense (CAS) 5S,1H-Cycloprop[*c*]azulene, 1a,2,3,4,4a,5,6,7b-octahydro-1,1,4,7-tetramethyl-, [1aR-(1a.alpha.,4.alpha.,4a.beta.,7b.alpha.)]



<< Target >>

Line#:17 R.Time:26.950(Scan#:4771) MassPeaks:282
 RawMode:Averaged 26.945-26.955(4770-4772) BasePeak:91.05(1753956)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



Hit#:1 Entry:152131 Library:Wiley9.3b
 SI:89 Formula:C15H24 CAS:23515-88-0 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:alpha-Atarphenic 5S,ALPHA,AMORPHENE 5S 6.alpha.-Calix-4,9-dim-, (-)-(CAS) 5S Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-

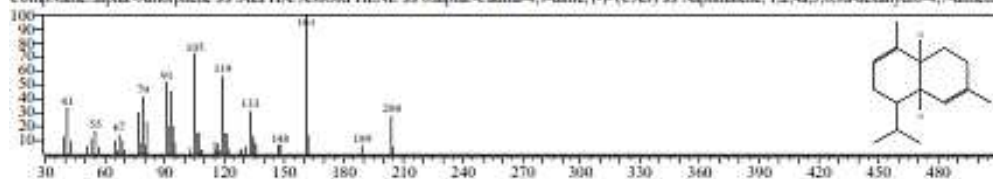


<< Target >>

Line#:18 R.Time:27.210(Scan#:4823) MassPeaks:286
 RawMode:Averaged 27.205-27.215(4822-4824) BasePeak:161.10(2287669)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

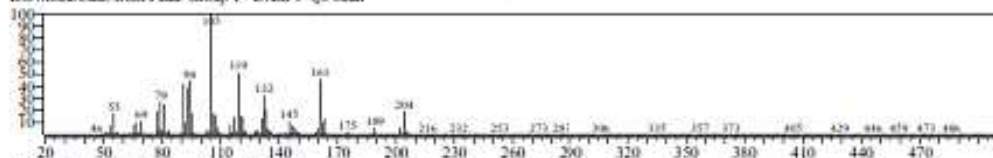


Hit:1 Entry:152131 Library:Wiley9.5b
 SI:94 Formula:C15H24 CAS:23515-88-0 MolWeight:204 RefIndex:0
 CompName:alpha-Amorphene 55 ALPHA AMORPHENE 55 6.alpha.-Cadina-4,9-dimethyl-(-)-(CAS) 55 Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-

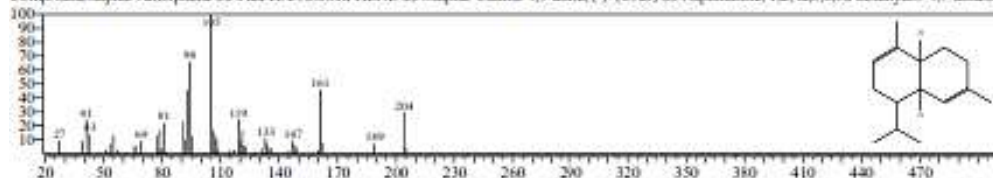


<< Target >>

Line#:19 R.Time:27.320(Scan#:4845) MassPeak:316
 RawMode:Averaged 27.315-27.325(4844-4846) BasePeak:105.05(3606105)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

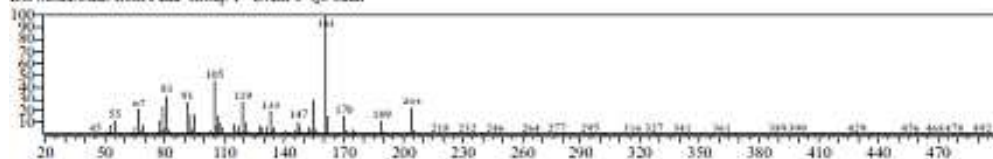


Hit:1 Entry:152130 Library:Wiley9.5b
 SI:87 Formula:C15H24 CAS:23515-88-0 MolWeight:204 RefIndex:0
 CompName:alpha-Amorphene 55 ALPHA AMORPHENE 55 6.alpha.-Cadina-4,9-dimethyl-(-)-(CAS) 55 Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-

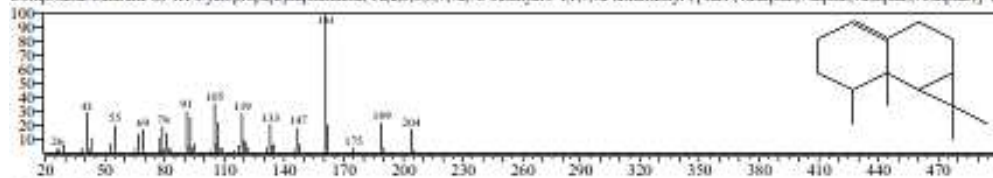


<< Target >>

Line#:20 R.Time:27.455(Scan#:4872) MassPeak:259
 RawMode:Averaged 27.450-27.460(4871-4873) BasePeak:161.10(406695)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

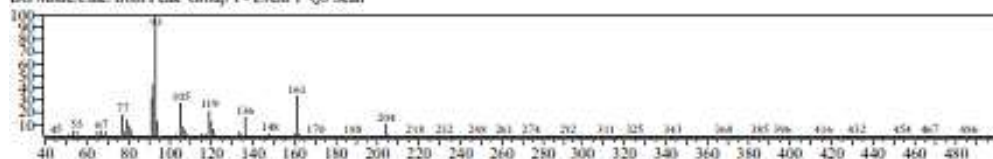


Hit:1 Entry:152240 Library:Wiley9.5b
 SI:85 Formula:C15H24 CAS:17334-55-3 MolWeight:204 RefIndex:0
 CompName:Calarene 55 3H-Cyclopropa[aj]naphthalene, 1a,2,3,5,6,7,7a,7b-octahydro-1,1,7a-tetramethyl-, [1aR-(1a.alpha.,7.alpha.,7a.alpha.,7b.alpha.)]-(-)

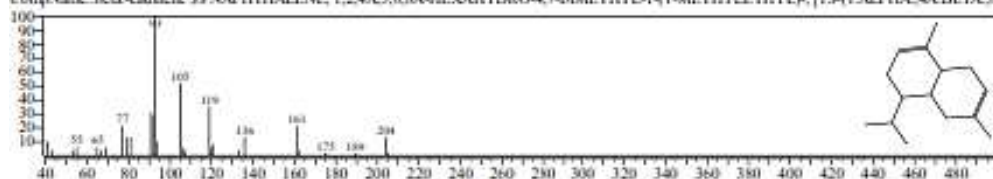


<< Target >>

Line#:21 R.Time:27.575(Scan#:4896) MassPeak:242
 RawMode:Averaged 27.570-27.580(4895-4897) BasePeak:93.05(401335)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

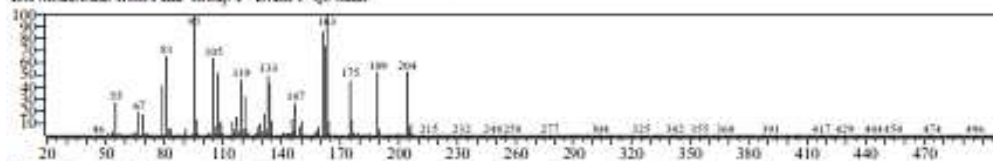


Hit:1 Entry:152409 Library:Wiley9.5b
 SI:88 Formula:C15H24 CAS:523-47-7 MolWeight:204 RefIndex:0
 CompName:beta-cadinene 55 NAPHTHALENE, 1,2,4A,5,8,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETHYL)-, [1S-(1ALPHA,4A BETA,8

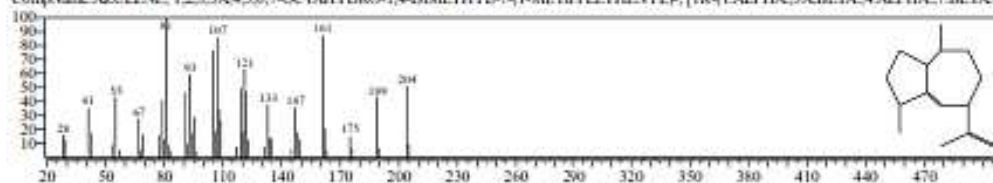


<< Target >>

Line#22 R.Time:27.640(Scan#:4909) MassPeaks:244
 RawMode:Averaged 27.635-27.645(4908-4910) BasePeak:163.10(317318)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

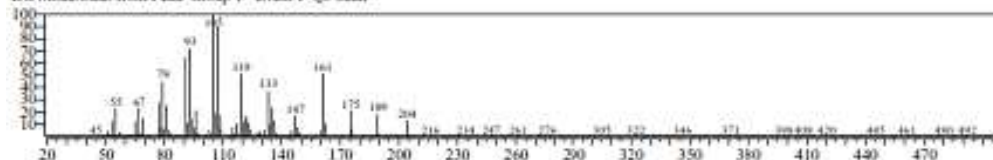


Hit#1 Entry:151941 Library:Wiley9.3b
 SI:77 Formula:C15H24 CAS:22567-17-5 MolWeight:204 RefIndex:0
 CompName:AZULENE, 1,2,3,3A,4,5,6,7-OCTAHYDRO-1,4-DIMETHYL-7-(1-METHYLETHENYL)-, [(1R-(1.ALPHA.,3A.BETA.,4.ALPHA.,7.BETA.))]

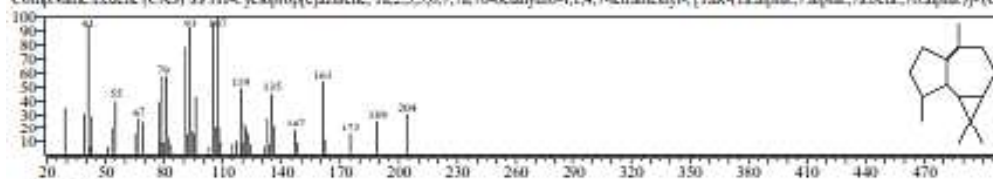


<< Target >>

Line#23 R.Time:27.800(Scan#:4941) MassPeaks:275
 RawMode:Averaged 27.795-27.805(4940-4942) BasePeak:105.05(456173)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

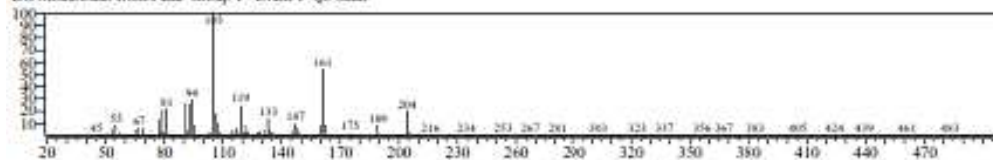


Hit#1 Entry:152229 Library:Wiley9.3b
 SI:92 Formula:C15H24 CAS:21747-46-6 MolWeight:204 RefIndex:0
 CompName:Ledene (CAS) S5 1H-Cycloprop[e]azulene, 1a,2,3,5,6,7,7a,7b-octahydro-1,1,4,7-tetramethyl-, [1aR-(1a.alpha.,7.alpha.,7a.beta.,7b.alpha.)]- (C/

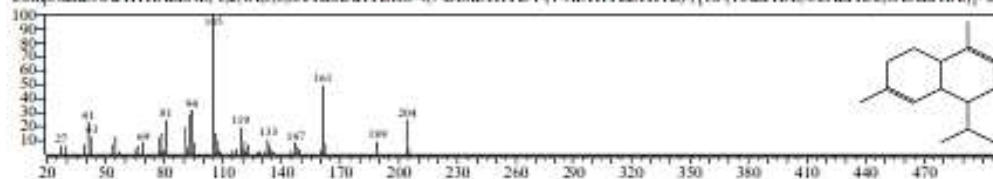


<< Target >>

Line#24 R.Time:27.980(Scan#:4977) MassPeaks:307
 RawMode:Averaged 27.975-27.985(4976-4978) BasePeak:105.05(7202401)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

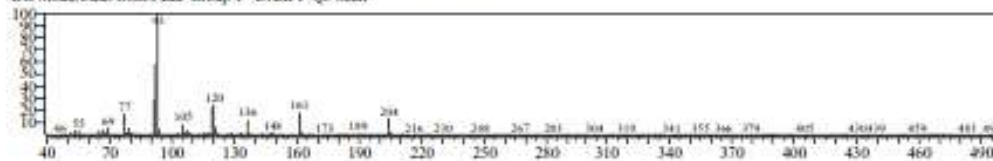


Hit#1 Entry:152135 Library:Wiley9.3b
 SI:95 Formula:C15H24 CAS:10208-80-7 MolWeight:204 RefIndex:0
 CompName:NAPHTHALENE, 1,2,4A,5,6,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETHYL)-, [(1S-(1.ALPHA.,4A.ALPHA.,8A.ALPHA.))-S5

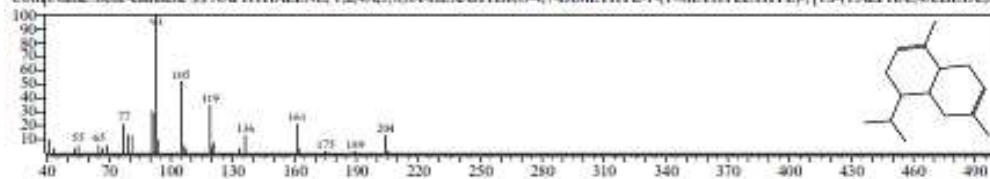


<< Target >>

Line#25 R.Time:28.035(Scan#:4988) MassPeaks:273
 RawMode:Averaged 28.030-28.040(4987-4989) BasePeak:93.05(864411)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

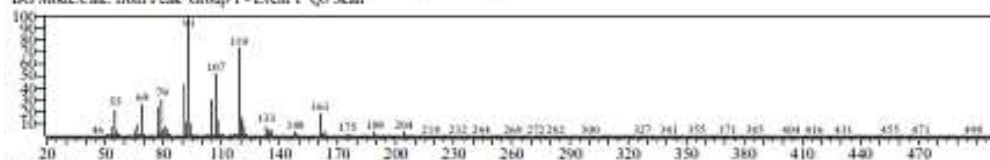


Hit# 1 Entry:152409 Library:Wiley9.lib
 SI:86 Formula:C15H24 CAS:523-47-7 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName: beta-eudesene S5 NAPHTHALENE, 1,2,4A,5,8,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETHYL)-, [1S-(1ALPHA,4A,BETA,8A

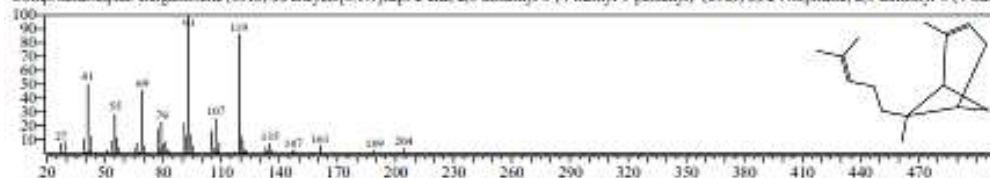


<< Target >>

Line# 26 R.Time:28.190(Scan#:5019) MassPeaks:256
 RawMode:Averaged 28.185-28.195(5018-5020) BasePeak:93.05(2713825)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

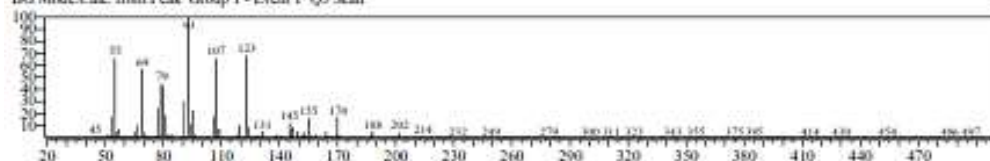


Hit# 1 Entry:152173 Library:Wiley9.lib
 SI:90 Formula:C15H24 CAS:17699-05-7 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName: alpha-Bergamotene (CAS) S5 Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, 2,6-dimethyl-6-(4-methyl-3-pentenyl)- (CAS) S5 2-Nonpene, 2,6-dimethyl-6-(4-methyl-

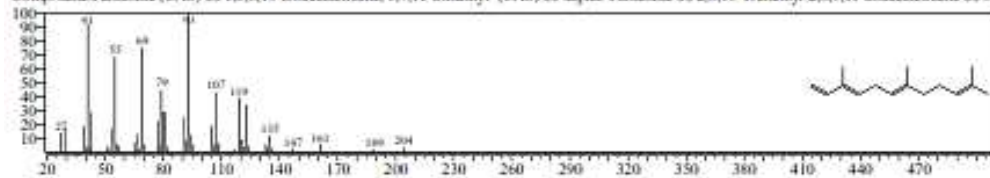


<< Target >>

Line# 27 R.Time:28.270(Scan#:5035) MassPeaks:263
 RawMode:Averaged 28.265-28.275(5034-5036) BasePeak:93.05(232145)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

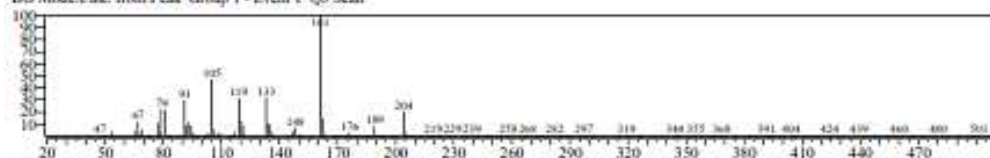


Hit# 1 Entry:151745 Library:Wiley9.lib
 SI:80 Formula:C15H24 CAS:502-61-4 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName: Farnesene (CAS) S5 1,3,6,10-Dodecatetraene, 3,7,11-trimethyl- (CAS) S5 alpha-Farnesene S5 2,6,10-Trimethyl-2,6,9,11-dodecatetraene S5 3,

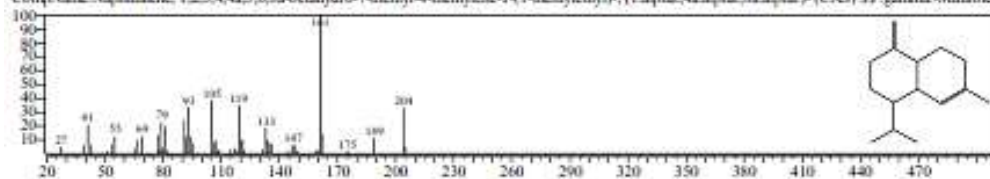


<< Target >>

Line# 28 R.Time:28.310(Scan#:5043) MassPeaks:231
 RawMode:Averaged 28.305-28.315(5042-5044) BasePeak:161.10(1118299)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

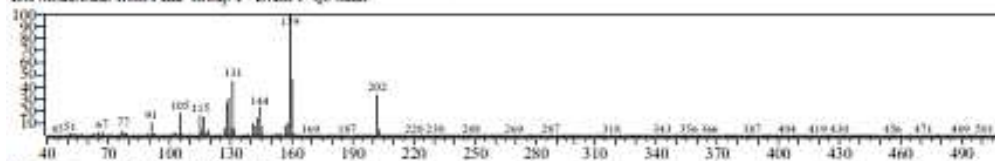


Hit# 1 Entry:152124 Library:Wiley9.lib
 SI:89 Formula:C15H24 CAS:30021-74-0 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName: Naphthalene, 1,2,3,4,4a,5,6,8a-octahydro-7-methyl-4-methylene-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha.,8a.alpha.)- (CAS) S5 gamma-Muurolol

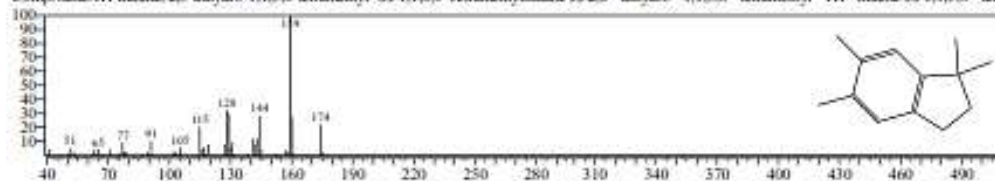


<< Target >>

Line#:29 R.Time:28.465(Scan#:5074) MassPeaks:287
 RawMode:Averaged 28.460-28.470(5073-5075) BasePeak:159.15(7724135)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

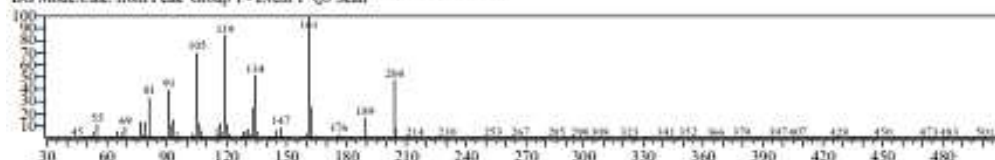


Hit#:1 Entry:91757 Library:Wiley9.lib
 SI:84 Formula:C13H18 CAS:942-43-8 MolWeight:174 RefIndex:0
 CompName:1H-Indene, 2,3-dihydro-1,1,5,6-tetramethyl- SS 1,1,5,6-Tetramethylindane SS 2,3 - dihydro - 1,1,5,6 - tetramethyl - 1H - indene SS 1,1,5,6 - tetramethylindane

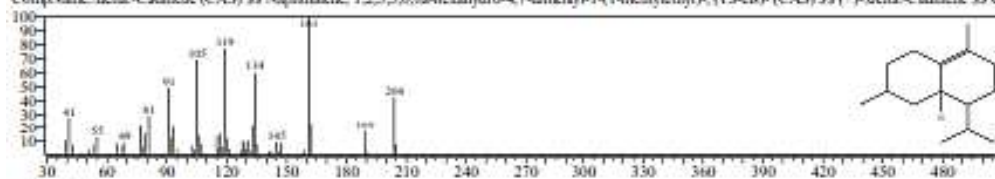


<< Target >>

Line#:30 R.Time:28.660(Scan#:5113) MassPeaks:311
 RawMode:Averaged 28.655-28.665(5112-5114) BasePeak:161.10(7011533)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

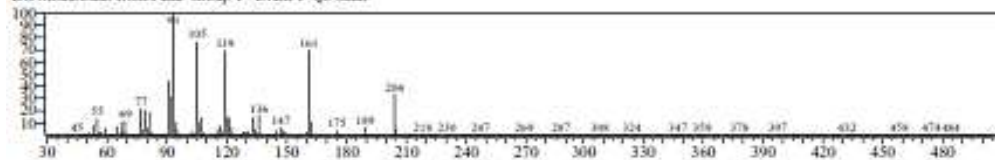


Hit#:1 Entry:152048 Library:Wiley9.lib
 SI:95 Formula:C15H24 CAS:483-76-1 MolWeight:204 RefIndex:0
 CompName:.delta.-Cadinene (CAS) SS Naphthalene, 1,2,3,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1S-cis)- (CAS) SS (-)-delta-Cadinene SS C

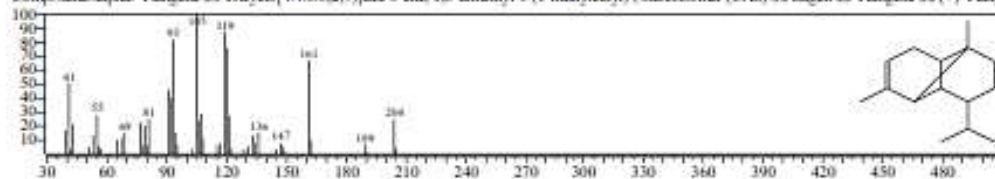


<< Target >>

Line#:31 R.Time:28.760(Scan#:5133) MassPeaks:275
 RawMode:Averaged 28.755-28.765(5132-5134) BasePeak:93.05(898092)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

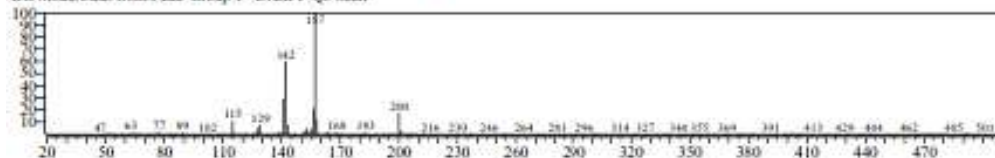


Hit#:1 Entry:152279 Library:Wiley9.lib
 SI:90 Formula:C15H24 CAS:14912-44-8 MolWeight:204 RefIndex:0
 CompName:.alpha.-Ylangene SS Tricyclo[4.4.0.0(2,7)]dec-3-ene, 1,3-dimethyl-8-(1-methylethyl)-, stereoisomer (CAS) SS Ilagen SS Ylangene SS (-)-Ylangene

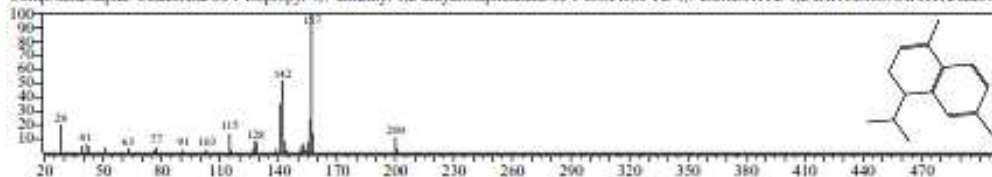


<< Target >>

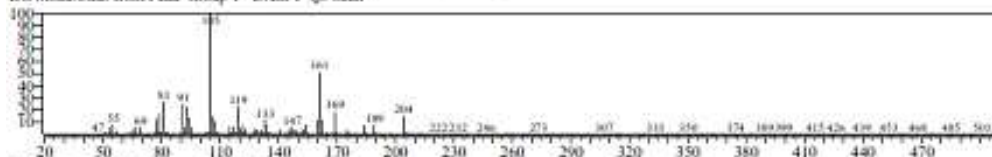
Line#:32 R.Time:28.940(Scan#:5169) MassPeaks:258
 RawMode:Averaged 28.935-28.945(5168-5170) BasePeak:157.05(987418)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



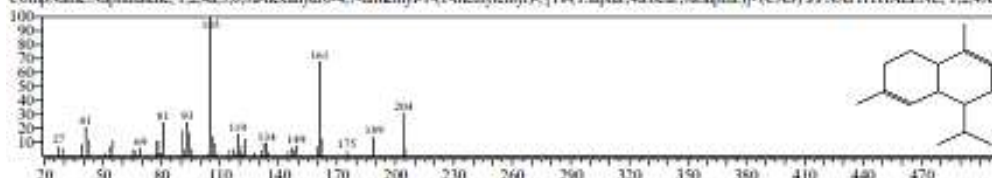
Hit:1 Entry:143627 Library:Wiley9.lib
 SI:92 Formula:C15H20 CAS:21391-99-1 MolWeight:200 RetIndex:0
 CompName:alpha-Calacorene S5 1-Isopropyl-4,7-dimethyl-1,2-dihydronaphthalene S5 1-ISOPROPYL-4,7-DIMETHYL-1,2-DIHYDRONAPHTHALENE



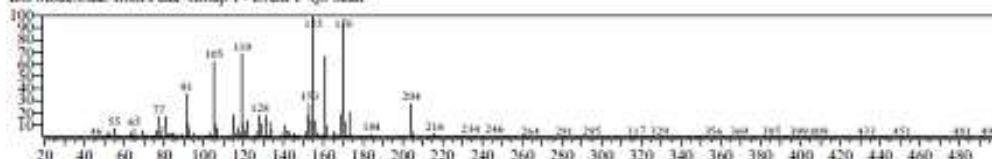
<< Target >>
 Line#:33 R.Time:29.040(Scan#:5189) MassPeaks:277
 RawMode:Averaged 29.035-29.045(5188-5190) BasePeak:105.05(3017327)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



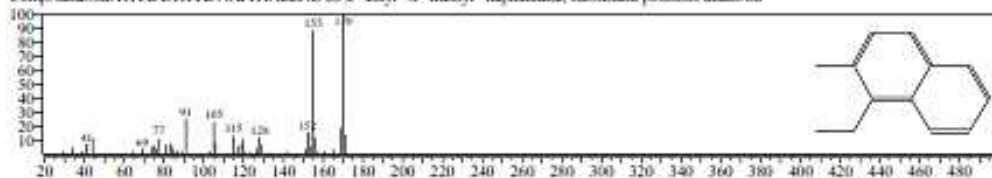
Hit:1 Entry:152537 Library:Wiley9.lib
 SI:88 Formula:C15H24 CAS:24406-05-1 MolWeight:204 RetIndex:0
 CompName:Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, [1+-(1.alpha.,4a.beta.,8a.alpha.)]- (CAS) S5 NAPHTHALENE, 1,2,4A,5



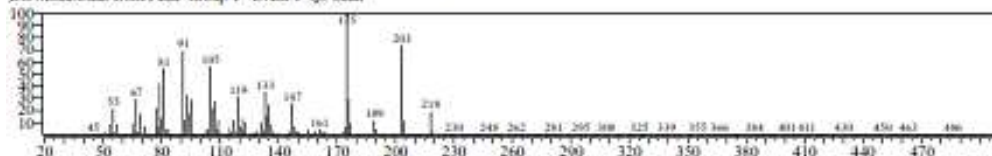
<< Target >>
 Line#:34 R.Time:29.185(Scan#:5218) MassPeaks:247
 RawMode:Averaged 29.180-29.190(5217-5219) BasePeak:155.05(284940)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



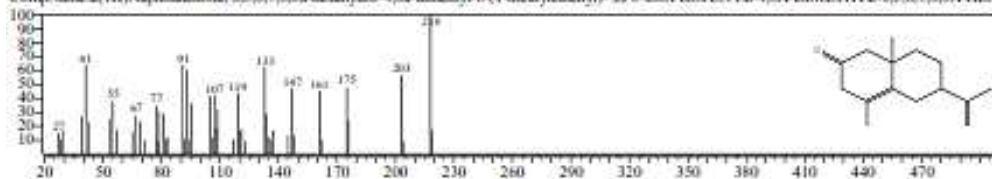
Hit:1 Entry:85391 Library:Wiley9.lib
 SI:73 Formula:C13H14 CAS:0-00-0 MolWeight:170 RetIndex:0
 CompName:METHYL-ETHYL-NAPHTHALENE S5 x-ethyl-x-methyl-naphthalene, substituent positions unknown



<< Target >>
 Line#:35 R.Time:30.280(Scan#:5437) MassPeaks:267
 RawMode:Averaged 30.275-30.285(5436-5438) BasePeak:175.10(323204)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

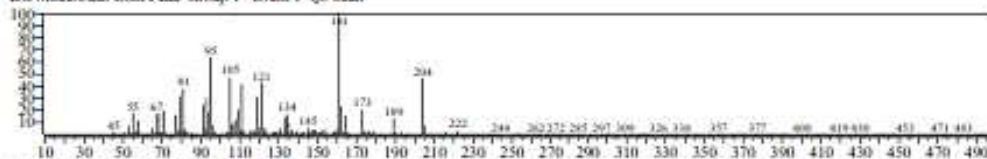


Hit:1 Entry:183949 Library:Wiley9.lib
 SI:82 Formula:C15H20 CAS:86941-63-1 MolWeight:218 RetIndex:0
 CompName:2(1H)Naphthalene, 3,5,6,7,8,8a-hexahydro-4,8a-dimethyl-6-(1-methylethenyl)- S5 6-ISOPROPENYL-4,8A-DIMETHYL-3,5,6,7,8,8A-HEX



<< Target >>

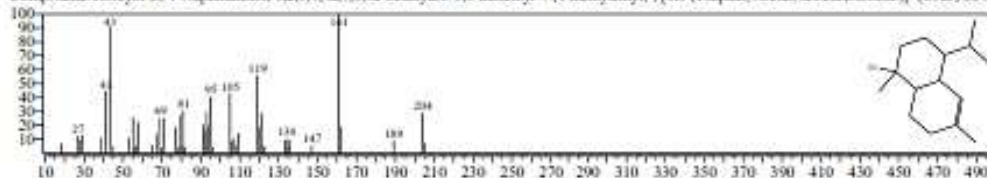
Line# 36 R.Time:31.755(Scan#:5732) MassPeaks:317
 RawMode:Averaged 31.750-31.760(5731-5733) BasePeak:161.10(800533)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



Hit#1 Entry:194112 Library:Wiley9.5b

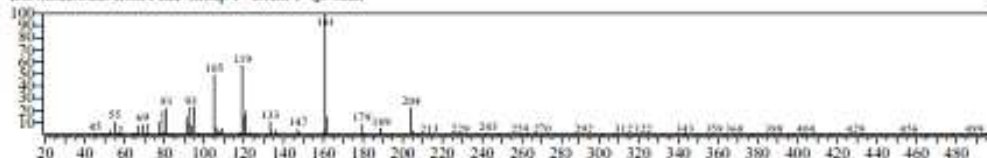
SI:85 Formula:C15H26O CAS:19435-97-3 MolWeight:222 RefIndex:0

CompName:Torreyol 5S 1-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-, [1R-(1.alpha.,4.beta.,8a.beta.)]- (CAS) 5S 5.1



<< Target >>

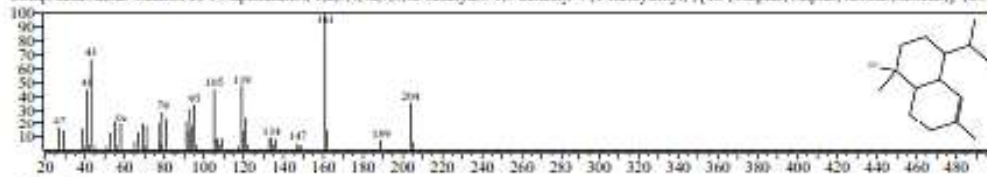
Line# 37 R.Time:31.840(Scan#:5749) MassPeaks:233
 RawMode:Averaged 31.835-31.845(5748-5750) BasePeak:161.10(391503)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



Hit#1 Entry:194123 Library:Wiley9.5b

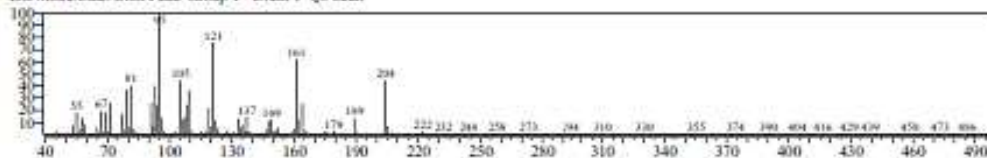
SI:89 Formula:C15H26O CAS:36564-42-8 MolWeight:222 RefIndex:0

CompName:delta-Cadinol 5S 1-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-, [1S-(1.alpha.,4.alpha.,8a.beta.)]- (CAS)



<< Target >>

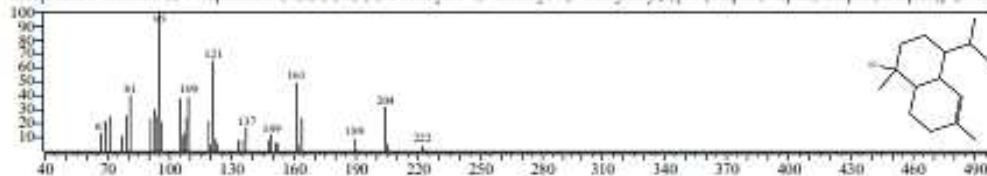
Line# 38 R.Time:32.085(Scan#:5798) MassPeaks:302
 RawMode:Averaged 32.080-32.090(5797-5799) BasePeak:95.05(1372653)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan



Hit#1 Entry:194129 Library:Wiley9.5b

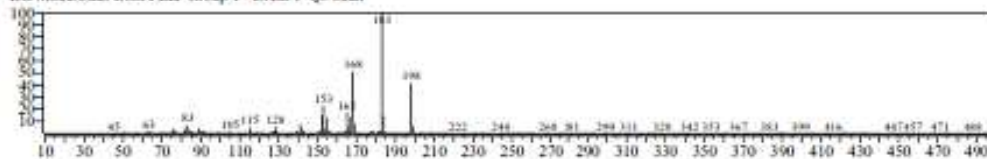
SI:90 Formula:C15H26O CAS:19912-62-0 MolWeight:222 RefIndex:0

CompName:epsilon-Muurolol 5S 1-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-, [1S-(1.alpha.,4.alpha.,8a.alpha.)]- (CAS)

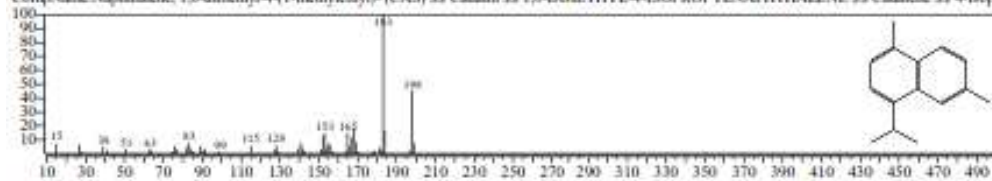


<< Target >>

Line# 39 R.Time:32.540(Scan#:5889) MassPeaks:282
 RawMode:Averaged 32.535-32.545(5888-5890) BasePeak:183.05(2073252)
 BG Mode:Calc. from Peak Group 1 - Event 1 Q3 Scan

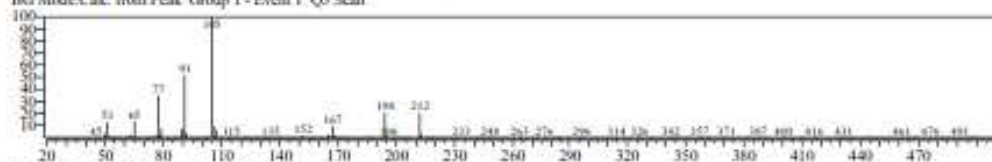


Hit: 1 Entry: 139722 Library: Wiley9.3b
 S1-93 Formula: C₁₅H₁₈ CAS: 483-78-3 MolWeight: 198 RefIndex: 0
 CompName: Naphthalene, 1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)- (CAS) SS Cadalin SS 1,6-DiETHYL-4-ISOPROPYLNAPHTHALENE SS Cadlène SS 4-Isop

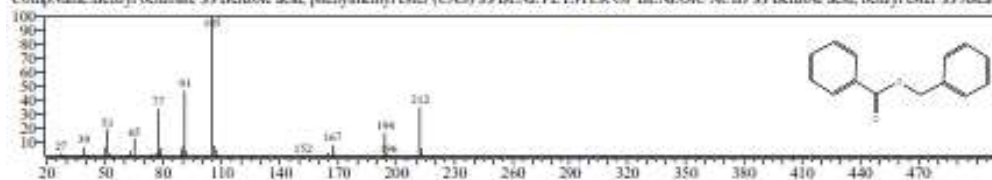


<< Target >>

Line: 40 R.Time: 34.500(Scan: 6281) MassPeak: 253
 RawMode: Averaged 34.495-34.505(6280-6282) BasePeak: 105.00(745574)
 BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1_Q3 Scan



Hit: 1 Entry: 170554 Library: Wiley9.3b
 S1-96 Formula: C₁₄H₁₂O₂ CAS: 120-51-4 MolWeight: 212 RefIndex: 0
 CompName: Benzyl benzoate SS Benzoic acid, phenylmethyl ester (CAS) SS BENZYL ESTER OF BENZOIC ACID SS Benzoic acid, benzyl ester SS Acab



Sample Details

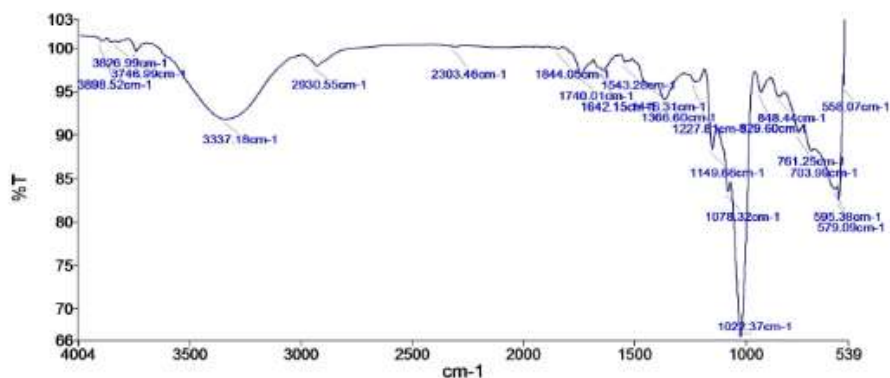
Sample Name Faizah_2_1
 Sample Description Maltodekstrin
 Analyst labkim
 Creation Date 10/4/2016 12:39:59 PM
 X-Axis Units cm-1
 Y-Axis Units %T

Instrument Details

Instrument Model Frontier FT-IR
 Instrument Serial Number 96772
 Software Revision CPU32 Main 00.09.9951 07-September-2011 11:49:41
 Number of Scans 3
 Resolution 4

Accessory

Manufacturer PE
 Part Number L1250048
 Serial Number 35293
 Description DATR 1 bounce Ga/Ge
 Default Scan Range / cm-1 5500 435
 Force Applied / N 47
 Accessory Type Universal ATR
 UATR Crystal Combination Germanium/Ge
 UATR Number of Bounces 1
 UATR Option ViewIR

Spectrum

Name	Description
— Faizah_2_1	Maltodekstrin

Peak Area/Height Results

Peak	X (cm-1)	Y (%T)	Area (%T)	Start	End	Base1
1	3898.52	100.8	-32.54	4000	3879.37	4000

PerkinElmer Spectrum Version 10.4.00
 Tuesday, October 04, 2016 12:42 PM

Peak	X (cm-1)	Y (%T)	Area (%T)	Start	End	Base1
2	3826.99	100.71	-28.78	3879.37	3784.01	3879.37
3	3746.99	99.65	-59.6	3784.01	3699.27	3784.01
4	3337.18	91.85	-3290.76	3699.27	2997.46	3699.27
5	2930.55	98.01	354.8	2997.46	2402.14	2997.46
6	2303.46	100.19	-16.64	2402.14	2275.46	2402.14
7	1844.05	99.92	-66.44	2275.46	1827.26	2275.46
8	1740.01	96.92	-214.23	1827.26	1686.22	1827.26
9	1642.15	97.47	-39.48	1686.22	1561.11	1686.22
10	1543.28	98.41	-30.36	1561.11	1509.8	1561.11
11	1416.31	95.76	-218.51	1509.8	1401.25	1509.8
12	1366.6	94.1	-37.88	1401.25	1277.79	1401.25
13	1227.81	96.13	-38.32	1277.79	1185.12	1277.79
14	1149.66	88.42	-298.35	1185.12	1129.75	1185.12
15	1078.32	83.46	-219.42	1129.75	1067.56	1129.75
16	1022.37	66.76	-446.29	1067.56	957.82	1067.56
17	929.6	94.95	-91.96	957.82	886.21	957.82
18	848.44	94.44	-87.82	886.21	825.98	886.21
19	761.25	90.29	-205.12	825.98	743.14	825.98
20	703.99	88.17	-93.27	743.14	689.23	743.14
21	595.38	83.79	-228.49	689.23	588.75	689.23
22	579.09	82.55	77.65	588.75	561.12	588.75
23	558.07	95.76	206.38	561.12	541.87	561.12
24	538.97	123.37	-4.09	541.87	536.43	541.87
25	530.67	120.14	252.79	536.43	516.17	536.43
26	501.51	92.83	-672.29	516.17	477.59	516.17
27	444.36	89.88	-3647.3	477.59	433.73	477.59
28	431.74	99.99	657.16	433.73	411.63	433.73

Sample Details

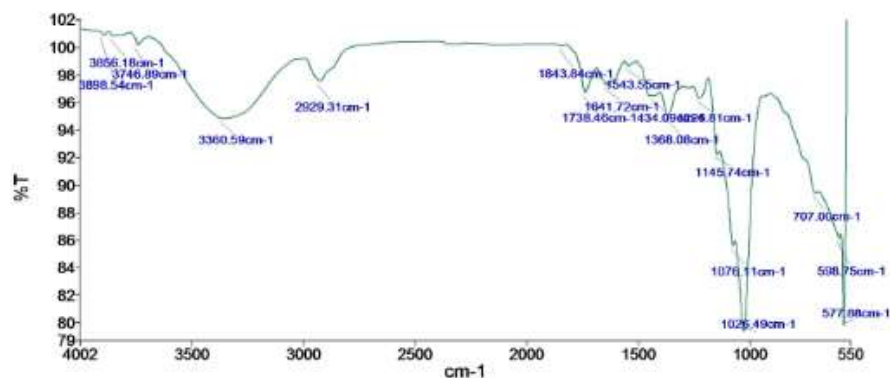
Sample Name Faizah_1_1
 Sample Description Enkapsulat
 Analyst labkim
 Creation Date 10/4/2016 12:32:50 PM
 X-Axis Units cm-1
 Y-Axis Units %T

Instrument Details

Instrument Model Frontier FT-IR
 Instrument Serial Number 96772
 Software Revision CPU32 Main 00.09.9951 07-September-2011 11:49:41
 Number of Scans 3
 Resolution 4

Accessory

Manufacturer PE
 Part Number L1250048
 Serial Number 35293
 Description DATR 1 bounce Ga/Ge
 Default Scan Range / cm-1 5500 435
 Force Applied / N 55
 Accessory Type Universal ATR
 UATR Crystal Combination Germanium/Ge
 UATR Number of Bounces 1
 UATR Option ViewIR

Spectrum

Name	Description
— Faizah_1_1	Enkapsulat

Peak Area/Height Results

Peak	X (cm-1)	Y (%T)	Area (%T)	Start	End	Base1
1	3898.54	100.96	-18.97	4000	3879.42	4000

PerkinElmer Spectrum Version 10.4.00
 Tuesday, October 04, 2016 12:39 PM

Peak	X (cm-1)	Y (%T)	Area (%T)	Start	End	Base1
2	3856.18	100.89	-18.35	3879.42	3783.9	3879.42
3	3746.89	100.21	-39.18	3783.9	3699.57	3783.9
4	3360.59	94.85	-2406.37	3699.57	2998.65	3699.57
5	2929.31	97.57	335.41	2998.65	2401.23	2998.65
6	1843.84	100.12	-105.67	2401.23	1827.88	2401.23
7	1738.46	96.75	-231.21	1827.88	1686.53	1827.88
8	1641.72	97.29	-73.23	1686.53	1560.23	1686.53
9	1543.55	98.65	-9.95	1560.23	1510	1560.23
10	1434.09	96.5	-182.29	1510	1402.19	1510
11	1368.08	95.11	-54.39	1402.19	1300.63	1402.19
12	1226.81	96.34	-24.69	1300.63	1186.91	1300.63
13	1145.74	92.27	-163.29	1186.91	1134.84	1186.91
14	1076.11	85.62	-227.84	1134.84	1066.6	1134.84
15	1026.49	79.4	607.15	1066.6	906.6	1066.6
16	707	89.43	-677.69	906.6	692.51	906.6
17	598.75	86.18	-167.69	692.51	589.33	692.51
18	577.88	79.76	409.14	589.33	552.12	589.33
19	539.9	103.06	-499.47	552.12	526.87	552.12
20	500.51	80.36	-1123.36	526.87	494.28	526.87
21	491.82	86.24	53.65	494.28	483.58	494.28
22	481	99.04	712.39	483.58	457.44	483.58
23	441.12	73.83	-1613.66	457.44	434.63	457.44
24	432.9	85.79	-0.78	434.63	432.11	434.63
25	424.98	80.84	273.19	432.11	411.13	432.11