ISOLASI DAN ANALISIS KOMPONEN PENYUSUN MINYAK ATSIRI BUNGA MAWAR PUTIH *(Rose alba L.)* DENGAN KROMATOGRAFI GAS – SPEKTROMETRI MASSA

SKRIPSI

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

Disusun oleh :

MUHAMMAD ILHAM
NIM : 04 612 010

JURUSAN ILMU KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGJAKARTA

2010

ISOLASI DAN ANALISIS KOMPONEN PENYUSUN MINYAK ATSIRI BUNGA MAWAR PUTIH *(Rose alba L.)* DENGAN KROMATOGRAFI GAS-SPEKTROMETRI MASSA

Oleh

MUHAMMAD ILHAM
NIM : 04612010

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

Tanggal : 3 September 2010

Dewan Penguji	Tanda tangan
1. Prof. Dr. Hardjono Sastrohamidjojo	.....
2. Tatang Shabur Julianto, M.Si	.....
3. Riyanto, M.Si., Ph.D	.....
4. Dr. Noor Fitri, M.Si	.....

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

(Yandi Syukri, M.Si, Apt)

::

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr wb

Alhamdulillaahi robbil 'alamiin segala puji bagi Allah seru sekalian alam atas terselesaikannya skripsi dengan judul "**Isolasi dan Analisis Komponen Penyusun Minyak Atsiri Bunga Mawar Putih (*Rose alba L.*) Dengan Kromatografi Gas-Spektrometri Massa**", karena hanya atas rahmat, hidayah serta pertolongan-NYA segala kendala dan rintangan yang datang silih berganti dapat teratasi dan terselesaikan.

Dengan terselesaikannya skripsi ini, maka sangat banyak hutang budi yang tampak didepan mata penyusun yang tidak dapat dibayar dengan apapun sampai kapanpun, kecuali dengan mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Bapak Yandi Syukri, M.Si, Apt selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Riyanto, M.Si., Ph.D, selaku Ketua Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Prof. Dr. Hardjono Sastrohamidjojo selaku Dosen Pembimbing I yang dengan penuh kesabaran telah memberikan bimbingan, dorongan, arahan, serta bantuannya selama penulisan skripsi.
4. Bapak Tatang Shabur Julianto, M.Si selaku Dosen Pembimbing II
5. Bapak Riyanto, M.Si., Ph.D dan Ibu Dr. Noor Fitri, M.Si selaku Dosen Penguji.

6. Staf Instrumen Jurusan Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
7. Kedua orang tua dan saudara-saudaraku atas doa dan dukungan moril dan materil.
8. Sahabat-sahabat jurusan Ilmu Kimia '04 atas bantuan dan kerjasamanya, semoga Allah membalas dengan rahmat dan hidayah-Nya.
9. Semua pihak yang telah memberikan jalan terang dan memungkinkan penulis menyelesaikan skripsi ini tetapi tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Sebuah teks, bagaimanapun juga adalah suatu kawasan yang senantiasa bebas terbuka untuk ditafsirkan, dikritik dan disalah artikan oleh pembaca. Bias interprestasi justru membuka peluang terciptanya ruang diskusi. Demikian juga dengan skripsi ini yang kurang sempurna, sangat terbuka untuk dikritik, diragukan dan dikoreksi yang tentunya berpegang pada koridor ilmiah.

Akhir kata penyusun mohon maaf bila tulisan ini masih banyak terdapat kekurangan, karena manusia juga diciptakan tidak ada yang sempurna dan memiliki kemampuan yang sangat terbatas.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan bagi penulis pada khususnya.

Wassalamu'alaikum wr wb

Yogjakarta, September 2010

Muhammad Ilham

ISOLASI DAN ANALISIS KOMPONEN PENYUSUN MINYAK ATSIRI BUNGA MAWAR PUTIH (*Rose alba L.*) DENGAN KROMATOGRAFI GAS – SPEKTROMETRI MASSA

MUHAMMAD ILHAM
No Mhs : 04612010

INTISARI

Bunga mawar putih (*Rose alba L.*) merupakan tanaman yang berasal dari keluarga *Rosaceae* banyak digunakan sebagai bunga perhiasan atau bunga tabur yang dikuburan-kuburan. Tanaman ini menghasilkan minyak atsiri yang berguna untuk parfum, pengobatan dan kosmetik. Tujuan dari penelitian ini adalah mengisolasi dan menganalisis komponen penyusun minyak bunga mawar putih.

Metode yang digunakan untuk menghasilkan minyak bunga mawar putih yaitu dengan proses ekstraksi pelarut mudah menguap. Semula bunga mawar putih di bersihkan dari kotoran yang terbawa berupa kelopak, tangkai, daun, dan kotoran lain yang terbawa. Kemudian di ekstraksi dengan pelarut n-heksana dengan perbandingan 1:2 ($^{b}/_{v}$) yaitu, 1 kilogram bunga mawar berbanding 2 liter pelarut n-heksana. Proses dilakukan selama 60 menit, setelah pelarut n- heksana jenuh kemudian proses selanjutnya pelarut n-heksana jenuh yang mengikat minyak atsiri lalu dimasukkan ke dalam evaporator vakum untuk mendapatkan minyak konkret. Minyak atsiri dimurnikan dengan menambahkan etanol 99%, diaduk sampai bercampur. Lama proses pemurnian minyak bunga mawar putih 60 menit dengan menggunakan evaporator vakum dengan suhu 45^{0}C. Minyak mawar putih yang diperoleh berupa minyak absolut yang berharga tinggi.

Komponen penyusun utama berdasarkan data Kromatografi Gas–Spektrometri Massa adalah Linalool (1,74%), Feniletil alkohol (39,15%), β-Sitronellol (8,89%) dan trans-Geraniol (9,44%). Dari 1300 kilogram bunga mawar putih yang diekstraksi, diperoleh absolute oil sebanyak 1 kilogram atau ± 1 liter dengan rendemen 0,076 % ($^{b}/_{b}$). Hasil penentuan sifat fisika dan kimia, diperoleh minyak bunga mawar putih berwarna kunig pucat, berbau wangi segar mawar. Berat jenis 0,9856115 $^{gr}/_{ml}$, putaran optik (+ 43^{0}), serta indeks bias 1,643 – 1,650.

Kata kunci : *Rose alba L., absolute oil rose alba L.,* ekstraksi, kromatografi gas – spektrometri massa, *Feniletil alkohol*.

ISOLATION AND ANALYSIS COMPOSER OF ABSOLUTE ROSE OIL (*Rose Alba.L)* BY USING GAS CHROMATOGRAPHY – MASS SPECTROMETRY METHOD

MUHAMMAD ILHAM
NIM : 04612010

ABSTRACT

White roses (Rose alba L.) is a plant that originated from the Rosaceae family are widely used as jewelry or flowers flowers sow the dikuburan-grave. These plants produce volatile oils that are useful for perfume, medicine and cosmetics. The purpose of this research is to isolate and analyze the composition of essential oil of white roses.

The method used to produce rose oil that is white with a volatile solvent extraction process. Originally white roses in clean from dirt that is carried in the form of petals, stems, leaves and other dirt that is carried. Later in the solvent extraction with n-hexane with a ratio 1:2 (w / v). 1 kilogram rose to 2 liters of solvent n-hexane. The process carried out for 60 minutes, after which the solvent n-hexane saturated and then the next process solvent n-hexane saturated binding of essential oils and then inserted into the vacuum evaporator to obtain concrete oil. Essential oil is purified by adding 99% ethanol, stirring until mixed. Old oil refining process of white roses with 60 minutes using a vacuum evaporator with a temperature of 45^0C. White rose oil obtained in the form of absolute high-priced oil.

The main components based on the data of Gas Chromatography-Mass Spectrometry was linalool (1.74%), Phenyletil alcohol (39.15%), β-citronellol (8.89%) and trans-geraniol (9.44%). Than 1300 kilograms of white roses which is extracted, is obtained as much as one kilogram of oil absolute or ± 1 liter with yield 0.076% (w / w). The result of the determination of physical and chemical properties, acquired oil and white roses kunig pale in color, fragrant smell of fresh roses. 0.9856115 specific gravity g / ml, optical rotation (+ 43^0), and the refractive index of 1.643 to 1.650.

Keywords: alba L. Rose, rose oil absolute alba L., extraction, gas chromatography - mass spectrometry, Penyletil alcohol.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL……. i

LEMBAR PENGESAHAN……... ii

KATA PENGANTAR...…… iii

INTISARI..... v

ABSTRACT..... vi

DAFTAR ISI……. vii

DAFTAR TABEL……. x

DAFTAR GAMBAR…… xi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang……... 1

1.2 Rumusan Masalah…….. 4

1.3 Tujuan Penelitian……... 4

1.4 Manfaat Penelitian……. 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 6

BAB III DASAR TEORI

3.1 Tanaman Mawar……. 10

3.2 Faktor yang Mempengaruhi Mawar.……... 17

3.2.1 Iklim…….. 17

3.2.2 Media Tanam…… 18

3.2.3 Ketinggian Tempat…… 18

3.2.4 Panen……. 19

3.3 Sifat Fisika dan Kimia…… 20

3.3.1 Sifat Fisika…… 20

3.3.2 Sifat Kimia…… 22

3.4 Sistem Ekstraksi……. 23

3.5 Pelarut…… 25

3.6 Identifikasi…….. 26

3.6.1 Kromatografi gas……... 26

3.6.2 Spektrometri Massa..…….... 31

3.6.3 Prinsip dasar kerja Kromatografi Gas-Spektrometri Massa…... 33

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Alat dan Bahan……... 36

4.1.1 Alat…… 36

4.1.2 Bahan……. 36

4.2 Cara Kerja…….. 36

4.2.1 Isolasi Absolute Oil dari Bunga Mawar Putih…...……..... 36

4.2.2 Sifat Fisika dan Kimia Absolute Bunga Mawar Putih……... 38

4.2.3 Identifikasi senyawa volatil pada bunga mawar putih dengan menggunakan KG-SM…… 40

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Isolasi Absolute Oil dari Bunga Mawar Putih…..... 41

5.2 Analisis Kromatografi Gas – Spektrometri Massa..... 45

5.3 Analisis Sifat Fisik dan Kimia dari Minyak Mawar Putih (*Rose Alba L.*)..... 51

5.3.1 Warna dan Bau..... 51

5.3.2 Berat Jenis..... 51

5.3.3 Indeks Bias..... 52

5.3.4 Putaran Optik..... 52

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan..... 53

6.2 Saran..... 54

DAFTAR PUSTAKA..... 55

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan rendemen minyak bunga mawar putih..... 57

Lampiran 2. Perhitungan berat jenis minyak bunga mawar putih..... 58

Lampiran 3. Kromatogram minyak bunga mawar putih..... 59

Lampiran 4. Kondisi operasi KG – SM minyak bunga mawar putih..... 60

Lampiran 5. Spektra massa komponen minyak bunga mawar putih..... 61

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan minyak mawar putih (Rosa alba L.) identifikasi GC-FID (bunga mawar yang tumbuh di Bulgaria)..... 17

Tabel 2. Sifat fisika dan kimia minyak bunga mawar..... 22

Tabel 3. Sifat fisika dan kimia minyak mawar putih (Rosa alba L.) Bulgaria.. 23

Tabel 4. Perbandingan pelarut dan mawar..... 24

Table 5. Sifat fisika dan kimia pelarut……..…….…….. 24

Tabel 6. Hasil *absolute oil* dari bunga mawar putih (*Rose alba L.*)..... 45

Tabel 7. Hasil KG – SM pada minyak mawar putih (*Rose alba L.*)..... 47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rosa alba L..... 15

Gambar 2. Bagan alat kromatografi gas..... 27

Gambar 3. Bagan alat spektrometri massa..... 31

Gambar 4. Alat extraktor bunga..... 42

Gambar 5. Alat evapporator vakum..... 44

Gambar 6. Puncak kromatogram minyak mawar putih (*Rose alba L.*)..... 46

Gambar 7. Spektra massa senyawa Linalool..... 48

Gambar 8. Struktur Linalool..... 48

Gambar 9. Spektra massa senyawa Feniletil alkohol..... 48

Gambar 10. Struktur Feniletil alkohol..... 49

Gambar 11. Spektra massa senyawa β – Sitronellol..... 49

Gambar 12. Struktur β – Sitronellol..... 49

Gambar 13. Spektra massa senyawa trans – Geraniol..... 50

Gambar 14. Struktur trans – Geraniol..... 50

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini banyak sekali kebutuhan yang memanfaatkan minyak atsiri, mulai dari obat-obatan, kosmetik, sabun, pasta gigi, wewangian (parfum), sampai penyedap masakan. Karena manfaat yang dimiliki oleh minyak atsiri tersebut maka minyak atsiri menjadi salah satu komoditas ekspor. Indonesia merupakan negara agraris dan merupakan salah satu negara pengekspor minyak atsiri. Minyak atsiri (*essential oil*) merupakan kelompok besar minyak nabati yang berwujud cairan kental, mudah menguap pada suhu kamar sehingga memberikan aroma yang khas (Guenther, 1950).

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

Indonesia termasuk salah satu Negara penghasil minyak atsiri yang terbesar di dunia, karena sebagian besar tanaman penghasil minyak atsiri terdapat di negara ini. Sebagian besar tanaman tersebut digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Ini merupakan tantangan besar bagi masyarakat Indonesia untuk mengembangkan dan memasarkan minyak atsiri, di samping merupakan peluang besar untuk menciptakan lapangan pekerjaan baru, berwirausaha dan meningkatkan perekonomian.

Keanekaragaman tanaman aromatik yang menghasilkan minyak atsiri diperkirakan 160-200 jenis yang termasuk dalam famili *Labiatae, Compositae, Lauraceae, Graminae, Myrtaceae, Umbiliferae* dan lain-lain. Dalam dunia perdagangan telah beredar ± 80 jenis minyak atsiri diantaranya nilam, serai wangi, cengkeh, jahe, pala, fuli, jasmine, mawar dan lain-lain, sedangkan di Indonesia diperkirakan terdapat 12 jenis minyak atsiri yang diekspor ke pasar dunia. Jenis-jenis minyak atsiri Indonesia yang telah memasuki pasaran internasional diantaranya nilam, serai wangi, akar wangi, kenanga/ylang-ylang, jahe, pala/fuli dan lain-lain.

Sejak lama manusia mengenal bau harum asal tanaman. Konon bangsa Romawi dan Mesir kuno memakai aroma harum tanaman seperti lavender dan melati untuk mandi, membalur tubuh, dan pemijatan sejak 6.000 tahun lalu. Ahli-ahli bangsa Romawi menciptakan cairan harum asal tanaman yang demikian cepat menstimulus susunan syaraf pusat dan membuat pemakainya merasa nyaman.

Mawar merupakan tanaman tahunan yang termasuk genus *Rosa* dan kelas *Dicolylodonae.* Tanaman ini merupakan salah satu komoditas tanaman hias yang popular dan sudah sejak lama dibudidayakan serta diusahakan di Indonesia karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Berdasarkan kegunaannya bunga mawar dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelompok antara lain: mawar tabur yang biasa disuling untuk diambil minyak atsirinya, bunga hias atau bunga potong dan mawar pot atau mawar taman. Bunga mawar sebagai bunga potong umumnya ditanam di ekoregion dataran tinggi.

Bunga mawar merupakan salah satu bahan yang tertua dalam dunia wangi-wangian. Sejak jaman dahulu diketahui mawar sudah dikenal karena baunya yang harum. Keterangan-keterangan mengenai penyulingan bunga mawar mungkin sekali di tulis pertama-tama di “Ayus Vedas” dalam bahasa Sanskrit. Dioscorides dalam tulisannya tentang minyak mawar, tentu memaksudkannya dengan minyak lemak yang dibuat wangi dengan bunga mawar. Sangat mungkin pomade tersebut dibuat dengan cara maserasi dari bunga mawar dalam lemak panas (Pomade ini kini masih dihasilkan di perusahaan wangi-wangian di Grasse, Perancis Selatan dalam jumlah yang tidak banyak). Dari abad ke 10 hingga ke 17 industri mawar berpusat di Iran (Persia) terutama di Shiraz. Dari kota Shiraz industri mawar kemudian meluas ke India, Arab, Afrika Utara hingga Spanyol.

Di Indonesia bunga mawar terdapat dimana-mana dalam perkarangan rumah sebagai hiasan ataupun tumbuh secara liar. Dari ± 5.000 variasi, relatif hanya sedikit yang memiliki bau yang keras, bau ini pun berbeda-beda tentang varitas dari tanaman. Umumnya mawar dari golongan Centifolia (famili Rosaceae) memiliki bau yang keras dan dalam industri wangi-wangian hanya ada 3 macam yang dibudidayakan yaitu:

1. Rosa damascena Mill. forma trigentipetala Dieck (warna bunga merah pink) tumbuh liar di Caucasus, Syria, Maroko dan Andalusia.
2. Rosa Alba L. atau Rosa damascena Mill. var Alba (warna bunga putih), terdapat di Bulgaria. Bunga mengandung lebih sedikit minyak dan mutu minyaknya lebih rendah.

3. Rosa centifolia L. ditanam banyak di Perancis dan Afrika Utara (terutama Maroko).

Di indonesia tanaman bunga mawar yang luas serta terpelihara tidak ada dan rakyat memperdagangkan bunga mawar terutama hanya sebagai bunga hiasan atau digunakan sebagai bunga tabur.

Selain itu dengan mengisolasi minyak atsiri dalam bunga mawar dapat meningkatkan nilai jual dari mawar tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian pendahuluan diatas maka diambil perumusan masalah :

1. Apa saja kandungan senyawa yang merupakan penyusun minyak atsiri dalam bunga mawar putih *(Rose alba L.)* dengan menggunakan analisis Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (KG-SM)?
2. Bagaimana sifat fisika dan kimia pada sampel minyak bunga mawar putih *(Rose alba L.)*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk :

1. Memahami proses isolasi dan mengidentifikasi komponen senyawa dalam minyak bunga mawar putih *(Rose alba L.)* dengan menggunakan metode Kromatografi Gas – Spektrometri Massa.

2. Mengetahui sifat fisika dan sifat kimia pada sampel minyak bunga mawar putih *(Rose alba L.).*

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui kandungan senyawa yang merupakan penyusun minyak bunga mawar putih *(Rose alba L.).*
2. Mengetahui seberapa besar komposisi kandungan senyawa minyak atsiri dalam bunga mawar putih *(Rose alba L.).*

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Minyak atsiri yang dihasilkan dari tanaman aromatik merupakan komoditas ekspor non migas yang dibutuhkan diberbagai industri seperti dalam industri parfum, kosmetika, industri farmasi/obat-obatan, industri makanan dan minuman. Dalam dunia perdagangan, komoditas ini dipandang mempunyai peran strategis dalam menghasilkan produk primer maupun sekunder, baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor. Komoditas ini masih tetap eksis walaupun selalu terjadi fluktuasi harga, namun baik petani maupun produsen masih diuntungkan (Yuhono dan Suhirman, 2006).

Di Indonesia penggunaan minyak atsiri ini sangat beragam, dapat digunakan melalui berbagai cara yaitu melalui mulut/dikonsumsi langsung berupa makanan dan minuman seperti jamu yang mengandung minyak atsiri, penyedap/fragrant makanan, flavour es krim, permen, pasta gigi dan lain-lain. Pemakaian luar seperti untuk pemijatan, lulur, lotion, balsam, sabun mandi, shampo, obat luka/memar, pewangi badan (parfum). Melalui pernapasan (inhalasi/aromaterapi) seperti untuk wangi-wangian ruangan, pengharum tissue, pelega pernafasan rasa sejuk dan aroma lain untuk aroma terapi. Pemanfaatan aromaterapi sebagai salah satu pengobatan dan perawatan tubuh yang menjadi trend “back to nature” sangat membutuhkan bahan baku yang beragam dan bermutu dari tanaman aromatik (Nuryani dkk. 2006).

Keanekaragaman tanaman aromatik yang menghasilkan minyak atsiri diperkirakan 160-200 jenis yang termasuk dalam famili *Labiatae, Compositae, Lauraceae, Graminae, Myrtaceae, Umbiliferae* dan lain-lain. Dalam dunia perdagangan telah beredar ± 80 jenis minyak atsiri diantaranya nilam, serai wangi, cengkeh, jahe, pala, fuli, jasmine dan lain-lain, sedangkan di Indonesia diperkirakan terdapat 12 jenis minyak atsiri yang diekspor ke pasar dunia. Jenis-jenis minyak atsiri Indonesia yang telah memasuki pasaran internasional diantaranya nilam, serai wangi, akar wangi, kenanga/ylang-ylang, jahe, pala/fuli dan lain-lain (Deperindag, 2001).

Komposisi kimia minyak mawar adalah salah satu yang paling kompleks dan berisi lebih dari 300 senyawa yang diketahui, namun komponen kimia utama minyak mawar dapat terdaftar sebagai-citronellol, fenil etanol, geraniol, nerol, farnesol dan stearpoten dengan jejak-jejak *nonanol, linalool, nonanal, fenil asetaldehida, citral, carvone, citronellyl acetate, 2-phenylmenthyl acetate, metil eugenol, eugenol dan bangkit oksida* (Guenther, 1952)

Manfaat kesehatan Rose Essential Oil dapat dikaitkan dengan sifat-sifat seperti anti depresan, anti radang, anti septik, anti spasmodik, anti virus, afrodisiak, bakterisida, cholagogue, cicatrisant, depurative, emenagogue, haemostatic, hepatik, pencahar, obat yang menenangkan, obat perut dan rahim. Beberapa sifat-sifat obat dari minyak mawar, yaitu:

1. Anti depresi

   Rose oil meningkatkan harga diri, kepercayaan diri, harapan dan kekuatan mental. Membantu untuk mengusir depresi dari mereka yang menderita

depresi karena alasan apapun. Menghilangkan kecemasan, pasien depresi akut atau yang menjalani rehabilitasi dapat diberikan rutin dan teratur dosis minyak mawar tersebut untuk membawa harapan dalam hidup mereka. Minyak ini banyak digunakan di aromaterapi dan memanggil pikiran positif, spiritualisme dan perasaan sukacita, kebahagian dan harapan.

2. Anti radang

   Pasien demam tinggi dengan menenangkan peradangan yang disebabkan oleh demam. Juga dapat bermanfaat dalam kasus lain dari peradangan yang disebabkan oleh infeksi mikroba, kosumsi baran beracun, gangguan pencernaan dan lain-lain.

3. Anti septik

   Mengobati luka-luka dan melindungi dari infeksi.

4. Anti spasmodik

   Efisien mengurangi kejang pada sistem pernafasan, usus dan kejang otot di tungkai. Hal ini juga membantu menyembuhkan kejang-kejang, otot menarik, kram dan spasmodik kolera yang disebabkan karena kejang.

5. Anti virus

   Memperoleh perlindungan dari virus atau membuat anda divaksinasi terhadap semua virus, karena beberapa dari virus mengubah menyamarkan setiap kali virus kembali dan menyerang sistem kekebalan tubuh kita. Minyak atsiri dari mawar yang dapat melindungi terhadap infeksi virus.

6. Afrodisiak

   Meningkatkan gairah seksual kaum adam dan hawa.

7. Bakterisida

   Minyak mawar adalah bakterisida baik. Dapat digunakan dalam pengobatan tifus, diare, kolera, keracunan makanan dan penyakit lainnya yang disebabkan oleh bakteri. Lebih jauh lagi dapat menyembuhkan infeksi bakteri internal seperti usus besar, lambung, usus dan saluran kemih maupun infeksi eksternal pada kulit, telinga, mata dan di luka. *(http://www.organicfacts.net/health-benefits/essential-oils/health-benefits-of-rose-essential-oil.html)*

BAB III

DASAR TEORI

3.1 Tanaman Mawar

Mawar merupakan tanaman bunga hias berupa herba dengan batang berduri. Mawar yang dikenal bunga ros atau “Ratu Bunga” merupakan simbol atau lambang kehidupan religi dalam peradaban manusia. Mawar berasal dari dataran Cina, Timur Tengah dan Eropa Timur. Dalam perkembangannya, menyebar luas di daerah-daerah beriklim dingin (sub –tropis) dan panas (tropis).

Mawar tumbuh subur di daerah beriklim sedang walaupun beberapa kultivar yang merupakan hasil metode penyambungan (grafting) dapat tumbuh di daerah beriklim subtropis hingga daerah beriklim tropis. Selain sebagai bunga potong, mawar banyak manfaat, antara lain antidepresan, antiviral, antibakeri, anti peradangan, dan sumber vitamin C. Minyak mawar adalah salah satu minyak atsiri hasil penyulingan dan penguapan daun-daun mahkota sehingga dapat dibuat menjadi parfum. Mawar juga dapat dimanfaatkan untuk teh, jelly, dan selai.

Mawar taman secara umum digolongkan menjadi beberapa kelompok besar :

1. *Wild Roses* (mawar liar) : Asalnya tumbuh liar, bentuk bunga sederhana, sudah dikenal manusia sejak zaman dulu.
2. *Old Garden Roses* : Tanaman hasil persilangan sebelum diperkenalkannya *Hybrid Tea* di tahun 1867. Benuk bunga unik dan berbau harum. Berikut

ini adalah jenis mawar *Old Garden* disusun menurut umur dari yang paling tua :

a. Alba : “mawar putih” hasil persilangan *Rosa Arvensis* dengan *Rosa alba*. Merupakan contoh mawar tanam yang paling tua, dibawa ke Inggris oleh bangsa Romawi kuno. Berbunga setahun sekali. Contoh: ‘Semi-plena’, ‘White Rose of York’.
b. Gallica : Hasil persilangan dari *Rosa gallica* yang berasal dari Eropa bagian tengah dan selatan. Berbunga sekali di musim panas. Contoh: ‘Cardinal de Richelieu’, ‘Charlesde Mills’, ‘Rosa Mundi’ Rosa gallica versicolor).
c. Damask : Dibawa ke Eropa dari Persia oleh Robert de Brie sekitar tahun 1254 dan tahun 1276. Mawar jenis *Summer Damasks* (persilangan antara mawar *Gallica* dengan *Rosa phoenicea*) berbunga sekali di musim panas. Mawar jenis *Autum Damasks* (persilangan antara *Gallica* dengan *Rosa moschata*) berbunga di musim gugur. Contoh: ‘Ispahan’ dan ‘Madame Hardy’’.
d. Centifolia atau dikenal juga sebagai Provence : Secara harafiah berarti “seribu daun mahkota” adalah hasil pemuliaan di abad ke-17 di Belanda. Berbunga setahun sekali, contoh: ‘Centifolia’ dan ‘Paul Ricault’.
e. Moss : Masih kerabat dekat *Centifolia*, batang dan daun-daun kelopak seperti ditumbuhi lumut berwarna hijau. Berbunga setahun sekali. Contoh: ‘Comtesse de Murinais’, ‘Old Pink Moss’.

f. China : Dapat berbunga berkali-kali sepanjang musim panas hingga akhir musim gugur. Ada 4 jenis (‘Slate’s Crimson Cina’ 1792, ‘Parsons’ Pink China’ 1793, ‘Hume’s Blush China’ 1809, dan ‘Parks’ Yellow Tea Scented China’ 1824) yang dibawa masuk ke Eropa pada akhir abad ke-18 dan abad ke-19. Jenis-jenis ini kemudian dimuliakan menjadi mawar *Old Garden* yag dapat berbunga berkali-kali, seperti ‘Old Blush China’ dan ‘Mutabilis’.

g. Portland : Dinamakan untuk mengenang Duke of Portland menerima mawar dari Italia di tahun 1800. Mawar yang sering dikenal sebagai ‘The Portland Rose’ (nama lain: Rosa paestana atau ‘Scarlet Four Seasons’ Rose’) merupakan moyang mawar Portland. Contoh: ‘James Veich’, ‘Rose de Rescht’, ‘The Portland Rose’.

h. Bourbon : Mawar yang berasal dari I’Ile de Bourbon (sekarang disebut Reunion, koloni Perancis di Lauta Hindia) diperkenalkan di Perancis pada tahun 1982. Hasil persilangan ‘Autumn Damask’ dan Old Blush China’. Berbunga berkali-kali. Contoh: ‘ Louise Odier’, Mme. Pierre Oger’, ‘Zephirine Drouhin’.

i. Hybrid Perpetual : Mawar yang banyak dijumpai di Inggris pada zaman Victoria, merupakan keturunan dari Bourbon. Berbunga berkali-kali. Contoh: ‘Ferdinand Pichard’. ‘Reine Des Violettes’.

j. Tea : Mawar hasil persilangan ‘Hume’s Blush China’ atau ‘Parks’ Yellow Tea Scented China’ dengan berbagai jenis Bourbon dan

Noisette. Berbunga berkali-kali walaupun tidak selalu berbau harum seperti teh. Contoh: ‘Lady Hillingdon’.

3. Climbing Roses (Mawar Memanjat) : Kelompok yang suka merambat di pagar atau bangunan kanopi, misalnya: Ayrshire, Climbing China, Laevigata, Sempervirens, Noisete, Boursault, Climbing Tea, dan Climbing Bourbon.
4. Shrub Roses (Mawar Semak) : Kelompok dengan kebiasaan semi-memanjat, merambat pada pagar dan bangunan kanopi. Bunga kecil sampai sedang, mekar tahan lama.
5. Modern Garden Roses (Mawar Modern Garden) : Keturunan dari mawar Old Garden dan bentuknya beraneka ragam. Kelompok ini dibagi-bagi berdasarkan ukuran tanaman dan ciri khas bunga, misalnya: “tanaman semak dengan bunga besar”, “ tanaman semak dengan bunga besar berulang kali”, “bunga berkelompok”, “menjalar, bunga berulang kali”, “semak pendek, berbunga sekali”. Sebagian besar kultivar model muktahir dapat digolongkan ke dalam 2 kelompok :
    a. Hybrid Tea : Mawar yang ideal untuk bunga potong karena satu batang dapat menghasilkan 5 sampai 6 bunga. Bunga berukuran besar dan anggun, memilki daun mahkota yang tersusun rapat dan pinggirannya sedikit terlipat ke luar, sering ditanam di kebun-kebun kecil dan disematkan pada jas sewaktu menghadiri upacara pernikahan.
    b. Floribunda : bunga kecil-kecil yang merupakan klompok dari 10 bunga atau lebih pada satu batang. Bunga yang rimbun mencolok dari

kejauhan sehingga bagus untuk ditanam di taman-taman umum dan ruang-ruang terbuka lainnya.

6. Buck Roses : Namanya diambil dari nama Profesor Griffih Buck (ahli hortikultura dari Iowa State University) yang memuliakan lebih dari 90 varietas mawar. Buck roses tahan terhadap penyakit dan keganasan musim dingin.
7. English Roses : Kelompok yang merupakan hasil hibrida antara mawar Old Garden dan mawar modern. Bunga berbau harum dan berbunga berulang kali.

Mawar yang terkenal di Indonesia sebagian besar adalah mawar jenis Hybrid Tea dan Medium.

Di indonesia bunga mawar terdapat dimana-mana dalam pekarangan rumah sebagai hiasan ataupun tumbuh secara liar. Dari ± 5.000 variasi, relatif hanya sedikit yang memiliki bau yang keras, bau ini pun berbeda-beda dengan varitas dari tanaman itu. Umumnya mawar dari golongan Centifolia (famili Rosaceae) memiliki bau yang keras dan dalam industri wangi-wangian hanya ada 3 macam yang dibudidayakan yaitu:

4. Rosa damascena Mill. forma trigentipetala Dieck (warna bunga merah pink) tumbuh liar di Caucasus, Syria, Maroko dan Andalus.
5. Rosa Alba L. atau Rosa damascena Mill. var Alba (warna bunga putih), terdapat di Bulgaria. Bunga mengandung lebih sedikit minyak dan mutu minyaknya lebih rendah.

6. Rosa centifolia L. ditanam banyak di Perancis dan Afrika Utara (terutama Maroko).

Di indonesia tanaman bunga mawar yang luas serta terpelihara tidak ada dan rakyat memperdagangkan bunga mawar terutama hanya sebagai bunga hiasan atau digunakan sebagai bunga tabur. Dari 200 spesies, jenis potensial sebagai bahan baku minyak atsiri antara lain mawar merah *Rosa damascena*. Hasil persilangan antara *Rosa gallica* dan *Rosa canina.* Semula tumbuh liar dipegunungan Kaukasus, Syria, Maroko, dan Spanyol. Bunga *Rosa damascena* sangat wangi dan mengandung minyak atsiri. Tinggi tanaman mencapai 1,5 m. Spesies lain adalah mawar *Rosa alba* dan mawar merah jambu *Rosa centifolia.* Yang disebut pertama berbunga putih. Sayang, kadar minyak lebih rendah dibandingkan mawar merah.

Dalam sistematika tumbuhan (taksonomi), mawar diklasifasikan sebagai berikut:



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub-Divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rosanales
Family	: Rosaceae
Genus	: Rosa
Species	: Rosa Alba L.

Gambar.1 Rosa Alba L.

Di Indonesia berkembang aneka jenis mawar hibrida berasal dari Holand (Belanda). Mawar yang banyak peminatnya adalah tipe Hybrid Tea dan Medium, memiliki variasi warna bunga cukup banyak, mulai putih sampai merah padam dan tingkat produktivitas tinggi: 120-280 kuntum bunga/m^2/tahun.

Varietas-varietas mawar hibrida (Hybrid Tea) yang telah ditanam di Indonesia oleh PT. Perkebunan Mangkurajo adalah: Coctail, Diplomat, Idole, Laminuette, Osiana, Pareo, Samorai, Sonate de Meilland, Sonia, Tineke, Vivaldi, White Success dan Yonina. Sedangkan mawar tipe Medium antara lain adalah Golden Times, Jaguar, Sissel, Laser, dan Kiss. Kelebihan varietas mawar hibrida adalah tahan lama dan warna-warninya menarik. Mawar tipe Hybrid Tea bertangkai bunga 80-120 cm, tipe Medium 40-60 cm.

Beberapa varietas mawar yang dianjurkan didataran rendah: Cemelot, Frad Winds, Mr. Lincoln, dan Golden Lustee sebagai mawar potong. Sedangkan varietas Folk Song, Khatherina Zeimet, Wobom Abbey dan Cimacan Salem untuk tanaman taman.

Tanaman bunga mawar memiliki beberapa manfaat yaitu, tanaman hias di taman/halaman terbuka (out doors), tanaman hias dalam pot pengindah dan penyemarak ruang tamu ataupun koridor, dijadikan bunga tabur pada upacara kenegaraan atau tradisi ritual, diekstraksi minyaknya sebagai bahan parfum atau obat-obatan *(http://migroplus.com/brosur/Budidaya%20mawar.pdf).*

Tabel 1. Kandungan minyak mawar putih (Rosa alba L.) identifikasi GC-FID (bunga mawar yang tumbuh di Bulgaria) *

Komponen	% Minyak atsiri
Citronellol	13,36
Nerol	4,3
Geraniol	9,07
Caryopyllene	3,07
Farnesol	2,35
Nonadecene	6,76
Nonadecane	15,06
Eicosane	1,87
Heneicosane	17,45
Tricosane	4,67
Pentacosane	1,48
Heptacosane	1,67

*(Nedkov.dkk, 2009)

3.2 Faktor yang mempengaruhi Mawar

3.2.1 Iklim

Angin tidak mempengaruhi dalam pertumbuhan bunga mawar. Curah hujan bagi pertumbuhan bunga mawar yang baik adalah 1500-3000 mm/tahun. Memerlukan sinar matahari 5-6 jam per hari. Di daerah cukup sinar matahari, mawar akan mudah dan lebih cepat berbunga serta berbatang kokoh. Sinar matahari pagi lebih baik dari pada sinar matahari sore, yang menyebabkan pengeringan tanaman. Tanaman mawar mempunyai daya adaptasi sangat luas terhadap lingkungan tumbuh, dapat

ditanam di daerah beriklim dingin/sub-tropis maupun di daerah panas/tropis. Suhu udara sejuk 18-26^{0}C dan kelembaban 70-80 %.

3.2.2 Media Tanam

Penanaman dilakukan secara langsung pada tanah secara permanen di kebun atau di dalam pot. Tanaman mawar cocok pada tanah liat berpasir (kandungan liat 20-30 %), subur, gembur, banyak bahan organik, aerasi dan drainase baik. Derajat keasaman tanah yang ideal adalah pH=5,5-7,0. Pada asam (pH 5,0) perlu pengapuran kapur Dolomit, Calcit ataupun Zeagro dosis 4-5 ton/hektar. Pemberian kapur bertujuan untuk menaikan pH tanah, menambah unsur-unsur Ca dan Mg, memperbaiki kehidupan mikroorganisme, memperbaiki bintil-bintil akar, mengurangi keracunan Fe, Mn, dan Al, serta menambah ketersediaan unsur-unsur P dan Mo. Tanah berpori-pori sangat dibutuhkan oleh akar mawar. Pengapuran dilakukan 2 minggu sebelum pananaman.

3.2.3 Ketinggian Tempat

Mawar tumbuh baik pada:

1. Ketinggian 560-800 m dpl, suhu udara minimum 16-18^{0}C, maksimum 28-30^{0}C.
2. Ketinggian 1100 m dpl, suhu udara minimum 14-16^{0}C, maksimum 24-27^{0}C.
3. Ketinggian 1400m dpl, suhu udara minimum 13,7-15,6^{0}C dan maksimum 19,5-22,6^{0}C.

Di daerah tropis seperti Indonesia, tanaman mawar dapat tumbuh dan produksi berbunga di dataran rendah sampai tinggi (pegunungan) rata-rata 1500 m dpl.

3.2.4 Panen

1. Ciri dan Umur Panen

Ciri-ciri mawar siap dipetik (dipanen) untuk tujuan sebagai bunga potong : kuntum bunganya belum mekar penuh dan berukuran normal. Untuk tujuan bunga tabur pemetikan bunga pada stadium setelah mekar penuh. Untuk tujuan bunga yang diambil minyaknya, hendaknya bunga yang masih kuncup dan pemetikan pada pukul 05.00 – 10.00. Saat itu intensitas sinar matahari belum begitu kuat. Pekerja berpengalaman mampu memetik 3-6 kg mawar per jam. Mawar mesti segera diproses, jika menunggu pastikan bunga tersimpan di tempat bersih dalam air dingin 4-6^0C.

2. Cara Panen

Cara panen bunga mawar adalah dengan memotong tangkai bunga pada bagian dasar (pangkal) atau disertakan dengan beberapa tangkai daun. Alat pemotong bunga mawar dapat berupa pisau ataupun gunting pangkas yang tajam, bersih dan steril.

3. Periode Panen

Tanaman mawar yang bibitnya dari stek ataupun okulasi dapat dipanen pada umur 4-5 bulan setelah tanam atau tergantung varietas dan

kesuburan pertumbuhannya. Pertumbuhan akan produktif bertahun-tahun berkisar 3-5 tahun.

3.3 Sifat Fisika dan Kimia

3.3.1 Sifat Fisika

a. Bobot Jenis

Berat jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menentukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Nilai berat jenis minyak atsiri didefinisikan sebagai perbandingan antara berat minyak dengan berat air pada volume air yang sama dengan volume minyak pada yang sama pula. Berat jenis sering dihubungkan dengan fraksi berat komponen – komponen yang terkandung dalam minyak, maka semakin besar pula nilai densitasnya. Biasanya berat jenis komponen terpen teroksigenasi lebih besar dibandingkan dengan terpen tak teroksigenasi.

b. Indeks Bias

Ada hal yang perlu dijaga pada saat menentukan indeks bias, yaitu minyak harus dijauhkan panas dan cuaca lembab sebab udara dapat berkondensasi pada permukaan prisma yang dingin. Akibatnya akan timbul kabut pemisah antara prisma gelap dan terang sehingga garis pembagi tidak terlihat jelas. Jika minyak mengandung air, maka garis pembatas akan kelihatan lebih tajam, tetapi nilai indeks biasnya akan menjadi rendah.

Refraktometer adalah alat yang tepat dan cepat untuk menetapkan nilai indeks bias. Jika mungkin, semua pengukuran dilakukan pada suhu

20^0C. Pengukuran tidak diperkenankan menggunakan faktor koreksi di bawah suhu 20^0C. Untuk pengukuran indeks bias di atas atau di bawah suhu 20^0C, harus dilakukan koreksi. Jika nilai indeks bias yang dilaporkan pada suhu di atas 20^0C, maka nilainya harus ditambah dengan angka koreksi dan jika di bawah 20^0C, harus dikurangi denggan angka koreksi (Guenther, 2006).

c. Putaran Optik

Sifat optik dari minyak atsiri ditentukan menggunkan alat polarimeter yang nilainya dinyatakan dengan derajat rotasi. Sebagian besar minyak atsiri jika ditempatkan dalam cahaya yang dipolarisasikan maka memiliki sifat memutar bidang polarisasi ke arah kanan (dextrorotatory), menggunakan tanda (+) yang menunjukkan perputaran searah jarum jam atau ke arah kiri (levorotatory) dengan tanda (-) yang berlawanan arah jarum jam. Pengukuran parameter ini sangat menentukan kriteria kemurnian suatu minyak atsiri.

Sudut rotari tergantung dari sifat cairan, panjang tabung yang dilalui sinar, panjang gelombang sinar yang digunakan dan suhu.

Meskipun ”The United States Pharmacopoeia” dan ”The National Formulary” menentukan bahwa suhu untuk pengukuran putaran optik adalah 25^0C, tetapi biasanya dalam pustaka, putaran potik dari minyak atsiri diukur pada suhu 20^0C. Nilai putaran optik minyak atsiri pada berbagai suhu biasanya tidak dihitung, dan biasanya pengukuran rotasi optik dilakukan hanya pada suhu kamar (Guenther,2006).

3.3.2 Sifat Kimia

Tabel 2. Sifat fisika dan kimia minyak bunga mawar

Karakteristik	**Nilai**
Bobot jenis $15^0/15^0$C	0,948 – 0,992
Indeks bias 20^0C	- 0^0 54' – (-2^0) 42'
Putaran optik	1,5046 – 1,5190
Bilangan asam	2,1 – 5,1
Bilangan penyabunan	5,6 – 10,4
Feniletil alkohol	63,7%
Sitronellol	22,1%
Geraniol+Nerol	13,7%

*(Guenther, 1952)

Sifat fisika minyak atsiri yang baru diekstrak biasanya tidak berwarna atau berwarna kekuning-kuning dan beberapa jenis minyak berwarna kemerah-merahan, hijau, atau biru. Jika minyak dibiarkan lama di udara terkena cahaya matahari pada suhu kamar, maka minyak tersebut akan mengabsorbsi oksigen udara sehingga menghasilkan warna minyak yang lebih gelap, bau minyak berubah dari bau wangi alamiahnya serta minyak menjadi lebih kental dan akhirnya membentuk sejenis resin.

Minyak atsiri dapat menguap pada suhu kamar dan penguapan semakin besar dengan kenaikan suhu, umumnya larut dalam alkohol dan pelarut organik lainnya. Daya larut tersebut lebih kecil jika minyak mengandung fraksi terpena dalam jumlah besar.

Sifat minyak atsiri ditentukan oleh persenyawaan kimia yang terdapat didalamnya, terutama persenyawaan tidak jenuh (yaitu terpena),

ester asam, aldehida, dan beberapa jenis persenyawaan lainnya yang termasuk dalam golongan hidrokarbon teroksigenasi, misalnya alkohol, eter, dan keton.

Perubahan sifat kimia minyak atsiri merupakan ciri dari kerusakan minyak yang mengakibatkan penurunan mutu. Beberapa proses yang dapat mengakibatkan perubahan sifat kimia minyak adalah proses oksidasi, hidrolisa, polimerisasi (resinifikasi) dan penyabunan.

Tabel 3. Sifat fisika dan kimia minyak mawar putih (Rosa alba L.) Bulgaria *

No	**Indeks**	**Hasil analisis**	**Indeks nilai per BDS ISO 9842**
1	Appearance	Kristal	Cairan
2	Warna	Kuning pucat	Kuning pucat
3	Bau	Khas segar mawar	Floral, rose
4	Kerapatan molekul, d20	0.8419	0.848 – 0.880
5	Koefisien pembiasan, nD	1.4551	1.452 – 1.470
6	Bilangan ester	13.52	7 – 24

*(Nedkov.dkk, 2009)

3.4 Sistem Ekstraksi

Produksi minyak atsiri sistem ekstraksi dengan pelarut diterapkan pada bahan-bahan baku berendemen kecil seperti bunga mawar 0,04% perlu 2.500 kg bahan baku untuk memperoleh 1 kg minyak. Teknik uap langsung atau tak langsung tidak direkomendasikan untuk menyuling bunga mawar dan melati karena minyak keduanya larut dalam air sehingga sulit memisahkannya. Selain itu minyak mawar dan minyak melati akan rusak pada suhu lebih dari 45^0C. Beberapa bahan pelarut antara lain alkohol, heksan, benzena, dan toluena.

Tabel 4. Perbandingan Pelarut dan Mawar

Jenis Pelarut	Rasio Mawar : Pelarut	Rendemen Konkret (%)	Rendemen Absolut (%)
Heksan	1 : 1	0,22	0,08
	1 : 2	0,21	0,07
	1 : 3	0,36	0,18
Metil Isobutilketon	1 : 1	0,42	0,25
	1 : 2	0,92	0,51
	1 : 3	1,36	0,74
Petroleum Eter	1 : 1	0,32	0,09
	1 : 2	0,72	0,21
	1 : 3	0,89	0,31

(Trubus Info kit, 2009)

Table 5. Sifat fisika dan kimia pelarut

Karakteristik	Heksan	Petroleum eter
Temperatur penyalaan	233,9 °C	260 °C
Kelarutan di dalam air	-	0,01 g/l (20°C)
Densitas	0,6548 g/ml	0,654 – 0,670 g/cm^3 (20°C)
Titik didih	69°C (342 K)	50 - 70 °C (1013 hPa)
Tekanan uap	-	350 hPa (20°C)
Batasan ledakan	1,2%-7,7%	1,0 – 7,4 % (V)
Titik nyala	−23,3°C	-40°C
Viskositas kinematis	0,294 cP at 25 °C	0,5 mm^2/s (20°C)

(Material Safety Data Sheet, 2009)

Cara kerja ekstraksi dengan pelarut menguap cukup sederhana, yaitu dengan memasukkan bunga yang akan diekstraksi ke dalam ketel ekstraktor khusus, dan kemudian ekstraksi berlangsung secara sistemik pada suhu kamar, dengan menggunakan petroleum eter sebagai pelarut. Pelarut akan berpentrasi ke dalam bahan (bunga) dan melarutkan minyak bunga beserta beberapa jenis lilin dan albumin serta zat warna. Larutan tersebut selanjutnya dipompa ke dalam evaporator dan minyak dipekatkan pada suhu rendah. Setelah semua pelarut diuapkan dalam keadaan vakum, maka diperoleh minyak bunga yang pekat. Suhu harus dijaga tetap rendah selama proses ini berlangsung. Dengan demikian uap

aktif yang terbentuk tidak akan merusak persenyawaan minyak bunga. Jika dibandingkan dengan mutu minyak bunga hasil penyulingan, maka minyak hasil ekstraksi dengan menggunakan pelarut lebih mendekati bau bunga alamiah.

Semua minyak yang diekstraksi dengan pelarut menguap mempunyai warna gelap, karena mengandung pigmen alamiah yang bersifat tidak menguap. Sebaliknya minyak hasil penyulingan uap, umumnya berwarna cerah dan bersifat larut dalam alkohol 95%.

Namun demikian, minyak hasil ekstraksi dengan pelarut mempunyai keunggulan, yaitu mempunyai bau yang mirip bau wangi alamiah.

3.5 Pelarut

Faktor yang paling menentukan berhasilnya proses ekstraksi adalah mutu dari pelarut yang dipakai. Pelarut yang ideal, harus memenuhi syarat sebagai berikut :

1. Harus dapat melarutkan semua zat wangi bunga dengan cepat dan sempurna, dan sedikit mungkin melarutkan bahan seperti: lilin, pigmen, senyawa albumin dengan pekataan lain, pelarut harus bersifat selektif.
2. Harus mempunyai titik didih yang cukup rendah, agar supaya pelarut mudah diuapkan tanpa menggunakan suhu tinggi. Namun titik didih pelarut tadi tidak boleh terlalu rendah, karena hal ini akan mengakibatkan hilangnya sebagian pelarut akibat penguapan pada musim panas.
3. Pelarut tidak boleh larut dalam air
4. Pelarut harus bersifat inert, sehingga tidak bereaksi dengan komponen minyak bunga.

5. Pelarut harus mempunyai titik didih yang berbeda, dan jika diuapkan tidak akan tertinggal dalam minyak. Pelarut yang bertitik didih tinggi akan tertinggal dalam minyak setelah proses penguapan, sehingga mempengaruhi aroma minyak bunga yang dihasilkan. Harus diingat pula, bahwa rendaman minyak bunga ini umumnya sangat rendah, dan dalam proses ini dibutuhkan pelarut dalam jumlah besar sehingga bunga terendam dalam tangki ekstraktor. Beberapa jenis pelarut misalnya petroleum eter yang tertinggal, cenderung berbau kerosen yang tidak diinginkan dan kalau pelarut ini dipisahkan, maka akan merusak aroma dari bunga.
6. Harga pelarut harus serendah mungkin, dan tidak mudah terbakar.

3.6 Identifikasi

3.6.1 Kromatografi Gas

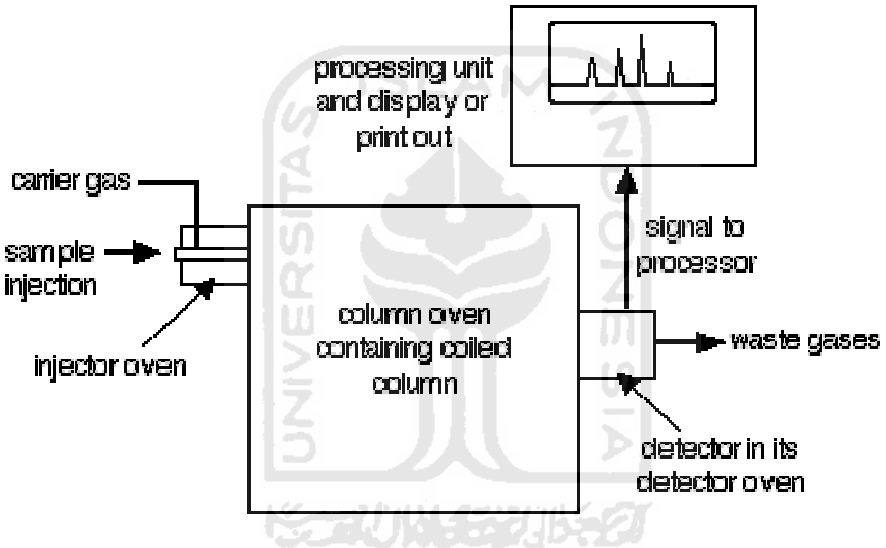
Kromatografi merupakan cara pemisahan yang mendasarkan partisi cuplikan antara fasa bergerak dan fasa diam. Berdasarkan sifat-sifat kedua fasa tersebut, maka kita dapat membedakan berbagai jenis dari kromatografi.

Fasa bergerak *(mobile phase)* dapat berupa gas atau cairan dan fasa diam dapat berupa cairan atau padatan. Sehingga dapat didefinisikan bahwa kromatografi adalah suatu proses migrasi dideferensial dalam mana komponen-komponen cuplikan ditahan secara selektif oleh fase diam.

Kromatografi gas dapat digunakan untuk menganalisis senyawa-senyawa organik. Ada dua jenis dari kromatografi gas, yaitu :

1. Kromatografi padatan gas (Gas Solid Chromatography / GSC)
2. Kromatografi cairan gas (Gas Liquid Chromatography / GLC)

Dalam kedua hal ini sebagai fase gerak adalah gas (hingga keduanya disebut kromatografi gas), tetapi fase diamnya berbeda. Meskipun demikian kedua cara tersebut mempunyai banyak persamaan. Perbedaan yang ada hanya tentang cara kerja. GSC mempunyai adsorbs (absorpsi) dan dalam GLC mempunyai partisi (larutan) (Hardjono, 2007).



Gambar 2. Bagan alat kromatografi gas

Bagian-bagian dari kromatografi gas :

1. Gas pengangkut

Gas pengangkut (*carrier gas*) ditempatkan dalam silinder bertekanan tinggi. Biasanya tekanan dari silinder sebesar 150 atm. Tetapi tekanan ini sangat besar untuk digunakan secara langsung. Gas pengangkut harus memenuhi persyaratan :

a. Harus inert (tidak bereaksi dengan cuplikan, cuplikan-pelarut, dan material dalam kolom).

b. Murni dan mudah diperoleh, serta murah

c. Sesuai / cocok untuk detector

d. Harus mengurangi difusi gas

Gas-gas yang digunakan adalah Helium dan Argon. Gas tersebut sangat baik, tidak mudah terbakar, tetapi sangat mahal. Konduktivitas panas gas-gas tersebut tinggi dan molekulnya kecil. Berdasarkan alasan faktor ekonomi / harga maka H_2 dan N_2 digunakan sebagai gas pengangkut. H_2 mudah terbakar, sehingga harus berhati-hati dalam pemakaiannya.

2 Pengaturan aliran dan pengatur tekanan

Alat bekerja baik pada 2,5 atm dan mengalirkan massa aliran dengan tetap. Tekanan lebih pada tempat masuk dari kolom diperlukan untuk mengalirkan cuplikan masuk ke dalam kolom. Ini disebabkan, kenyataan lubang akhir dari kolom biasanya mempunyai tekanan atmosfir biasa.

3 Tempat injeksi

Dalam pemisahan dengan kromatografi gas, cuplikan dalam bentuk fase uap. Gas dan uap dapat dimasukkan secara langsung. Tetapi kebanyakan senyawa organik berbentuk cairan dan padatan. Dengan demikian senyawa yang berbentuk cairan dan padatan harus diuapkan. Ini membutuhkan pemanasan sebelum masuk dalam kolom. Panas itu terdapat pada tempat injeksi.

4 Kolom

Kolom merupakan jantung dari kromatografi. Bentuk dari kolom dapat lurus, bengkok, misal berbentuk huruf V atau W, dan kumparan atau spiral. Biasanya bentuk dari kolom adalah kumparan. Panjang kolom dapat dari 1 m - 3 m. Diameter kolom mempunyai berbagai ukuran, biasanya pengukuran berdasarkan diameter dalam dari kolom gelas yaitu antara 0,3 mm – 5 mm.

Persyaratan padatan pendukung isi kolom yang baik :

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

5 Detektor

Ada dua macam detektor yaitu :

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

TCD peka terhadap konsentrasi, tetapi ia juga tergantung pada kecepatan dari gas pengangkut. Hingga untuk analisis kuantitatif yang teliti kecepatan gas pengangkut harus di buat tetap. Keuntungan dengan penggunaan TCD tidak merusak cuplikan. Semua macam molekul dapat dideteksi. Sedangkan kekurangannya adalah pendeteksian dengan TCD tidak begitu sensitif.

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

FID hampir peka terhadap semua senyawa, kecuali H_2O, CS_2 dan beberapa gas (gas mulia O_2, N_2). FID tidak memberikan puncak udara. FID sangat tergantung pada kecepatan alir gas. Keuntungan utama dari FID sangat sensitif, dengan perkiraan 1000 x lebih sensitif daripada TCD. Sedangkan kerugian dari FID ialah bahwa cuplikan harus dibakar, sehingga cuplikan menjadi rusak.

Detektor mengubah sejumlah sifat-sifat molekul dari senyawa organik menjadi arus listrik. Arus ini diteruskan ke pencatat untuk menghasilkan kromatogram.

Detektor memberikan data secara :

a. Kualitatif : mendeteksi ada beberapa komponen terelusi.
b. Kuantitatif: kebanyakan luasan dari puncak yang terelusi sebanding dengan massa komponen yang terelusi.

Secara umum dasar kerja kromatografi gas adalah cuplikan yang akan dianalisis diinjeksi melalui tempat injeksi yang mempunyai suhu lebih tinggi dari titik didih cuplikan, sehingga cuplikan akan teruapkan karena adanya aliran gas pembawa, maka senyawa-senyawa dalam uap cuplikan akan terdorong ke dalam kolom. Di dalam kolom cuplikan akan terpisah menjadi komponen-komponen atas dasar partisi atau adsorbsi. Komponen yang terpisahkan akan terdeteksi oleh suatu detektor yang diubah ke dalam sinyal-sinyal. Proses selanjutnya sinyal digunakan oleh pencatat, sehingga menghasilkan kromatogram. Analisis kualitatif dapat

dilakukan dengan menginterpretasikan data kromatogram (Qodriyah,1990).

6. Pencatat

Setelah melewati proses pendeteksian, maka tahapan yang terakhir yaitu pencatatan yang tergambar dalam layar monitor komputer. Dimana gambar yang terlihat adalah berupa puncak-puncak senyawa yang masih harus diukur ketinggian dan luasnya.

3.6.2 Spektrometri Massa

Spektrometri massa adalah suatu teknik analisis yang mendasarkan pemisahan berkas ion-ion yang sesuai dengan perbandingan massa dan pengukuran intensitas dari berkas ion-ion tersebut.

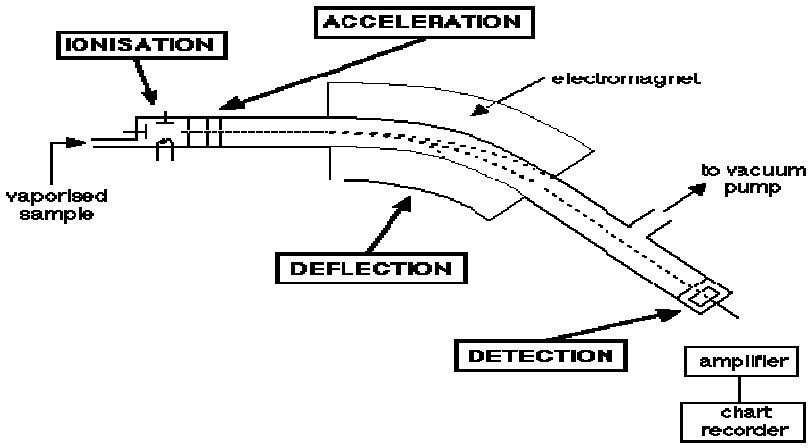
Bagian utama dari spektrometer massa :

a. Kamar ionisasi (berisi kutub katoda dan anoda)

b. Analiser

c. Kolektor

d. Pencatat dan penguat



Gambar 3. Bagan alat spektrometri massa

Dalam spektrometri massa, molekul-molekul organik ditembak dengan berkas elektron dan diubah menjadi ion-ion bermuatan positidf yang bertenaga tinggi (ion-ion molekuler atau ion-ion induk), yang dapat pecah menjadi ion-ion yang lebih kecil (ion-ion pecahan atau ion-ion anak). Lepasnya elektron dari molekul menghasilkan radikal kation dan proses ini dapat dinyatakan sebagai $M \rightarrow M^{+}$. Ion molekuler M^{+}. biasanya terurai menjadi sepasang pecahan/fragmen, yang dapat berupa radikal dan ion, atau molekul yang kecil dan radikal kation.

Ion molekuler yang dinyatakan sebagai M^{+}. merupakan radikal kation yang dihasilkan bila molekul netral melepaskan satu elektron yaitu setelah ditumbuk oleh berkas elektron. Ion-ion molekuler, ion-ion pecahan dan ion-ion radikal pecahan dipisahkan oleh pembelokan dalam medan magnet yang dapat berubah sesuai dengan massa dan muatan mereka, dan menimbulkan arus (arus ion) pada kolektor yang sebanding dengan limpahan relatif mereka. Spektrum massa adalah merupakan gambar antara limpahan relatif lawan perbandingan $^{massa}/_{muatan}$ ($^{m}/_{e}$).

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

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

3.6.3 Prinsip dasar kerja Kromatografi Gas-Spektrometri Massa

Prinsip dasar dari KG-SM yaitu Fasa diam yang digunakan adalah cairan dan fasa gerak dalam kromatografi gas harus bersifat iner (tidak bereaksi) dengan cuplikan maupun fasa diam. Gas-gas yang biasa digunakan adalah gas helium, argon, nitrogen dan hidrogen. Interaksi yang terjadi adalah partisi antara fasa cairan dan fasa bergerak dimana lapisan cairan yang diembankan pada suatu padatan akan mendistribusi senyawa yang akan dipisahkan dan membentuk keseimbangan dengan fasa gerak.

Mekanisme kerja dari KG-SM adalah sebagai berikut. Gas dalam silinder baja bertekanan tinggi dialirkan melalui kolom yang berisi fasa diam. Cuplikan berupa cairan yang akan dipisahkan, biasanya dalam bentuk larutan, disuntikkan kedalam aliran gas tersebut.

Kemudian cuplikan dibawa oleh gas pembawa ke dalam kolom dan di dalam kolom terjadi proses pemisahan. Komponen-komponen campuran yang telah terpisahkan satu persatu meninggalkan kolom. Suatu detector

diletakkan diujung klom untuk mendeteksi jenis maupun iap komponen campuran. Hasil pendeteksian direkam dengan rekorder dan dinamakan dengan kromatogram yang terdiri dari beberapa puncak yang menyatakan jumlah komponen senyawa yang terdapat dalam campuran. Identifikasi minyak menggunakan KG-SM menggunakan kromatogfi gas dilakukan dengan cara menginjeksikan sampel yang telah dipreparasi kedalam ruang KG-SM. Sampel kemudian dibawa oleh gas pembawa yang bertekanan tinggi melalui kolom untuk dipisahkan di dalam kolom fasa diam akan menahan komponen-komponen secara selektif berdasarkan koefisien distribusinya dan akan dialirkan ke dektektor yang member sinyal utnuk kemudian dapat diamati pada sistem pembaca.

Proses pemisahan dapat dipandang sebagai serangkaian dari partisi dimana cuplikan masuk ke dalam larutan dari fasa gas dan selang beberapa waktu akan teruapkan lagi. Fasa cair menahan molekul-molekul cuplikan. Gerakan dilakukan oleh fasa bergerak. Afinitas cuplikan terhadap fasa cair menentukan berapa lama cuplikan ditahan. Senyawa-senyawa yang mempunyai afinitas rendah (tidak suka) terhadap fasa diam akan keluar dari kolom pertama.

Setelah melewati kolom dalam kromatografi gas sampel atau cuplikan akan dilewatkan dalam spektrometri massa, molekul-molekul organik dari cuplikan atau sampel ditembak dengan berkas elektron dan diubah menjadi ion-ion bermuatan positif yang bertenaga tinggi (ion-ion

molekul atau ion-ion induk), yang dapat pecah menjadi ion-ion yang lebih kecil. Ion-ion tersebut kemudian dipisahkan berdasarkan harga-harga m/e.

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Alat dan Bahan

4.1.1 Alat

1. Extraktor
2. Evaporator concrete dan Absolute
3. Seperangkat alat-alat gelas
4. Refraktometer Abbe Ivymen
5. Polarimeter Polax-D
6. Kromatografi gas-spektrofotometer massa tipe QP-2010S Shimadzu Universitas Gadjah Mada
7. Timbangan digital
8. Piknometer

4.1.2 Bahan

1 Bunga Mawar alba

2 Pelarut n-Heksana teknis

3 Pelarut Et-OH p.a (Merck)

4.2 Cara Kerja

4.2.1 Isolasi Absolute Oil dari Bunga Mawar Putih

Bahan baku mawar alba diperoleh dari daerah pasuruan dan di panen secara bergilir. Bahan baku dipetik pada pagi hari sebelum jam 8 pagi, dan merupakan bunga yang masih kuncup. Bahan baku dipisahkan

dari kotoran yang terbawa pada saat panen, berupa kelopak, tangkai, daun dan kotoran lain yang terbawa. Bahan baku yang sudah bersih dimasukkan ke dalam pendingin, sebagai stok bahan baku siap olah. Bahan baku disimpan dalam pendingin maksimal 3 x 24 jam.

1. Proses Ekstraksi dan Evaporasi Awal

Sebelum melakukan proses pastikan menggunakan sarung tangan lateks dan masker. Memastikan ekstraktor dalam kondisi bersih, steril dan siap beroperasi. Bahan baku dimasukkan ke dalam ekstraktor. Pelarut n-hexan (solvent) dimasukkan ke dalam ekstraktor secara hati-hati dan terukur. Ekstraktor dinyalakan, ekstraktor dibiarkan berputar secara perlahan selama 45 menit. Setelah pelarut dalam kondisi jenuh, pelarut dipisahkan dengan ampas bunga dengan sangat hati-hati. Ampas di tempatkan pada nampan ayak tertutup untuk menampung sisa-sisa pelarut yang masih ada. Evaporator disiapkan dengan memastikan alat dalam kondisi bersih, steril dan siap digunakan. Alat penampung destilat pelarut disiapkan yang akan digunakan lagi pada proses ektraksi berikutnya. Alat penampung *concrete* bunga disiapkan. Secara bertahap dan bergantian pelarut jenuh dimasukkan ke dalam labu evaporator dan diatur pada suhu 45 derajat celcius. *Concrete* yang dihasilkan dimasukkan ke dalam pendingin, dan disimpan sebagai stok.

2. Proses Pemekatan

Sebelum melakukan proses pastikan sudah menggunakan sarung tangan lateks dan masker. Evaporator vakum disiapkan, pastikan dalam

kondisi siap pakai dan bersih. Bahan pembantu disiapkan berupa alkohol. *Concrete*, dimasukkan ke dalam labu. Alkohol dimasukkan kedalam labu yang telah berisi *concrete*. Campuran diaduk secara perlahan, kemudian dimasukkan ke dalam evaporator vakum secara perlahan dan hati-hati. Evaporator vakum dinyalakan dengan tekanan rendah dengan titik didih rendah sesuai ketentuan untuk masing-masing jenis bunga dan aroma. Destilat alkohol yang tercampur lemak dan lilin (wax) ditampung. *Absolute* ditampung ke dalam labu kaca berukur yang sudah disiapkan.

4.2.2 Sifat Fisika dan Kimia Absolute Oil Bunga Mawar Putih

1. Penetapan Bobot Jenis

Penetapan bobot jenis menggunakan alat yang dinamakan Piknometer. Piknometer dibersihkan dengan aseton dan dikeringkan. Setelah itu dimasukkan termometer untuk mengetahui suhu perlakuannya. Piknometer dibuka tutupnya yang berlubang (berkapiler) kemudian diisi dengan aquades dan ditimbang. Piknometer dikosongkan dan dibersihkan untuk dapat digunakan lagi, lalu dikeringkan dan diisi dengan minyak dan ditimbang. Bobot jenis diitetapkan dengan cara membandingkan antara berat jenis minyak dan berat jenis aquades dalam volume yang sama pada suhu yang sama. Perbandingannya ditentukan dengan rumus berikut:

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

2. Pemeriksaan Indeks Bias

Indeks bias diperiksa dengan menggunakan refraktometer Abbe Ivymen. Langkah pertama yang dilakukan adalah menghubungkan

refraktometer Abbe dengan arus listrik. Kedua prisma dipisahkan dengan memutar klem dan prisma dibersihkan dengan aseton. Sampel minyak diteteskan ke permukaan prisma lalu digerakkan ke muka dan ke belakang sehingga penglihatan terbagi antara bagian gelap dan terang. Dengan memutar tombol akan terlihat garis cahaya yang terang.

3. Putaran Optik

Putaran optik diukur dengan menggunakan tabung polarimeter 10 mm yang berisi minyak atau cairan yang diperiksa dibawah alat pemeriksa di antara polaliser dan analiser. Secara perlahan-lahan analiser diputar sampai setengahnya yang dapat dilihat melalui teleskop, dan intensitas sinarnya sama dengan penerangannya. Pada pengaturan yang sesuai, akan dapat dilihat arah rotasi ke kanan atau kekiri berdasarkan intensitas penerangan dari kedua bagian bidang. Penentuan arah rotasi yaitu apabila analiser berputar berlawanan arah dengan jarum jam dari titik nol tersebut *laevo,* sedangkan jika searah dengan jarum jam disebut *dextro*. Sesudah arah rotasi ditentukan, dengan hati-hati analiser diatur kembali sampai didapatkan intensitas penerangan yang sama dari kedua bagian bidang. Kemudian dengan mengamatinya lewat teleskop sambil memutar tombol analiser, maka garis diantara kedua bidang itu menjadi jelas atau tajam dan selanjutnya dapat dibaca nilai derajat dan menitnya.

4.2.3 Identifikasi senyawa volatil pada bunga mawar putih dengan menggunakan KG-SM

Identifikasi senyawa volatil menggunakan kromatografi gas-spektrometri massa yang dilakukan dengan menginjeksikan cuplikan ke dalam ruang injeksi. Minyak bunga mawar putih yang diperoleh di analisis dengan KG-SM dengan kondisi alat sebagai berikut :

1. Jenis Pengion : EI (Elektron Impact)
2. Jenis Kolom : Rtx-5MS
3. Panjang Kolom : 30 meter
4. Gas Pembawa : Helium
5. Tekanan : 16,5 kPa
6. Injector Mode : Split
7. Temperatur injector : 280^0C
8. Temperatur oven : 270^0C

BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Isolasi Absolute Oil dari Bunga Mawar Putih

Dalam penelitian ini bunga mawar putih (*Rose alba L.*) di isolasi menggunakan metode ektraksi pelarut menguap. Isolasi minyak bunga mawar putih dengan metode ekstraksi pelarut menguap dilakukan dengan beberapa tahapan proses untuk menghasilkan *absolute oil* dari bunga mawar putih. Ada beberapa yang perlu diperhatikan dalam proses mendapatkan *absolute oil* dari bunga mawar putih.

Tahapan pertama untuk memperoleh *absolute oil* dari bunga mawar putih yang harus diperhatikan pada saat pemetikan bunga mawar putih. Tingkat kemekaran bunga mawar juga turut mempengaruhi terhadap tingginya rendemen. Tingkat kemekaran terbaik saat pemetikan adalah 50% maksimal 70%. Itu berarti menghindari penyulingan bunga yang mekar sempurna. Bunga mekar sempurna biasanya aroma wangi mulai me kuat sehingga saat disuling rendemen berkurang. Selain itu waktu pemetikan, perlu yang terbaik memanen bunga setelah embun hilang hingga matahari mulai naik atau pukul 06.00 – 09.00. Ketika itu proses fotosinstesis, belum begitu kuat memerlukan lebih banyak energi.

Setelah bunga di petik dibersihkan dari daun, tangkai, kelopak, dan kotoran lain yang terbawa. Bahan baku bunga yang sudah bersih dimasukkan ke dalam pendingin. Bahan baku bunga dimasukkan ke dalam pendingin guna

menghentikan getah atau menghilangkan getah yang keluar dari bunga. Lama penyimpanan dalam pendingin maksimal 3x24 jam.

Tahap kedua dimana bahan baku bunga yang sudah siap di proses untuk diambil minyaknya dimasukkan ke dalam ekstraktor. Dari 1300 kg bunga mawar putih dimasukkan ke dalam beberapa ekstraktor, kemudian ditambahkan dengan n-heksana secara hati – hati dan terukur. Perbandingan bahan baku dengan n-heksana adalah 1:2 dimana 1 kg bahan baku bunga ditambahkan 2 liter n-heksana.



Gambar 4. Alat extraktor bunga

Metode ekstraksi sangat tergantung dari cara pemilihan pelarut yang akan digunakan dalam isolasi bunga mawar putih. Syarat – syarat pelarut yang dapat digunakan dalam isolasi bunga mawar putih antara lain harus dapat melarutkan semua zat wangi bunga dengan cepat dan sempurna, harus memiliki titik didih yang cukup rendah, pelarut tidak boleh larut dalam air, harus bersifat inert sehingga tidak mudah bereaksi dengan komponen minyak bunga. Pada saat proses

ini digunakan pelarut n-heksan dikarenakan pelarut n-heksan lebih murah dari segi harga dibandingkan dengan pelarut petroleum eter dan juga n-heksan lebih aman karena tidak mudah terbakar dan tidak bersifat mudah membius dibandingkan dengan petroleum eter yang mudah terbakar dan mudah membius.

Golongan senyawa minyak atsiri umumnya bersifat non polar atau tidak larut dalam air, sehingga diperlukan suatu pelarut yang dapat melarutkannya. Senyawa yang bersifat non polar akan cepat terlarut dalam pelarut yang bersifat non polar, begitu pula sebaliknya senyawa yang polar akan mudah terlarut dalam pelarut polar seperti prinsip *"like dissolve like"*. Mayoritas komponen penyusun minyak atsiri bersifat non polar, melihat sifat yang dimiliki penyusun minyak atsiri tersebut maka dipilih pelarut n-heksana yang bersifat non polar sehingga senyawa utama yang terdapat dalam bunga mawar putih dapat terekstrak dengan baik.

Ekstraktor yang sudah berisi dengan bunga mawar putih dan n-heksana dibiarkan berputar selama 60 menit, jika terlalu lama maka pigmen dalam bunga akan ikut tercampur dan juga bunga mawar putih akan rusak atau hancur sehingga menyebabkan tercampur dengan pelarut.

Tahap ketiga adalah setelah bunga mawar putih terekstrak dengan baik dengan larutan n-heksana kemudian larutan n-heksana yang sudah jenuh diambil secara hati – hati jangan sampai ada sisa bunga mawar putih yang terbawa ke dalam pelarut. Pelarut n-heksana yang sudah jenuh dimasukkan ke dalam evaporator vakum untuk menghasilkan konkret dari bunga mawar putih. Suhu yang dipakai pada proses untuk menghasilkan konkret adalah 45^0C. Hasilnya

berupa minyak mawar yang bercampur lilin atau disebut minyak konkret yang berwarna kuning cerah bersih dan aroma kuat bunga mawar.



Gambar 5. Alat evaporator vakum

Tahap terakhir untuk memurnikan minyak bunga mawar putih dengan menambahkan etanol 99% secara perlahan-lahan pada minyak konkret dan diaduk sampai homogen. Minyak konkret dipanaskan pada suhu 45^0C pada evaporator vakum yang diatur pada 500 putaran per menit. Lama proses untuk memurnikan minyak bunga mawar putih memerlukan waktu kurang lebih 1 jam.

Pelarut etanol dipilih karena etanol mampu melarutkan senyawa yang bersifat polar, semi polar maupun non – polar serta kemampuannya yang mampu mengendapkan protein menghambat kerja enzim sehingga terhindar dari proses hidrolisis dan oksidasi (Harborne.dkk, 1987). Untuk proses pemurnian digunakan etanol 99 % karena etanol merupakan larutan jernih, tidak berwarna, volatil dan

dengan bau khas. Dalam konsentrasi tinggi, akan menyebabkan rasa terbakar saat kontak dengan kulit. Etanol merupakan kelompok alkohol, dimana molekulnya mengandung gugus hidroksil (-OH) yang berikatan dengan atom karbon. Etanol larut dalam air dan banyak pelarut organik (Fessenden, 1997).

Hasil isolasi atau minyak bunga mawar putih yang didapatkan dari metode ekstrasi pelarut menguap tersebut ditampilkan tabel 6.

Tabel 6. Hasil *absolute oil* dari bunga mawar putih (*Rose alba L*.)

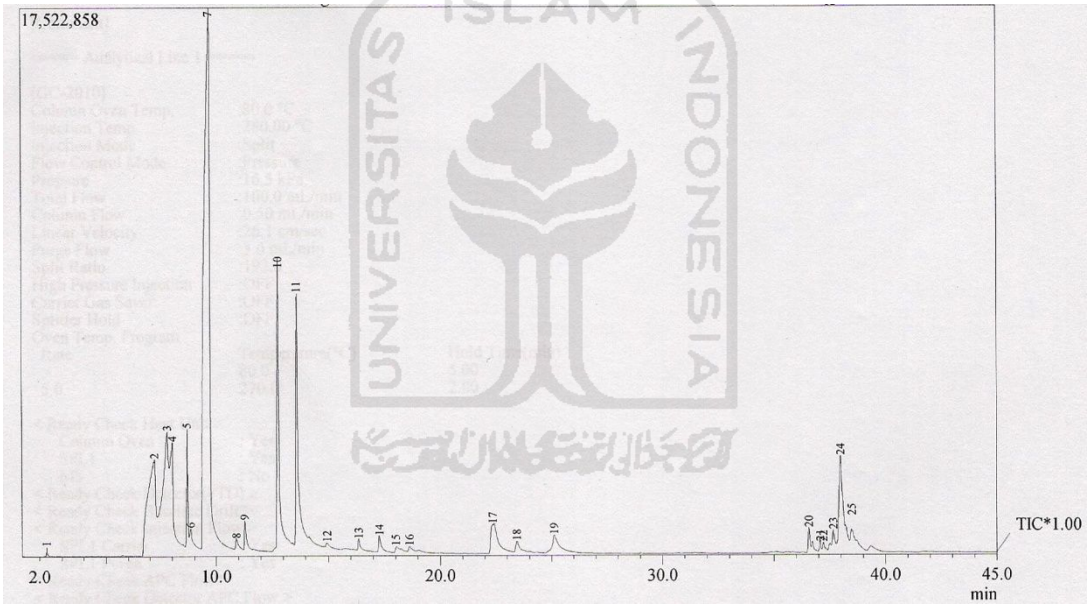
Parameter	**Nilai / Ketampakan**
Berat bunga mawar	1300 kg
Volume minyak	1 liter
Rendemen	0,076 % ($^{b}/_{b}$)
Berat jenis pada 27^0 C	0,9856115 $^{gr}/_{ml}$
Putaran optik pada 27^0 C	43^0 - 52^0
Indeks bias pada 27^0 C	1,643 – 1,650
Warna	kuning pucat – kuning muda
Bau	Wangi segar mawar

5.2 Analisis Kromatografi Gas-Spektrofotometri Massa

Identifikasi minyak atsiri bunga mawar alba menggunakan kromatografi gas-spektrofotometri massa yang dilakukan dengan menginjeksikan cuplikan ke dalam ruang injeksi. Cuplikan kemudian dibawa oleh gas pembawa (fase gerak) yang berupa helium melalui kolom untuk dipisahkan karena memiliki sifat inert (tidak bereaksi dengan cuplikan). Afinitas cuplikan terhadap fase cair menentukan berapa lama cuplikan ditahan. Di dalam kolom, fase diam akan menahan senyawa secara selektif berdasarkan sifat polar – nonpolar dari senyawa tersebut berdasarkan sifat "*like dissolve like"* dan akan dialirkan ke detektor yang memberi

sinyal untuk kemudian dapat diamati pada monitor. Senyawa-senyawa yang memiliki afinitas rendah (tidak suka) terhadap fase diam akan keluar dari kolom pertama. Sedangkan senyawa-senyawa dengan afinitas besar (larut dengan baik) terhadap fase diam akan keluar dari kolom kemudian.

Dari hasil analisis diketahui bahwa komponen penyusun minyak bunga mawar alba terdiri dari emapat komponen utama. Adapun kromatografi minyak bunga mawar hasil analisis kromatografi gas – spektrofotometri massa diperlihatkan pada gambar 6.



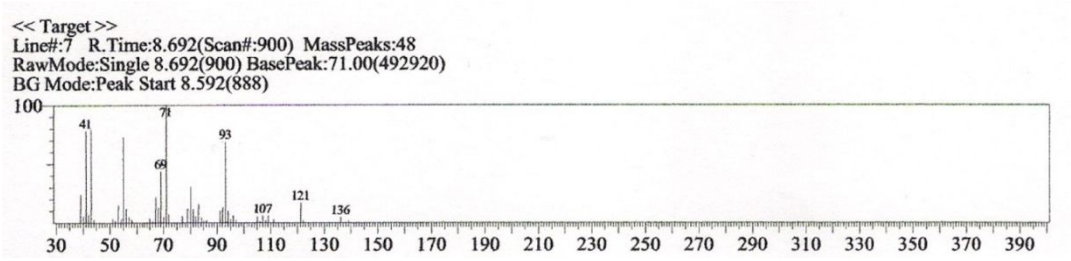
Gambar 6. Puncak Kromatogram Minyak Mawar Putih (*Rose alba L.*)

Tabel 7. Hasil KG-SM pada Minyak Mawar Putih (*Rose alba L.*)

Puncak	Nama Komponen	Komponen (%)	Waktu Retensi (menit)
1	Aseton	0,08	2,325
2	Dipropilena glikol	9,86	7,217
3	2-(2-hidroksiproposi)-1-propanol	9,08	7,792
4	2-(2-hidroksiproposi)-1-propanol	4,35	8,025
5	Linalool	1,74	8,692
6	Dibutilena glikol	0,62	8,842
7	Feniletil alkohol	39,15	9,724
8	Benzyl asetat	0,38	10,908
9	Metil fenilasetat	0,72	11,283
10	β - Sitronellol	8,89	12,797
11	trans - Geraniol	9,44	13,634
12	Undesilenik aldehid	0,72	14,958
13	Citronellil asetat	8,89	16,367
14	Geranil asetat	9,44	17,292
15	Fenil eter	0,15	18,033
16	α-Ionon	0,30	18,633
17	Rose fenon	0,55	22,358
18	Guaiol	0,33	23,442
19	3-Caren,2-alfa-isoprofenil	0,18	25,125
20	Metil 8 (14)-pimaren-18-OATE	0,92	36,575
21	Metil 8 (14)-pimaren-18-OATE	0,27	37,083
22	Metil 8 (14)-pimaren-18-OATE	0,30	37,233
23	Asam Dihidroisopimarik metil ester	1,01	37,667
24	Asam Dihidroisopimarik metil ester	5,54	38,000
25	Asam Dehidroabietik	1,66	38,492

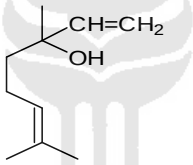
Adapun hasil pembacaan spektra massa dari komponen senyawa minyak mawar putih (Rose alba L.) memiliki kandungan komponen utama yaitu :

a. Senyawa Linalool



Gambar 7. Spektra Massa Senyawa Linalool

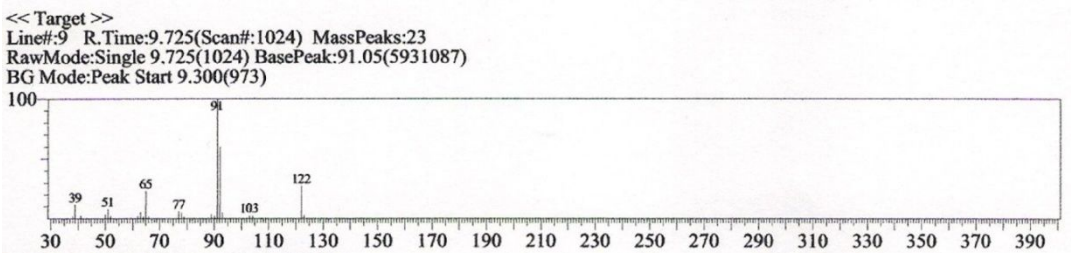
Senyawa Linalool memiliki waktu retensi 8,692 menit, titik didih 198,13^{0}C, ion molekuler 154 dan puncak dasar 71. Kelimpahannya dalam minyak bunga mawar putih ini berkisar 1,74 %. Nama lain dari senyawa ini yaitu 3,7-dimetil-1,6-oktadien-3-ol. Rumus molekulnya $C_{10}H_{18}O$.



Gambar 8. Struktur Linalool

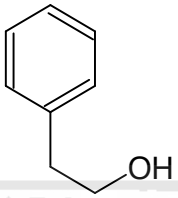
Senyawa Linalool memiliki puncak pada $^m/_z$ = 136 = M^+ - H_2O. $^m/_z$ = 121 = M^+ - H_2O – CH_3, sedangkan $^m/_z$ = 93 = M^+ - H_2O – isopropil. Puncak pada $^m/_z$ = 71 dihasilkan dengan lepasnya substituent yang paling besar dekat ikatan C – O (Hardjono, 2004).

b. Senyawa Feniletil alkohol



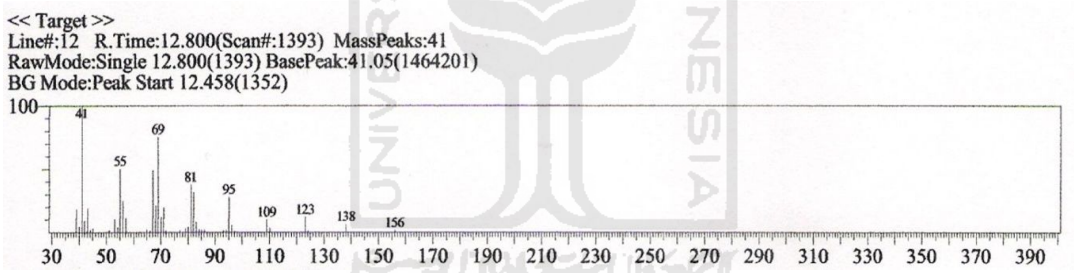
Gambar 9. Spektra Massa Senyawa Feniletil alkohol

Senyawa Feniletil alkohol ini merupakan kandungan utama dari minyak bunga mawar putih. Senyawa Feniletil alkohol memiliki waktu retensi 9,724 menit, titik didih 219 – 221^{0}C, ion molekuler 122 dan puncak dasar 91. Kelimpahannya dalam minyak bunga mawar putih ini berkisar 39,15%. Nama lain dari senyawa ini yaitu benzen etanol. Rumus molekulnya $C_8H_{10}O$.



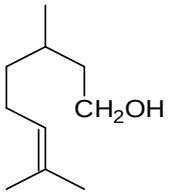
Gambar 10. Struktur Feniletil alcohol

c. Senyawa β – Sitronellol



Gambar 11. Spektra Massa Senyawa β - Sitronellol

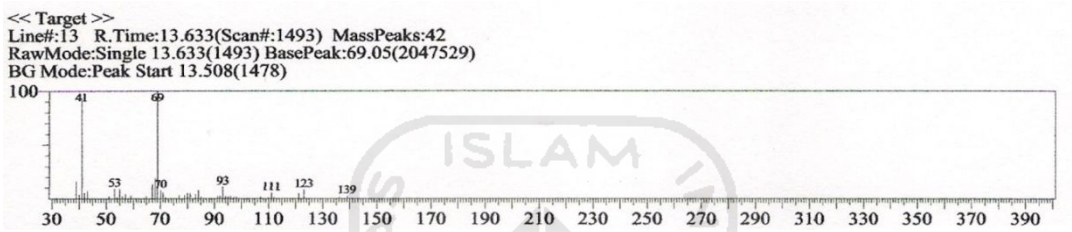
Senyawa β – Sitronellol memiliki waktu retensi 12,797 menit, titik didih 222^{0}C, ion molekuler 156 dan puncak dasar 41. Kelimpahannya dalam minyak bunga mawar putih ini berkisar 8,89%. Nama lain dari senyawa ini yaitu 3,7-dimetil-6-okten-1-ol. Rumus molekulnya $C_{10}H_{20}$ O.



Gambar 12. Struktur β - Sitronellol

Spektra massa sitronellol menunjukan puncak – puncak ion molekul kecil/lemah pada $^{m}/_{z} = M^{+}$. Memiliki puncak dasar pada $^{m}/_{z} = 69$ yag dihasilkan dari pemecahan ikatan C-C di tengah molekul. Sitronellol mempunyai puncak – puncak pada $^{m}/_{z} = 138 = M^{+} - 18$, $^{m}/_{z} = 123 = M^{+} - 18 – 15$, dan $^{m}/_{z} = 95 = M^{+} - 18 – 43$ (Hardjono, 2004).

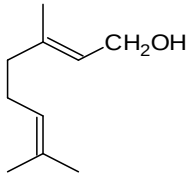
d. Senyawa trans- Geraniol



Gambar 13. Spektra Massa Senyawa trans - Geraniol

Senyawa trans – Geraniol memiliki waktu retensi 13,634 menit, titik didih 229 – 230^{0}C, ion molekuler 154 dan puncak dasar 69. Kelimpahanya dalam minyak bunga mawar putih 9,44%. Nama lain dari senyawa ini yaitu 3,7-dimetil-2,6-oktadien-1-ol. Rumus molekulnya $C_{10}H_{18}O$.

Spektra massa geraniol menunjukan puncak – puncak ion molekul kecil/lemah pada $^{m}/_{z} = M^{+}$. Memiliki puncak dasar pada $^{m}/_{z} = 69$ yag dihasilkan dari pemecahan ikatan C-C di tengah molekul. Kenampakan spektrum massa geraniol mirip dengan sironellol, jumlah puncak terjadi pada harga-harga $^{m}/_{z}$ dua satuan angka lebih rendah (Hardjono, 2004).



Gambar 14. Struktur trans - Geraniol

5.3 Analisis Sifat Fisik dan Kimia dari Minyak Mawar Putih (*Rosa Alba L.*)

5.3.1 Warna dan Bau

Absolute oil dari bunga mawar putih (*Rose alba L.*) yang baru didapat dengan metode ekstraksi dengan pelarut menguap memiliki kenampakan kuning muda. Minyak ini merupakan jenis minyak yang sangat mudah menguap. Jika minyak dibiarkan lama di udara dan terkena panas yang berlebih, maka minyak tersebut akan berinteraksi dengan oksigen sehingga kenampakan yang semula bening akan berubah menjadi gelap atau pekat dan lebih kental.

Aroma atau bau yang dihasilkan oleh minyak bunga mawar putih ini yaitu lembut, dan terasa segar wangi bunga mawar. Hal ini tidak mengherankan jika fungsi dari minyak ini dapat digunakan sebagai lotion anti septik, aroma terapi, parfum, dan anti virus.

5.3.2 Berat Jenis

Bobot jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam menetukan mutu dan kemurnian minyak atsiri. Nilai bbot jenis minyak atsiri bunga mawar putih ini diujikan dengan kondisi pada suhu kamar yaitu $27^0/27^0$ C didefinisikan sebagai perbandingan antara berat minyak pada suhu 27^0 C dengan berat air, pada volume air yang sama dengan volume minyak pada suhu 27^0 C.

Pada minyak bunga mawar putih ini diperoleh nilai berat jenis sebesar 0,9856115 $^{gr}/_{ml}$. Sedangkan nilai yang sesuai dengan standar

EOA (*Essential Oil Association*) yaitu 0,948 – 0,992 pada suhu $15^0/15^0$ C.

5.3.3 Indeks Bias

Penentuan indeks bias dilakukan dengan menggunakan alat refraktometer Abbe Ivymen. Jika cahaya melewati media kurang padat (udara) ke media lebih padat (minyak), maka sinar akan membelok atau membias dari garis normal. Itulah yang menjadi kriteria penting dalam menentukan titik bias dalam minyak atsiri.

Indeks bias untuk *absolute oil* dari bunga mawar putih (*Rose alba L.*) ini adalah 1,643 – 1,650. Keadaan tersebut dikondisikan pada suhu 27^0 C. Sedangkan nilai yang sesuai dengan standar yang diberikan oleh EOA yaitu berkisar antara 1,5046 – 1,5190 pada suhu 20^0 C. Perbedaan atau ketidak sesuai dengan standar EOA karena kondisi suhu yang dipakai berbeda.

5.3.4 Putaran Optik

Derajat rotasi dan arahnya, penting untuk menentukan kriteria kemurnian. Arah perputaran bidang polarisasi (rotasi) menggunakan tanda (+) untuk menentukan rotasi ke arah kanan atau sesuai dengan arah jarum jam. Sedangkan tanda (-) untuk menentukan rotasi ke arah kiri atau berlawanan dengan arah jarum jam.

Pada minyak bunga mawar putih (*absolute oil rose alba L.*) ini diperoleh nilai putaran optik sebesar ($+43^0$) dengan arah putaran bidang polarisasi (rotasi) ke kanan.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang di peroleh, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Hasil analisis isolasi minyak bunga mawar putih (*Absolute oil Rose alba L.*) dengan teknik ekstraksi dimana dengan menggunakan pelarut n-heksana dan etanol dapat diindentifikasi minyak mawar putih *(Rose Alba L.)* adalah Linalool, Feniletil alkohol, beta-Sitronellol, dan trans-Geraniol.
2. Dari 1300 kilogram bunga mawar putih yang di ekstraksi, diperoleh *absolute oil* bunga mawar putih sebanyak 1 liter dengan rendemen 0,076% ($^{b}/_{b}$). Hasil penentuan dari sifat fisika dan kimia, diperoleh minyak bunga mawar putih (*Rose alba L.*) berwarna kuning pucat atau kuning muda, berbau wangi segar mawar. Berat jenisnya 0.9856115 $^{gr}/_{ml}$, putaran optik 43^0 - 52^0, serta indeks bias 1,643 – 1,650.
3. Komponen penyusun utama didalamnya dari hasil pembacaan dengan Kromatografi Gas – Spektrometri Massa adalah Linalool (1,74%), Feniletil alkohol (39,15%), β – Sitronellol (8,89), trans – Geraniol (9,44).

6.2 Saran

1. Penelitian berikutnya disarankan untuk memvariasi teknik memperoleh *absolute* dari bunga mawar putih (*Rose alba L.*) untuk mendapatkan hasil yang lebih optimal.
2. Untuk mendapatkan *absolute* dari bunga mawar putih ada beberapa faktor yang harus diperhatikan yaitu pemanenan/pemetikan bunga, pemilihan pelarut, dan teknik mendapatkan minyak.

DAFTAR PUSTAKA

Departemen Peridustrian dan Perdagangan. Jakarta., 2001, Pengembangan Industri Minyak Atsiri dengan Pendekatan Klaster Industri, hal 38.

Fessenden, R.J. dan Fessenden J. S., 1995, *Kimia Organik* (diterjemahkan oleh Pudjaatmaka, A. H) Jilid 1 dan Jilid 2, edisi 3, Erlangga, Jakarta.

Fessenden, R.J. dan Fessenden J. S., 1997, *Dasar-Dasar Kimia Organik*, diterjemahkan oleh S. Maun, Binarupa Aksara, Jakarta.

Guenter, Ernest., 1950, *The Essential Oils: Individual Essential Oils of The Plant Families*, vol. IV, Van Nostrand Company Inc. , New York.

Guenter, Ernest., 1952, *The Essential Oils: Individual Essential Oils of The Plant Families*, vol. V, Van Nostrand Company Inc. , New York.

Guenter, Ernest., 2006, *The Essential Oils vol I,* Robert E Krieger Publishing Co Inc. , New York.

Harbone, J.B., a.b. Padmawinata, K. dan Soediro, I., 1987, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Edisi 2., p.123-125, ITB, Bandung.

Nuryani, H.N. Emmyzar dan Anggraeni., 2006, *Peningkatan produktivitas dan mutu minyak nilam melalui perbaikan varietas dan teknik pengolahan.* Laporan Hasil Penelitian. Balittro, Bogor (tidak dipublikasikan), hal 8.

Nedkov, N., A. Dobreva, N. Kovacheva, V. Bardarov and A. Velcheva., 2009, *Bulgarian Rose Oil Of Whie Oil-Bearing Rose*, Bulgarian Journal Of Agricultural Science, 15:318-322, Agricultural Academy, Bulgaria.

Qodriyah, R., 1989, *Isolasi dan Identifikasi Komponen Utama Minyak Daun Jeruk Purut (Citrus Hystrix D.C)*Skripsi FMIPA UGM., Yogjakarta.

Sastrohamidjojo, Hardjono., 1992, *Spektroskopi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta.

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

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

Trubus Info Kit, 2009. *Minyak Asiri*, PT Trubus Swadaya, Bogor.

Yuhono, J.T. dan Suhirman, S., 2006, *Status Pengusahaan Minyak Atsiri Dan Faktorfaktor Teknologi Pasca Panen Yang Menyebabkan Rendahnya Rendemen Minyak.* Bul. Littro. Vol. XVII No. 2: 79 – 90.

http://www.organicfacts.net/health-benefits/essential-oils/health-benefits-of-rose-essential-oil.html.

http://migroplus.com/brosur/Budidaya%20mawar.pdf.

http://www.sciencestuff.com/msds.html

Lampiran 1. Perhitungan rendemen minyak atsiri bunga mawar putih hasil ekstraksi dengan pelarut menguap

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

$$= \frac{1 \text{ kilogram}}{1300 \text{ kilogram}} \times 100\%$$

$$= 0{,}076\ \%$$

Lampiran 2. Perhitungan berat jenis minyak atsiri bunga mawar putih hasil ekstraksi dengan pelarut menguap

Berat piknometer kosong = 23,8773 gram

Berat jenis air = 10,0449 gram/ml

Volume air = 10 mL

Berat minyak bunga mawar = 9,856115 gram

Volume minyak = 10 mL

Pada suhu 27 ^{0} C

$$\text{Berat jenis} = \frac{\text{berat minyak}}{\text{volume minyak}} \times \text{berat jenis air}$$

$$= \frac{9{,}856115 \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \times 1 \text{ gram/mL}$$

$$= 0{,}9856115$$

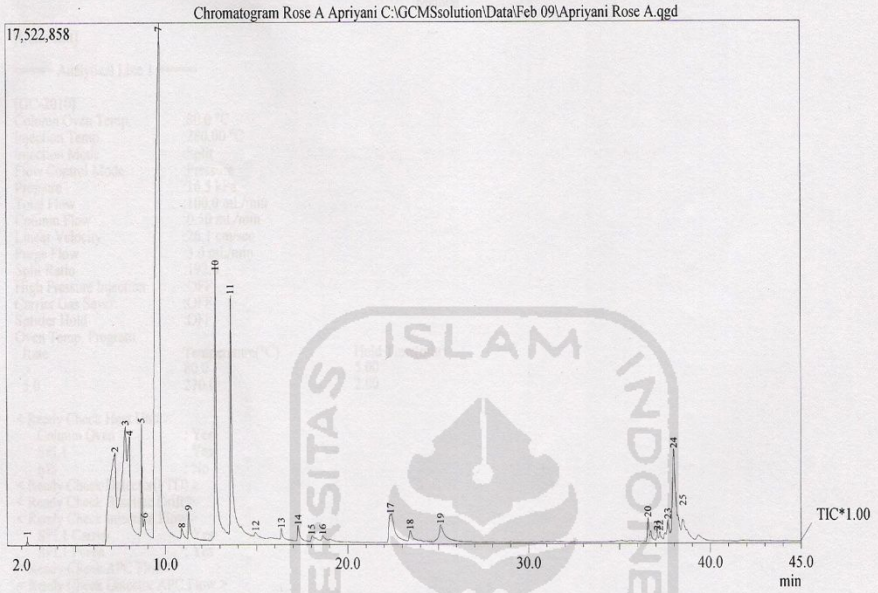
Lampiran 3. Kromatogram minyak bunga mawar putih

Lab.Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

Analyzed by	: Admin
Sample Name	: Rose A Apriyani
Sample ID	: 3004
Data File	: C:\GCMSsolution\Data\Feb 09\Apriyani Rose A.qgd
Method File	: C:\GCMSsolution\Data\Feb 09\atsiri.qgm
Tuning File	: C:\GCMSsolution\Data\Feb 09\FEB 09.qgt

Chromatogram Rose A Apriyani C:\GCMSsolution\Data\Feb 09\Apriyani Rose A.qgd



Peak Report TIC

Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height
1	2.322	2.283	2.400	651315	0.08	273377
2	7.214	6.658	7.342	76005015	9.86	2942104
3	7.790	7.342	7.875	69996515	9.08	3695525
4	8.023	7.875	8.342	33539121	4.35	3291174
5	8.692	8.592	8.758	13399801	1.74	3758369
6	8.845	8.758	9.133	4813551	0.62	585979
7	9.724	9.300	10.808	301930712	39.15	16912893
8	10.906	10.808	11.233	2936035	0.38	351192
9	11.283	11.233	11.608	5520350	0.72	856711
10	12.797	12.458	13.508	68578243	8.89	8595340
11	13.634	13.508	15.358	72824684	9.44	7856027
12	14.958	14.783	15.258	1168686	0.15	137794
13	16.363	16.258	16.733	2305328	0.30	362090
14	17.290	17.108	17.733	4250172	0.55	513770
15	18.033	17.958	18.558	2556136	0.33	164572
16	18.632	18.558	18.908	1351555	0.18	151458
17	22.362	22.183	23.258	21129707	2.74	929389
18	23.445	23.258	23.933	4339780	0.56	343104
19	25.122	24.858	25.833	9131981	1.18	500303
20	36.576	36.433	36.983	7066556	0.92	766861
21	37.083	36.983	37.158	2077505	0.27	346928
22	37.233	37.158	37.408	2316287	0.30	307744
23	37.668	37.408	37.808	7763880	1.01	674103
24	38.003	37.808	38.383	42694018	5.54	3019720
25	38.494	38.383	39.158	12776562	1.66	686091
				771123495	100.00	58022618

Lampiran 4. Kondisi Kromatografi Gas-Spektromeri Massa

Lab Kimia Organik FMIPA - UGM

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

Method

[Comment]

==== Analytical Line 1 ====

[GC-2010]

Column Oven Temp.	:80.0 °C
Injection Temp.	:280.00 °C
Injection Mode	:Split
Flow Control Mode	:Pressure
Pressure	:16.5 kPa
Total Flow	:100.0 mL/min
Column Flow	:0.50 mL/min
Linear Velocity	:26.1 cm/sec
Purge Flow	:3.0 mL/min
Split Ratio	:192.8
High Pressure Injection	:OFF
Carrier Gas Saver	:OFF
Splitter Hold	:OFF

Oven Temp. Program

Rate	Temperature(°C)	Hold Time(min)
-	80.0	5.00
5.0	270.0	2.00

< Ready Check Heat Unit >
Column Oven : Yes
SPL1 : Yes
MS : No
< Ready Check Detector(FTD) >
< Ready Check Baseline Drift >
< Ready Check Injection Flow >
SPL1 Carrier : Yes
SPL1 Purge : Yes
< Ready Check APC Flow >
< Ready Check Detector APC Flow >
External Wait :No
Equilibrium Time :1.0 min

[GC Program]

[GCMS-QP2010]

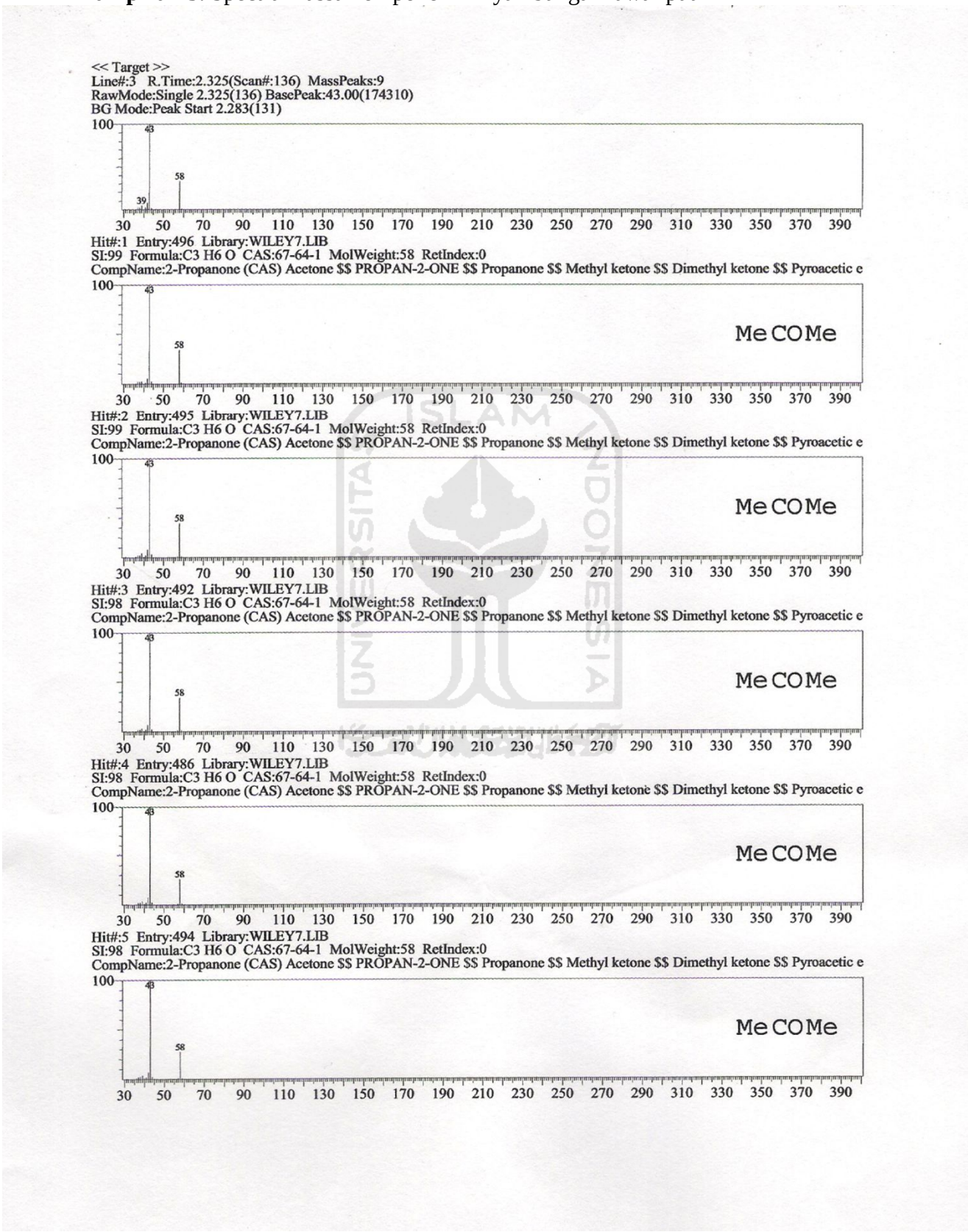
IonSourceTemp	:250.00 °C
Interface Temp.	:300.00 °C
Solvent Cut Time	:1.00 min
Detector Gain Mode	:Relative
Detector Gain	:0.10 kV
Threshold	:0

[MS Table]

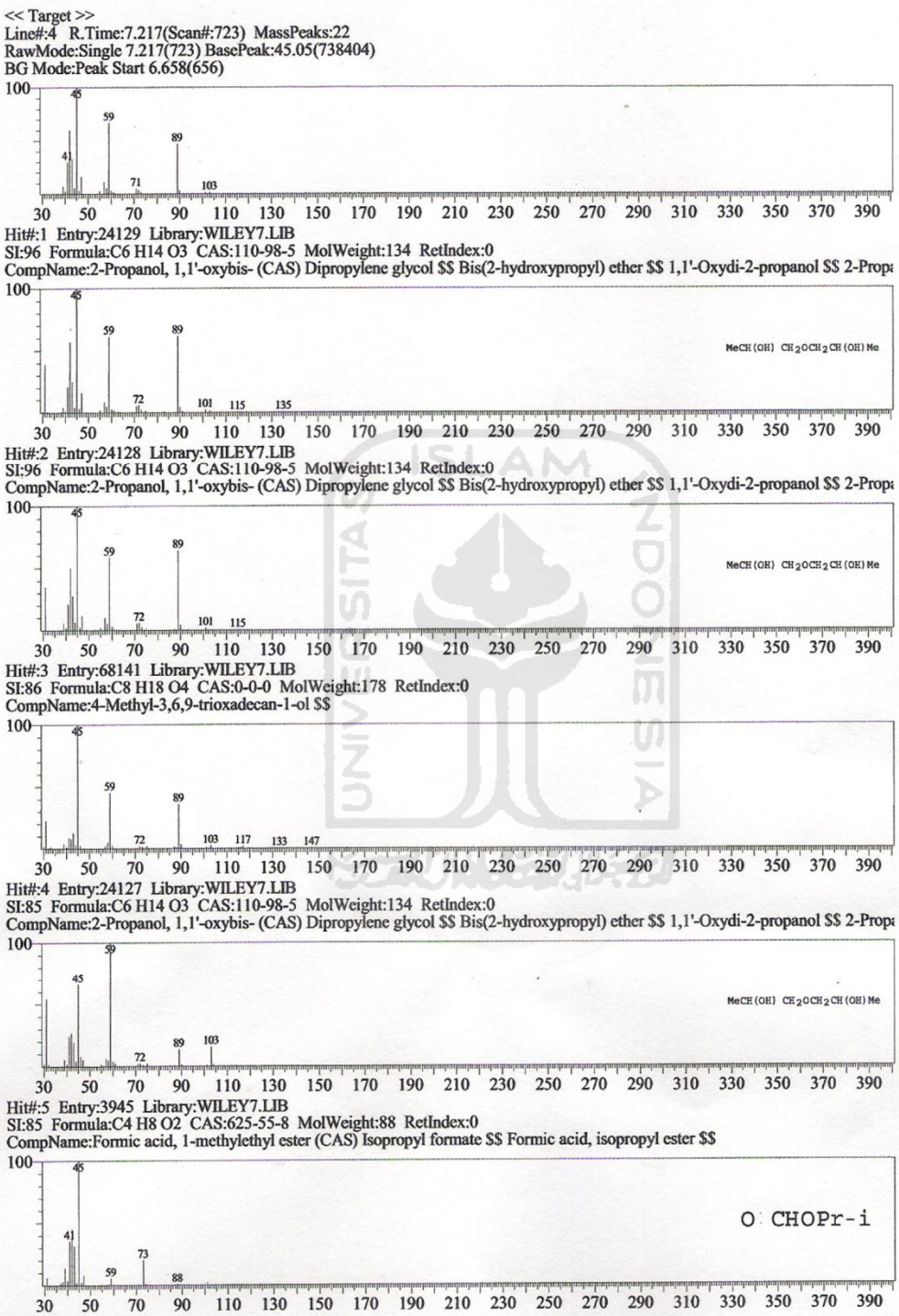
Group	: 1
Start Time	:1.20min
End Time	:45.00min
ACQ Mode	:Scan
Interval	:0.50sec
Scan Speed	:1250
Start m/z	:33.00
End m/z	:600.00
Sample Inlet Unit	:GC

[MS Program]
Use MS Program :OFF

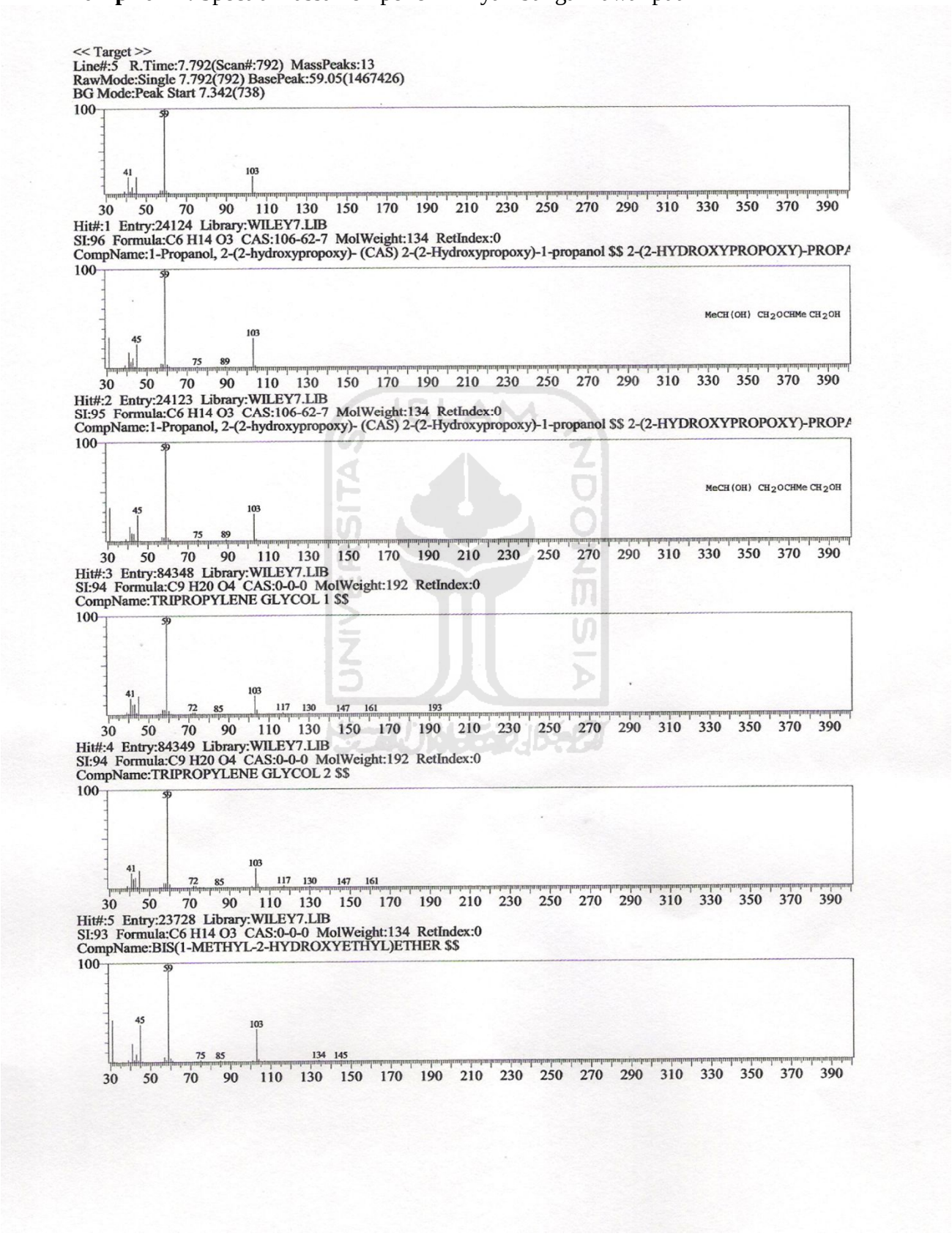
Lampiran 5. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih



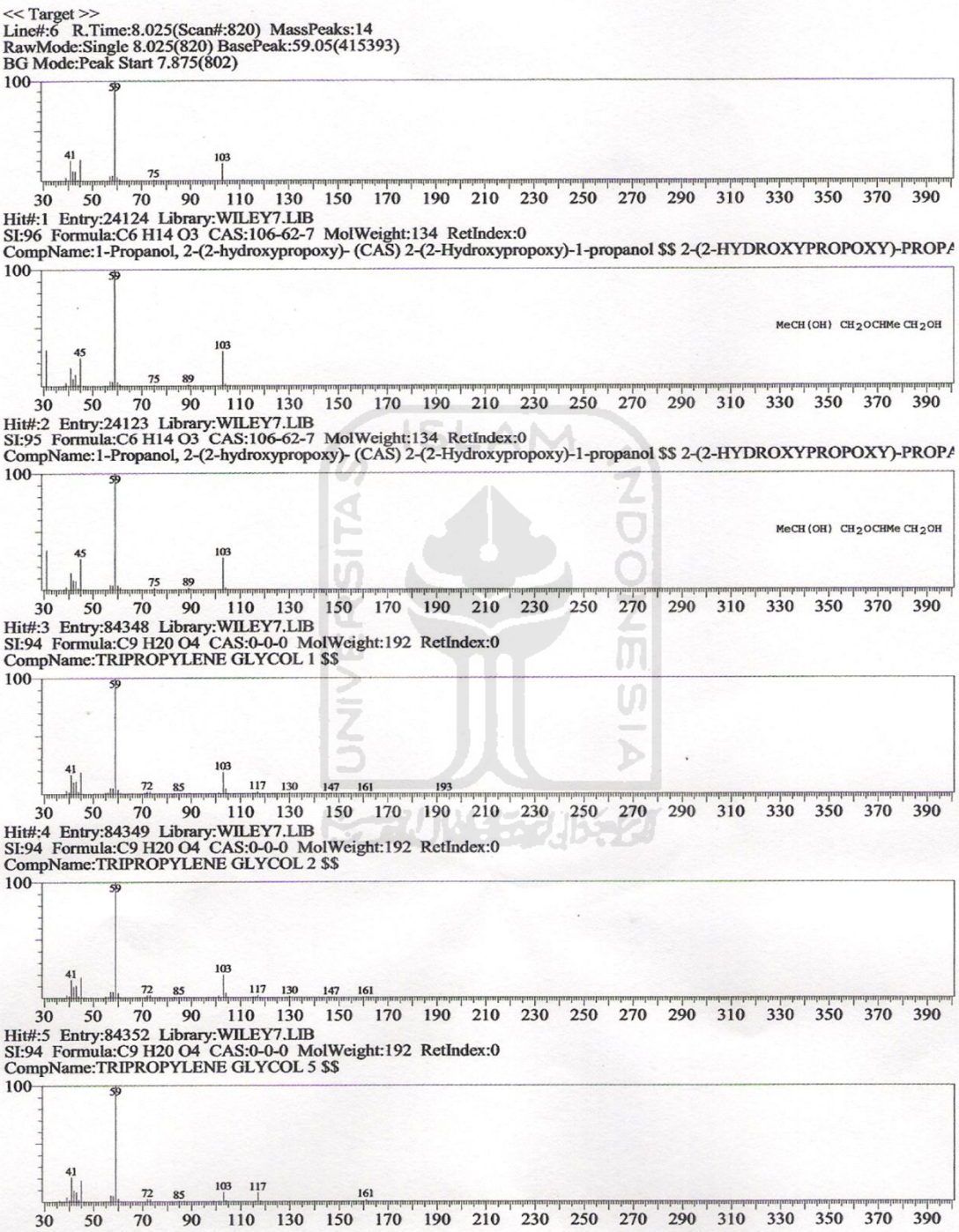
Lampiran 6. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih



Lampiran 7. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

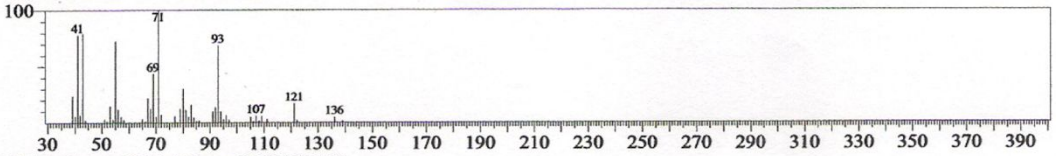


Lampiran 8. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

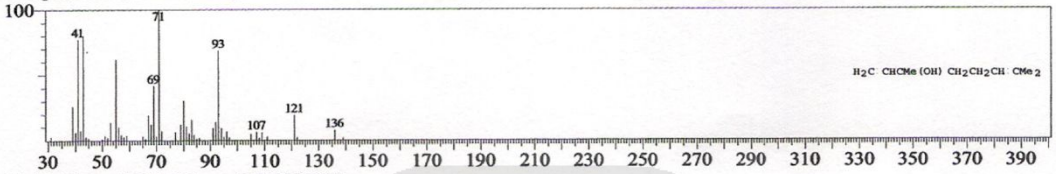


Lampiran 9. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

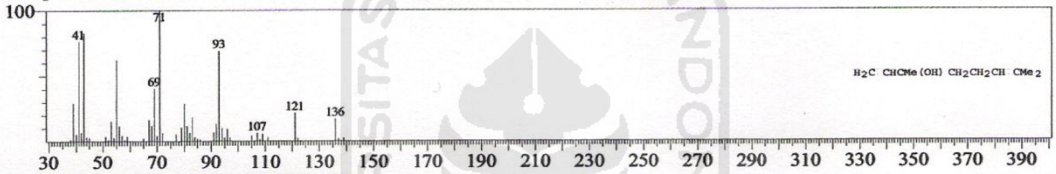
<< Target >>
Line#:7 R.Time:8.692(Scan#:900) MassPeaks:48
RawMode:Single 8.692(900) BasePeak:71.00(492920)
BG Mode:Peak Start 8.592(888)



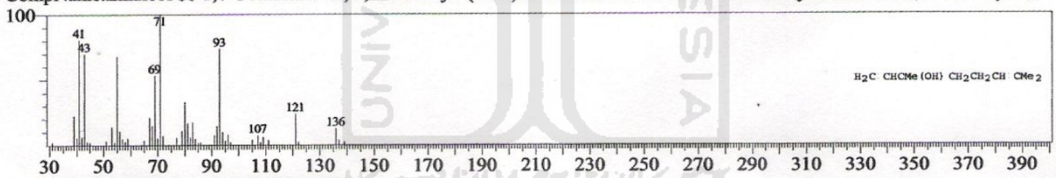
Hit#:1 Entry:42910 Library:WILEY7.LIB
SI:98 Formula:C10 H18 O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:L-LINALOOL $$



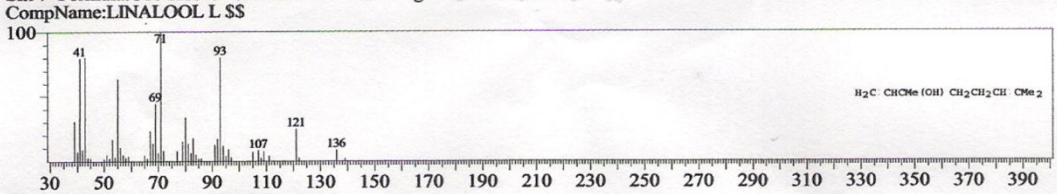
Hit#:2 Entry:43694 Library:WILEY7.LIB
SI:97 Formula:C10 H18 O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:Linalool $$ 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- (CAS) Linalol $$ .beta.-Linalool $$ Linalyl alcohol $$ 2,6-Dimethyl-2,7-



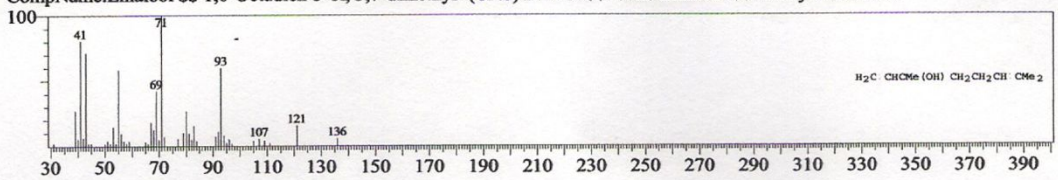
Hit#:3 Entry:43693 Library:WILEY7.LIB
SI:97 Formula:C10 H18 O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:Linalool $$ 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- (CAS) Linalol $$ .beta.-Linalool $$ Linalyl alcohol $$ 2,6-Dimethyl-2,7-



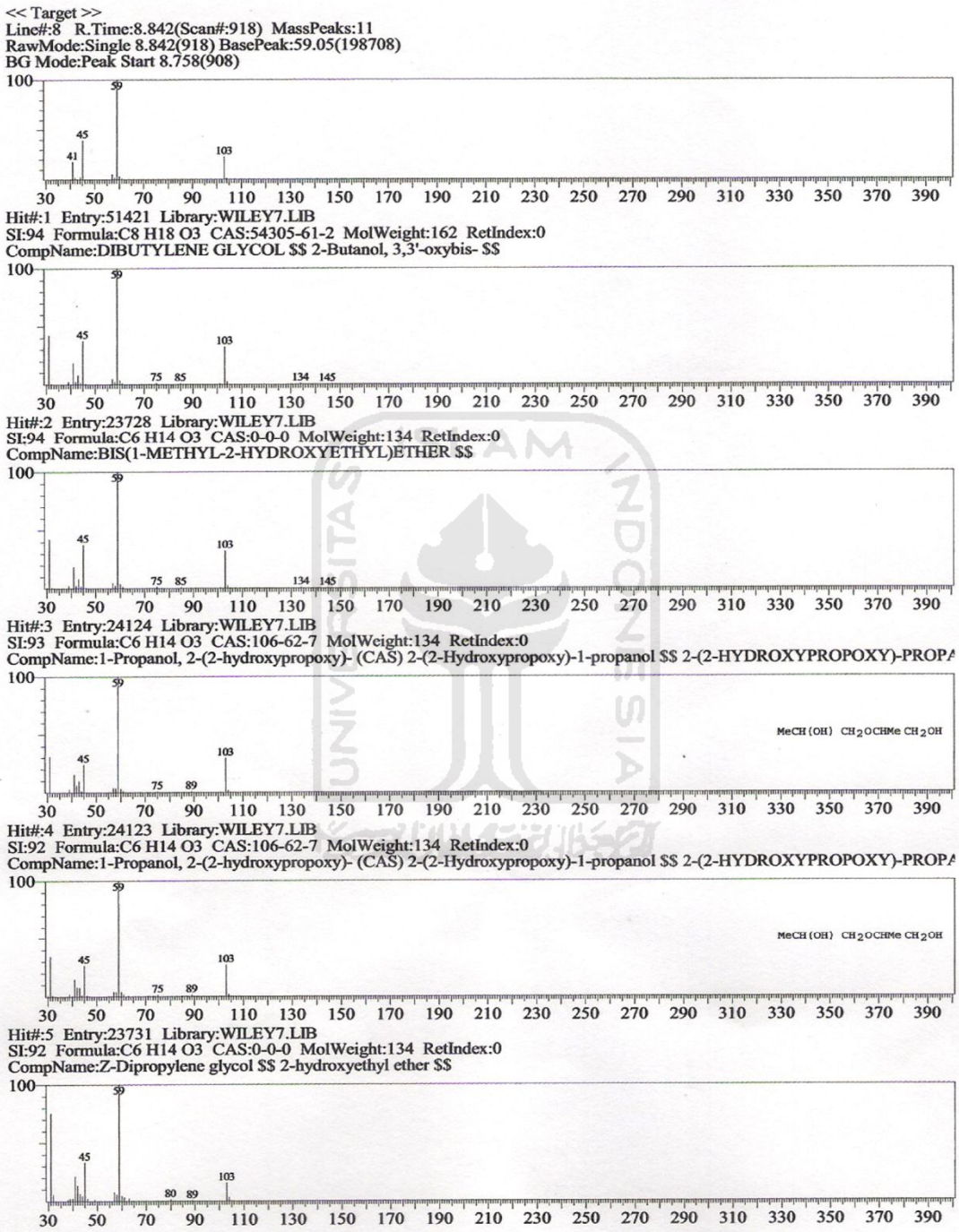
Hit#:4 Entry:42931 Library:WILEY7.LIB
SI:97 Formula:C10 H18 O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:LINALOOL L $$



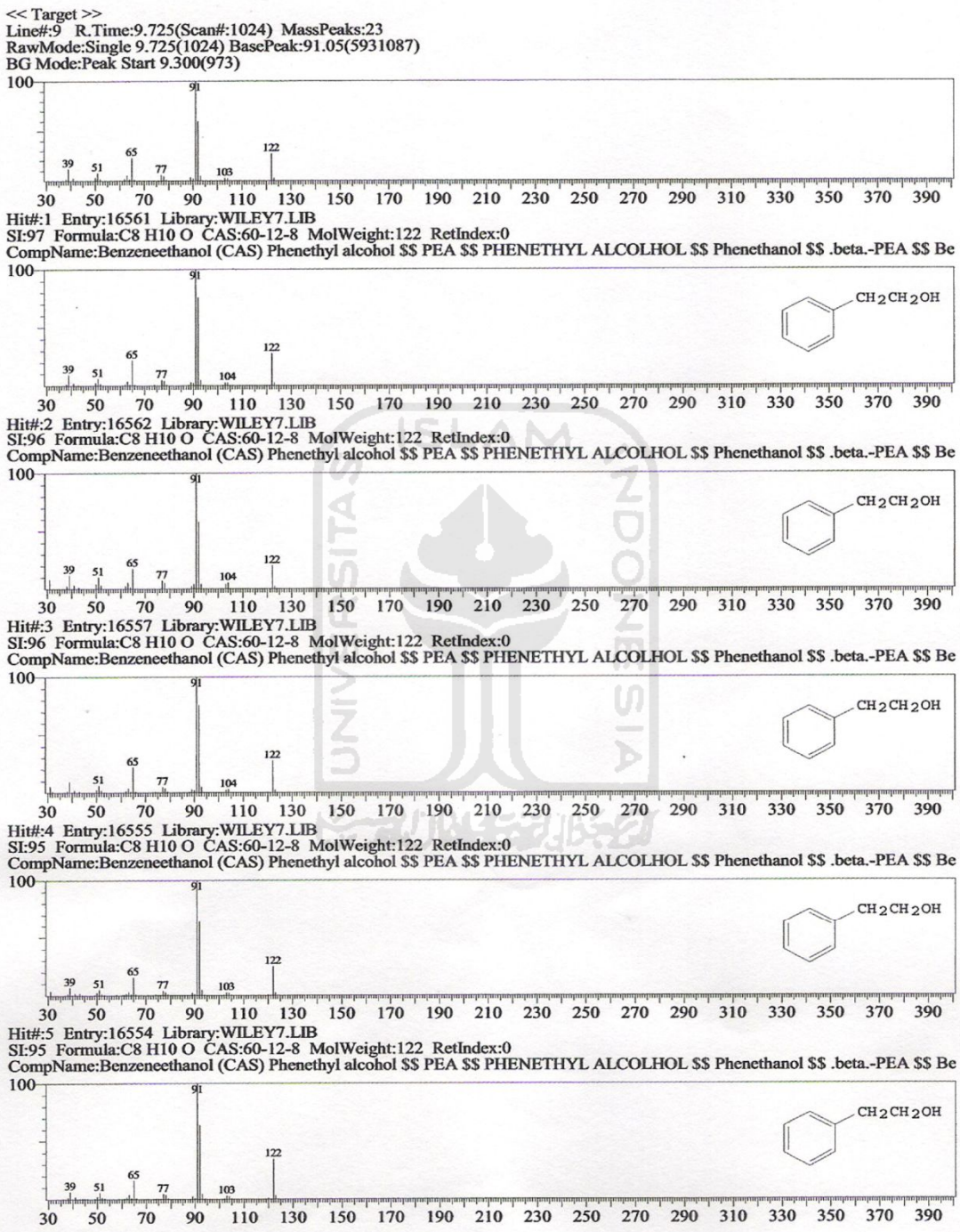
Hit#:5 Entry:43686 Library:WILEY7.LIB
SI:96 Formula:C10 H18 O CAS:78-70-6 MolWeight:154 RetIndex:0
CompName:Linalool $$ 1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl- (CAS) Linalol $$ .beta.-Linalool $$ Linalyl alcohol $$



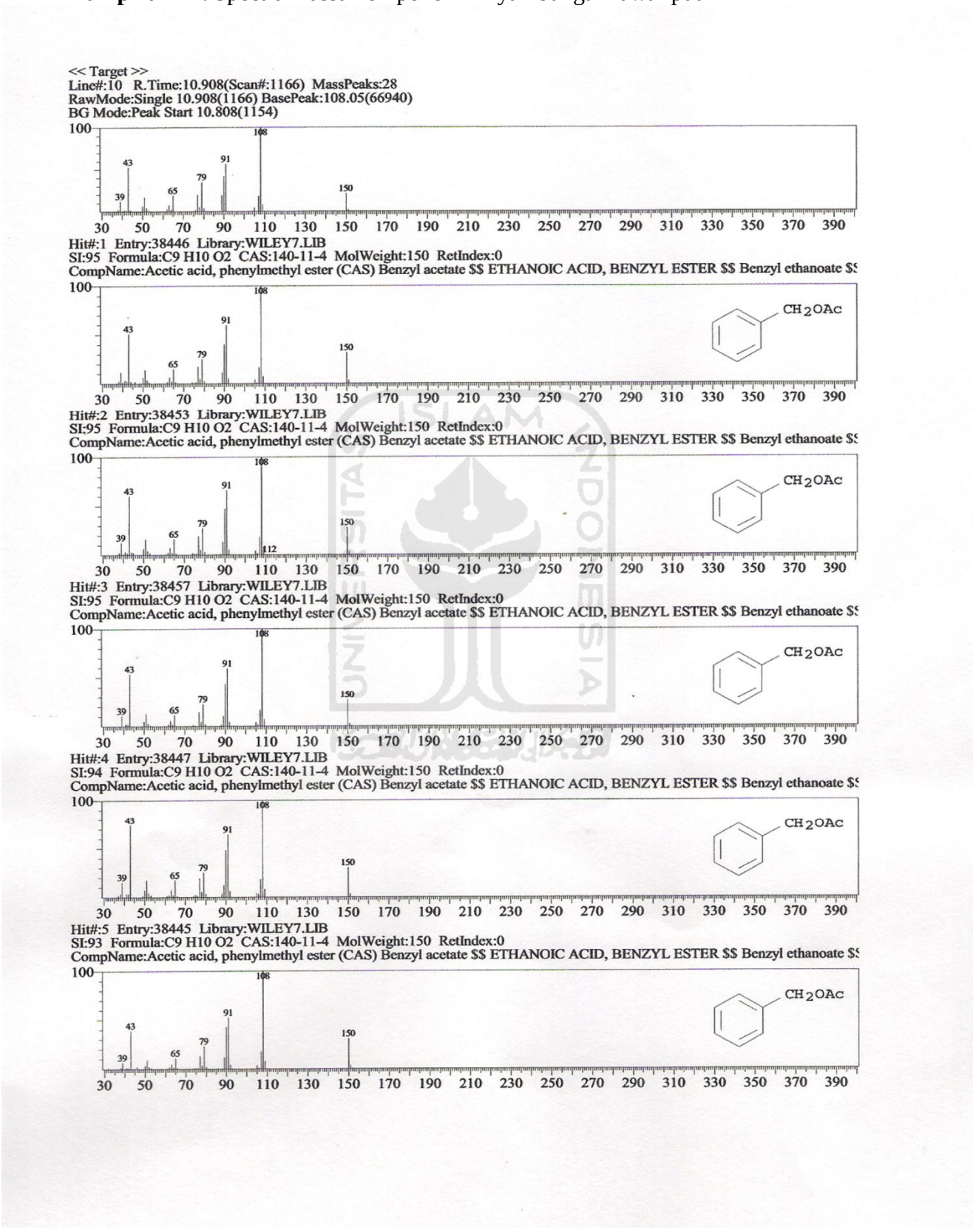
Lampiran 10. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih



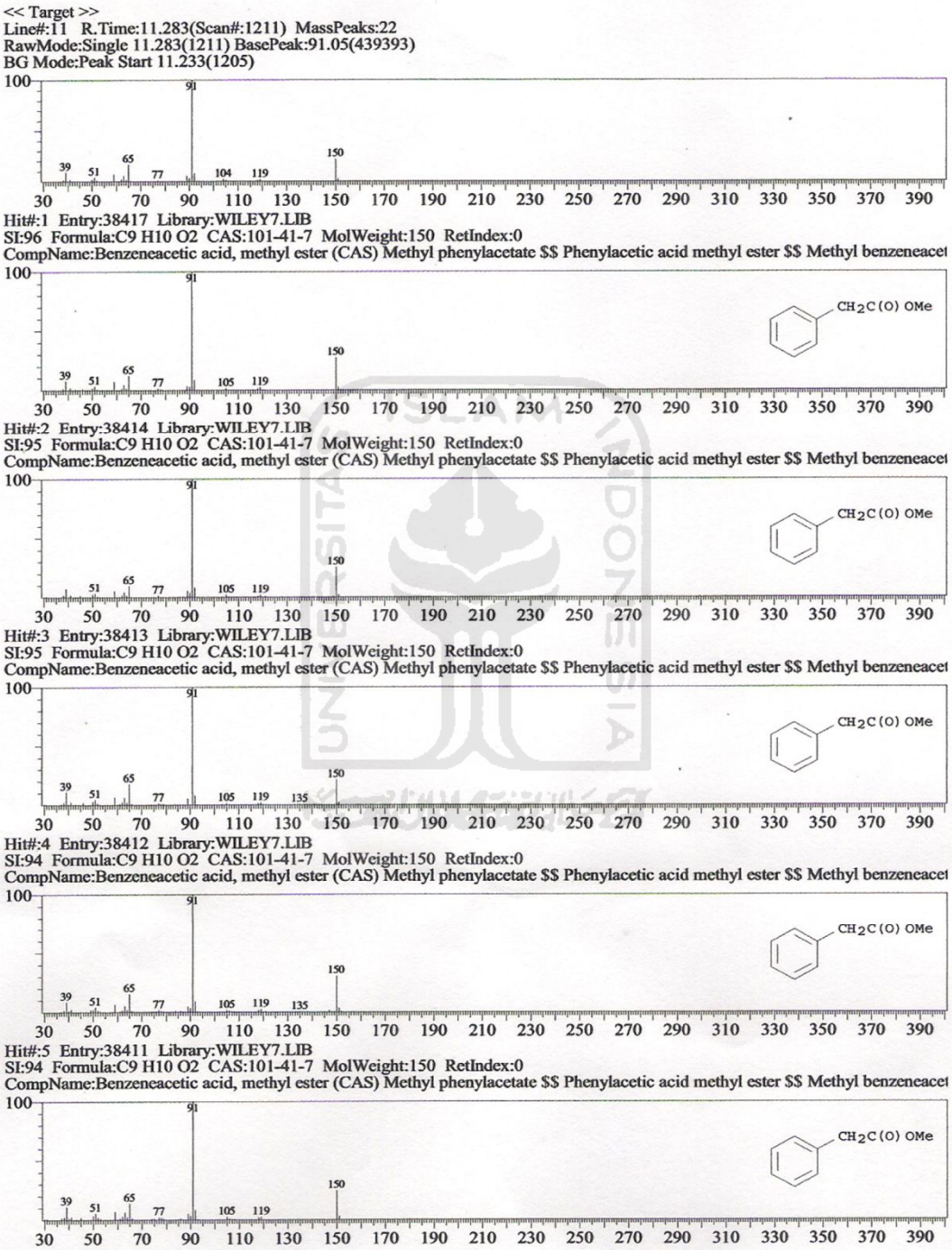
Lampiran 11. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih



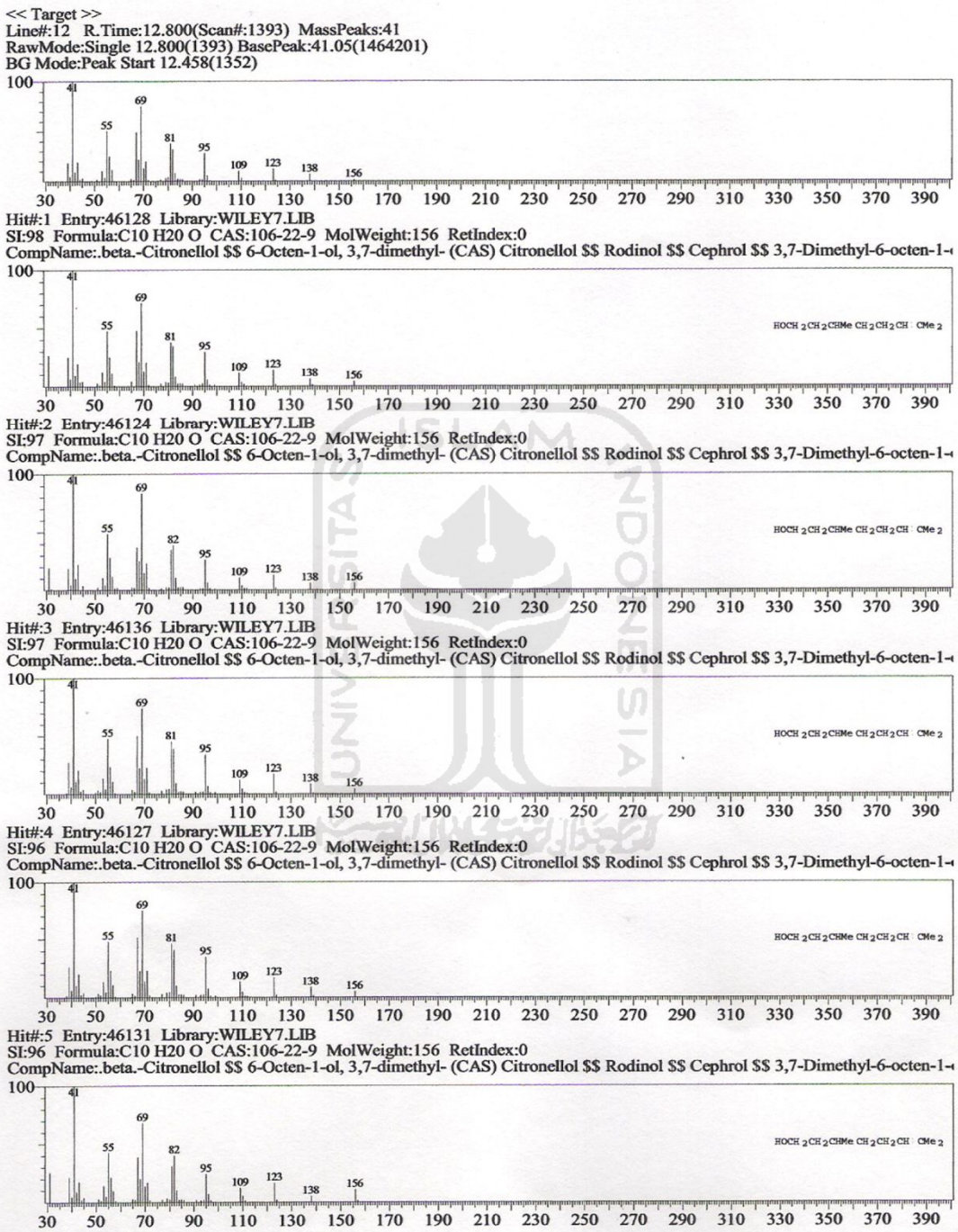
Lampiran 12. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih



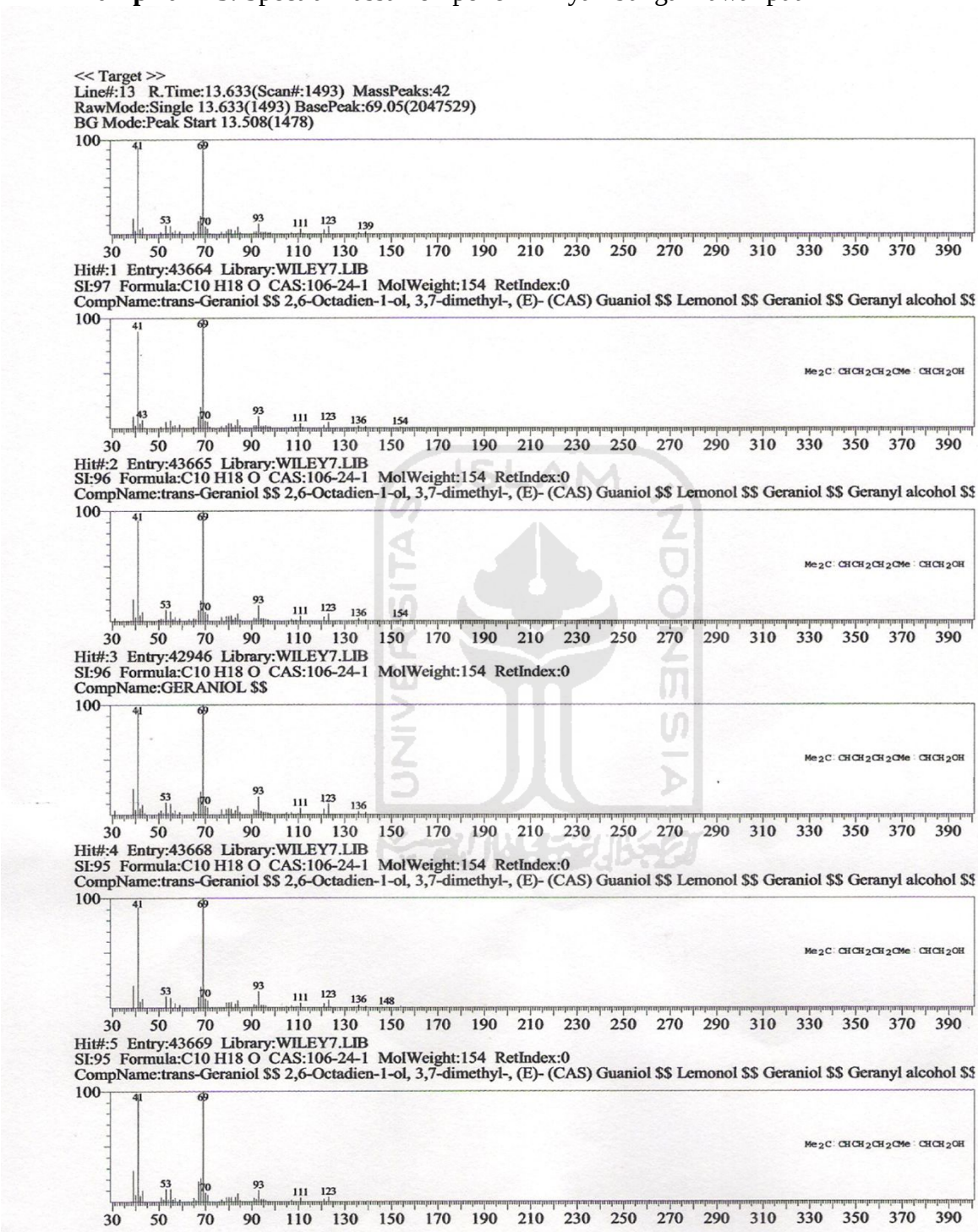
Lampiran 13. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih



Lampiran 14. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

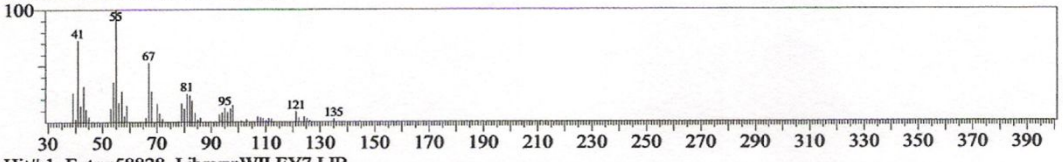


Lampiran 15. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

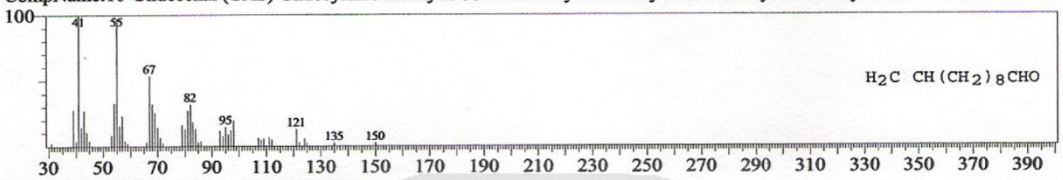


Lampiran 16. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

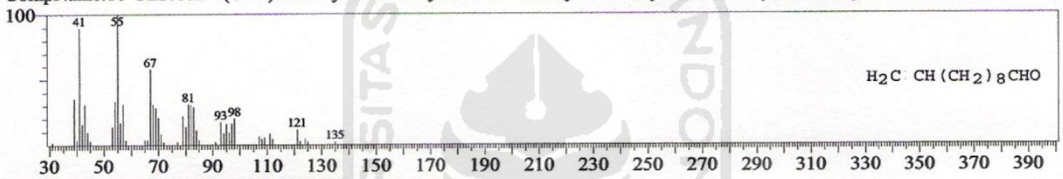
<< Target >>
Line#:14 R.Time:14.958(Scan#:1652) MassPeaks:49
RawMode:Single 14.958(1652) BasePeak:55.05(16399)
BG Mode:Peak Start 14.783(1631)



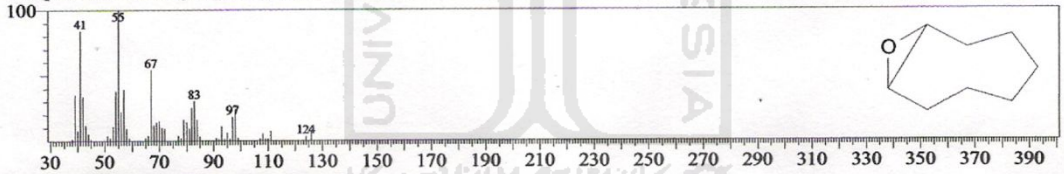
Hit#:1 Entry:58828 Library:WILEY7.LIB
SI:94 Formula:C11 H20 O CAS:112-45-8 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:10-Undecenal (CAS) Undecylenic aldehyde $$ 10-Undecylenealdehyde $$ Undecylene aldehyde $$ 10-Undecen-1-al $



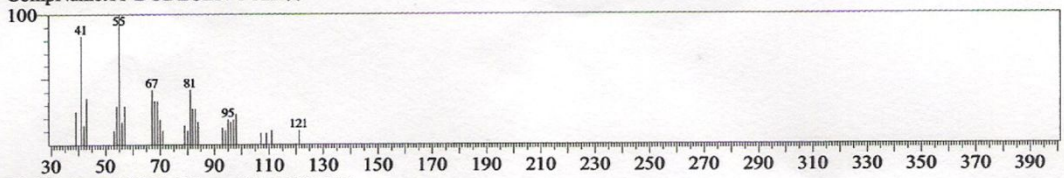
Hit#:2 Entry:58829 Library:WILEY7.LIB
SI:92 Formula:C11 H20 O CAS:112-45-8 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:10-Undecenal (CAS) Undecylenic aldehyde $$ 10-Undecylenealdehyde $$ Undecylene aldehyde $$ 10-Undecen-1-al $



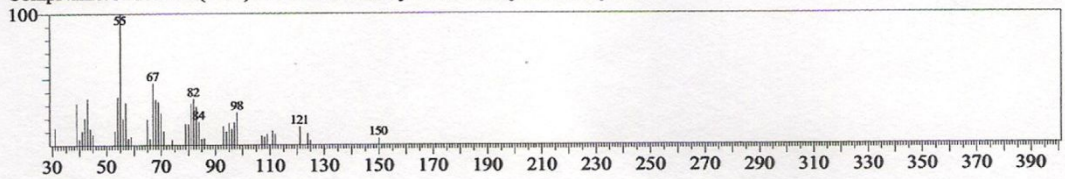
Hit#:3 Entry:18988 Library:WILEY7.LIB
SI:88 Formula:C8 H14 O CAS:286-62-4 MolWeight:126 RetIndex:0
CompName:9-Oxabicyclo[6.1.0]nonane (CAS) Cyclooctene oxide $$ Cyclooctene, oxide $$ Cyclooctane, 1,2-epoxy- $$ Epoxycycl



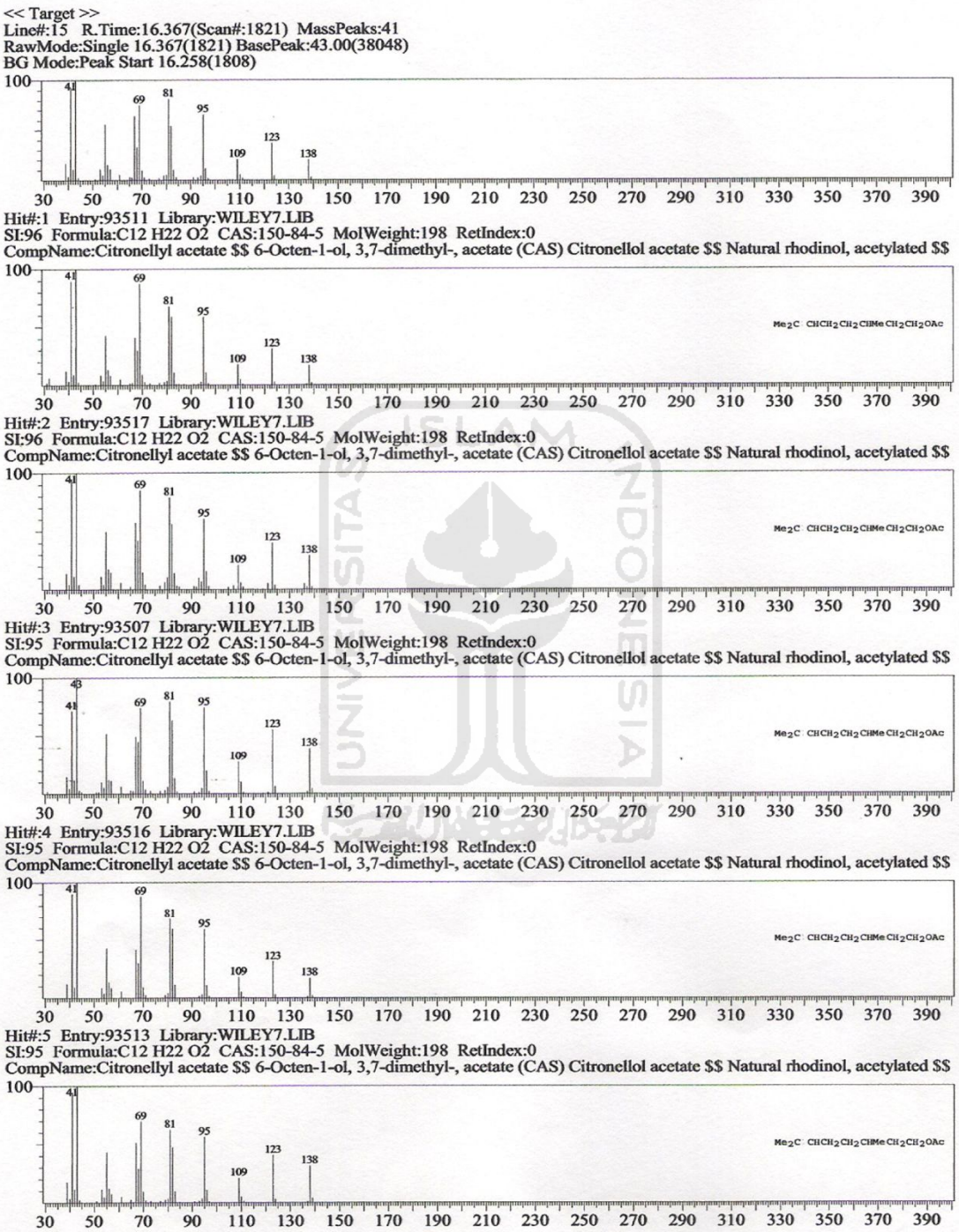
Hit#:4 Entry:73943 Library:WILEY7.LIB
SI:88 Formula:C12 H22 O CAS:0-0-0 MolWeight:182 RetIndex:0
CompName:11-DODECEN-1-AL $$



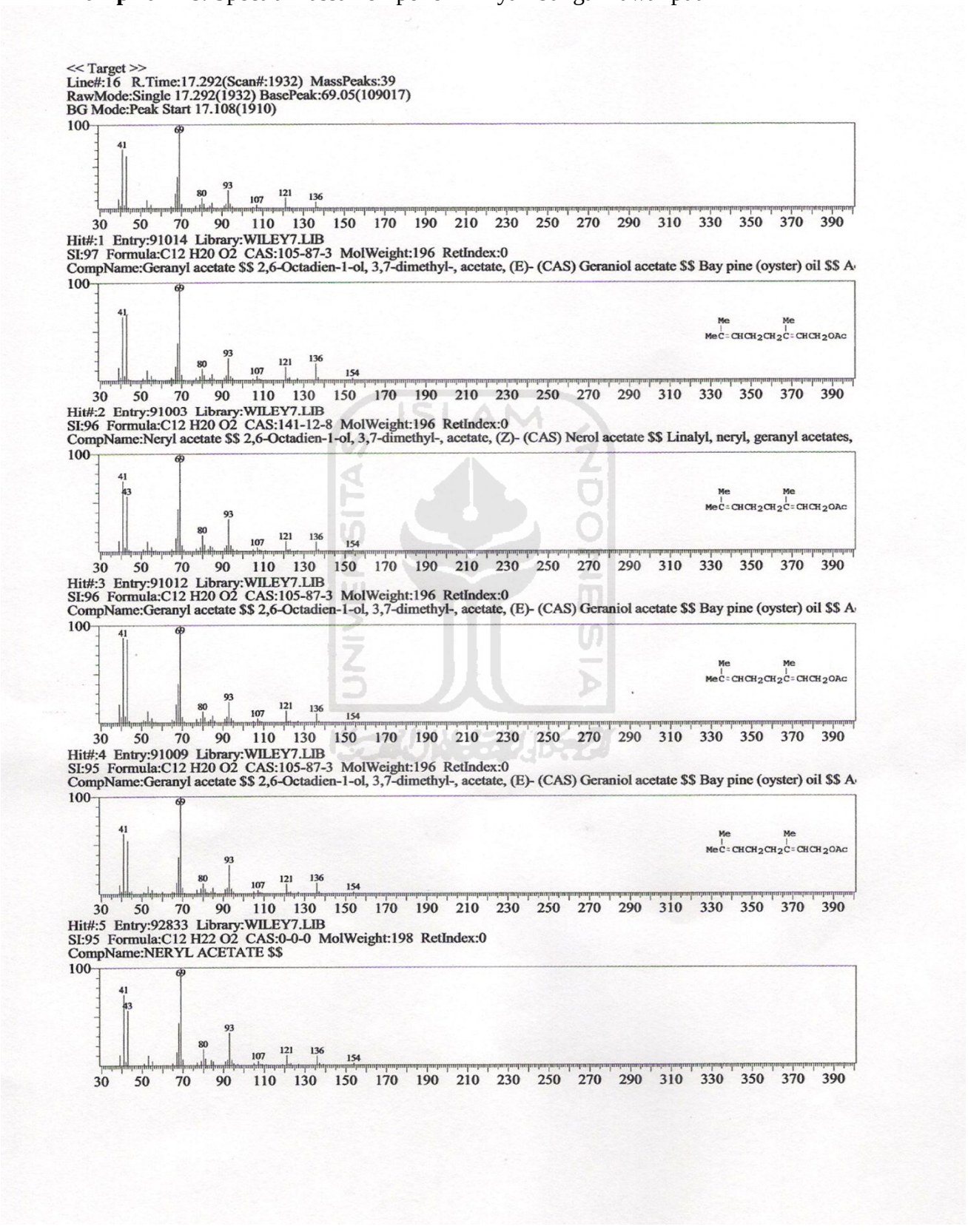
Hit#:5 Entry:58820 Library:WILEY7.LIB
SI:88 Formula:C11 H20 O CAS:1337-83-3 MolWeight:168 RetIndex:0
CompName:Undecenal (CAS) Undecenoic aldehyde $$ Undecylene aldehyde $$



Lampiran 17. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

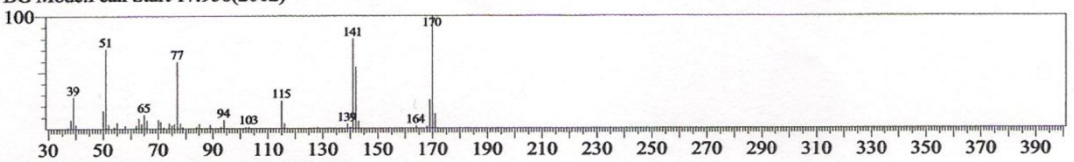


Lampiran 18. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

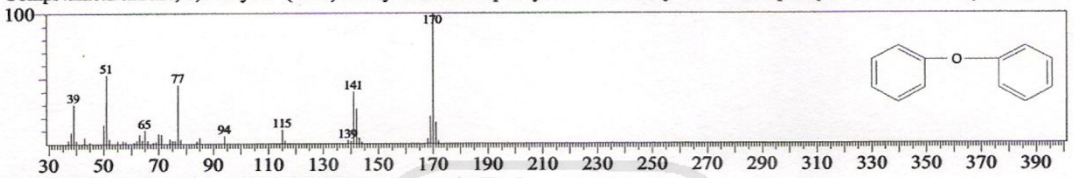


Lampiran 19. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

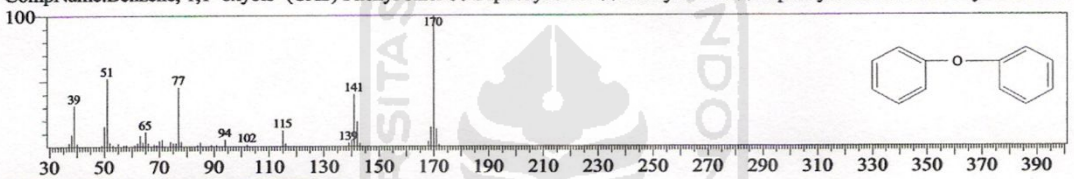
<< Target >>
Line#:17 R.Time:18.033(Scan#:2021) MassPeaks:44
RawMode:Single 18.033(2021) BasePeak:170.00(27568)
BG Mode:Peak Start 17.958(2012)



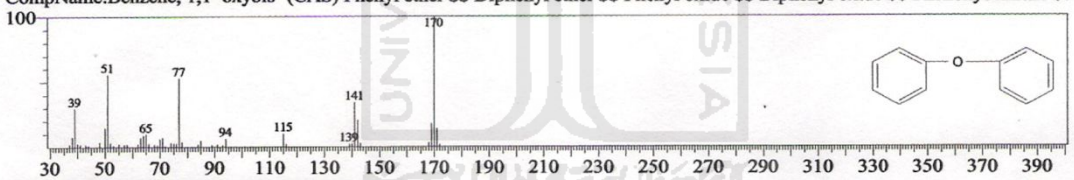
Hit#:1 Entry:61308 Library:WILEY7.LIB
SI:90 Formula:C12 H10 O CAS:101-84-8 MolWeight:170 RetIndex:0
CompName:Benzene, 1,1'-oxybis- (CAS) Phenyl ether $$ Diphenyl ether $$ Phenyl oxide $$ Biphenyl oxide $$ Phenoxybenzene $$



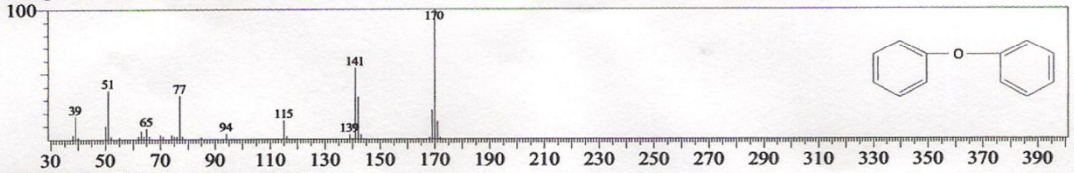
Hit#:2 Entry:61303 Library:WILEY7.LIB
SI:89 Formula:C12 H10 O CAS:101-84-8 MolWeight:170 RetIndex:0
CompName:Benzene, 1,1'-oxybis- (CAS) Phenyl ether $$ Diphenyl ether $$ Phenyl oxide $$ Biphenyl oxide $$ Phenoxybenzene $$



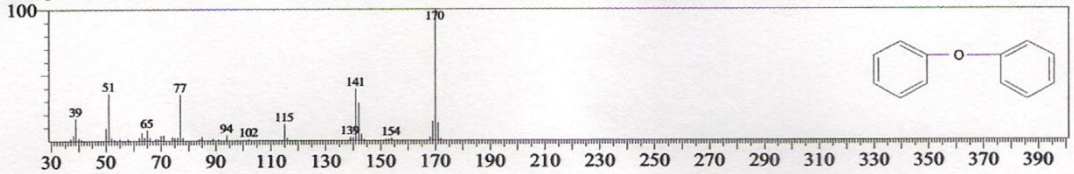
Hit#:3 Entry:61306 Library:WILEY7.LIB
SI:89 Formula:C12 H10 O CAS:101-84-8 MolWeight:170 RetIndex:0
CompName:Benzene, 1,1'-oxybis- (CAS) Phenyl ether $$ Diphenyl ether $$ Phenyl oxide $$ Biphenyl oxide $$ Phenoxybenzene $$



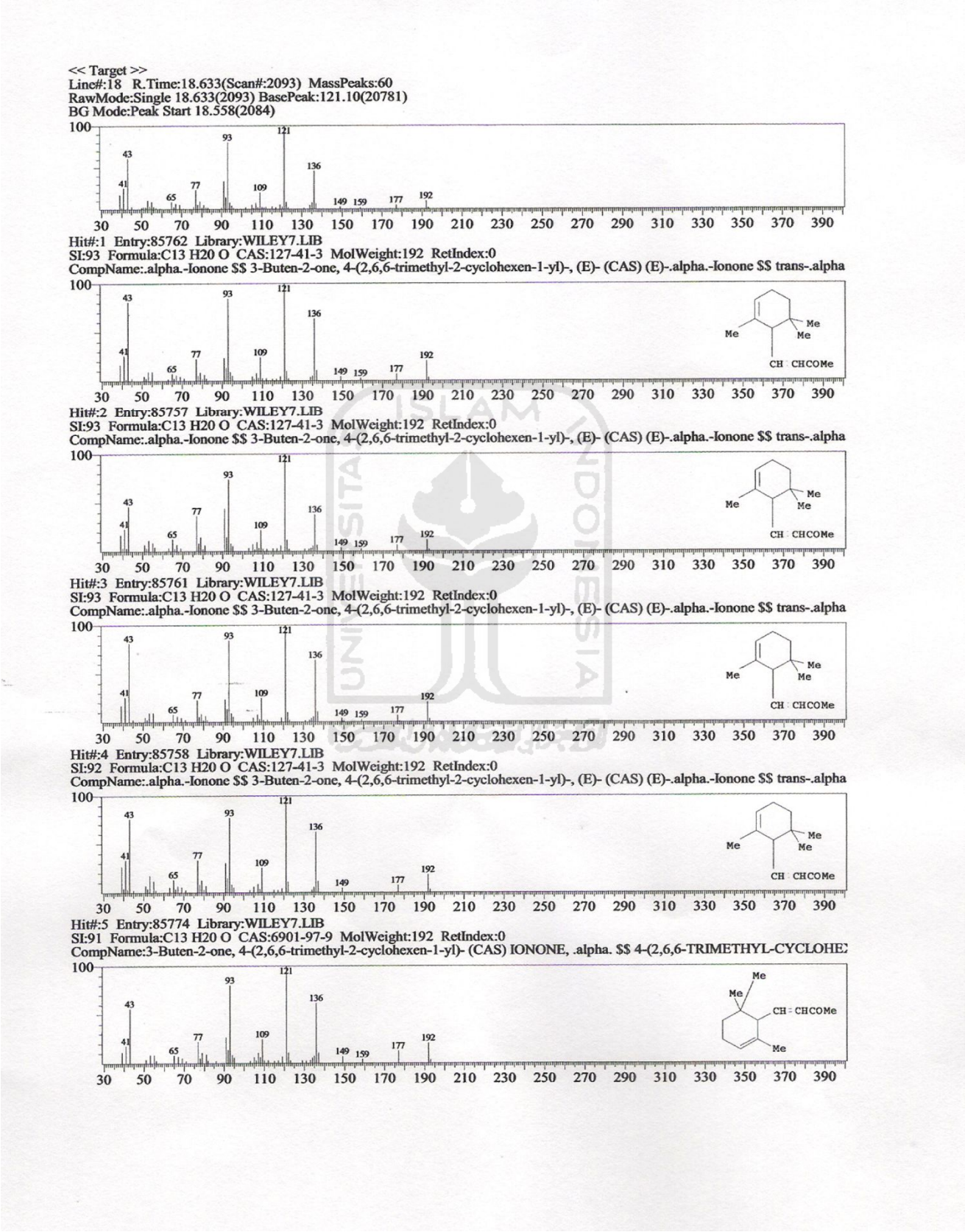
Hit#:4 Entry:61311 Library:WILEY7.LIB
SI:88 Formula:C12 H10 O CAS:101-84-8 MolWeight:170 RetIndex:0
CompName:Benzene, 1,1'-oxybis- (CAS) Phenyl ether $$ Diphenyl ether $$ Phenyl oxide $$ Biphenyl oxide $$ Phenoxybenzene $$



Hit#:5 Entry:61304 Library:WILEY7.LIB
SI:87 Formula:C12 H10 O CAS:101-84-8 MolWeight:170 RetIndex:0
CompName:Benzene, 1,1'-oxybis- (CAS) Phenyl ether $$ Diphenyl ether $$ Phenyl oxide $$ Biphenyl oxide $$ Phenoxybenzene $$

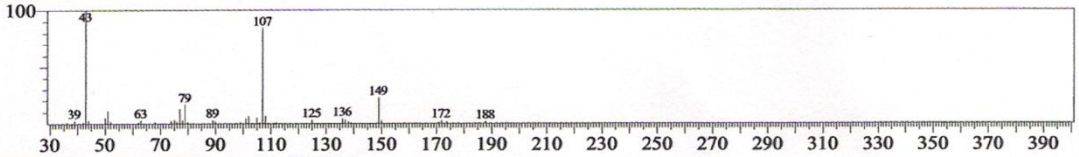


Lampiran 20. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

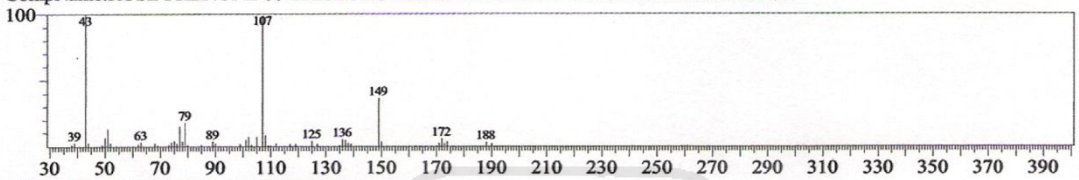


Lampiran 21. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

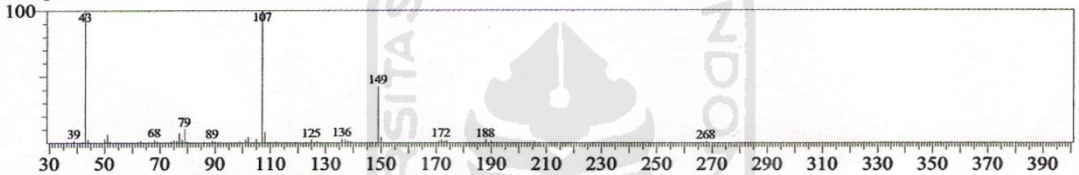
<< Target >>
Line#:19 R.Time:22.358(Scan#:2540) MassPeaks:39
RawMode:Single 22.358(2540) BasePeak:43.00(259443)
BG Mode:Peak Start 22.183(2519)



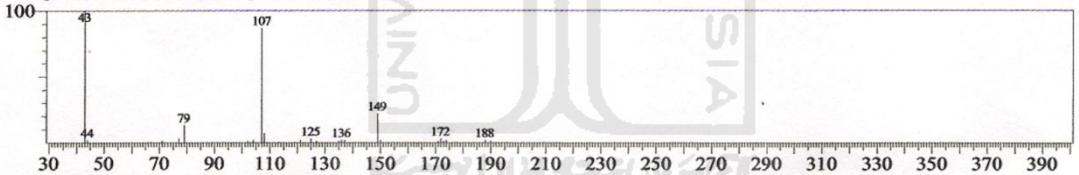
Hit#:1 Entry:174357 Library:WILEY7.LIB
SI:93 Formula:C10 H9 CL3 O2 CAS:0-0-0 MolWeight:266 RetIndex:0
CompName:ROSE PHENONE $$ TRICLORO METHYL PHENYL-CARBINYL ACETATE $$



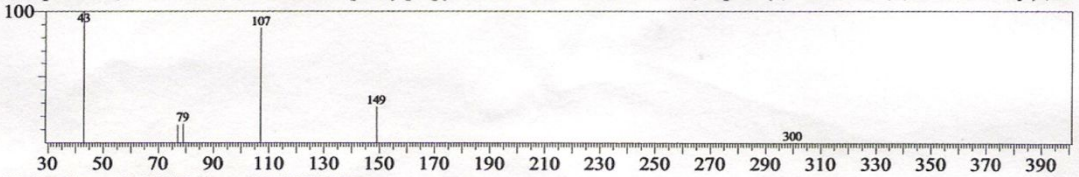
Hit#:2 Entry:174358 Library:WILEY7.LIB
SI:92 Formula:C10 H9 CL3 O2 CAS:0-0-0 MolWeight:266 RetIndex:0
CompName:ROSE ACETATE $$



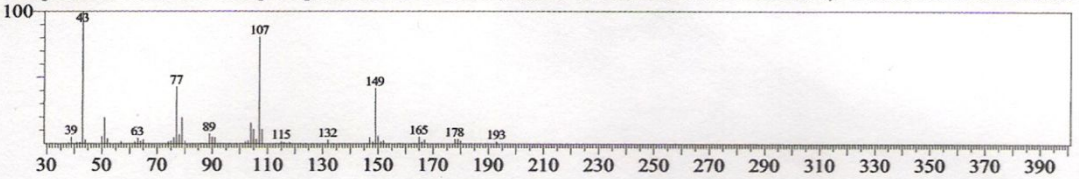
Hit#:3 Entry:173596 Library:WILEY7.LIB
SI:86 Formula:C10 H8 CL3 O2 CAS:0-0-0 MolWeight:265 RetIndex:0
CompName:2,2,2-trichloro-1-phenylethyl acetate $$



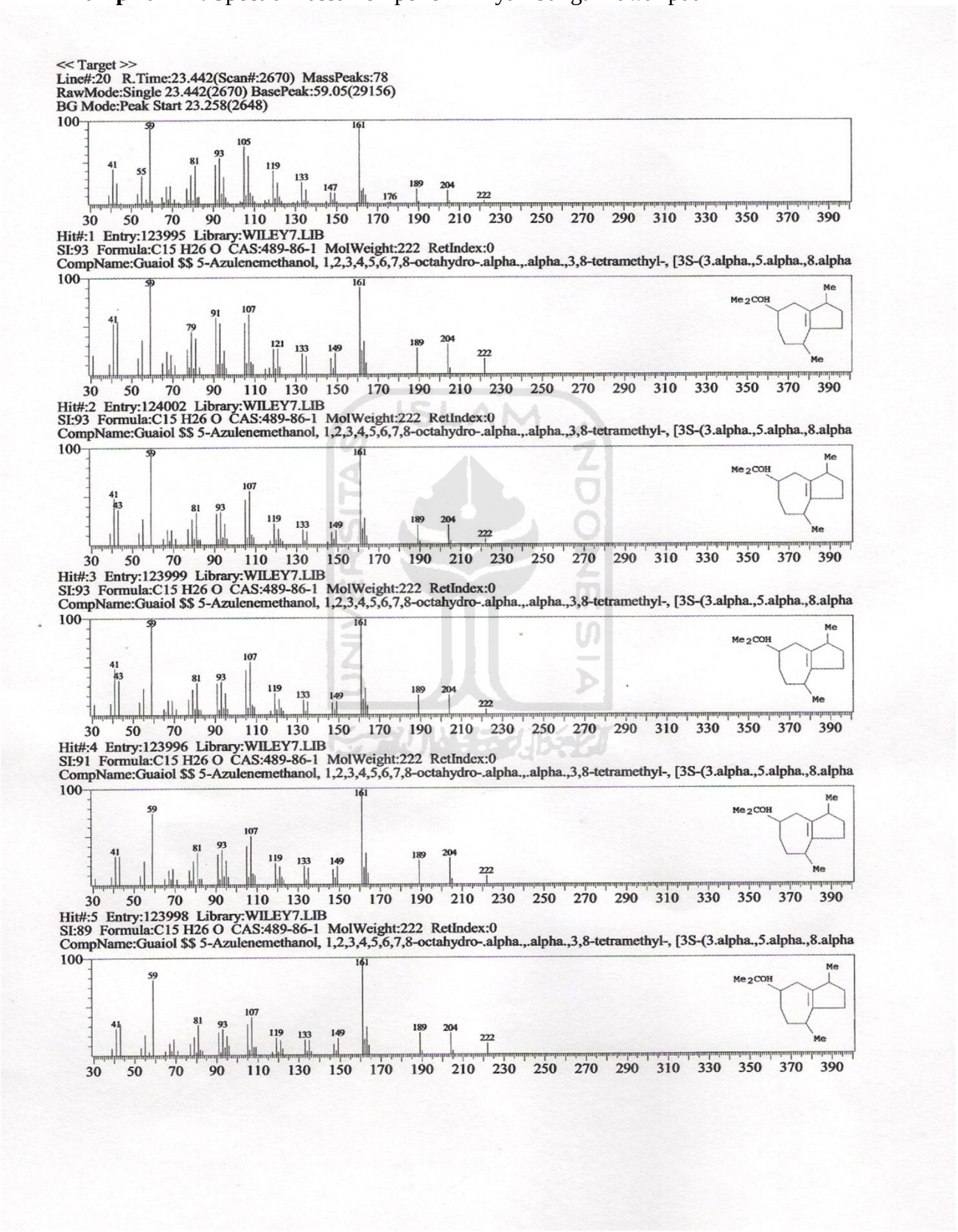
Hit#:4 Entry:210700 Library:WILEY7.LIB
SI:83 Formula:C11 H9 CL2 F3 O2 CAS:107686-44-2 MolWeight:300 RetIndex:0
CompName:2,2-dichloro-3,3,3-trifluoro-1-phenylpropyl acetate $$ Benzenemethanol, .alpha.-(1,1-dichloro-2,2,2-trifluoroethyl)-, ac



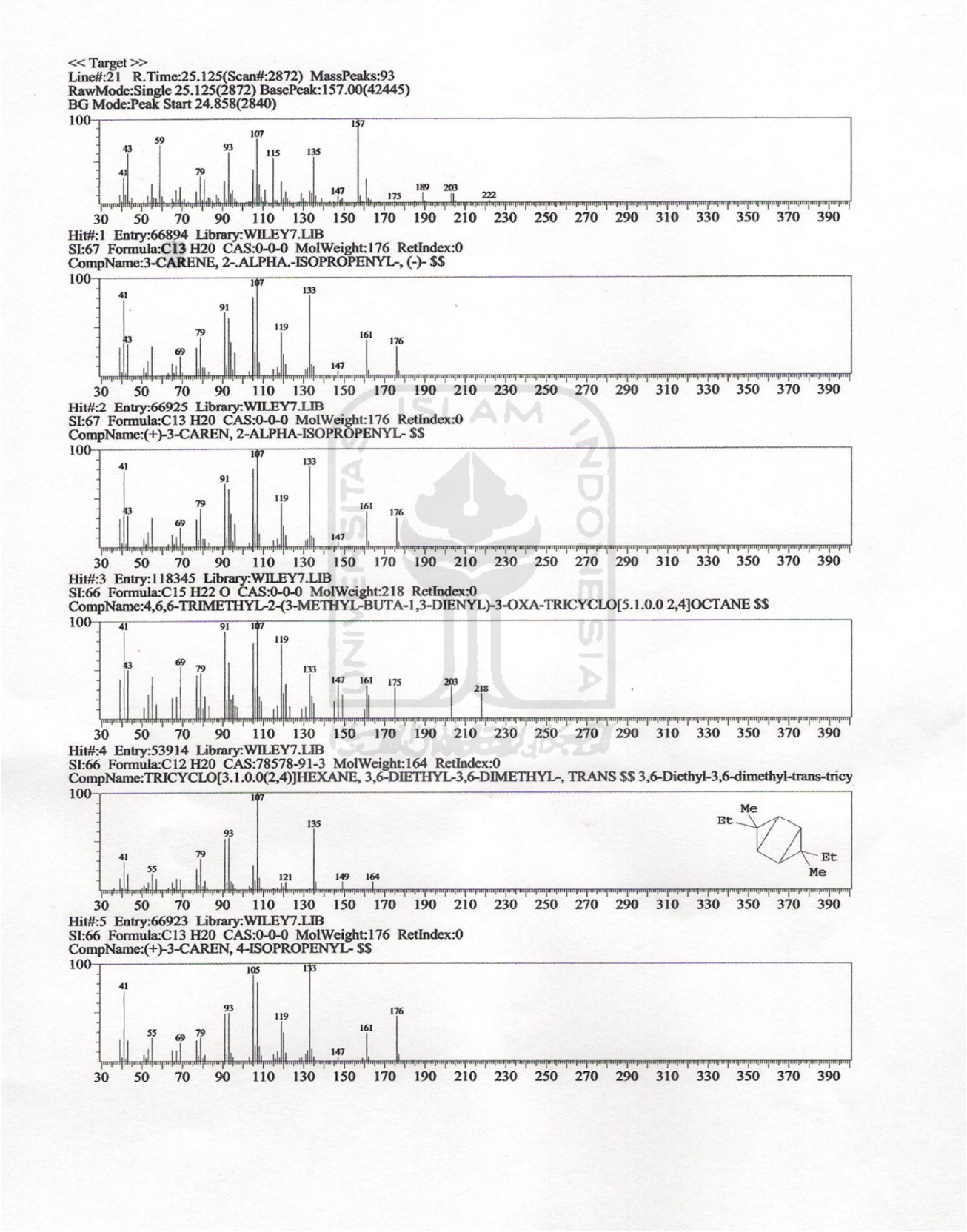
Hit#:5 Entry:191744 Library:WILEY7.LIB
SI:81 Formula:C16 H15 N3 O2 CAS:35635-96-2 MolWeight:281 RetIndex:0
CompName:9-THIABICYCLO[3.3.1]NON-6-ENE-2-THIOL, ENDO- $$ ACETIC ACID 2-AZIDO-1,2-DIPHENYL-ETHYL ESTE



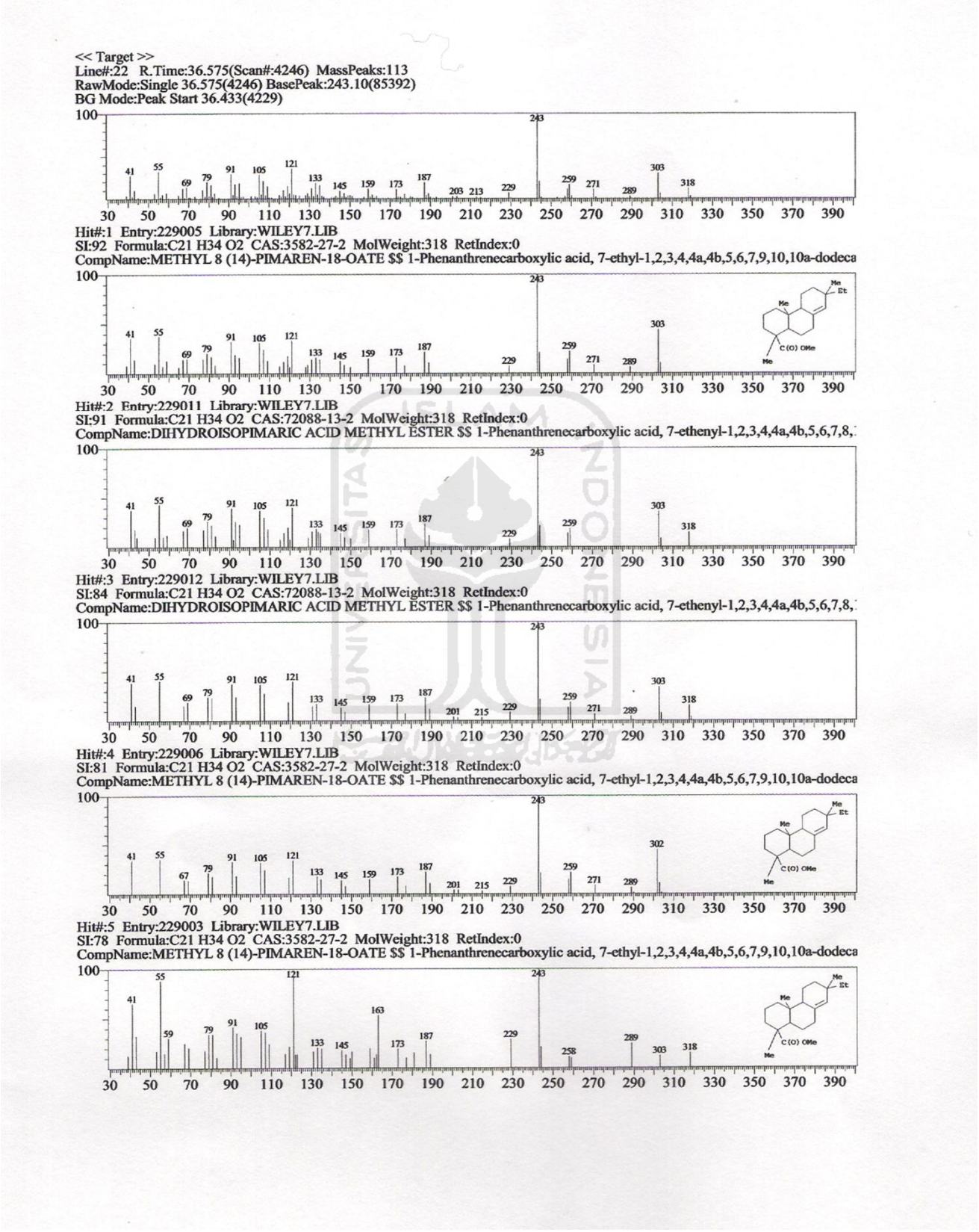
Lampiran 22. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih



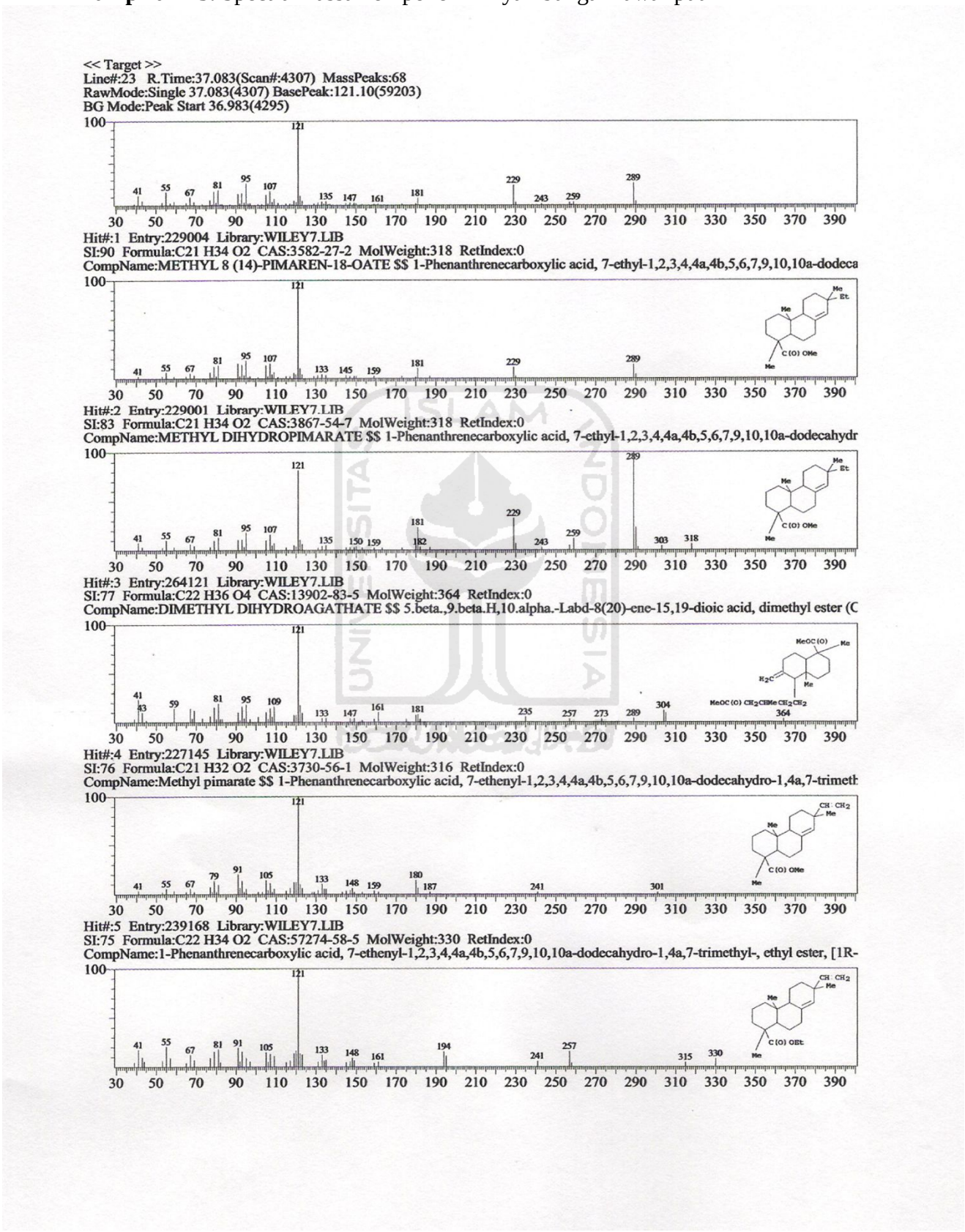
Lampiran 23. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih



Lampiran 24. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

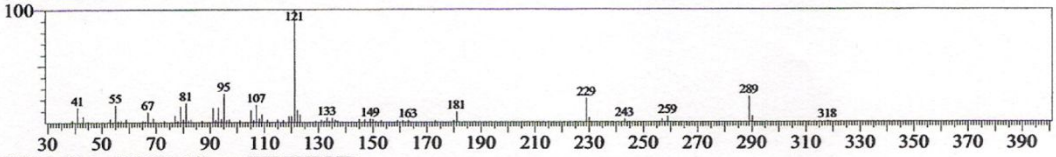


Lampiran 25. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

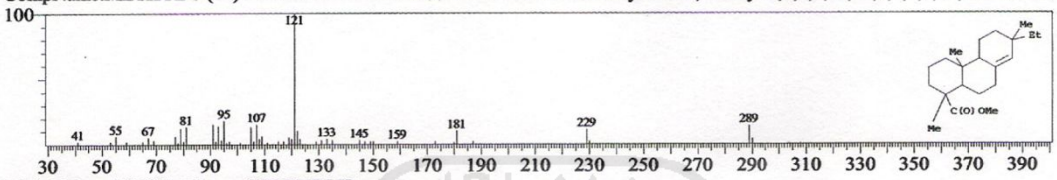


Lampiran 26. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

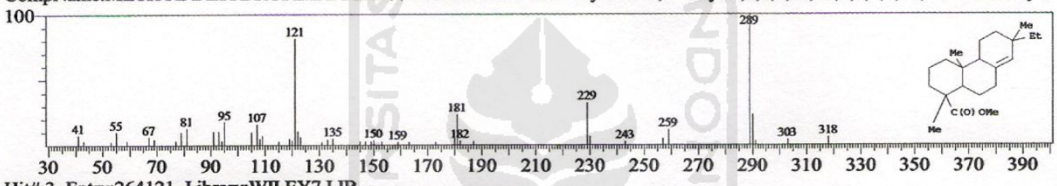
<< Target >>
Line#:24 R.Time:37.233(Scan#:4325) MassPeaks:71
RawMode:Single 37.233(4325) BasePeak:121.10(41658)
BG Mode:Peak Start 37.158(4316)



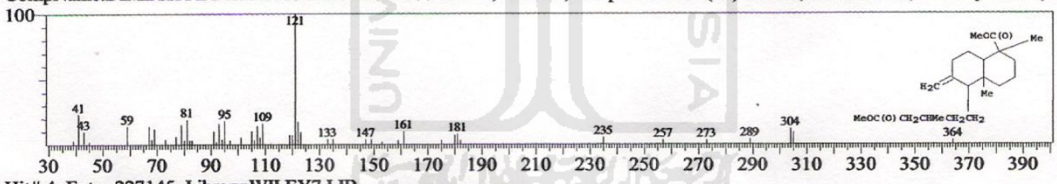
Hit#:1 Entry:229004 Library:WILEY7.LIB
SI:91 Formula:C21 H34 O2 CAS:3582-27-2 MolWeight:318 RetIndex:0
CompName:METHYL 8 (14)-PIMAREN-18-OATE $$ 1-Phenanthrenecarboxylic acid, 7-ethyl-1,2,3,4,4a,4b,5,6,7,9,10,10a-dodeca



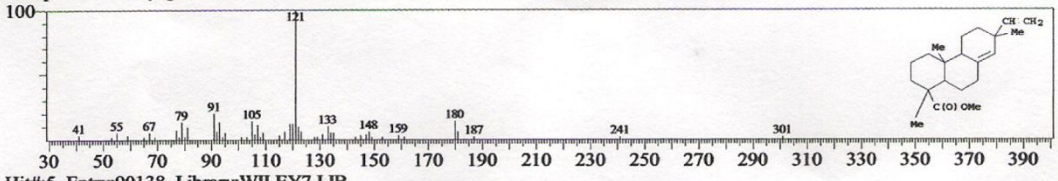
Hit#:2 Entry:229001 Library:WILEY7.LIB
SI:83 Formula:C21 H34 O2 CAS:3867-54-7 MolWeight:318 RetIndex:0
CompName:METHYL DIHYDROPIMARATE $$ 1-Phenanthrenecarboxylic acid, 7-ethyl-1,2,3,4,4a,4b,5,6,7,9,10,10a-dodecahydr



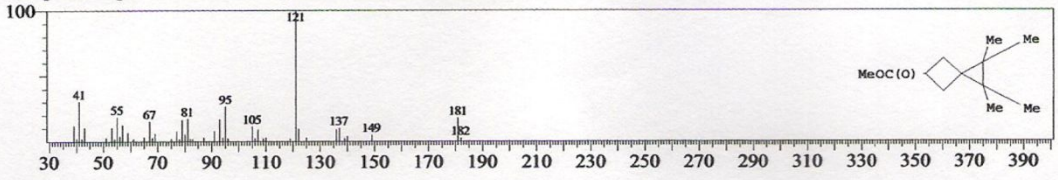
Hit#:3 Entry:264121 Library:WILEY7.LIB
SI:77 Formula:C22 H36 O4 CAS:13902-83-5 MolWeight:364 RetIndex:0
CompName:DIMETHYL DIHYDROAGATHATE $$ 5.beta.,9.beta.H,10.alpha.-Labd-8(20)-ene-15,19-dioic acid, dimethyl ester (C



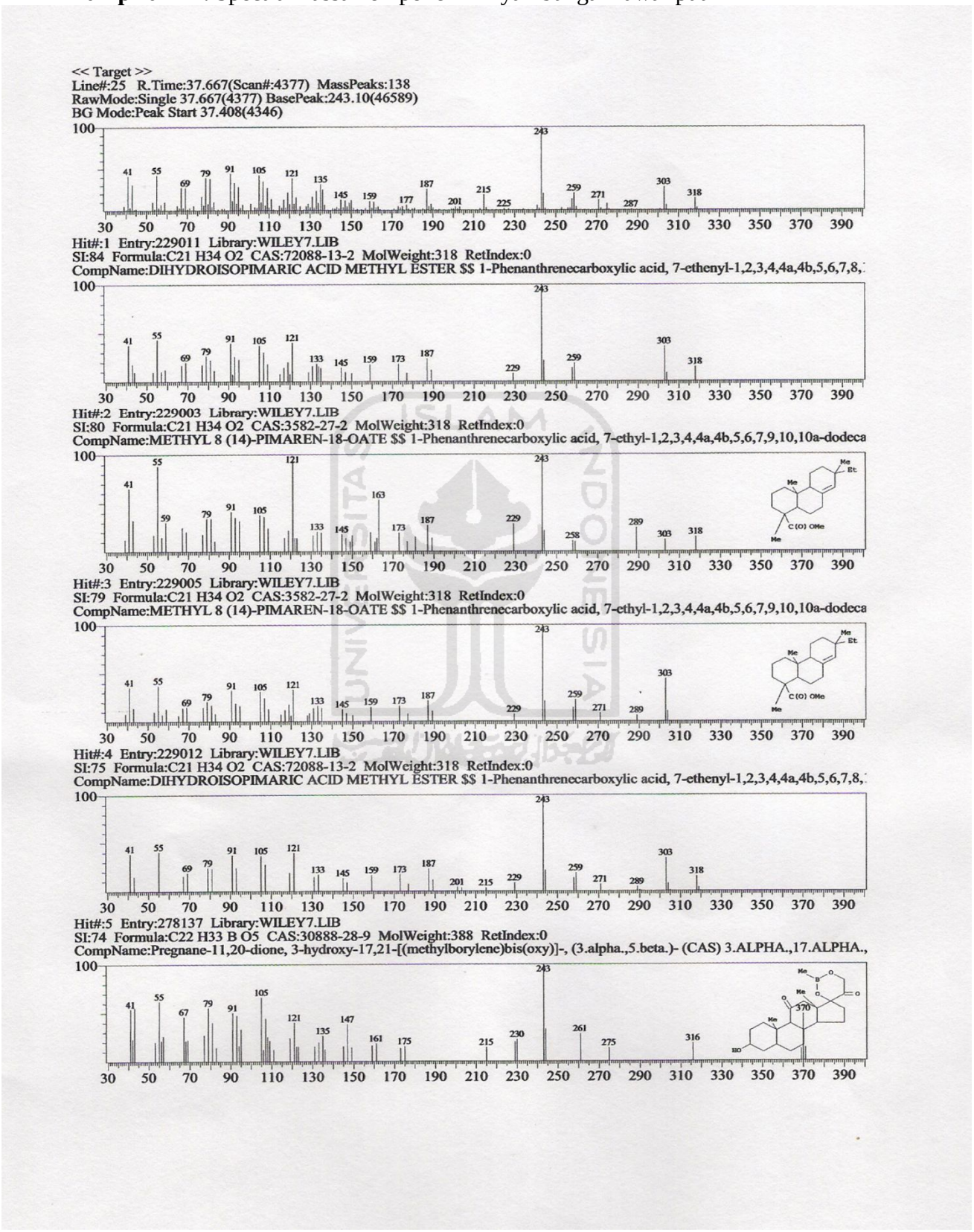
Hit#:4 Entry:227145 Library:WILEY7.LIB
SI:76 Formula:C21 H32 O2 CAS:3730-56-1 MolWeight:316 RetIndex:0
CompName:Methyl pimarate $$ 1-Phenanthrenecarboxylic acid, 7-ethenyl-1,2,3,4,4a,4b,5,6,7,9,10,10a-dodecahydro-1,4a,7-trimeth



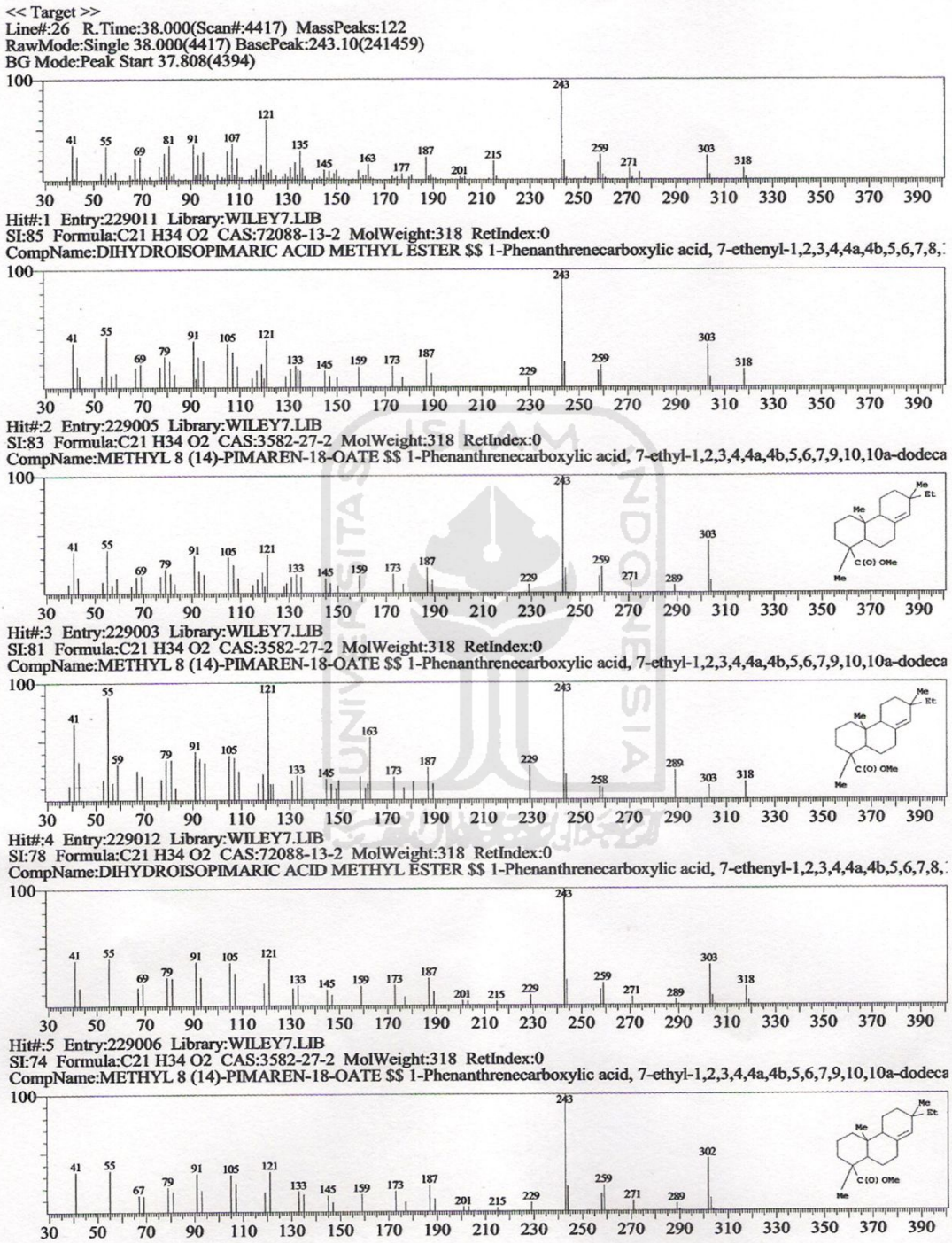
Hit#:5 Entry:90138 Library:WILEY7.LIB
SI:74 Formula:C12 H20 O2 CAS:74646-32-5 MolWeight:196 RetIndex:0
CompName:Spirohexane-5-carboxylic acid, 1,1,2,2-tetramethyl-, methyl ester (CAS)



Lampiran 27. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih



Lampiran 28. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih



Lampiran 29. Spectra massa komponen minyak bunga mawar putih

