



**ENKAPSULASI MINYAK MAWAR (*Rosa damascena*
Mill.) DENGAN PENYALUT β -SIKLODEKSTRIN DAN
 β -SIKLODEKSTRIN TERASETILASI**

Skripsi

Disusun sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar sarjana sains
Program Studi Kimia

oleh

Nur Laila Mahmudah

4311411041

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

2015

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 26 Agustus 2015



Nur Laila Mahmudah

4311411041

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 26 Agustus 2015

Pembimbing I,



Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si
NIP. 198294182006041002

Pembimbing II,



Samuel Budi. W. K., S.Si., M.Sc
NIP. 196412051990021001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Enkapsulasi Minyak Mawar (*Rosa damascena Mill.*) dengan Penyalut β -Siklodekstrin dan β -Siklodekstrin Terasetilasi


Disusun oleh

Nama : Nur Laila Mahmudah

NIM : 4311411041


Telah dipertahankan dihadapan Sidang Panitia Ujian skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal Agustus 2015

Panitia Ujian,
Ketua




Prof. Dr. Wiyanto, M.Si
FMIPA
NIP. 196310121988031001

Sekretaris




Dra. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

Ketua Penguji




Prof. Dr. Supartono, M.S
NIP. 195412281983031003

Anggota penguji/
Pembimbing I



Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si
NIP. 196412051990021001

Anggota penguji/
Pembimbing II



Samuel Budi Wardhana. K., S.Si, M.Sc
NIP. 19820418006041002

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- *Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. (QS.Al-Insyirah : 5-6)*
- Sebaik-baik manusia adalah orang yang paling bermanfaat bagi orang lain. (HR. Ad-Daruquthni dan Ath-Thabarani)
- Melihat ke bawah agar dapat bersyukur dan melihat ke atas agar terus berusaha menjadi lebih baik
- Keberhasilan seseorang bukan dilihat dari hasil yang telah dicapai namun berat, ringan dan jumlah rintangan yang dihadapi saat berusaha meraih keberhasilan itu sendiri..

PERSEMBAHAN

- Ibu dan Bapak tercinta yang selalu menjadi motivasi dalam hidup
- Teman-teman yang selalu setia menemani
- Almamater
- Negara Indonesia

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah SAW. Dengan perjuangan dan rasa syukur penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Enkapsulasi Minyak Mawar (*Rosa damascena Mill.*) dengan Penyalut β -siklodekstrin dan β -siklodekstrin Terasetilasi”.

Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu dan Bapak yang menjadi motivator dalam penulisan skripsi.
2. Rektor Universitas Negeri Semarang.
3. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
5. Kepala Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
6. Bapak Prof. Dr. Edy Cahyono M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan ilmu, arahan, waktu, serta bimbingan dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan skripsi.

7. Bapak Samuel Budi Wardhana K., S.Si, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu, arahan, serta bimbingan dalam pelaksanaan penelitian serta penyusunan skripsi.
8. Bapak Prof. Dr. Supartono, M.S. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan evaluasi serta saran dalam penulisan skripsi.
9. Bapak/Ibu Dosen Jurusan Kimia.
10. Bapak Budi Haryono, S.Si. dan Nuril Huda, S.Si. yang telah memberi bimbingan selama proses penelitian.
11. Agus Ulil Albab, Solikhah, Aliftia, Erlin, Firstyarikha, Ika dan Ilyas yang selalu memberikan semangat, doa, serta membantu kelancaran penyelesaian skripsi.
12. Amanda Puji, Anis, Mega, Okky dan Kholis yang selalu kompak selama proses penelitian
13. Teman-teman seperjuangan Jurusan Kimia 2011 dan teman-teman *Green cost*.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Mohon maaf atas kesalahan yang mungkin terdapat di dalamnya.

Semarang, 26 Agustus 2015

Penulis

ABSTRAK

Mahmudah,N.L. 2015. *Enkapsulasi Minyak Mawar (Rosa damascena Mill.) dengan Penyalut β -Siklodekstrin dan β -Siklodekstrin Terasetilasi*. Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si dan Pembimbing Pendamping Samuel Budi Wardhana K., S.Si, M.Sc.

Kata kunci: Enkapsulasi, β -siklodekstrin, asetilasi, *controlled release*.

Minyak mawar (*Rosa damascena Mill.*) diketahui mempunyai manfaat sebagai anti cemas, anti stres, mengendorkan saraf dan mengurangi masalah insomnia dengan cara menghirup uapnya. Namun minyak mawar mempunyai sifat mudah menguap sehingga perlu dilakukan pengendalian penguapannya dengan cara enkapsulasi. β -Siklodekstrin merupakan bahan penyalut yang baik untuk melindungi minyak mawar dari penguapan. β -Siklodekstrin bersifat polar dan perlu dimodifikasi menjadi agak nonpolar agar daya penyalutan minyak mawar lebih baik dengan cara asetilasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan enkapsulasi minyak mawar pada β -siklodekstrin dan β -siklodekstrin terasetilasi. Reaksi asetilasi β -siklodekstrin menggunakan anhidrida asetat sebagai agen pengasetilasi, reaksi berlangsung selama 36 jam. Hasil FTIR menunjukkan berkurangnya gugus $-OH$ pada β -siklodekstrin dan munculnya gugus $-C=O$ merubah sifat β -siklodekstrin menjadi kurang polar. β -siklodekstrin dan β -siklodekstrin terasetilasi selanjutnya digunakan untuk enkapsulasi minyak mawar dengan metode *freeze drying*. Minyak mawar teridentifikasi mengandung komponen utama geraniol 17,97 % dan feniletil alkohol 21,48%. Hasil enkapsulasi menunjukkan geraniol mempunyai *controlled release* paling baik pada penggunaan β -siklodekstrin pelarut etanol, sedangkan feniletil alkohol pada β -siklodekstrin terasetilasi pelarut air. Hasil TEM β -siklodekstrin terasetilasi setelah proses enkapsulasi menjadi lebih gelap karena masuknya minyak ke dalam rongganya, ukuran rata-rata mikrokapsul minyak mawar dalam β -siklodekstrin terasetilasi sebesar 0,5 μm .

ABSTRACT

Mahmudah,N.L. 2015. *Encapsulation of Rose Oil (Rosa damascena Mill.) Using β -Cyclodextrin and Acetylated β -Cyclodextrin*. Undergraduate Thesis, Department of Chemistry, Mathematics and Natural Sciences Faculty, Semarang State University. Primary Supervisor Prof. Dr. Edy Cahyono, M.Si, Companion Supervisor Samuel Budi Wardhana K., S.Si, M.Sc

Keyword: encapsulation, β -cyclodextrin, acetillation, controlled release

Rose oil is known to have benefits such as anxiolytic, anti-stress, relax the nerve and reduce insomnia by inhaling the vapor. Since rose oil is easily vaporize, encapsulation is chosen to reduce the rate of its vaporization. β -Cyclodextrin is a good coating material to protect the rose oil from evaporates. Basic characteristic of β -cyclodextrin is semi-polar. This basic characteristic can be modified to be less polar by acetylation and resulted as acetylated β -cyclodextrin. The aim of this study was to investigate the differences of encapsulated rose oil in β -cyclodextrin and acetylated β -cyclodextrin. Acetic anhydride was use as acetylate agent in acetylation of β -cyclodextrin. This reaction conducted for 36 hours. FTIR spectra showed decrease of -OH in β -cyclodextrin and emergence of -C=O. This spectra shift implied that acetylated β -cyclodextrin was less polar. β -Cyclodextrin and acetylated β -cyclodextrin were use as coating material in encapsulation of rose oil by freeze-dried. Rose oil was identified containing phenylethyl alcohol 21.48% and geraniol 17.87% as major compounds. Controlled release of encapsulated product showed geraniol has the greatest result in β -cyclodextrin using etanol as solvent while phenylethyl alcohol has the greatest result in acetylated β -cyclodextrin using water as solvent. TEM photograph of acetylated β -cyclodextrin after encapsulation process turn to be darker as result of rose oil enter it cavity. The average size of encapsulated rose oil in acetylated β -cyclodextrin is 0.5 μm .

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Minyak Atsiri Bunga Mawar	6
2.2 Enkapsulasi	9
2.3 Asetilasi β -Siklodekstrin	18
2.4 Teknik Enkapsulasi	19
3. METODE PENELITIAN.....	22
3.1 Variabel Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.3 Cara Kerja	23

4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Reaksi Asetilasi β -Siklodekstrin	26
4.2 Enkapsulasi Minyak Mawar.....	29
5. SIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Simpulan	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Karakteristik siklodekstrin	17
4.1 Komponen minyak mawar.....	30
4.2 Variasi suspensi minyak mawar.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur komponen utama minyak mawar	7
2.2 Struktur α -D glukopiranososa penyusun siklodekstrin.....	15
2.3 Struktur toroidal β -siklodekstrin	15
2.4 Bentuk dan ukuran rongga β -siklodekstrin	16
2.5 Struktur α , β dan γ -siklodekstrin	17
2.6 Reaksi asetilasi β -siklodekstrin.....	19
2.7 Mekanisme pengeringan beku	21
4.1 Perbandingan gugus pada β -siklodekstrin sebelum dan sesudah asetilasi.....	27
4.2 Foto SEM β -siklodekstrin	29
4.3 Foto TEM β -siklodekstrin terasetilasi.....	29
4.4 Kromatogram GC-MS minyak mawar.....	30
4.5 Kadar relatif geraniol dan feniletil alkohol terenkapsulasi selama pengukuran penguapannya.....	33
4.6 Struktur feniletil alkohol dan geraniol	34
4.7 Perbedaan penggunaan β -siklodekstrin dan β -siklodekstrin terasetilasi pada kadar relatif geraniol dan feniletil alkohol selama pengukuran penguapannya.....	35
4.8 Optimasi pengukuran kepolaran feniletil alkohol dan geraniol menggunakan <i>software Marvin Beans</i>	37
4.9 Foto TEM β -siklodekstrin terasetilasi dan mikrokapsul minyak mawar pada β -siklodekstrin terasetilasi	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Aktivasi Katalis H-Zeolit beta.....	43
2. Skema Kerja Asetilasi β -Siklodekstrin	44
3. Skema Kerja Enkapsulasi Minyak Mawar	45
4. Skema Kerja Pengukuran <i>Controlled Release</i> Mikrokapsul Minyak Mawar .	46
5. Spektrum FT-IR β -Siklodekstrin	47
6. Penghitungan derajat asetilasi β -siklodekstrin	51
7. Hasil GC-MS Minyak Mawar	52
8. Hasil GC Mikrokapsul Minyak Mawar.....	66
9. Langkah–langkah optimasi kepolaran feniletil alkohol dan geraniol menggunakan <i>Marvin beans</i>	106
10. Dokumentasi penelitian.....	109

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Minyak atsiri merupakan komoditi ekstrak alami dari jenis tumbuhan yang berasal dari daun, bunga, kayu, biji-bijian bahkan putik bunga. Minyak atsiri sangat bermanfaat, bergantung dari jenis tumbuhan yang diambil hasil sulingannya. Minyak atsiri dapat digunakan sebagai bahan baku dalam perisa, pewangi, penenang dan pengobatan (Gunawan, 2009).

Salah satu minyak atsiri yang mempunyai kemampuan sebagai pewangi sekaligus penenang yaitu minyak mawar. Minyak mawar diketahui mengandung komponen utama feniletilalkohol, geraniol, , sitronellol, nerol, dan lilalool (Fukada *et al.*, 2011).

Dengan cara inhalasi (dihirup), minyak mawar mempunyai efek ansiolitik (anti cemas), anti konflik dan anti stress, mengendorkan saraf dan membantu mengatasi masalah insomnia dengan cara menaikkan aktivitas neuron *paraventricular nucleus* (PVN), *plasma glucocorticoids* pada tikus, dan *cortisol* pada manusia yang berakibat pada terhambatnya aktivasi *hypotalamo-pituitary-adrenocortical axis* (HPA axis) (Almeida *et al.*, 2004., Fukada *et al.*, 2011., Umezu *et al.*, 2002 dan Yulianingsih *et al.*, 2006). Saat senyawa aroma dihirup, senyawa tersebut dengan cepat berinteraksi dengan sistem syaraf pusat dan langsung merangsang syaraf pada sistem *olfactory*, kemudian sistem ini akan

merangsang syaraf-syaraf pada otak di bawah kesetimbangan korteks serebral (Buckle, 1999). Banyaknya manfaat tersebut akan terbuang bila minyak mawar cepat menguap dan habis, untuk itu diperlukan suatu cara untuk melindunginya dari penguapan yang tinggi.

Penyalut adalah suatu bahan yang dapat bercampur secara kimia dengan bahan inti (zat yang disalut), *inert* terhadap bahan inti serta dapat membentuk lapisan di sekitar bahan inti. Salah satu penyalut yang baik saat ini adalah β -siklodekstrin, yaitu suatu molekul siklik yang tersusun atas glukosa yang dihubungkan dengan ikatan 1,4 antarmolekul glukosa. β -Siklodekstrin adalah siklodekstrin yang tersusun atas 7 monomer glukosa, mempunyai bentuk yang tegar dan kurang polar (Szejtli, 1998 dalam Marsita, 2008). Bentuknya yang berlubang dengan bagian luar bersifat hidrofilik dan bagian dalam bersifat hidrofobik memungkinkan β -siklodekstrin untuk dapat digunakan sebagai penyalut minyak atsiri (Sanchez *et al.*, 2010). β -Siklodekstrin bersifat kurang polar sehingga perlu dilakukan modifikasi strukturnya supaya lebih nonpolar, sehingga kemungkinan dapat menyalut minyak atsiri lebih baik.

Kepolaran β -siklodekstrin dapat dikurangi dengan penambahan gugus keton, yaitu reaksi asetilasi. Asetilasi β -siklodekstrin dapat dilakukan dengan mereaksikan β -siklodekstrin dengan anhidrida asam asetat dalam pelarut dimetilformamida (DMF) atau piridin terkatalisis asam kuat HCl (Sutyagin *et al.*, 2002). Reaksi asetilasi β -siklodekstrin dengan anhidrida asam asetat selama 36 jam menunjukkan berkurangnya gugus $-OH$ dan bertambahnya gugus $C=O$ pada molekul β -siklodekstrin hasil asetilasi. Hal ini menandakan gugus $-OH$ telah

digantikan oleh gugus keton dari anhidrida asam setat yang ditunjukkan munculnya peak C=O yang lebih tajam, sedangkan gugus –OH masih ada berarti bahwa tidak semua gugus –OH pada β -siklodekstrin digantikan oleh gugus keton dari anhidrida asam asetat (Setyaningrum, 2014).

Verma *et al.*, (2003) melakukan enkapsulasi minyak mawar standar dengan gum akasia dan pati terhidrolisis, dari hasil penelitian diperoleh selama 3 bulan penyimpanan kadar minyak mawar yang paling sedikit berkurang disalut dalam campuran gum akasia dan pati terhidrolisis serta disimpan dalam kantong polipropilen. Penyalutan minyak atsiri dengan siklodekstrin dilakukan Bhandari *et al.*, (1999) menggunakan minyak lemon dengan cara perendaman pada β -siklodekstrin, diperoleh pencampuran optimum 88:12 (b/b) dengan waktu 15 menit dan enkapsulasi maksimum diperoleh 97,7 mg/g minyak pada β -siklodekstrin. Penyalutan minyak kayu manis dan thyme pada β -siklodekstrin dan enkapsulasi menggunakan teknologi *freeze drying* diperoleh tidak ada minyak yang terlepas dari kompleks β -siklodekstrin pada kelembaban relatif atau *relative humidity* (RH) < 84%, minyak dapat terlepas dalam bentuk uapnya pada RH > 84% dan temperatur 25°C (Cevallos *et al.*, 2010).

Freeze drying merupakan teknik yang baik untuk meningkatkan kestabilan suatu zat. Proses *freeze drying* terdiri atas hilangnya molekul air dari sampel pada saat pembekuan dengan cara sublimasi dan desorpsi dibawah tekanan vakum (Abdelwahed *et al.*, 2006). Enkapsulasi menggunakan teknologi ini telah dilakukan pada minyak kayu manis dan thyme pada β -siklodekstrin dengan cara merendam kompleks β -siklodekstrin pada nitrogen cair diperoleh bentuk kapsul

kompleks β -siklodekstrin dengan minyak kayu manis dan thyme (Cevallos *et al.*, 2010).

Minyak atsiri yang telah terenkapsulasi dapat menguap, untuk itu perlu dilakukan pengukuran volatilitasnya. Penguapan minyak atsiri dapat dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban lingkungan. Sanchez *et al.*, (2009) mengukur *control release* minyak thyme (thymol) yang disalut pada β -siklodekstrin, diperoleh semakin tinggi RH (pada temperatur 20°C) semakin tinggi pula thymol yang terlepas dari kompleks.

Penelitian ini ditujukan untuk membandingkan hasil enkapsulasi minyak mawar pada β -siklodekstrin yang telah diasetilasi dan β -siklodekstrin yang belum diasetilasi, serta mengetahui *controlled release* mikrokapsul minyak mawar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hal-hal yang diungkapkan diatas diperoleh permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana perbedaan *controlled release* mikrokapsul minyak mawar dalam β -siklodekstrin dan β -siklodekstrin terasetilasi?
2. Bagaimanakah karakteristik mikrokapsul minyak mawar dalam β -siklodekstrin dan β -siklodekstrin terasetilasi?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perbedaan *controlled release* mikrokapsul minyak mawar dalam β -siklodekstrin dan β -siklodekstrin terasetilasi.
2. Mengetahui karakteristik mikrokapsul minyak mawar dalam β -siklodekstrin dan β -siklodekstrin terasetilasi.

1.4 Manfaat

Manfaat dari hasil penelitian ini diharapkan:

1. Dapat memberi pengetahuan baru tentang enkapsulasi minyak atsiri.
2. Dapat memberi informasi perbedaan *controlled release* mikrokapsul minyak mawar dalam β -siklodekstrin dan β -siklodekstrin terasetilasi.
3. Dapat memberi informasi tentang karakteristik mikrokapsul minyak mawar dalam β -siklodekstrin dan β -siklodekstrin terasetilasi.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Atsiri Bunga Mawar

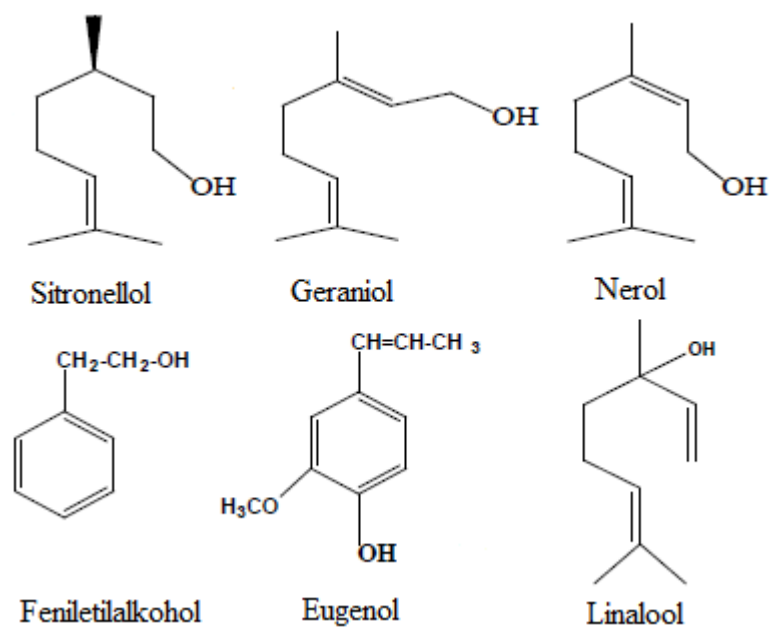
2.1.1 Karakteristik Minyak Atsiri Bunga Mawar

Minyak atsiri atau minyak eteris (*essential oil, volatil oil, etherial oil*) adalah minyak mudah menguap yang diperoleh dari tanaman dan merupakan campuran dari senyawa-senyawa volatil yang dapat diperoleh dengan distilasi, pengepresan ataupun ekstraksi. Minyak atsiri berupa cairan jernih, tidak berwarna, tetapi selama penyimpanan akan mengental dan berwarna kekuningan atau kecoklatan. Hal tersebut terjadi akibat adanya pengaruh oksidasi dan resinifikasi (windi, 2014).

Minyak mawar adalah minyak atsiri bunga mawar yang didapat dari ekstraksi bunga mawar, terutama dari spesies *Rosa damascena Mill.* Minyak atsiri Mawar memiliki bau yang agak menyengat dan aroma segar. Pada tanaman mawar, minyak atsiri hanya terdapat dalam daun dan mahkota bunga. Minyak mawar diketahui mengandung geraniol dan feniletil alkohol sebagai komponen utamanya. Selain itu, juga terdapat linalol, sitral, sitronellol, nerol, farnesol, eugenol, serta *nonylic aldehyde* dalam jumlah sedikit (Damayanti, 2012). Dalam sistematika tumbuhan (taksonomi), mawar diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta
 Sub-Divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Ordo : Rosanales
 Famili : Rosaceae
 Genus : Rosa
 Spesies : *Rosa damascena* Mill. (Bappenas 2000).



Gambar 2.1 Struktur komponen utama minyak mawar (Naquvi *et al.*, 2014)

2.1.2 Manfaat Minyak Atsiri Bunga Mawar

Minyak atsiri bunga mawar yang diekstrak dari mahkota bunga mawar memiliki beberapa manfaat, diantaranya menjaga kelembaban kulit dan membantu menyamarkan kerutan pada kulit, sedangkan efek emosional dengan jalan dihirup

minyak mawar mempunyai manfaat menenangkan, mengurangi depresi, stress (Komiya *et al.*, 2006), ketegangan, ansiolitik atau anti cemas (Almeida *et al.*, 2003), anti konflik (Umezu *et al.*, 2002), mengendorkan saraf dan membantu mengatasi masalah insomnia (Yulianingsih *et al.*, 2006). Efek emosional tersebut diperoleh dalam bentuk inhalasi aromaterapi.

Aromaterapi didefinisikan dalam dua kata yaitu aroma yang berarti wangi-wangian (*fragrance*) dan *therapy* yang berarti perlakuan pengobatan, jadi secara ilmiah diartikan sebagai wangi-wangian yang memiliki pengaruh terhadap fisiologis manusia. Pemberian senyawa aromaterapi melalui inhalasi akan langsung memberikan efek terhadap sistem syaraf pusat dan mempengaruhi kesetimbangan korteks serebri serta syaraf-syaraf yang terdapat pada otak. *Fragrance* yang diberikan secara inhalasi akan merangsang sistem *olfactory* yang dikendalikan oleh sistem syaraf pada hewan dan manusia, sehingga sistem syaraf memberikan perintah kepada struktur otak untuk meresponnya. Saat senyawa aroma dihirup, senyawa tersebut dengan cepat berinteraksi dengan sistem syaraf pusat dan langsung merangsang syaraf pada sistem *olfactory*, kemudian sistem ini akan merangsang syaraf-syaraf pada otak di bawah kesetimbangan korteks serebral (Buckle, 1999).

Minyak atsiri bunga mawar dalam bentuk uapnya juga mempunyai manfaat sebagai anti bakteri, mekanisme antibakteri minyak atsiri dengan cara membersihkan udara yakni, ketika minyak ini berdifusi di dalam ruangan, senyawa ini melepaskan molekul oksigen ke atmosfer dimana molekul tersebut tersuspensi selama beberapa jam untuk menghambat metabolisme energi dan

merusak dinding sel serta membran sel bakteri hingga dapat membunuh sel bakteri, sehingga udara lebih bersih bebas dari bakteri. Sifat minyak atsiri tersebut memungkinkan manusia untuk menghirup udara yang bersih dari debu, antibakteri, antijamur, antivirus dan antiseptik (Muchtaridi, 2003 dan Windi, 2014).

2.2 Enkapsulasi

2.2.1 Pengertian Enkapsulasi

Enkapsulasi merupakan teknik untuk melindungi bahan inti (*core*) yang aslinya berbentuk cair menjadi bentuk padatan sehingga mudah dalam penanganannya serta dapat melindungi bahan tersebut dari kehilangan *flavour*. Enkapsulasi dapat menjadikan komponen bahan aktif dari minyak atsiri dapat terlindung dari pengaruh lingkungan yang merugikan seperti kerusakan-kerusakan akibat oksidasi, hidrolisis, penguapan atau degradasi oleh panas. Dengan demikian, bahan aktif akan mempunyai masa simpan yang lebih panjang serta mempunyai kestabilan proses yang lebih baik (Supriyadi dan Rujita, 2013).

Bahan utama dalam proses enkapsulasi adalah bahan inti dan bahan penyalut. Bahan inti adalah bahan yang akan disalut berbentuk cair, sedangkan bahan penyalut adalah bahan yang digunakan untuk menyalut bahan inti. Penyalut yang digunakan dapat berupa polimer alam, semi sintetik dan sintetik. Syarat yang harus dimiliki bahan penyalut adalah dapat bercampur secara kimia dengan bahan inti, inert terhadap bahan inti, dapat membentuk lapisan di sekitar bahan inti,

fleksibel, kuat selama proses penyalutan agar tidak terjadi kerusakan dan menghasilkan lapisan salut yang relatif tipis (Deasy, 1994).

Adapun macam macam penyalut yang biasa digunakan antara lain:

2.2.1.1 Gum Arab

Gum arab adalah biopolimer yang dihasilkan dari getah bermacam-macam pohon *Acacia sp* di Sudan dan Senegal. Gum arab pada dasarnya merupakan serangkaian satuan D-galaktosa, L-arabinosa, asam D-galakturonat dan L-ramnosa. Berat molekulnya antara 250.000-1.000.000. Gum arab jauh lebih mudah larut dalam air dibanding hidrokoloid lainnya. Pada olahan pangan yang banyak mengandung gula, gum arab digunakan untuk mendorong pembentukan emulsi lemak yang mantap dan mencegah kristalisasi gula (Tranggono *et al.*,1991).

Gum arab dimurnikan melalui proses pengendapan dengan menggunakan etanol dan diikuti proses elektrodialisis. Menurut Imeson (1999), gum arab stabil dalam larutan asam. pH alami gum dari *Acacia senegal* ini berkisar 3,9-4,9 yang berasal dari residu asam glukoronik. Emulsifikasi dari gum arab berhubungan dengan kandungan nitrogennya (protein).

Gum arab dapat meningkatkan stabilitas dengan peningkatan viskositas. Jenis pengental ini juga tahan panas pada proses yang menggunakan panas namun lebih baik jika panasnya dikontrol untuk mempersingkat waktu pemanasan, mengingat gum arab dapat terdegradasi secara perlahan-lahan dan kekurangan efisiensi emulsifikasi dan viskositas.

Gum arab dapat digunakan untuk pengikatan flavor, bahan pengental, pembentuk lapisan tipis dan pemantap emulsi. Gum arab akan membentuk larutan yang tidak begitu kental dan tidak membentuk gel pada kepekatan yang

biasa digunakan (paling tinggi 50%). Kekentalan akan meningkat sebanding dengan peningkatan konsentrasi (Tranggono *et al*, 1991). Gum arab mempunyai gugus arabinogalactan protein (AGP) dan glikoprotein (GP) yang berperan sebagai pengemulsi dan pengental (Gaonkar,1995). Gum arab merupakan bahan pengental emulsi yang efektif karena kemampuannya melindungi koloid dan sering digunakan pada pembuatan roti. Gum arab memiliki keunikan karena kelarutannya yang tinggi dan viskositasnya rendah.

2.2.1.2 Pati Termodifikasi

Pati termodifikasi adalah pati yang gugus hidroksinya telah mengalami perubahan dengan reaksi kimia yang dapat berupa esterifikasi, eterifikasi, atau oksidasi. Pati yang telah termodifikasi akan mengalami perubahan sifat yang dapat disesuaikan untuk keperluan – keperluan tertentu. Sifat – sifat yang diinginkan biasanya adalah pati yang memiliki viskositas yang stabil pada suhu tinggi dan rendah, daya tahan mekanis yang baik serta daya pengental yang tahan terhadap kondisi asam dan suhu sterilisasi (Wirakartakusuma, *et al.*, 1989).

Teknik modifikasi dapat dibagi dalam tiga tipe yaitu modifikasi sifat rheologi, modifikasi dengan stabilisasi, dan modifikasi spesifik. Termasuk dalam modifikasi sifat rheologi adalah depolimerisasi dan ikatan silang. Proses depolimerasi akan menurunkan viskositas, oleh karena itu dapat digunakan pada tingkat total padatan yang lebih tinggi. Sedangkan teknik ikatan silang akan membentuk jembatan antara rantai molekul sehingga didapatkan jaringan makro molekul yang kaku. Cara ini akan merubah sifat rheologi dari pati dan sifat resistensinya terhadap asam. Teknik modifikasi pati dengan stabilisasi dapat

dilakukan melalui reaksi esterifikasi dan eterifikasi, hasilnya akan diperoleh pati dengan tingkat retrogradasi yang lebih rendah dan stabilitas yang meningkat. Sedangkan teknik modifikasi spesifik didapat dari reaksi – reaksi yang khas seperti kationisasi, karboksimetilasi, grafting dan oksidasi asam secara periodik (Koswara, 2009).

2.2.1.3 Carboxy Methyl Cellulose (CMC)

CMC adalah eter asam karboksilat turunan selulosa yang berwarna putih, tidak berbau, padat, digunakan sebagai bahan penstabil (Fennema, 1996). CMC dibuat dari reaksi sederhana antara pulp kayu dengan NaOH kemudian direaksikan dengan Na-monokloro asetat atau dengan asam monokloro asetat. CMC biasanya digunakan sebagai bahan penstabil pada produk susu seperti yogurt. Hal ini disebabkan kemampuan CMC untuk membentuk larutan kompleks dan berguna mencegah terjadinya pemisahan whey atau sineresis dan mampu meningkatkan viskositas (Imeson, 1992).

CMC dalam produk makanan berperan sebagai pengikat air dan pembentuk gel yang akan menghasilkan tekstur produk pangan yang lebih baik (Belitz dan Grosh, 1999). CMC dapat membentuk sistem dispersi koloid dan meningkatkan viskositas sehingga partikel-partikel yang tersuspensi akan tertangkap dalam sistem tersebut dan tidak mengendap oleh pengaruh gaya gravitasi (Belitz dan Grosh, 1999).

2.2.1.4 Gelatin

Gelatin merupakan campuran dari fraksi protein yang dimurnikan sebagian dengan hidrolisis asam atau basa dari kolagen hewan. Gelatin dapat juga terbentuk

dari campuran hidrolisis asam dan basa. Gelatin dapat digunakan untuk membentuk kapsul keras maupun lunak dengan prinsip zat aktif dijerat dalam kapsul berukuran mikro kemudian diperlakukan sebagai serbuk.

Gelatin berupa granul atau serbuk transparan berwarna kuning, tidak berbau dan tidak berasa. Gelatin tak larut dalam aseton, kloroform, etanol, eter dan metanol, tetapi larut dalam gliserin, asam dan basa lemah.

2.2.1.5 Dekstrin

Dekstrin adalah zat yang dibentuk pada hidrolisa pati atau pencernaan parsial pati. Dekstrin merupakan produk degradasi pati yang dapat dihasilkan dengan beberapa cara yaitu memperlakukan suspensi pati dalam air dengan asam atau enzim pada kondisi tertentu. Dekstrin mempunyai rumus kimia $(C_6H_{10}O_5)_n$ dan memiliki struktur serta karakteristik *intermediate* antara pati dan dekstrosa (Koswara, 2013).

Berdasarkan reaksi warnanya dengan iodium, dekstrin dapat diklasifikasikan atas amilodekstrin, eritrodekstrin dan akrodekstrin. Pada tahap awal hidrolisa, akan dihasilkan amilodekstrin yang masih memberikan warna biru bila direaksikan dengan iodium. Bila hidrolisa dilanjutkan akan dihasilkan eritrodekstrin yang akan memberikan warna merah kecoklatan bila direaksikan dengan iodium. Sedangkan pada tahap akhir hidrolisa, akan dihasilkan akrodekstrin yang tidak memberikan warna bila direaksikan dengan iodium. Berdasarkan reaksi warnanya dengan iodium, dekstrin juga dapat dibedakan dengan amilosa dan amilopektin. Pati bila berikatan dengan iodium akan menghasilkan warna biru karena struktur molekul pati yang berbentuk spiral,

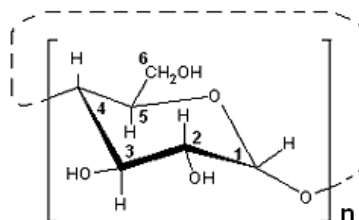
sehingga akan mengikat molekul yodium dan membentuk warna biru. Berdasarkan percobaan diperoleh bahwa pati akan merefleksikan warna biru bila polimer glukosanya lebih besar dari 20 (seperti amilosa). Bila polimer glukosanya kurang dari 20, seperti amilopektin, akan dihasilkan warna merah. Sedangkan polimer yang lebih kecil dari lima, tidak memberi warna dengan yodium (Koswara, 2013).

Berdasarkan cara pembuatannya, dekstrin dikelompokkan menjadi dekstrin putih, kuning, dan british gum. Dekstrin putih dibuat dengan menggunakan suhu rendah, pH rendah serta waktu yang cepat menghasilkan produk konversi tanpa perubahan warna yang menyolok. Dekstrin kuning dibuat dengan menggunakan suhu tinggi, pH rendah serta waktu yang lama menghasilkan produk konversi tingkat tinggi. British gum dibuat dengan menggunakan suhu tinggi, pH tinggi dan waktu mendekati 20 jam menghasilkan produk dengan warna yang lebih gelap dari pada dekstrin putih. Selain dekstrin putih, dekstrin kuning dan british gum, dikenal pula dekstrin Schardinger yaitu, suatu jenis dekstrin yang dihasilkan dari degradasi pati oleh *Bacillus macerans*. Dekstrin Schardinger dikenal juga sebagai siklodekstrin karena strukturnya yang melingkar. Siklodekstrin mempunyai jumlah unit glukosa enam sampai delapan unit glukosa yang tersusun secara melingkar menyerupai bentuk cincin (Koswara, 2013).

2.2.1.6 Siklodekstrin

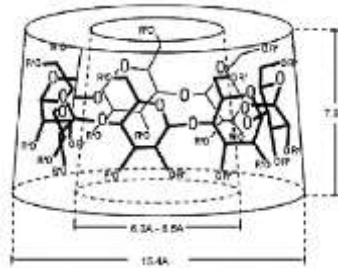
Siklodekstrin dinamakan sebagai "*cellulosine*" karena menyerupai selulosa yang bersifat tahan terhadap hidrolisis asam dan juga tidak menunjukkan sifat-

sifat penurunan. Siklodekstrin mempunyai tiga sifat utama yaitu berhablur, homogen dan menyerap air dari atmosfer. Struktur molekul bahan ini wujud dalam bentuk torus atau seperti gelang makro yang terdiri atas unit-unit α -D-glukopiranososa. Gambar 2.2 menunjukkan struktur molekul satu unit α -D-glukopiranososa yaitu $C_6H_{10}O_5$ yang dapat membentuk struktur siklodekstrin. Unit-unit α -D-glukopiranososa ini dengan jumlah berbeda terikat antara satu sama lain melalui ikatan α -(1-4) glikosidik, menghasilkan siklodekstrin yang mempunyai ukuran berbeda – beda.

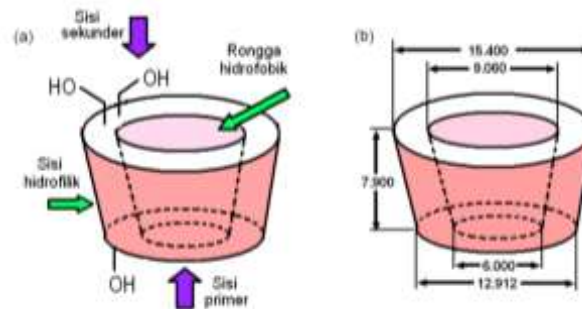


Gambar 2.2 Struktur α -D glukopiranososa penyusun siklodekstrin (Marsita, 2008)

Siklodekstrin mempunyai bentuk silinder seperti *cone* yang dipotong (Gambar 2.2 dan 2.3). Bentuk berongga ini disebabkan oleh penyusunan kumpulan hidroksil dikalangan molekul menghasilkan permukaan dalam rongga yang hidrofobik dan permukaan luar rongga adalah hidrofilik. Susunan inilah yang menyebabkan siklodekstrin bertindak sebagai *host* untuk memerangkap zat kimia lain secara penuh atau sebagian saja. Dalam satu unit glukopiranososa, terdapat tiga OH yang hampir antara satu sama lain menghasilkan ikatan hidrogen (Marsita, 2008).



Gambar 2.3 Struktur toroidal β -siklodekstrin (Marques, 2010)

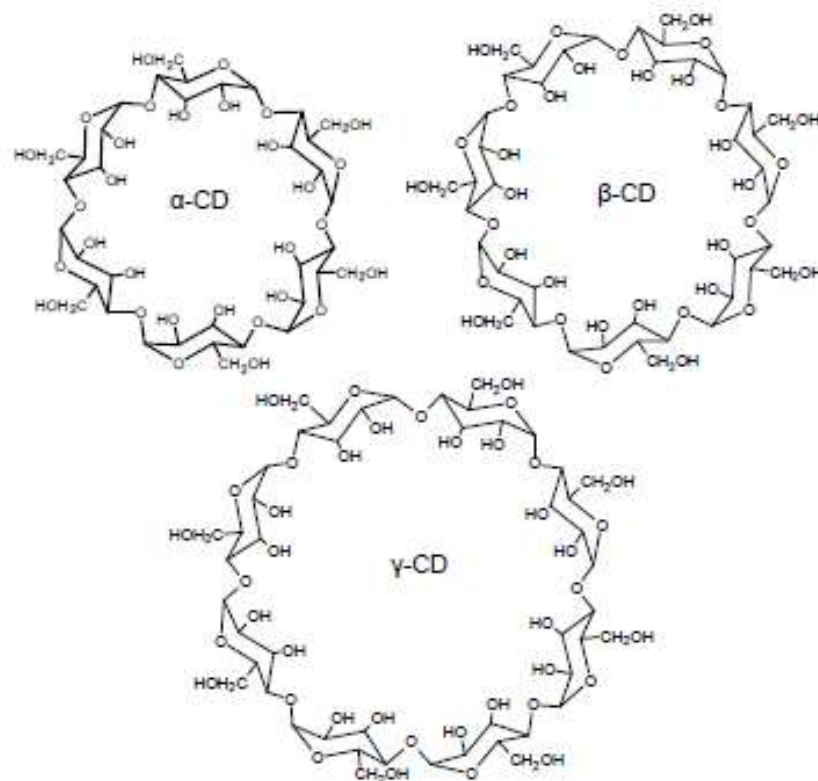


Gambar 2.4 Bentuk dan ukuran rongga β -siklodekstrin (Marsita, 2008)

Saat ini dikenal tiga jenis siklodekstrin yaitu α -siklodekstrin yang terdiri dari enam unit glukosa, β -siklodekstrin yang terdiri dari tujuh unit glukosa dan γ -siklodekstrin yang terdiri dari delapan unit glukosa dalam struktur melingkarnya. Perbedaannya terletak pada jumlah monomer glukosa penyusunnya, ukuran diameter luar dan dalam, serta sifat-sifat yang dimilikinya.

Pada struktur molekul β -siklodekstrin, C2–OH dalam satu unit α -D-glukopiranososa membentuk ikatan hidrogen dengan C3–OH yang berada pada unit α -D-glukopiranososa yang bersebelahan (lihat Gambar 2.5). Tujuh ikatan hidrogen yang terbentuk menghasilkan satu lilitan ikatan hidrogen yang lengkap pada sisi sekunder β -siklodekstrin tersebut seterusnya menghasilkan struktur β -siklodekstrin yang tegar. Konformasi struktur yang mempunyai ikatan hidrogen intramolekul ini seterusnya dapat menghasilkan β -siklodekstrin yang kurang larut dalam air, sedangkan ikatan hidrogen di dalam struktur molekul α -siklodekstrin

tak lengkap karena dari enam ikatan hidrogen yang mungkin terbentuk, hanya empat saja yang terbentuk dengan baik. Pada γ -siklodekstrin strukturnya *non-coplanar*, sehingga strukturnya menjadi lebih fleksibel atau kurang tegar. Ikatan hidrogen yang terbentuk dalam struktur molekul γ -siklodekstrin tidak kuat dan menyebabkan paling mudah larut dalam air dibandingkan bentuk yang lain (Szejtli, 1998 dan Marsita, 2008).



Gambar 2.5 Struktur α , β dan γ -siklodekstrin (Marsita, 2008)

Perbedaan tiga jenis siklodekstrin yang meliputi jumlah unit glukosa, massa molekul, kelarutan, diameter luar dan dalam rongga serta tinggi torus disajikan dalam Tabel 2.1 berikut ini (Marques, 2010):

Karakteristik	α -CD	β -CD	γ -CD
jumlah unit glukosa	6	7	8

Massa molekul	972	1135	1297
Jumlah molekul air dalam rongga	6	11	17
kelarutan dalam 25°C (%b/v)	14,5	1,85	23,2
Diameter dalam rongga (nm)	0,5-0,6	0,6-0,8	0,8-1,0
Diameter luar rongga (nm)	1,4-1,5	1,5-1,6	1,7-1,8
Tinggi torus (nm)	0,8	0,8	0,8

2.3 Asetilasi β -Siklodekstrin

Asetilasi β -siklodekstrin merupakan reaksi untuk memasukkan gugus asetil pada molekul β -siklodekstrin dengan adanya reaksi antara anhidrida asam asetat dengan β -siklodekstrin terkatalisis asam kuat seperti HCl (Corma dan Garcia, 2003). Katalis asam kuat homogen dapat menimbulkan limbah yang merusak lingkungan serta sulit dalam pemisahan, untuk itu dapat digunakan katalis asam kuat heterogen yang dapat diregenerasi serta mudah dalam pemisahannya. Katalis H-zeolit beta merupakan katalis asam kuat heterogen yang dapat digunakan sebagai pengganti asam kuat homogen dalam reaksi asetilasi siklodekstrin (Setyaningrum, 2014). Reaksi asetilasi β -siklodekstrin hanya dapat dilakukan menggunakan pelarut dimetil formamida (DMF) atau piridin (Sutyagin *et al.*, 2000).

Kemungkinan masuknya gugus asetil pada β -siklodekstrin dapat terjadi pada bagian dalam maupun luar rongga (Gambar 2.6). Setyaningrum (2014) melakukan asetilasi pada β -siklodekstrin menggunakan katalis Zr^{4+} -zeolit beta, hasilnya gugus -OH pada hasil asetilasi telah berkurang dan gugus C=O bertambah. Hal ini menunjukkan gugus -OH telah digantikan oleh gugus keton dengan bertambahnya gugus C=O. Namun, masih adanya gugus -OH berarti tidak semua

2.4.1 Koaservasi Pemisahan Fase

Proses yang terjadi pada teknik koaservasi pemisahan fase adalah adanya interaksi dua muatan elektrolit yang berbeda dalam satu medium sehingga akan terbentuk bagian yang kaya polimer membentuk koloid yang disebut koaservat. Proses ini dapat dilakukan dengan menggunakan pembawa yang mengandung air atau non air. Koaservasi pembawa non air, pemisahan fase polimer dapat diinduksi dengan cara perubahan temperatur sistem, penambahan polimer tak tercampurkan, penambahan pelarut lain selain pelarut yang digunakan, penambahan garam dan perubahan pH sistem. Polimer yang digunakan harus tidak larut dalam air, sehingga pelepasan bahan inti diatur oleh difusi melalui penyalut, bukan dengan dissolusi (Deasy, 1994).

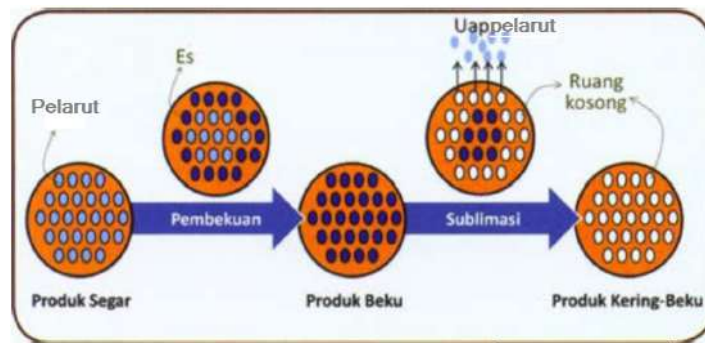
2.4.2 Penguapan Pelarut

Teknik penguapan pelarut digunakan untuk bahan inti yang berupa senyawa yang sukar larut dalam air, tidak larut dalam pelarut non polar dan senyawa reaktif (seperti enzim). Prosesnya dilakukan dengan melarutkan atau mendispersikan bahan inti dalam larutan polimer (bahan penyalut) dengan pelarut organik tunggal atau campuran yang memiliki titik didih rendah. Fase ini kemudian diemulsikan dalam fase kontinyu berair yang mengandung koloid hidrofilik atau surfaktan dalam konsentrasi rendah untuk menstabilkan emulsi minyak dalam air yang terbentuk. Pelarut kemudian diuapkan dan filtrasi atau sentrifugasi (Deasy, 1994).

2.4.3 Semprot Kering dan Semprot Beku

Kedua teknik ini dapat digunakan untuk menyalut bahan inti yang peka terhadap panas. Proses ini melibatkan dispersi bahan inti ke dalam larutan penyalut yang biasanya berupa polimer lalu campuran tersebut disemprotkan pada suatu lingkungan dengan kondisi tertentu sehingga pembentukan dan pengerasan kapsul serta pengerasan penyalut lebih cepat. Perbedaan kedua teknik ini terletak pada alat untuk pemadatan penyalut. Apabila pada semprot kering pemadatan penyalut dilakukan dengan penguapan pelarut secara cepat dan pada tempetarur tinggi, sedangkan pada semprot beku dilakukan secara termal yaitu dengan pembekuan bahan penyalut atau dengan penambahan non pelarut pada campuran bahan inti dan penyalut. Penghilangan non pelarut dilakukan dengan penyerapan, ekstraksi dan penguapan (Deasy, 1994).

Pengeringan beku adalah suatu proses pengeringan dengan cara pelarut dibekukan kemudian disublimasi dari keadaan padat langsung menjadi gas kemudian diserap/divakum hingga pelarut habis (lihat Gambar 2.7). Proses tersebut dibagi menjadi tiga tahap yaitu pembekuan, pengeringan primer dan pengeringan sekunder. Sebelum dikeringkan, bahan inti, penyalut dan pelarut dibuat suspensi kemudian didinginkan sampai pelarut mengkristal secara maksimal. Tahap kedua yakni pengeringan primer yang bertujuan untuk mengubah kristal es menjadi uap pelarut yang dingin dibawah tekanan rendah dan kemudian membawa uap dingin tersebut keluar dari sistem. Tahap ketiga adalah pengeringan sekunder untuk mengeluarkan pelarut yang tidak ikut menguap saat pengeringan primer (Haryadi, 2013).



Gambar 2.7 Mekanisme pengeringan beku. (Haryadi, 2013)

Laju pendinginan yang tinggi mengarah pada pembentukan kristal es yang kecil dan akan mengurangi kerusakan pada bahan inti. Selama tahap pengeringan primer dan sekunder, temperatur dan tekanan harus dikontrol karena dapat mempengaruhi kerusakan hasil enkapsulasi (Haryadi, 2013)

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Variabel Penelitian

3.1.1. Variabel Bebas

Variabel bebas, yaitu variabel yang ada pengaruhnya terhadap variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi penyalut minyak atsiri (β -siklodektrin dan β -siklodektrin terasetilasi), variasi jumlah minyak mawar yang disalut dalam β -siklodektrin yaitu, 1 gram dan 2 gram, serta variasi pelarut yaitu etanol 70% dan air.

3.1.2. Variabel Terikat

Variabel terikat yaitu variabel yang menjadi titik pusat penelitian. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil asetilasi β -siklodektrin , *controlled release* minyak mawar dalam mikrokapsul dan karakteristik mikrokapsul minyak mawar.

3.1.3. Variabel Terkendali

Variabel terkendali yaitu faktor-faktor yang dapat mempengaruhi hasil penelitian tetapi tidak diteliti. Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah temperatur dan waktu reaksi asetilasi, kecepatan pengadukan dan jumlah β -siklodektrin yang digunakan dalam enkapsulasi.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alat-alat gelas, seperangkat alat refluks, neraca analitik, *furnace*, oven, *vortex*, *freeze dryer* (PD-1 EYELA). Alat-alat yang digunakan untuk analisis meliputi: GC (Agilent), spektrofotometer FT-IR (Perkin Elmer), SEM (JSM-6510) dan TEM (JEM-1400) untuk mengetahui ukuran serta keseragaman minyak mawar terenkapsulasi.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah β -Siklodekstrin (Sigma Aldrich), H-zeolit beta (Tosoh), dimetilformamida (DMF) (Merck), aseton (Merck), minyak mawar (Lansida), anhidrida asetat (Merck), aquademin dan etanol 70%.

3.3 Cara Kerja

3.3.1 Aktivasi katalis H-zeolit beta

Aktivasi katalis H-zeolit beta dengan cara memanaskan 15 gram katalis di dalam oven pada temperatur 150°C selama 3 jam hingga bebas air. Katalis yang bebas air selanjutnya dikalsinasi pada temperatur 600°C selama 2 jam, hasilnya digunakan untuk reaksi asetilasi β -siklodekstrin.

3.3.2 Reaksi Asetilasi β -Siklodekstrin

Mekanisme reaksi asetilasi siklodekstrin mengikuti metode Sutyagin *et al.*,(2002) dengan modifikasi, yaitu dengan cara menimbang 2 gram katalis H-Zeolit beta yang telah teraktivasi kemudian dimasukkan kedalam labu leher tiga dilengkapi pendingin dan pengaduk magnet, ditambah 60 mL anhidrida asetat kemudian diaduk pada kecepatan 500 rpm selama 15 menit, 20 g β -siklodekstrin

yang telah dilarutkan dalam 70 mL DMF dimasukkan ke dalam reaksi sambil terus diaduk, reaksi dilakukan selama 36 jam pada temperatur ruang. Hasilnya akan terbentuk siklodekstrin yang sudah terasetilasi, setelah itu disaring, filtrat diuapkan sampai setengah volume dari yang dihasilkan. Filtrat yang telah diuapkan selanjutnya ditambah aseton dan diuapkan agar terbentuk endapan putih β -siklodekstrin terasetilasi. Residu dari reaksi asetilasi β -siklodekstrin dicuci menggunakan DMF dan disaring untuk memisahkannya dari katalis, filtrat hasil pencucian kemudian diuapkan hingga terbentuk endapan β -siklodekstrin terasetilasi. Hasil reaksi dianalisis menggunakan FTIR dan ^1H NMR untuk mengetahui struktur produk hasil reaksi.

3.3.3 Enkapsulasi Minyak Mawar pada β -siklodekstrin

Metode enkapsulasi minyak atsiri mengikuti Cevallos *et al.*, (2010) dan Sanchez *et al.*, (2010) dengan modifikasi yaitu dengan cara melarutkan penyulut dengan etanol 70% (1:2) kemudian dipanaskan hingga temperatur 55°C sambil diaduk pada 500 rpm, selanjutnya dimasukkan minyak mawar (1 gram, dan 2 gram) ke dalam larutan sambil terus diaduk, setelah penambahan selesai pemanasan dihentikan, pengadukan dilakukan selama 4 jam, kemudian larutan didinginkan di dalam *freezer* kemudian di beku-keringkan menggunakan *freeze dryer* untuk mengubah *slurry* minyak mawar menjadi serbuk minyak mawar terenkapsulasi. Hasil enkapsulasi dinalisis morfologinya menggunakan TEM dan *controlled release* nya menggunakan GC.

3.3.4 Pengukuran *Controlled release*

Controlled release atau pengendalian pelepasan minyak atsiri yaitu jumlah minyak atsiri yang menguap tiap satuan waktu. Dalam penelitian ini pengukuran *controlled release* dilakukan menggunakan *Gas Chromatography (GC)*. Pengukuran dilakukan pada rentang waktu yang berbeda selama 30 hari, yaitu hari ke 0, 4, 8 dan 30. Minyak mawar terenkapsulasi ditempatkan pada temperatur ruangan ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) di dalam desikator yang dibawahnya diberi silika gel. 30 mg kapsul minyak mawar dilarutkan dengan 3 mL n-heksana kemudian *divortex* hasilnya *diinjeksikan* ke dalam *GC*. Konsentrasi senyawa dalam kapsul diperoleh dengan membandingkan luas area setiap senyawa dengan luas area total. Hasil yang terbaik terletak pada mikrokapsul yang mempunyai nilai *controlled release* paling kecil, karena semakin sedikit minyak mawar yang menguap semakin tahan lama minyak mawar tersebut dalam penggunaannya.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil enkapsulasi minyak mawar pada β -siklodekstrin dan β -siklodekstrin terasetilasi, dapat disimpulkan bahwa:

1. *Controlled release* mikrokapsul geraniol terbaik pada variasi 1:1 penyalut β -siklodekstrin dalam pelarut etanol 70%, sedangkan mikrokapsul feniletil alkohol *controlled release* nya paling baik dalam β -siklodekstrin terasetilasi pelarut air.
2. Mikrokapsul minyak mawar dalam β -siklodekstrin mempunyai warna yang lebih gelap daripada β -siklodekstrin sebelum enkapsulasi, rata-rata ukuran mikrokapsul yang dihasilkan adalah 0,5 μm .

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian dan pembahasan dapat diberikan saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian enkapsulasi minyak mawar menggunakan pelarut lain.
2. Enkapsulasi minyak atsiri sebaiknya disesuaikan dengan sifat komponen, penyalut dan pelarut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelwahed, W., G. Degobert., S. Stainmesse., H. Fessi. 2006. Freeze-drying of nanoparticles: Formulation, Process and Storage Considerations. *Advanced Drug Delivery Reviews*, 58: 1688–1692.
- Almeida, R.N., S. C. Motta., C.B. Faturi., B. Catallani., J. R Leite. 2004. Anxiolytic-Like Effects of Rose Oil Inhalation on The Elevated Plus-Maze Test in Rats. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 77: 361–364.
- Belitz, H.D and Grosh, W.1999. *Food Chemistry*. Second Edition. Springer Verlag Berlin Heidelberg. Germany.
- Bhandari, B.R., B. R. D'Arcy., I. Paduka. 1999. Encapsulation of Lemon Oil by Paste Method Using β -Cyclodextrin: Encapsulation Efficiency and Profile of Oil Volatiles. *Journal Agricultural Food Chemistry*. 47: 5194-5197.
- Buckle, J. 1999. Use of Aromatherapy as a Complementary Treatment for Chronic Pain. *J. Alternative Therapies*, 5: 42-51.
- Cevallos, P. A. P., M. P. Buera., B. E. Elizalde. 2010. Encapsulation of Cinnamon and Thyme Essential Oils Components (Cinnamaldehyde And Thymol) in B-Cyclodextrin: Effect Of Interactions With Water on Complex Stability. *Journal of Food Engineering*, 99: 70–75.
- Corma, A dan H. Garcia. 2003. Lewis Acids: From Conventional Homogeneous to Green Homogeneous and Heterogeneous Catalysis. *American Chemical Society*. 103(11): 4309-4310.
- Damayanti A, Fitriana EA. 2012. Pemungutan minyak atsiri mawar (Rose Oil) dengan metode maserasi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1 (3).
- Deasy. 1994. Evaluation of drug-containing microcapsules. *Journal Microencapsulation*, 11: 487–505.
- Fennema, Owen. 1996. *Food Chemistry*. Third Edition. Chemical Publishing Company Inc. New York
- Fukada, M., E. Kano., M. Miyoshi., R. Komaki., T. Watanabe. 2011. Effect of “Rose Essential Oil” Inhalation on Stress-Induced Skin-Barrier Disruption in Rats and Humans. *Chemical Senses*, 37: 347–349.

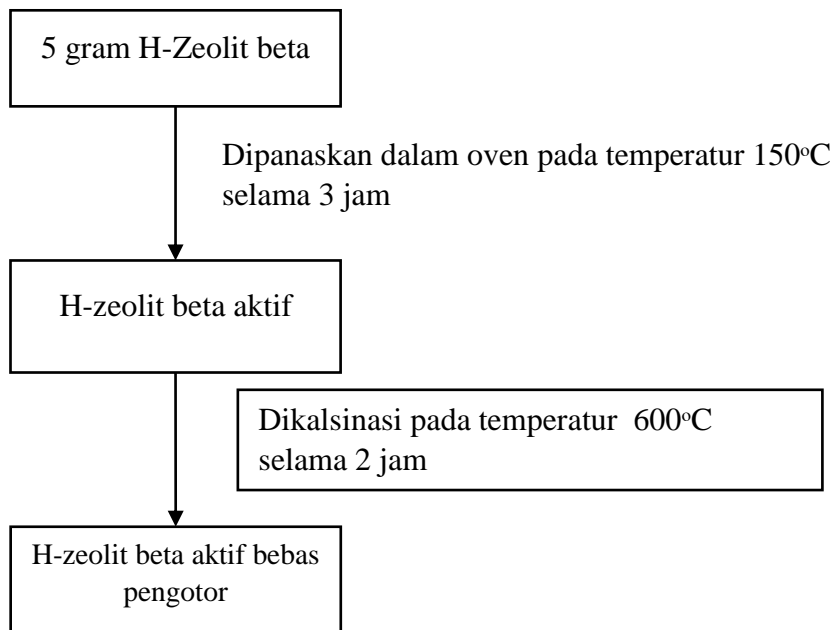
- Gunawan, W. 2009. *Kualitas dan Nilai Minyak Atsiri Implikasi pada Pengembangan dan Turunannya*. Seminar Nasional: Kimia Bervisi SETS Kontribusi Bagi Kemajuan Pendidikan dan Industri. Semarang.
- Haryadi, P. 2013. Pengerinan Beku dan Aplikasinya di Industri Pangan. *Foodreview*, 8(2). <http://seafast.ipb.ac.id/lectures/itp530/11.itp%20530.pengerinan.beku.pdf>. [diakses 14-10-2014].
- Imeson, A. 1999. *Thickening and Gelling Agent for Food*. Aspen Publisher Inc, New York.
- Komiya, M., T. Takauechi., E. Harada. 2006. Lemon oil vapor causes an anti-stress effect via modulating the 5-HT and DA activities in mice. *Behavioural Brain Research*, 172: 240-248.
- Koswara, S. 2010. *Teknologi Modifikasi Pati*. Semarang: Unimus.
- Koswara, S. 2013. *Dekstrin, Teknologi dan Penggunaannya*. Diunduh dari <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/DEXTRIN.pdf>. [diakses pada 27-11-14].
- Marques, H. M. C. 2010. A Review on Cyclodextrin Encapsulation of Essential Oils and Volatiles. *Flavour and Fragrance Journal*, 25: 315–316.
- Marsita. 2008. *Interaksi Perumah-Tetamu Antara Beta-Siklodekstrin dengan Laktosa dan Katecin: Permodelan Molekul dan Kajian Eksperimen*. Tesis. Universiti Sains Malaysia.
- Muchtaridi. 2003. Tinjauan Aktivitas Farmakologi Aromaterapi . *Farmaka*, 1(1) : 12.
- Naquvy, K. J., S.H. Ansari., M. Ali., A. K. Najmi. 2014 Volatile Oil Composition of *Rosa damascena* Mill. (Rosaceae). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2(5) 177-179.
- Sanchez, C.L.D.T., J.F.A. Zavala., L. Machi., H. Santacruz., M.A.V. Ochoa., E.A. Parilla., G.A.G. Aguilar. 2010. Controlled Release of Antifungal Volatiles of Thyme Essential Oil From β -Cyclodextrin Capsules. *J Incl Phenom Macrocycl Chem*, 67:431–441.
- Setyaningrum, Murtiyanti. 2014. *Pemisahan Senyawa Kiral Menggunakan Kromatografi Kolom dengan Fasa Diam Siklodekstrin Terasetilasi*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Supriyadi dan A. S. Rujita. 2013. Karakteristik Mikrokapsul Minyak atsiri Lengkuas dengan Maltodekstrin sebagai Enkapsulan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 24(2): 201 - 202.

- Sutyagin, A. A., A. E. Glazyrin., G. I. Kurochkina., M. K. Grachev., E. E. Nifant'ev. 2002. Regioselective Acetylation of β -Cyclodextrin. *Russian Journal of General Chemistry*, 72(1): 147-149.
- Tranggono, S., Haryadi, Suparmo, A. Murdiati, S. Sudarmadji, K. Rahayu, S. Naruki, dan M. Astuti. 1991. *Bahan Tambahan Makanan (Food Additive)*. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Umezu, T., H. Ito., K. Nagano., M. Yamakoshi., H. Oouchi., M. Sakaniwa., M. Morita. 2002. Anticonflict Effects of Rose Oil and Identification of Its Active Constituents. *Life Sciences*, 72: 91-102.
- Verma, M., B. B. Borse., G. Sulochanamma., B. Raghavan. 2003. Retention of benchmark flavour impact components in encapsulated rose oil. *Flavour and Fragrance Journal*, 20: 122 - 126.
- Windi. 2014. *Daya Hambat Minyak Atsiri Mawar (Rosa damascena Mill.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus aureus*. Skripsi. Unhas.
- Wirakartakusumah, M.A., Rizal Syarief, Dahrul Syah. 1989. Pemanfaatan Teknologi Pangan Dalam Pengolahan Singkong. *Buletin Pusbangtepa*, 7: 18.
- Yulianingsih., D. Amiarsi., R. Tahir., Sabari. S.D. 2005. Seleksi Jenis Bunga untuk Produksi Mutu Minyak Mawar. *J. Hort*, 16(4).

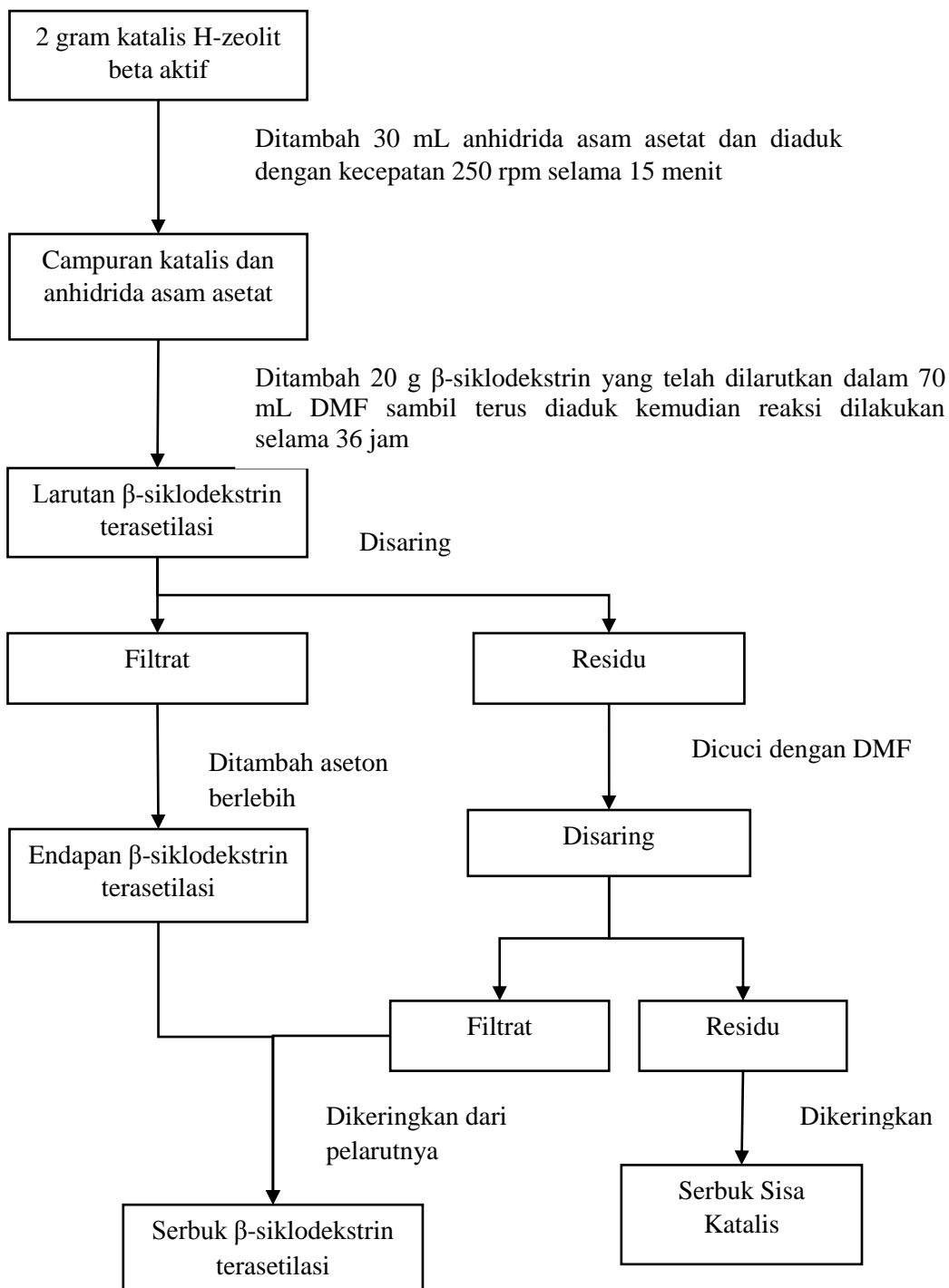
LAMPIRAN

Lampiran 1

Skema Kerja Aktivasi katalis H-Zeolit beta

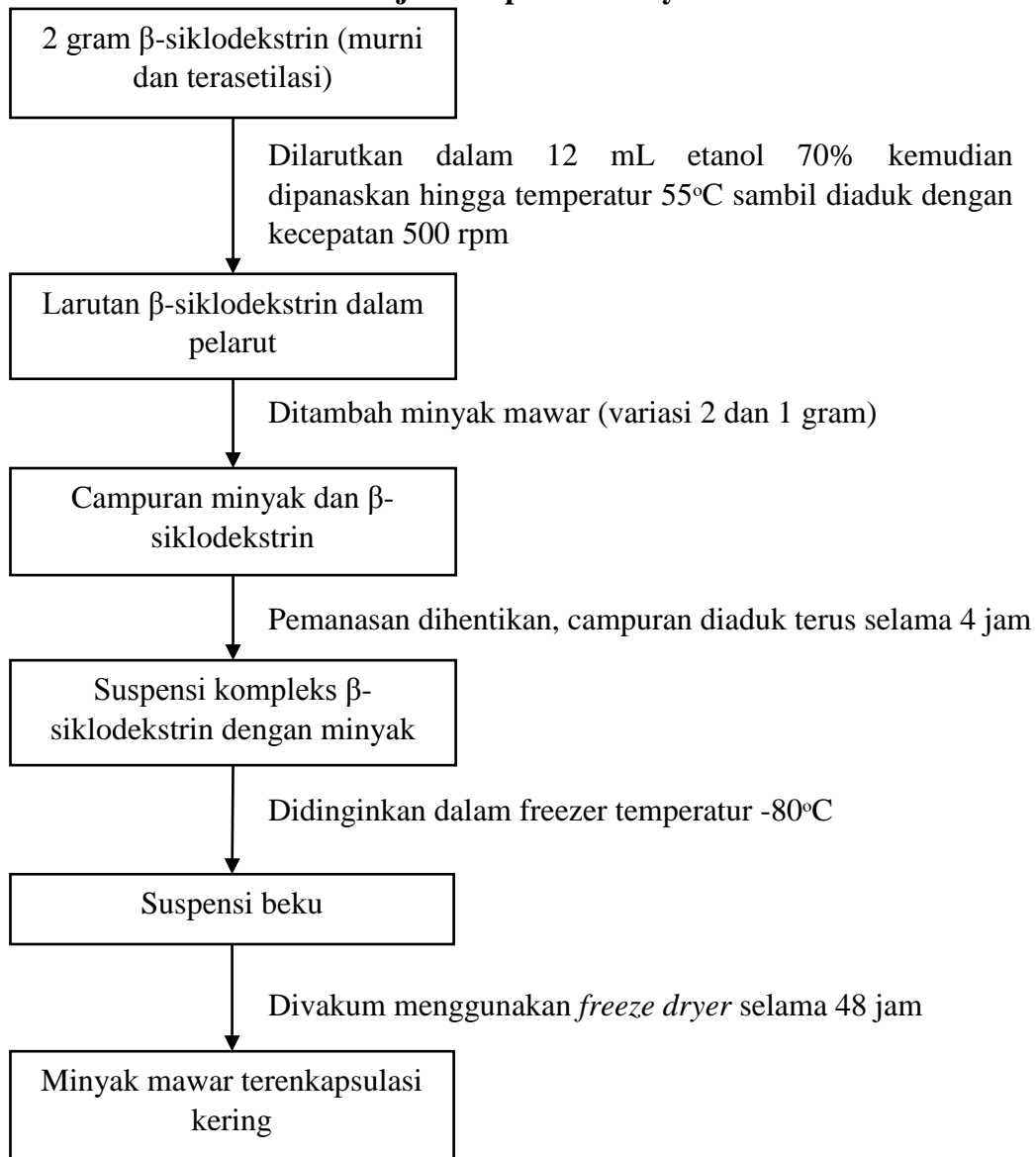


Lampiran 2

Skema Kerja Asetilasi β -siklodekstrin

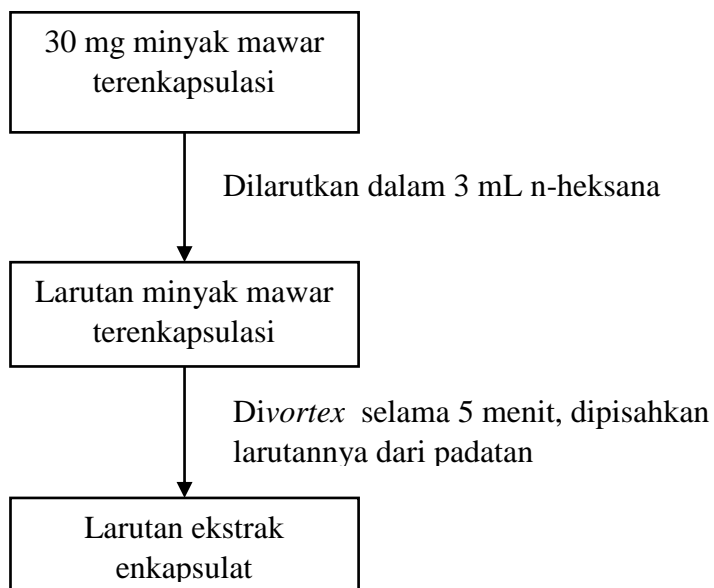
Dianalisis menggunakan FTIR

Lampiran 3

Skema Kerja Enkapsulasi Minyak Mawar

Disimpan di dalam desikator dan dianalisis menggunakan SEM dan GC

Lampiran 4

Skema Kerja Pengukuran *Controlled Release* Mikro kapsul Minyak Mawar

Diinjeksikan ke GC. Pengukuran *controlled release* dilakukan pada hari ke 0, 4, 8 dan 30.

Lampiran 5

Spektrum FT-IR β -Siklodekstrin

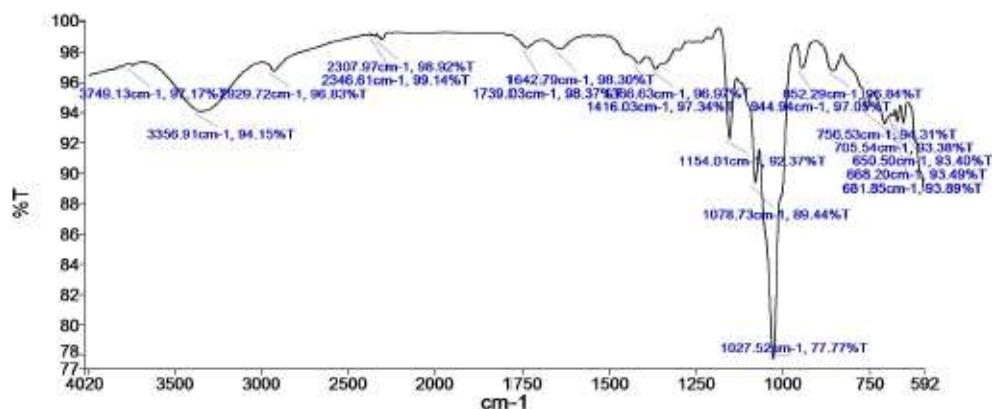
Sample Details

Sample Name Dani-murti
 Sample Description Sample b-Siklo dex awal By kanghuda Date Friday, May 02 2014
 Analyst Nuril Huda, S.Si
 Creation Date 5/2/2014 2:57:58 PM
 X-Axis Units cm-1
 Y-Axis Units %T

Instrument Details

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

Spectrum



Name	Description
Dani-murti	Sample b-Siklo dex awal By kanghuda Date Friday, May 02 2014

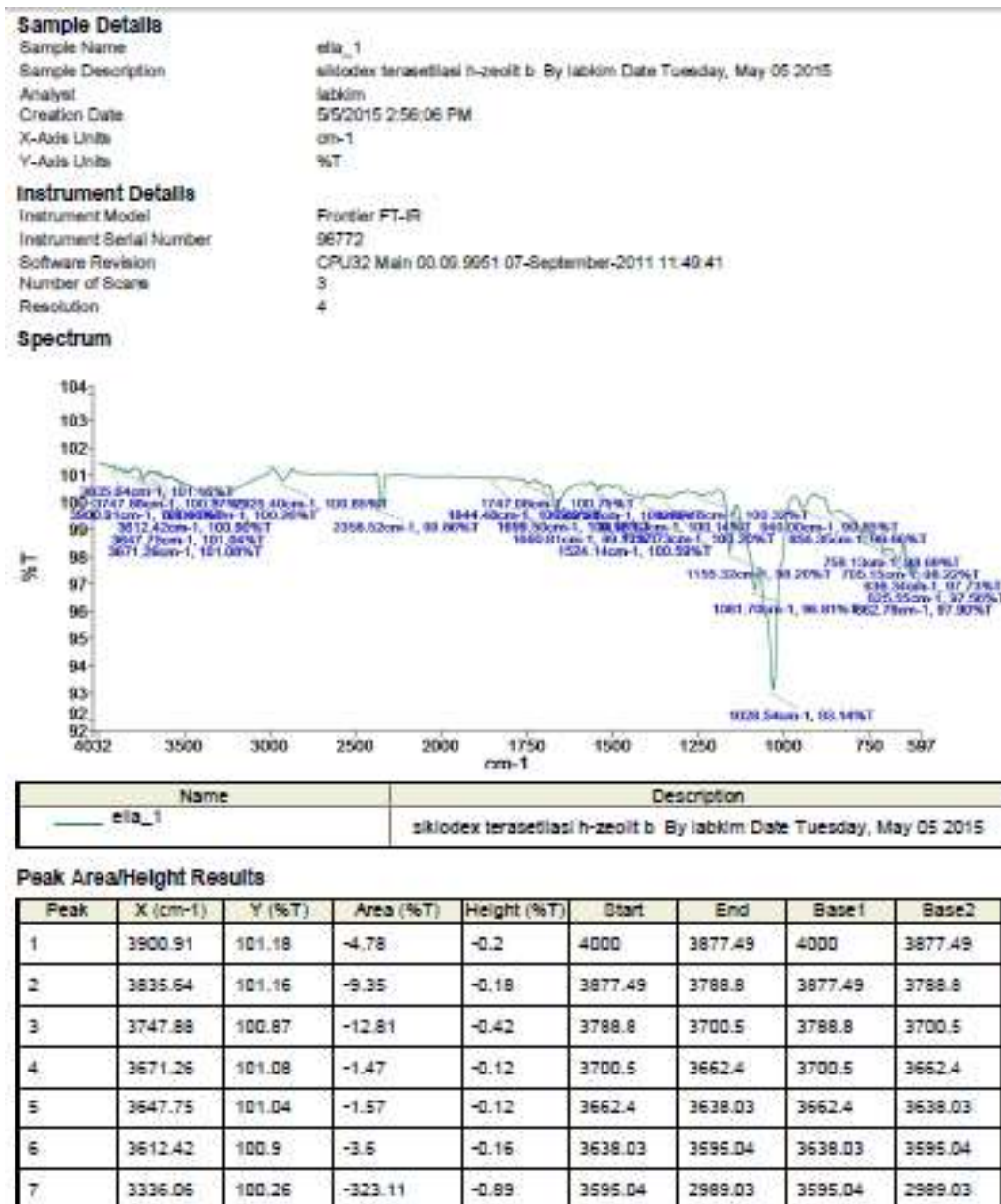
Peak Area/Height Results

Peak	X (cm-1)	Y (%T)	Area (%T)	Start	End	Base1	Base2
1	3749.13	97.17	-3	3760.98	3686.27	3760.98	3686.27
2	3356.91	94.15	-1075.13	3686.27	2999.36	3686.27	2999.36
3	2929.72	96.83	-46.61	2999.36	2377.68	2999.36	2377.68
4	2346.81	99.14	-3.72	2377.68	2336.74	2377.68	2336.74
5	2307.97	98.92	-9.38	2336.74	1969.2	2336.74	1969.2
6	1739.03	98.37	-4.19	1969.2	1694.99	1969.2	1694.99
7	1642.79	98.3	-39.92	1694.99	1561.4	1694.99	1561.4

PerkinElmer Spectrum Version 10.4.00
Friday, May 02, 2014 3:12 PM

Peak	X (cm-1)	Y (%T)	Area (%T)	Start	End	Base1	Base2
8	1416.03	97.34	-1.29	1561.4	1394.61	1561.4	1394.61
9	1366.63	96.97	-90.74	1394.61	1185.55	1394.61	1185.55
10	1154.01	92.37	-101.01	1185.55	1133.61	1185.55	1133.61
11	1078.73	89.44	-8.09	1133.61	1068.24	1133.61	1068.24
12	1027.52	77.77	-664.7	1068.24	961.39	1068.24	961.39
13	944.94	97.05	-37.3	961.39	901.5	961.39	901.5
14	852.29	96.84	-46.52	901.5	829.18	901.5	829.18
15	756.53	94.31	-49.5	829.18	736.95	829.18	736.95
16	705.54	93.38	-25.68	736.95	686.88	736.95	686.88
17	681.85	93.89	-1.4	686.88	675.24	686.88	675.24
18	668.2	93.49	-6.54	675.24	660.49	675.24	660.49
19	650.5	93.4	-11.13	660.49	637.36	660.49	637.36
20	591.85	88.9	-579.04	637.36	578.09	637.36	578.09
21	568.65	41.28	-1718.37	578.09	553.67	578.09	553.67
22	544.64	18.35	-577.52	553.67	540.73	553.67	540.73
23	536.43	16	-498.85	540.73	528.96	540.73	528.96
24	520.76	10.17	-36770	528.96	508.6	528.96	508.6
25	492.53	148.01	-38827.86	508.6	483.97	508.6	483.97
26	476.91	141.6	-436.44	483.97	474.53	483.97	474.53
27	464.41	9.57	-4616.03	474.53	455.62	474.53	455.62
28	447.92	50.87	-3726.96	455.62	437.59	455.62	437.59
29	419.37	2.98	-2000.95	437.59	409.4	437.59	409.4

Spektrum FT-IR Hasil Reaksi Asetilasi β -Siklodekstrin



PerkinElmer Spectrum Version 10.4.00
 Tuesday, May 05, 2015 3:08 PM

Peak	X (cm-1)	Y (%T)	Area (%T)	Height (%T)	Start	End	Base1	Base2
8	2925.4	100.85	-28.96	-0.48	2989.03	2870.5	2989.03	2870.5
9	2358.52	99.86	-71.91	-1.24	2870.5	2278.18	2870.5	2278.18
10	1844.48	100.89	-12.67	-0.12	2278.18	1827.94	2278.18	1827.94
11	1747.08	100.75	-4.75	-0.16	1827.94	1727.14	1827.94	1727.14
12	1699.5	100.58	-3.03	-0.2	1727.14	1686.05	1727.14	1686.05
13	1660.81	99.77	-35.83	-0.98	1686.05	1560.86	1686.05	1560.86
14	1542.28	100.46	-3.48	-0.28	1560.86	1531.2	1560.86	1531.2
15	1524.14	100.59	-0.86	-0.1	1531.2	1506.63	1531.2	1506.63
16	1412.12	100.14	-13.5	-0.25	1506.63	1396.11	1506.63	1396.11
17	1337.73	100.2	-11.03	-0.21	1396.11	1282.25	1396.11	1282.25
18	1239.15	100.32	-8.87	-0.16	1282.25	1186.84	1282.25	1186.84
19	1155.32	98.2	-30.81	-1.95	1186.84	1136.8	1186.84	1136.8
20	1081.7	96.81	-28.64	-1.28	1136.8	1069.05	1136.8	1069.05
21	1028.54	93.14	-185.27	-5.49	1069.05	960.66	1069.05	960.66
22	940	99.85	-11.03	-0.44	960.66	902.43	960.66	902.43
23	856.35	99.66	-7.24	-0.29	902.43	834.41	902.43	834.41
24	759.13	98.69	-6.88	-0.38	834.41	745.56	834.41	745.56
25	705.15	98.22	-1.56	-0.24	745.56	695.89	745.56	695.89
26	662.79	97.9	-15.35	-0.61	695.89	646.37	695.89	646.37
27	636.34	97.73	-2.33	-0.33	646.37	632.25	646.37	632.25
28	625.55	97.56	-1.53	-0.23	632.25	618.26	632.25	618.26
29	584.77	96.21	-37.08	-2.36	618.26	578.77	618.26	578.77

Lampiran 6

Penghitungan derajat asetilasi β -siklodekstrin

$$\begin{aligned} \text{Derajat asetilasi} &= \frac{\% \text{Absorbansi gugus } C=O}{\% \text{Absorbansi gugus } -OH} \times 115 \\ &= \frac{1,5592}{2,509} \times 115 \\ &= 71,46\% \end{aligned}$$

Lampiran 7

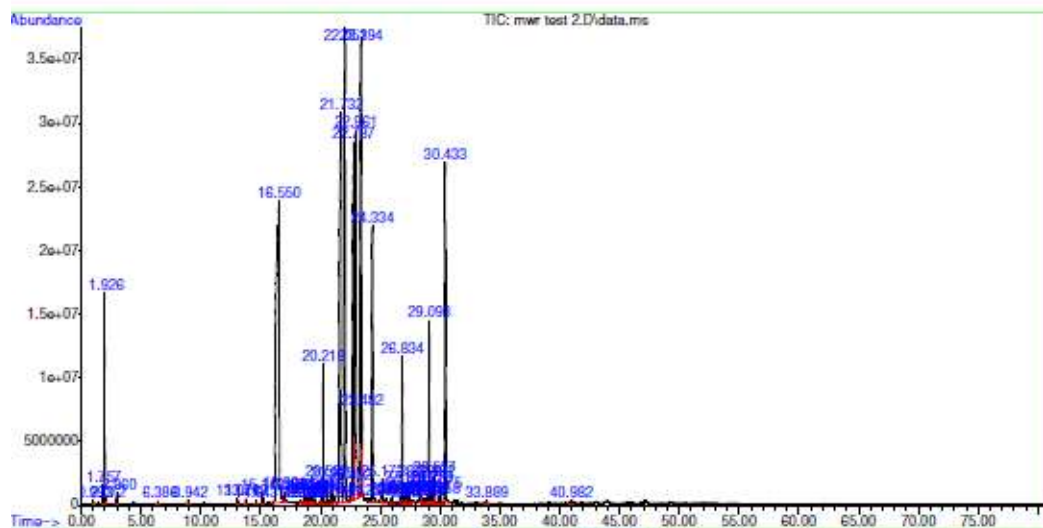
Hasil GC MS Minyak Mawar

Library Search Report

Data Path : C:\msdchem\3\data\2011\Desember\2011\test\
Data File : mwr_test 2.D
Acq On : 3 Mar 2015 20:07
Operator :
Sample : MWR
Misc :
ALS Vial : 31 Sample Multiplier: 1

Search Libraries: C:\Database\NIST11.L Minimum Quality: 0
C:\Database\W9N08.L Minimum Quality: 0

Unknown Spectrum: Apex
Integration Events: ChemStation Integrator - autoint1.e



Area Percent Report

Data Path : C:\msdchem\3\data\2011\December 2011\test\
 Date File : mwr test 2.D
 Acq On : 3 Mar 2015 20:07
 Operator :
 Sample : MWR
 Misc :
 ALS Vial : 31 Sample Multiplier: 1

Integration Parameters: autoint1.w
 Integrator: ChemStation

Method : C:\msdchem\3\methods\FLAVOR_INSDWAX.M
 Title :

Signal : TIC: mwr test 2.D\data.ms

peak #	R.T. min	first scan	max scan	last scan	PK TY	peak height	corr. area	corr. % max.	% of total
1	0.993	201	208	227	BB 2	261066	6347042	0.14%	0.026%
2	1.757	174	364	411	BV	1442597	35088858	0.78%	0.159%
3	1.926	411	423	448	BV	18555824	934103748	11.09%	2.418%
4	2.072	448	457	474	VB 6	276282	8391300	0.10%	0.036%
5	2.960	647	661	679	BV	874920	24848493	0.55%	0.112%
6	6.386	1433	1449	1472	BB 6	222411	7517008	0.17%	0.034%
7	6.942	2023	2038	2061	BB	335466	10392728	0.23%	0.047%
8	13.071	2971	2988	3014	BV 2	423731	13482851	0.30%	0.061%
9	13.769	3101	3148	3167	BB 2	390567	11332800	0.25%	0.051%
10	14.643	3328	3349	3378	BB 1	267718	9572750	0.21%	0.041%
11	15.149	3441	3466	3481	BV 2	860278	24752667	0.55%	0.112%
12	16.550	3678	3788	3871	BV 3	23655262	44928323231	100.00%	20.341%
13	16.964	3971	3983	3915	VB 2	772013	26930854	0.60%	0.122%
14	18.355	4193	4203	4228	BV 4	259292	9461834	0.21%	0.043%
15	18.608	4228	4262	4270	BV 2	272158	11030679	0.25%	0.050%
16	18.689	4270	4280	4291	VV 2	759608	22112559	0.48%	0.100%
17	18.769	4291	4299	4319	VV 1	268299	9513988	0.21%	0.043%
18	18.924	4319	4334	4348	VB 2	361292	18418546	0.37%	0.074%
19	19.111	4395	4377	4391	BV 2	760558	24554276	0.55%	0.111%
20	19.230	4391	4403	4418	VV 3	988394	21040590	0.47%	0.065%
21	19.498	4450	4466	4489	VB	739660	22641524	0.50%	0.103%
22	20.042	4569	4592	4618	BV 1	764104	25638665	0.57%	0.116%
23	20.218	4610	4632	4668	VV	10917672	345177121	7.68%	1.563%
24	20.527	4669	4703	4730	VV	1835208	57411847	1.28%	0.260%
25	20.735	4730	4751	4770	VV	326798	12132778	0.27%	0.055%
26	20.965	4770	4804	4822	BV	1778635	53295201	1.23%	0.251%
27	21.138	4838	4848	4860	VV 6	462323	13167500	0.29%	0.060%
28	21.732	4886	4988	5018	BV 2	30895162	3303470270	73.53%	14.956%
29	22.051	5018	5054	5111	VV 4	37228527	2174665669	48.40%	9.845%
30	22.462	5138	5155	5173	BV 2	1418552	49571464	1.10%	0.224%
31	22.787	5173	5223	5232	VV 2	28015734	2188217816	48.70%	9.806%
32	22.961	5232	5263	5294	VV 3	38861780	2199455155	48.95%	9.857%
33	23.394	5325	5363	5376	VV 6	35988014	2600293660	57.68%	11.721%
34	23.488	5376	5383	5401	VV 2	6815584	187240675	4.17%	0.841%
35	24.169	5518	5541	5552	BV 7	318246	12204429	0.27%	0.055%
36	24.334	5552	5579	5672	VV	21647035	967351794	21.53%	4.379%
37	25.173	5746	5772	5793	BV	1868807	58897519	1.31%	0.267%
38	25.482	5793	5843	5863	BV	399509	16066555	0.36%	0.073%
39	25.939	5924	5948	5985	BV 2	473574	17065960	0.40%	0.081%
40	26.643	6099	6110	6134	VV 3	467032	16678688	0.37%	0.076%

41	26.834	6134	6154	6173	VV 2	11522861	388160553	0.64%	1.757%
42	26.974	6173	6186	6198	VV	513226	19125855	0.43%	0.087%
43	27.121	6198	6220	6243	VV 4	1373977	72919406	1.62%	0.330%
44	27.275	6243	6256	6283	VV 2	936344	38893730	0.82%	0.166%
45	27.455	6283	6297	6336	VB	724266	25694470	0.57%	0.116%
46	27.677	6336	6348	6369	BB 8	234147	7257436	0.16%	0.033%
47	28.320	6478	6496	6509	VV 2	1809769	60442672	1.35%	0.274%
48	28.403	6509	6515	6528	VV 6	454380	18221298	0.41%	0.082%
49	28.675	6559	6578	6598	PV 8	163529	15135512	0.34%	0.069%
50	28.837	6598	6615	6627	PV 10	304416	11420254	0.25%	0.052%
51	28.963	6627	6644	6656	VV 6	624851	26033351	0.58%	0.118%
52	29.093	6656	6674	6699	VV	14327161	503839900	11.21%	2.281%
53	29.273	6699	6716	6731	VV 3	1348817	44560897	0.99%	0.202%
54	29.432	6731	6752	6765	VV 5	1904853	90673410	1.80%	0.365%
55	29.537	6765	6776	6799	VV 2	2130775	73664965	1.64%	0.333%
56	29.858	6833	6850	6871	VB 3	539471	18413007	0.41%	0.083%
57	30.075	6879	6900	6921	BB 2	1038639	32167501	0.72%	0.146%
58	30.433	6936	6982	7067	BB	26676525	976465965	21.73%	4.421%
59	33.889	7732	7778	7808	BB	262516	14906342	0.33%	0.067%
60	40.982	9375	9410	9456	BB 6	242118	19447741	0.43%	0.088%

Sum of corrected areas: 22088487872
Signal : mwr test 2.D\FID02B.ch

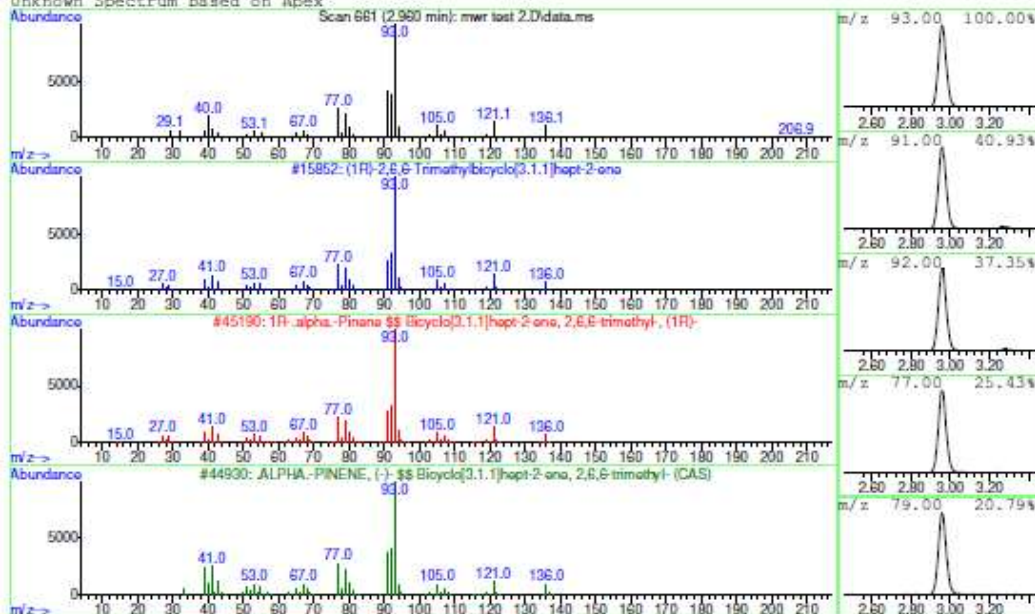
peak #	R.T. min	Start min	End min	PK TY	peak height	corr. area	corr. % max.	% of total
---	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----

No peaks were detected using the method integration parameters!

FLAVOR_INNOWAX.M Wed Mar 04 17:27:24 2015

Library Search Report - ChemStation Integrator

Unknown Spectrum based on Apex



Data File: C:\msdchem\3\data\2011\December 2011\test\mwr test 2.D

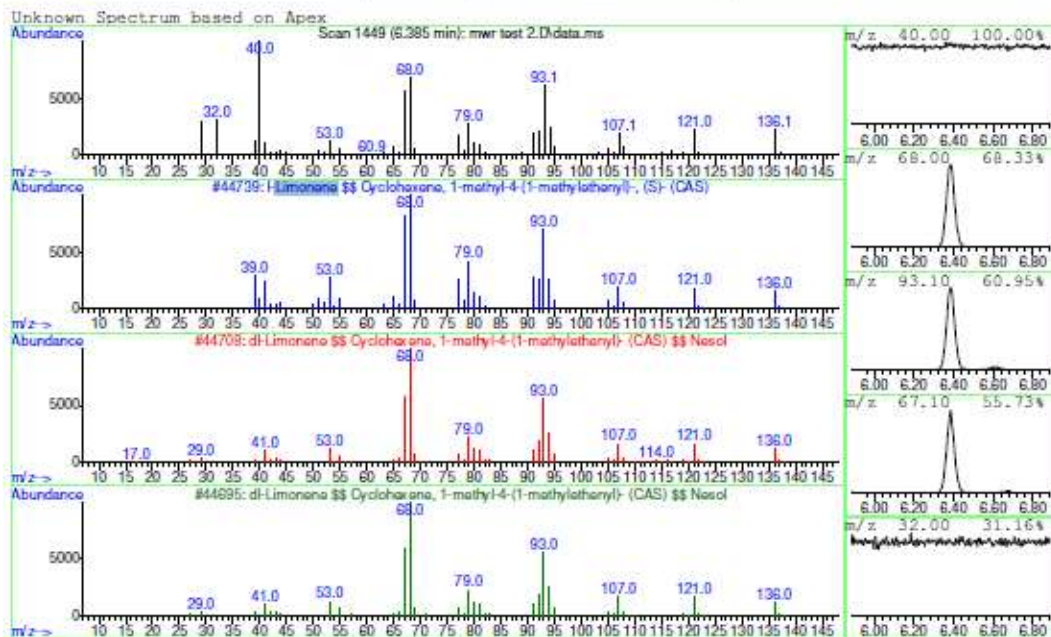
Sample : MWR

Peak Number: 5 at 2.960 min Area: 24846493 Area % 0.11

The 3 best hits from each library.

	Ref#	CAS#	Qual
C:\Database\NIST11.L			
1 (1R)-2,6,6-Trimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-ene	15852	007785-70-8	97
2 (1S)-2,6,6-Trimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-ene	15851	007785-26-4	96
3 (1R)-2,6,6-Trimethylbicyclo[3.1.1]hept-2-ene	15854	007785-70-8	94
C:\Database\W9N08.L			
1 1R- α -Pinene $\S\S$ Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, 2,6,6-trimethyl-, (1R)-	45190	007785-70-8	97
2 α -ALPHA-PINENE, (-)- $\S\S$ Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, 2,6,6-trimethyl-, (-)-	44930	000080-56-8	96
3 1S- α -Pinene $\S\S$ (-)- α -Pinene	45168	007785-26-4	96

Library Search Report - ChemStation Integrator



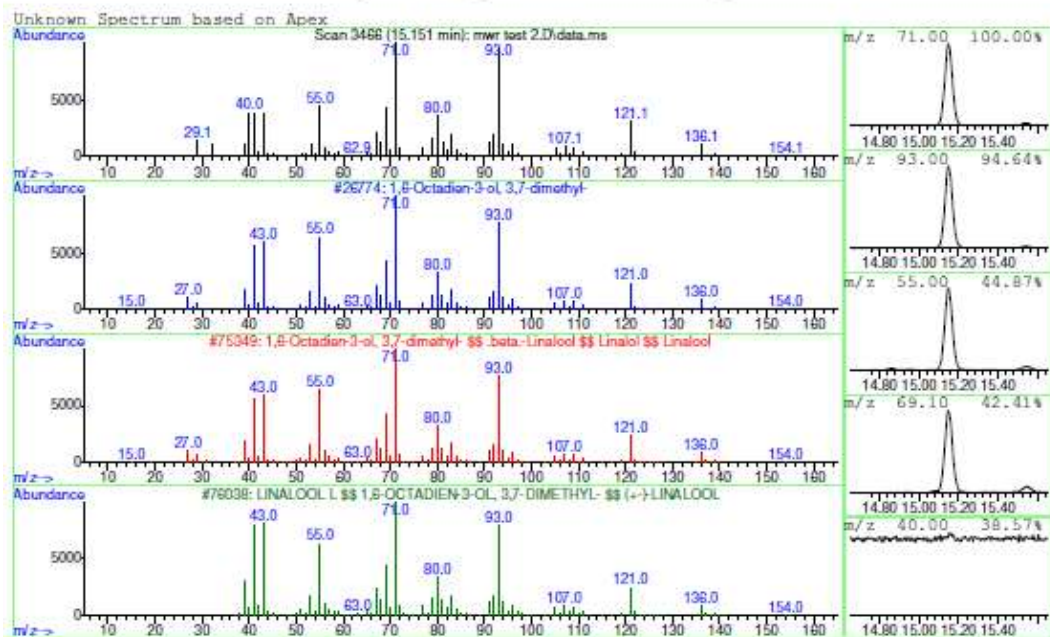
Data File: C:\msdchem\3\data\2011\December 2011\test\mwr test 2.D
Sample : MWR

Peak Number: 6 at 6.386 min Area: 7517008 Area % 0.03

The 3 best hits from each library.

	Ref\#	CAS\#	Qual
C:\Database\NIST11.L			
1 D-Limonene	15682	005989-27-5	97
2 Limonene	15667	000138-86-3	93
3 D-Limonene	15681	005989-27-5	90
C:\Database\W9N08.L			
1 l-Limonene \$\$ Cyclohexene, 1-met...	44739	005989-54-8	98
2 dl-Limonene \$\$ Cyclohexene, 1-me...	44708	000138-86-3	96
3 dl-Limonene \$\$ Cyclohexene, 1-me...	44695	000138-86-3	96

Library Search Report - ChemStation Integrator



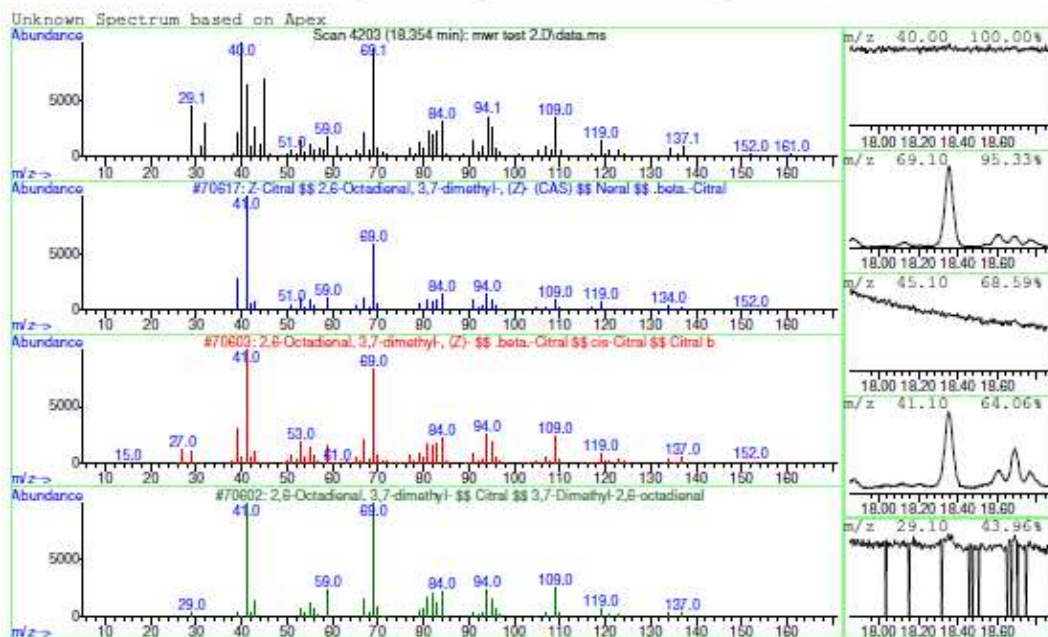
Data File: C:\msdchem\3\data\2011\December 2011\test\mwr test 2.D
Sample : MWR

Peak Number: 11 at 15.149 min Area: 24752667 Area % 0.11

The 3 best hits from each library.

	Ref.#	CAS.#	Qual
C:\Database\NIST11.L			
1	26774	000078-70-6	97
2	26780	000078-70-6	76
3	26781	000078-70-6	64
C:\Database\W9N08.L			
1	75349	000078-70-6	97
2	76038	000078-70-6	97
3	75351	000078-70-6	94

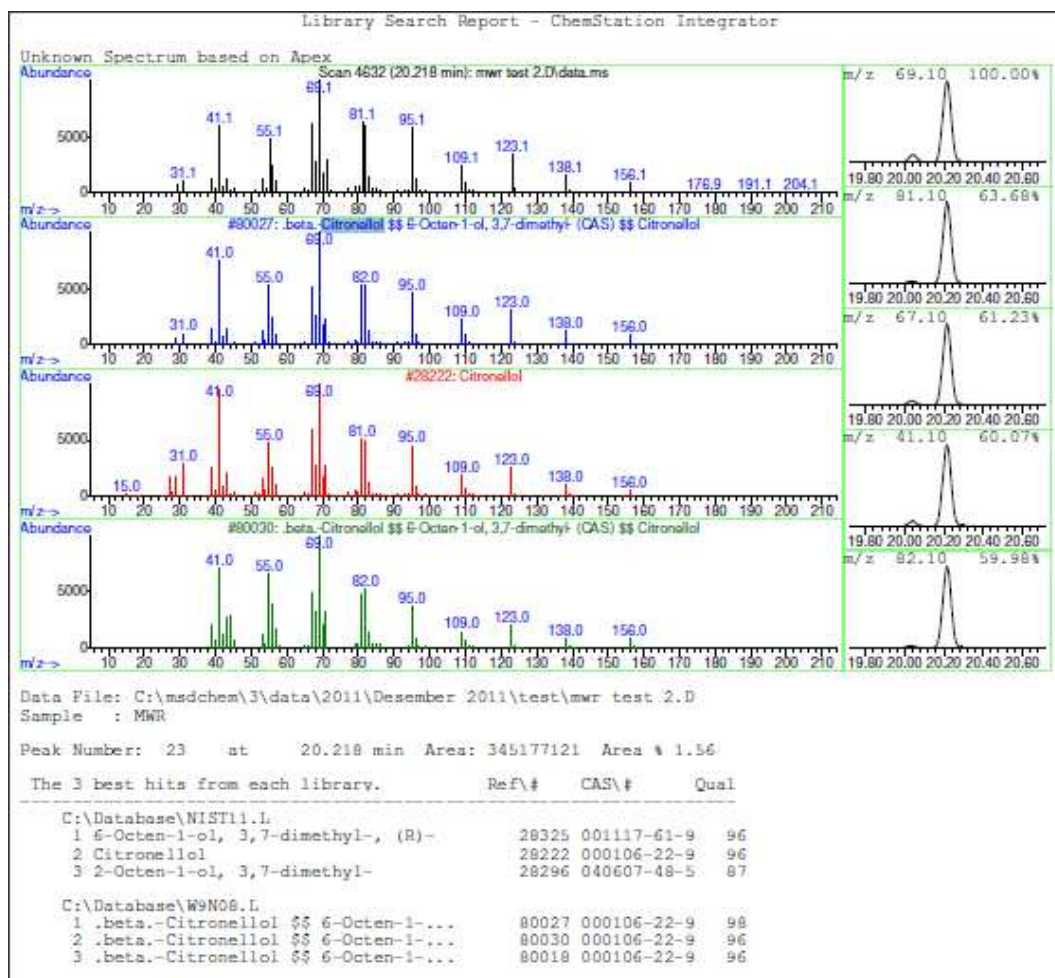
Library Search Report - ChemStation Integrator



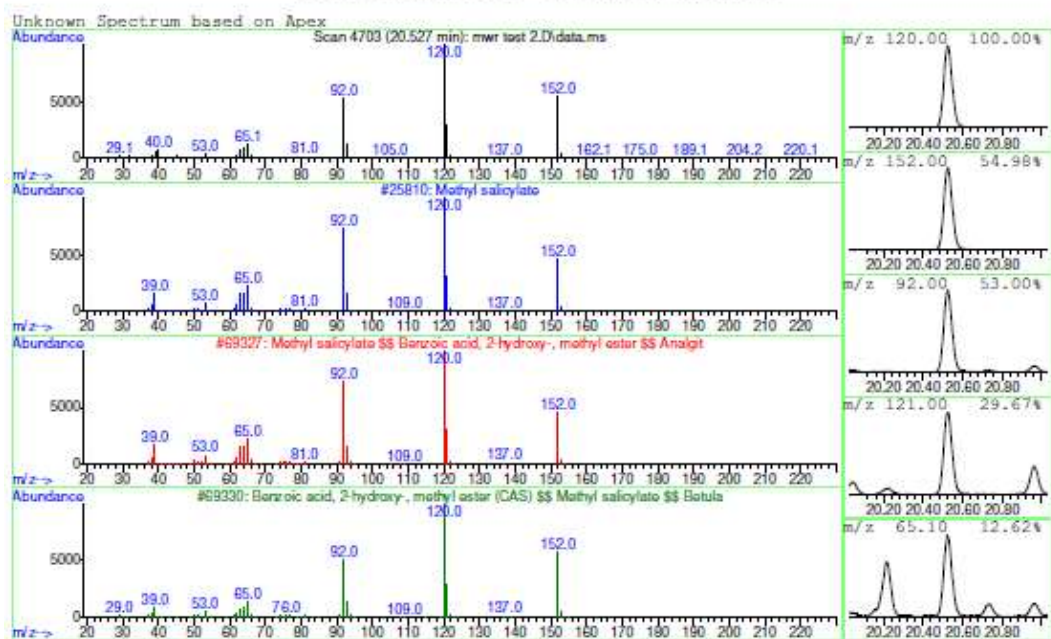
Data File: C:\msdchem\3\data\2011\December 2011\test\mwr test 2.D
Sample : MWR

Peak Number: 14 at 18.355 min Area: 9461834 Area % 0.04

The 3 best hits from each library.			
	Ref\#	CAS\#	Qual
C:\Database\NIST11.L			
1	25203	000106-26-3	74
2	25047	005392-40-5	72
3	25205	000106-26-3	52
C:\Database\W9N08.L			
1	70617	000106-26-3	83
2	70603	000106-26-3	74
3	70602	005392-40-5	72



Library Search Report - ChemStation Integrator

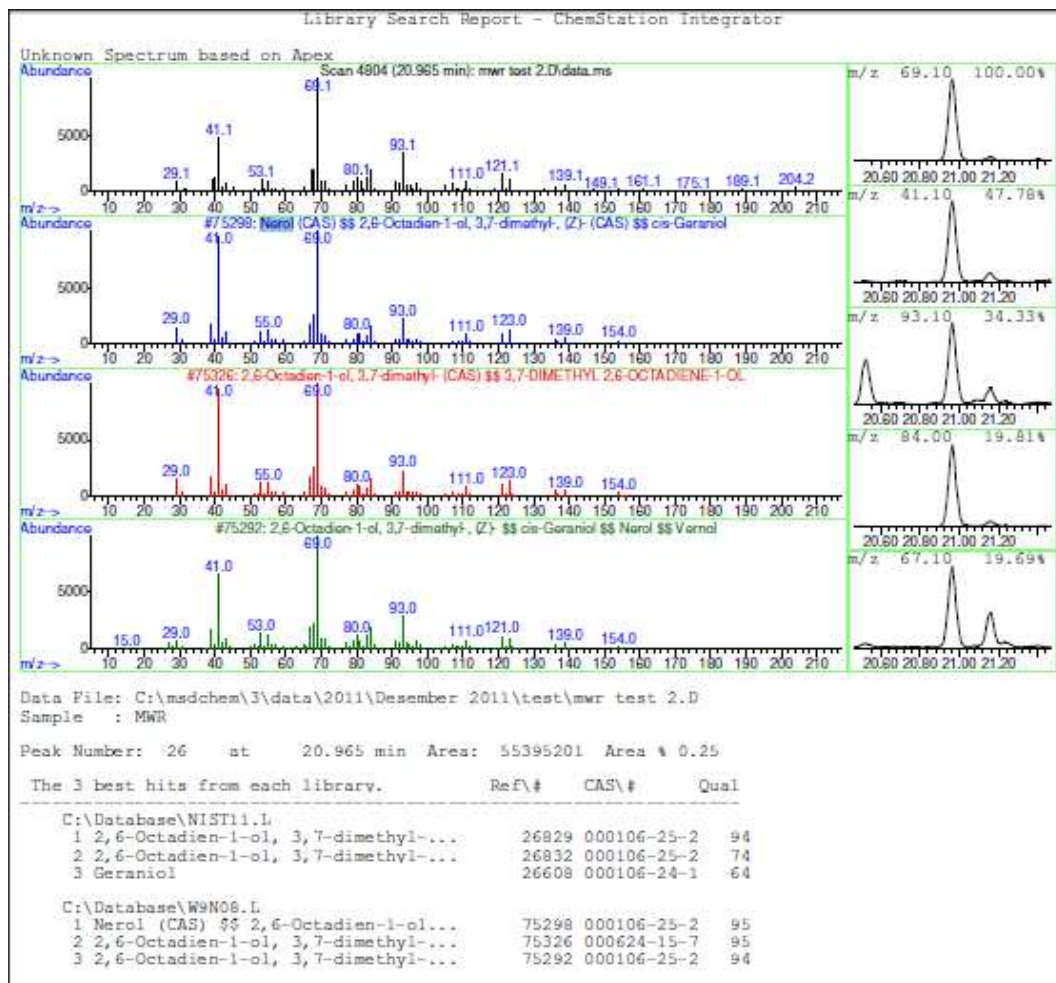


Data File: C:\msdchem\3\data\2011\Desember 2011\test\mwr test 2.D
Sample : MWR

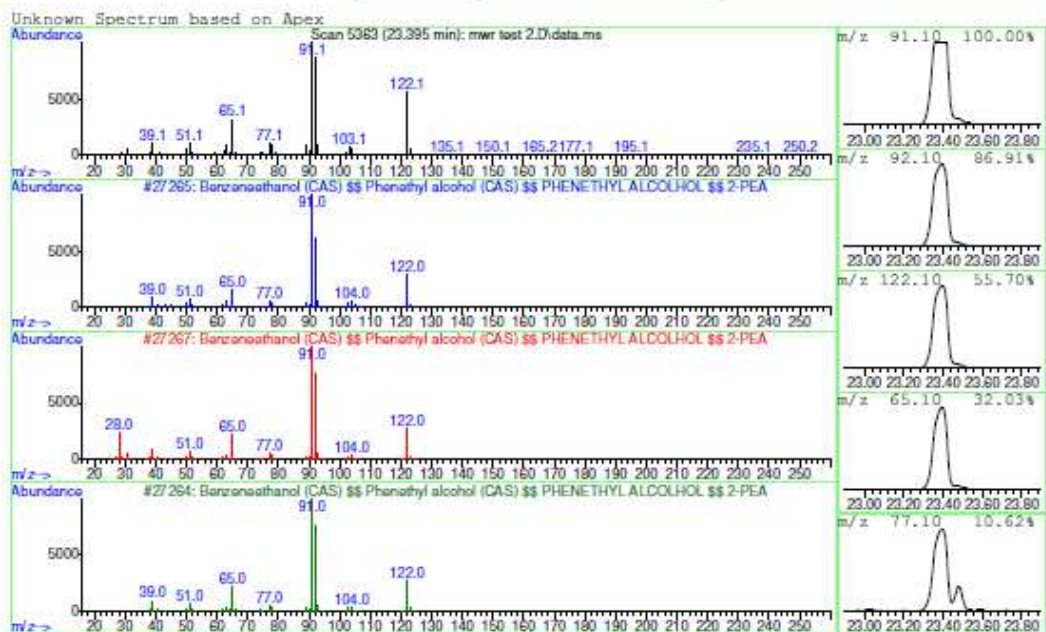
Peak Number: 24 at 20.527 min Area: 57411547 Area % 0.26

The 3 best hits from each library.

	Ref#	CAS#	Qual
C:\Database\NIST11.L			
1 Methyl salicylate	25810	000119-36-8	96
2 Methyl salicylate	25809	000119-36-8	95
3 Methyl salicylate	25807	000119-36-8	95
C:\Database\W9N08.L			
1 Methyl salicylate \$\$ Benzoic aci...	69327	000119-36-8	96
2 Benzoic acid, 2-hydroxy-, methyl...	69330	000119-36-8	96
3 Benzoic acid, 2-hydroxy-, methyl...	69338	000119-36-8	95



Library Search Report - ChemStation Integrator

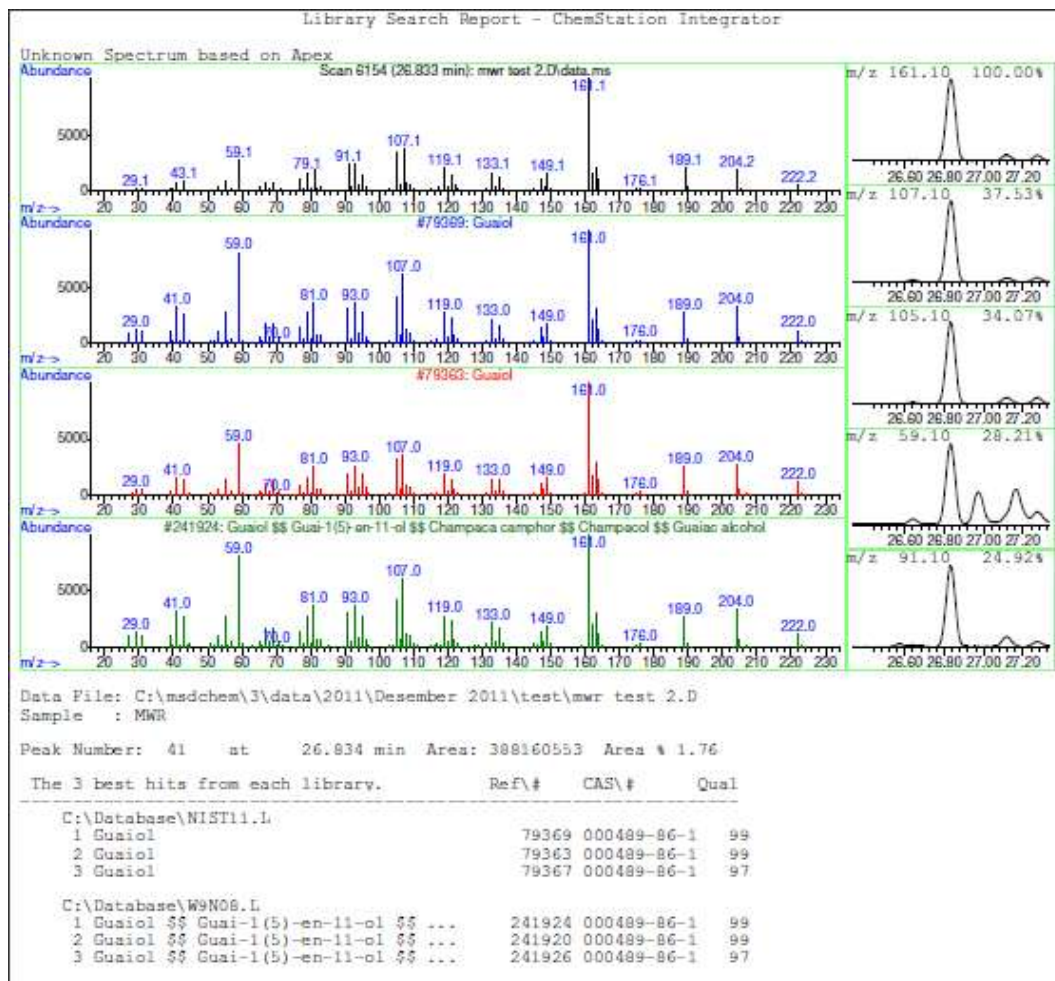


Data File: C:\msdchem\3\data\2011\December 2011\test\mwr test 2.D
Sample : MWR

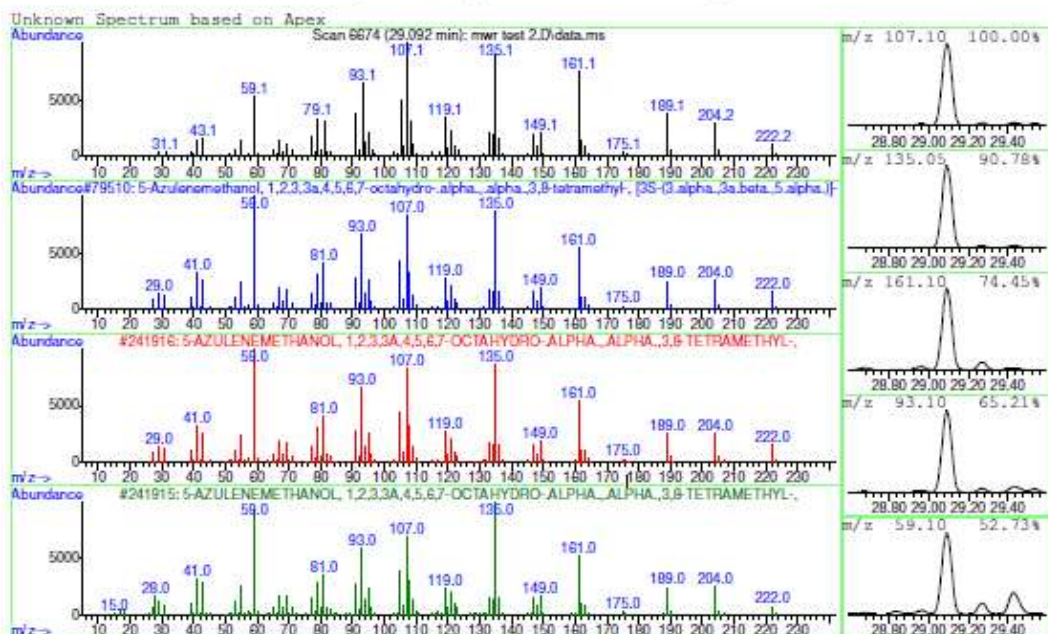
Peak Number: 33 at 23.394 min Area: 2600293660 Area % 11.77

The 3 best hits from each library.

	Ref#	CAS#	Qual
C:\Database\NIST11.L			
1 Phenylethyl Alcohol	9922	000060-12-8	90
2 Phenylethyl Alcohol	9920	000060-12-8	76
3 Toluene	2449	000108-88-3	53
C:\Database\W9N08.L			
1 Benzeneethanol (CAS) \$\$ Phenethyl...	27265	000060-12-8	96
2 Benzeneethanol (CAS) \$\$ Phenethyl...	27267	000060-12-8	91
3 Benzeneethanol (CAS) \$\$ Phenethyl...	27264	000060-12-8	91



Library Search Report - ChemStation Integrator

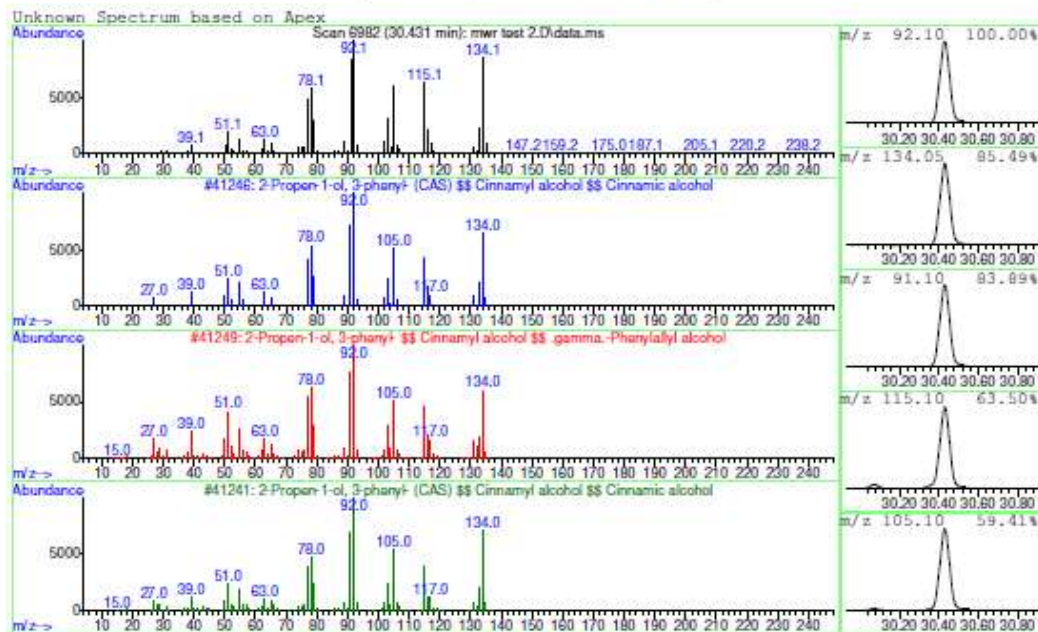


Data File: C:\msdchem\3\data\2011\December 2011\test\mwr test 2.D
Sample : MWR

Peak Number: 52 at 29.093 min Area: 503839900 Area % 2.28

The 3 best hits from each library.			Ref\#	CAS\#	Qual
C:\Database\NIST11.L					
1	5-Azulenemethanol, 1, 2, 3, 3a, 4, 5, ...		79510	022451-73-6	98
2	5-Azulenemethanol, 1, 2, 3, 3a, 4, 5, ...		79506	022451-73-6	96
3	5-Azulenemethanol, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7...		79479	013822-35-0	64
C:\Database\W9N08.L					
1	5-AZULENEMETHANOL, 1, 2, 3, 3A, 4, 5, ...		241916	022451-73-6	98
2	5-AZULENEMETHANOL, 1, 2, 3, 3A, 4, 5, ...		241915	022451-73-6	96
3	Bulnesol 5 β Guai-1(10)-en-11-ol ...		241914	022451-73-6	92

Library Search Report - ChemStation Integrator



Data File: C:\msdchem\3\data\2011\December 2011\test\mwr test 2.D

Sample : MWR

Peak Number: 58 at 30.433 min Area: 976465965 Area % 4.42

The 3 best hits from each library.

	Ref.#	CAS#	Qual
C:\Database\NIST11.L			
1 2-Propen-1-ol, 3-phenyl-	15297	000104-54-1	94
2 2-Propen-1-ol, 3-phenyl-	15301	000104-54-1	87
3 2-Propen-1-ol, 3-phenyl-	15303	000104-54-1	81
C:\Database\W9NO8.L			
1 2-Propen-1-ol, 3-phenyl- (CAS) \$...	41246	000104-54-1	97
2 2-Propen-1-ol, 3-phenyl- \$\$ Cinn...	41249	000104-54-1	94
3 2-Propen-1-ol, 3-phenyl- (CAS) \$...	41241	000104-54-1	91

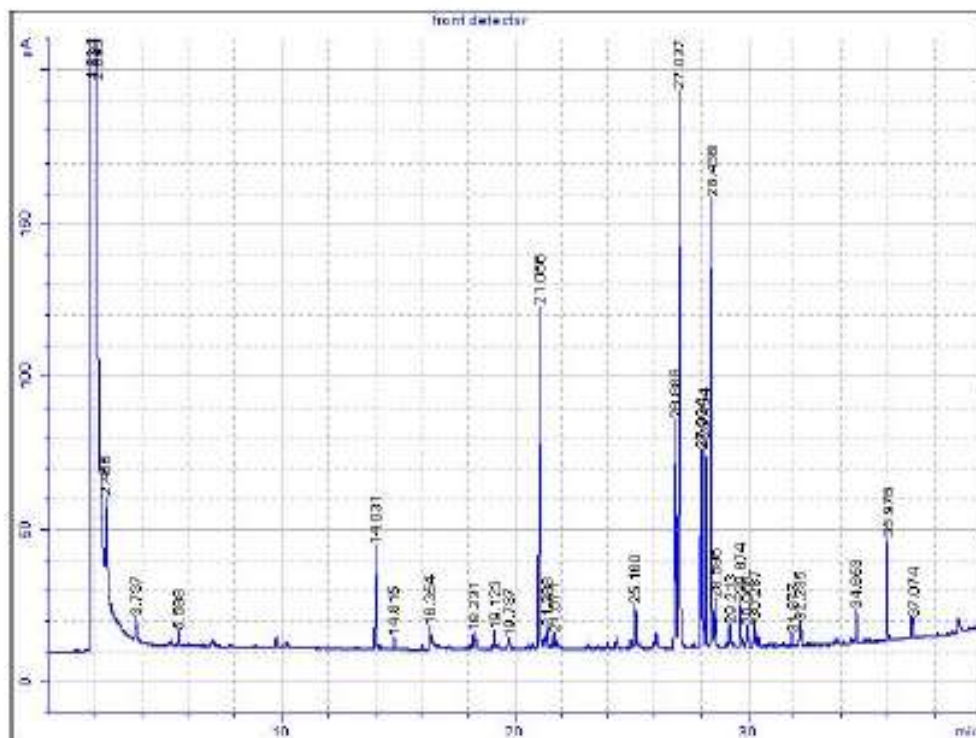
Lampiran 8

Hasil GC Mikrokapsul Minyak Mawar

A1 hari ke-0

Agilent Certity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE62
Sample note:	a1 h0
Submission time:	Tuesday, July 07, 2015 9:41:44 AM
Operator:	
Injection date:	Tuesday, July 07, 2015 9:52:51 AM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713008
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 10:30:47 AM



Report date: Monday, July 13, 2015 10:30:53 AM

Page 2 of 3

Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 10:30:48 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

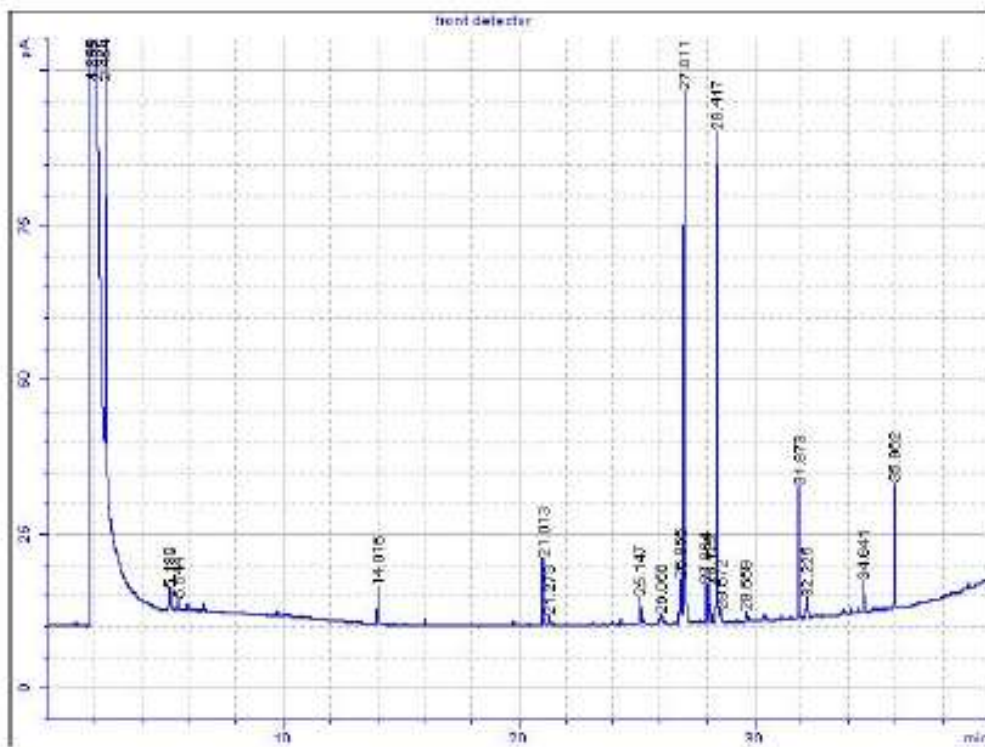
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.834	PV S	0.145	3150970.43756	99.70531
1	2.093	VB S	0.034	6063.10788	0.19185
1	2.456	BB X	0.073	128.64933	0.00407
1	3.737	BB	0.070	34.17709	0.00108
1	5.588	BP	0.049	14.04978	0.00044
1	14.031	BB	0.057	122.67603	0.00388
1	14.815	PP	0.049	12.72796	0.00040
1	16.354	PB	0.065	29.26492	0.00093
1	18.231	BP	0.054	12.25543	0.00039
1	19.123	PP	0.047	15.58212	0.00049
1	19.737	PB	0.053	13.04808	0.00041
1	21.056	BB	0.046	361.26122	0.01143
1	21.388	PP	0.047	13.96194	0.00044
1	21.671	PP	0.045	11.16200	0.00035
1	25.160	BB	0.055	48.15640	0.00152
1	26.888	BV	0.073	354.77548	0.01123
1	27.037	VB	0.059	707.21351	0.02238
1	27.994	BV	0.048	206.87576	0.00655
1	28.154	VB	0.051	221.71197	0.00702
1	28.436	BB	0.053	508.21738	0.01608
1	28.596	BB	0.057	59.07675	0.00187
1	29.213	PB	0.053	24.99655	0.00079
1	29.674	BB	0.052	56.83160	0.00180
1	29.955	PB	0.054	22.33187	0.00071
1	30.287	BP	0.047	25.29010	0.00080
1	31.877	PP	0.052	14.18266	0.00045
1	32.235	PB	0.060	29.86935	0.00095
1	34.653	BP	0.055	38.99463	0.00123
1	35.976	BB	0.054	115.42872	0.00365
1	37.074	BP	0.094	47.11064	0.00149

Total Area = 3160283.425

A1 hari ke-4

Agilent Cerity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE55
Sample note:	A1 h4
Submission time:	Monday, July 06, 2015 9:34:25 AM
Operator:	
Injection date:	Monday, July 06, 2015 9:45:44 AM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713008
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 10:49:33 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 10:49:20 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 μ L
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

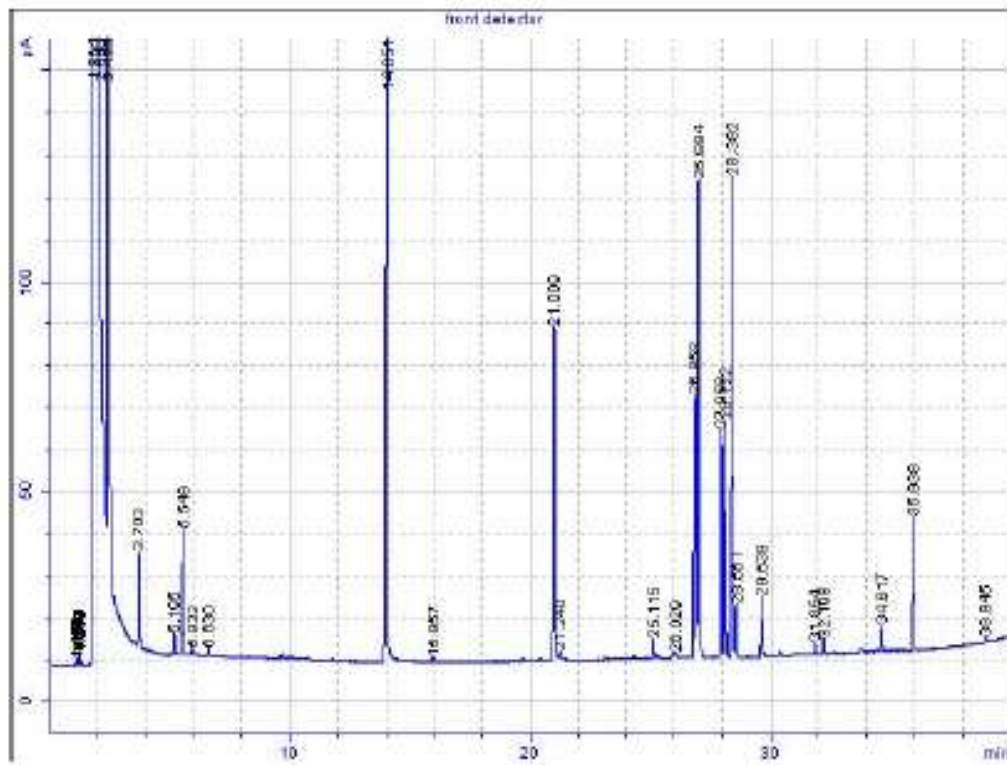
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.855	PV S	0.108	2162746.24010	99.52939
1	2.037	VB S	0.052	9064.64779	0.41715
1	2.454	BB X	0.042	199.20161	0.00917
1	5.189	BB	0.063	13.90177	0.00064
1	5.544	BP	0.057	6.23916	0.00029
1	14.016	BB	0.056	21.28997	0.00098
1	21.013	BB	0.049	34.94796	0.00161
1	21.273	PB	0.070	6.65417	0.00031
1	25.147	BB	0.056	15.65793	0.00072
1	26.056	VB	0.073	7.22085	0.00033
1	26.855	BV	0.078	34.52763	0.00159
1	27.011	VB	0.058	323.44840	0.01489
1	27.964	BB	0.049	20.09413	0.00092
1	28.125	BB	0.052	19.54518	0.00090
1	28.417	BV	0.053	274.60088	0.01264
1	28.572	VB	0.067	8.83671	0.00041
1	29.659	BB	0.055	5.58432	0.00026
1	31.873	BB	0.050	70.16608	0.00323
1	32.225	BB	0.058	12.48715	0.00057
1	34.641	BB	0.055	18.46548	0.00085
1	35.962	BB	0.052	68.64817	0.00316

Total Area = 2172972.405

A1 hari ke-8

Agilent Certity QA/QC Report

Sample name: *Reprocessed: SAMPLE47
 Sample note: A1 h8
 Submission time: Thursday, July 02, 2015 11:59:41 AM
 Operator:
 Injection date: Thursday, July 02, 2015 2:58:53 PM
 GC Description: GC1 - SN: CN10713006
 Signal description: FID1 A, front detector
 Method: ROSE OIL-HP5
 Method last saved: Monday, July 13, 2015 11:13:25 AM



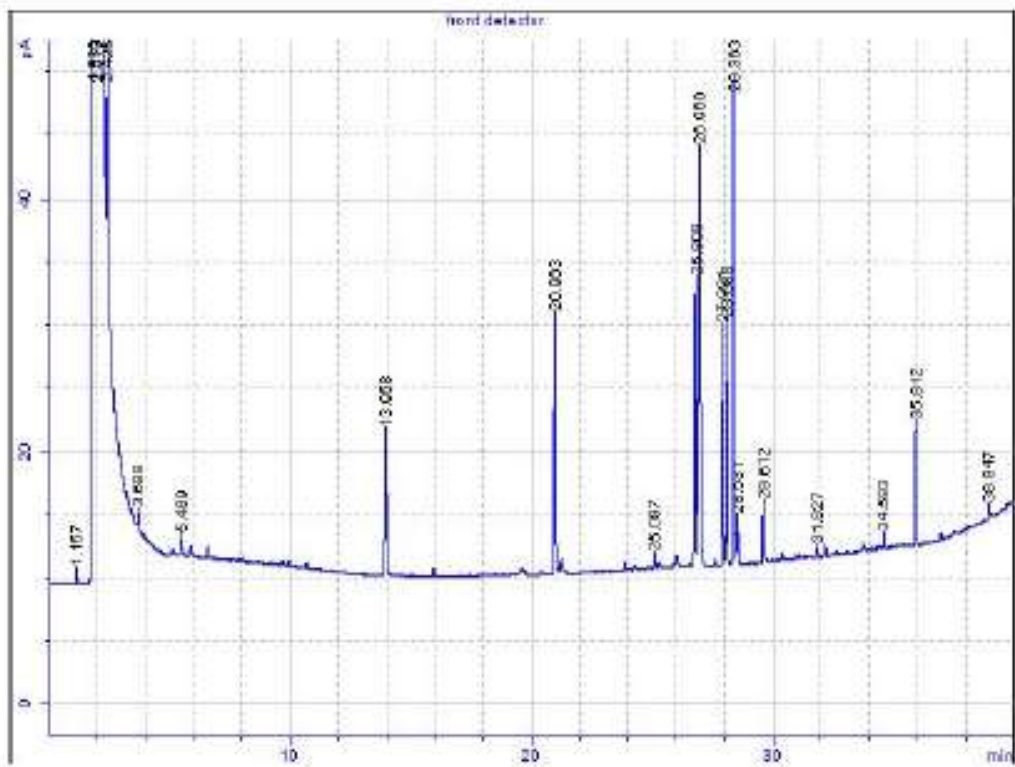
Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 11:13:01 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.124	PV	0.009	0.55218	0.00002
1	1.137	VV	0.010	0.72755	0.00002
1	1.151	VV	0.009	0.68708	0.00002
1	1.191	VV	0.018	2.64700	0.00008
1	1.198	VV	0.006	0.75627	0.00002
1	1.217	VV	0.010	1.87514	0.00006
1	1.232	VV	0.006	0.84304	0.00003
1	1.239	VV	0.008	1.29461	0.00004
1	1.864	PV S	0.161	3262095.42576	99.61000
1	2.088	VB S	0.049	6724.64762	0.20534
1	2.439	BB X	0.070	2588.94800	0.07906
1	3.703	BP	0.062	91.23028	0.00279
1	5.195	BB	0.065	20.16940	0.00062
1	5.549	BB	0.062	129.20630	0.00395
1	5.932	BP	0.048	4.39743	0.00013
1	6.630	BP	0.054	6.11815	0.00019
1	14.051	BB	0.063	1079.68984	0.03297
1	15.957	BB	0.072	5.79541	0.00018
1	21.009	BB	0.049	272.07148	0.00831
1	21.240	BB	0.075	7.12608	0.00022
1	25.115	BP	0.060	18.43832	0.00056
1	26.029	VB	0.096	8.81560	0.00027
1	26.858	BV	0.076	309.80855	0.00946
1	26.994	VB	0.062	449.71449	0.01373
1	27.959	BV	0.051	184.48570	0.00563
1	28.122	VB	0.052	191.42846	0.00585
1	28.392	BV	0.056	410.28660	0.01253
1	28.561	VB	0.056	44.96844	0.00137
1	29.639	BB	0.056	51.24827	0.00156
1	31.854	BP	0.051	10.14065	0.00031
1	32.198	BB	0.058	14.74607	0.00045
1	34.617	BB	0.057	23.77077	0.00073

A1 hari ke-30

Agilent Cerity QA/QC Report

Sample name: *Reprocessed: SAMPLE51
Sample note: A1 h30
Submission time: Friday, July 03, 2015 8:47:28 AM
Operator:
Injection date: Friday, July 03, 2015 11:44:15 AM
GC Description: GC1 - SN: CN10713006
Signal description: FID1 A, front detector
Method: ROSE OIL-HP5
Method last saved: Monday, July 13, 2015 11:07:29 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 11:07:06 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 μ L
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

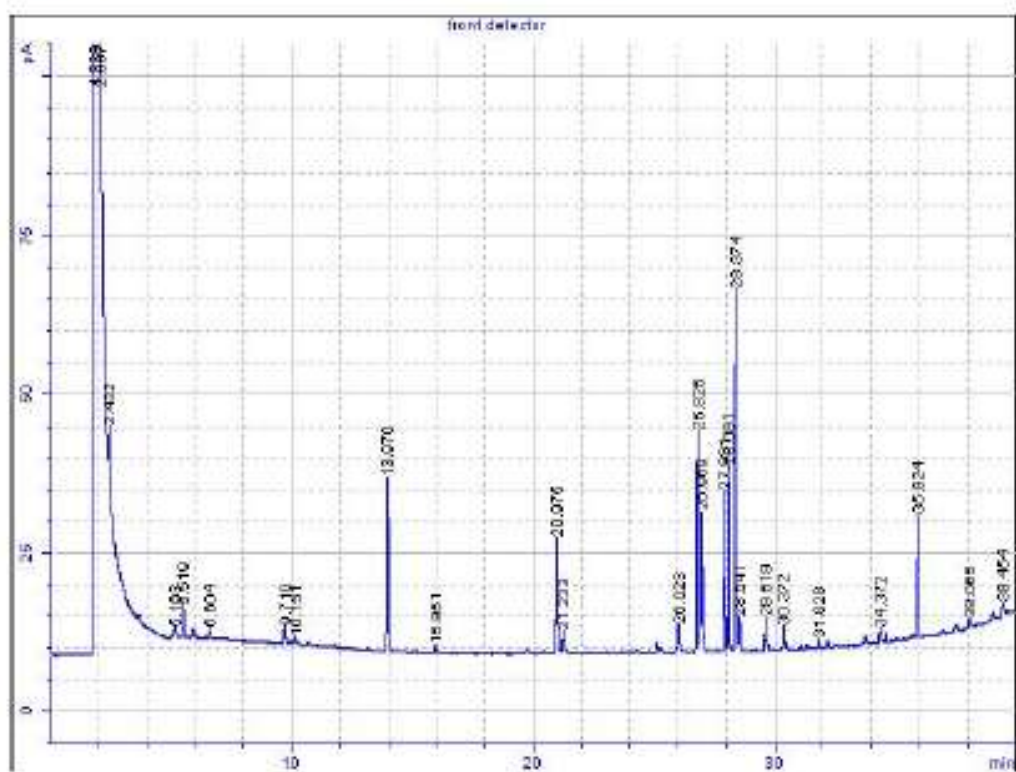
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.157	PP	0.010	0.72702	0.00003
1	1.839	PV S	0.126	2106931.20120	99.72770
1	2.013	VB S	0.038	4986.95697	0.23805
1	2.425	BB X	0.052	69.32964	0.00328
1	3.688	BP	0.053	4.90880	0.00023
1	5.489	BP	0.056	6.81064	0.00032
1	13.958	BB	0.057	42.24446	0.00200
1	20.963	BB	0.049	65.25769	0.00309
1	25.097	BP	0.058	4.23813	0.00020
1	26.809	PV	0.079	110.02053	0.00521
1	26.960	VB	0.055	121.18934	0.00574
1	27.921	BV	0.052	64.11700	0.00303
1	28.083	VB	0.051	65.40735	0.00310
1	28.363	BV	0.053	133.92059	0.00634
1	28.531	VB	0.053	14.24742	0.00067
1	29.612	BB	0.051	16.00885	0.00076
1	31.827	BB	0.050	3.54870	0.00017
1	34.593	BB	0.057	4.74670	0.00022
1	35.912	BB	0.052	33.66370	0.00159
1	38.947	BB	0.065	5.49717	0.00026

Total Area = 2112684.042

A2 hari ke-0

Agilent Certity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE58
Sample note:	A2 h0
Submission time:	Monday, July 06, 2015 11:20:04 AM
Operator:	
Injection date:	Monday, July 06, 2015 12:23:17 PM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713006
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 10:38:31 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 10:38:31 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

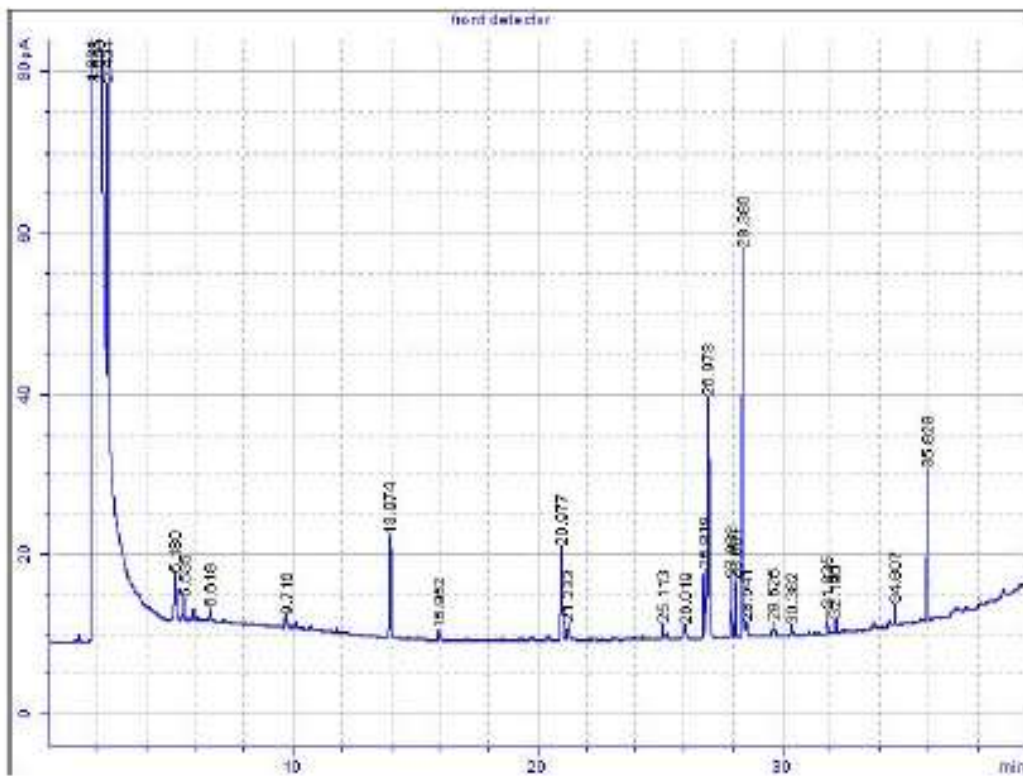
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.828	PV S	0.125	2525530.64598	99.61717
1	2.037	VB S	0.049	8625.48120	0.34022
1	2.432	BB X	0.054	30.23387	0.00119
1	5.183	BB	0.057	5.13878	0.00020
1	5.519	BB	0.061	20.87215	0.00082
1	6.604	BB	0.059	5.86099	0.00023
1	9.710	BB	0.064	10.90698	0.00043
1	10.151	BP	0.081	5.93711	0.00023
1	13.970	BB	0.054	95.67714	0.00377
1	15.951	PB	0.069	5.64977	0.00022
1	20.975	BB	0.048	57.05028	0.00225
1	21.233	BB	0.073	15.88613	0.00063
1	26.023	PB	0.075	21.67370	0.00085
1	26.825	BV	0.078	168.15377	0.00663
1	26.969	VB	0.061	86.85054	0.00343
1	27.931	BV	0.051	84.76355	0.00334
1	28.091	VB	0.051	96.31655	0.00380
1	28.374	PV	0.053	199.71136	0.00788
1	28.541	VB	0.057	20.40119	0.00080
1	29.619	BB	0.062	21.73216	0.00086
1	30.372	BB	0.076	18.91904	0.00075
1	31.828	BP	0.051	5.25954	0.00021
1	34.372	BB	0.071	13.14319	0.00052
1	35.924	BB	0.050	65.64113	0.00259
1	38.065	PB	0.078	7.70104	0.00030
1	39.454	BP	0.100	16.60168	0.00065

Total Area = 2535236.207

A2 hari ke-4

Agilent Certity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE57
Sample note:	a2 h4
Submission time:	Monday, July 06, 2015 9:34:28 AM
Operator:	
Injection date:	Monday, July 06, 2015 11:29:07 AM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713006
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 10:46:58 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 10:46:45 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

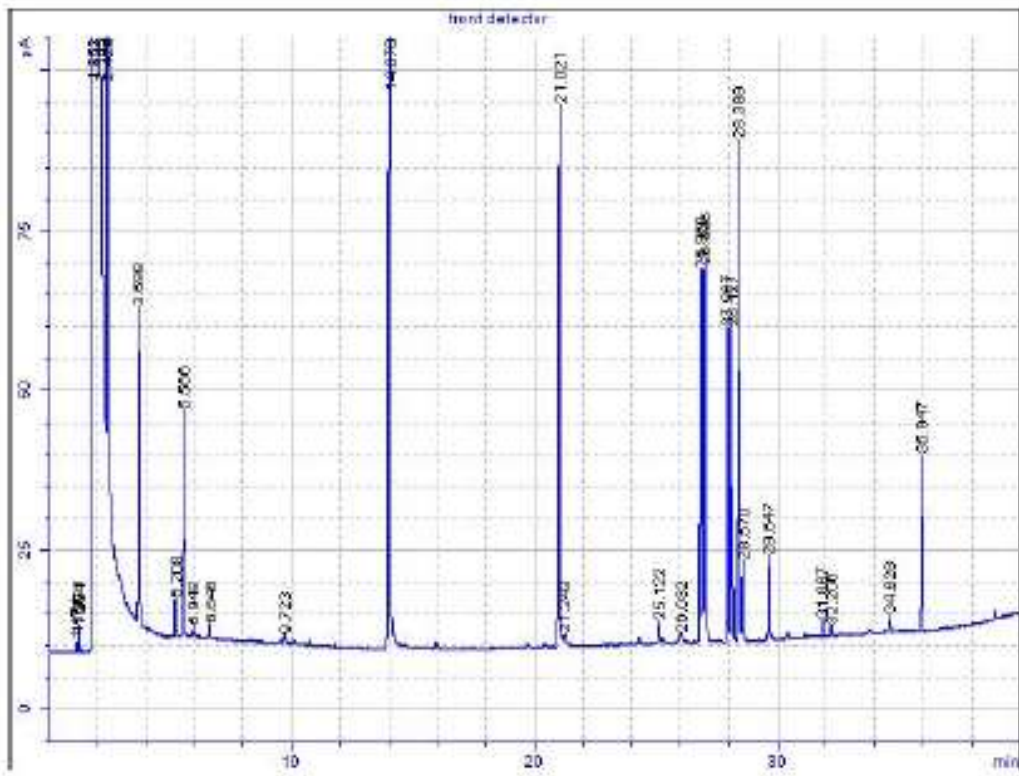
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.821	PV S	0.141	2968638.36801	99.66945
1	2.059	VB S	0.049	8921.34979	0.29953
1	2.431	BB X	0.055	267.71361	0.00899
1	5.180	BB	0.065	22.91894	0.00077
1	5.535	BB	0.060	10.92741	0.00037
1	6.619	BB	0.054	5.79038	0.00019
1	9.716	BP	0.059	6.06385	0.00020
1	13.974	BB	0.057	45.42322	0.00153
1	15.952	PB	0.067	5.84004	0.00020
1	20.977	BB	0.049	36.52323	0.00123
1	21.233	PB	0.078	10.40552	0.00035
1	25.113	PP	0.058	6.75374	0.00023
1	26.019	PB	0.083	9.31575	0.00031
1	26.818	BV	0.081	43.30236	0.00145
1	26.973	VB	0.059	120.30117	0.00404
1	27.932	BB	0.051	24.45299	0.00082
1	28.091	BB	0.051	24.19294	0.00081
1	28.380	BV	0.054	170.99901	0.00574
1	28.541	VB	0.065	8.70424	0.00029
1	29.625	BB	0.063	7.95342	0.00027
1	30.382	BB	0.073	6.99585	0.00023
1	31.835	BP	0.055	10.44638	0.00035
1	32.190	BB	0.061	7.11090	0.00024
1	34.607	PP	0.060	10.25509	0.00034
1	35.929	BB	0.049	61.74879	0.00207

Total Area = 2978483.857

A2 haei ke-8

Agilent Cerity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE45
Sample note:	A2 h8
Submission time:	Thursday, July 02, 2015 11:59:39 AM
Operator:	
Injection date:	Thursday, July 02, 2015 12:39:39 PM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713006
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 11:16:02 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 11:16:02 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 μ L
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

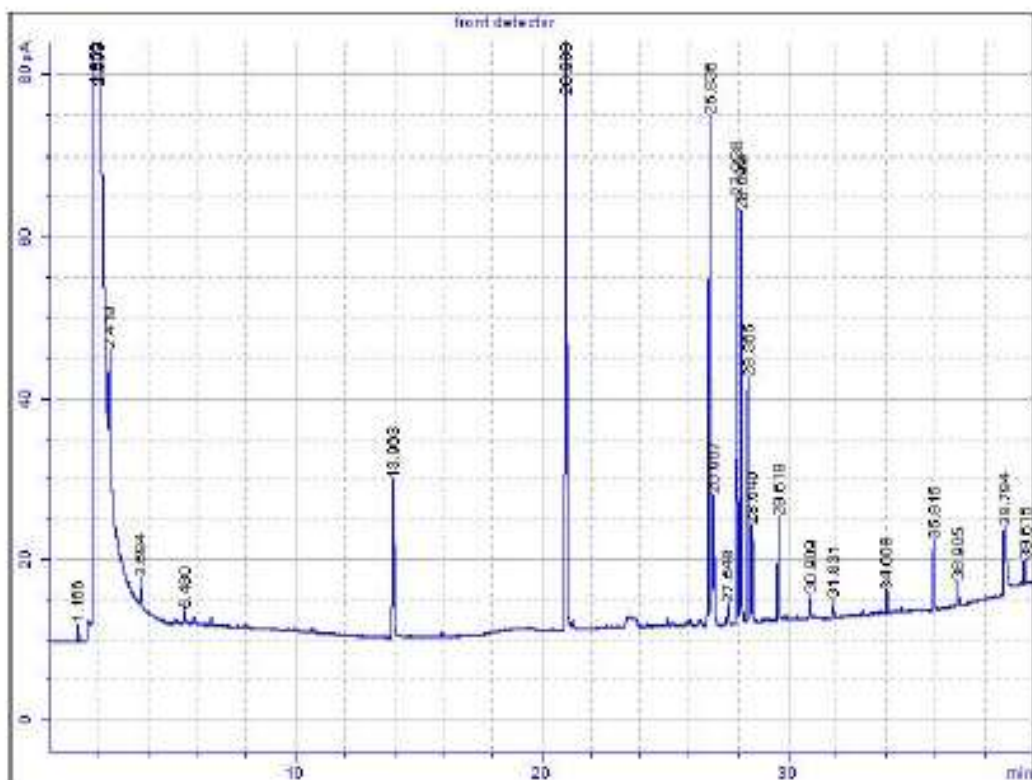
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [μ A*s]	Area %
1	1.171	BP	0.010	0.98484	0.00003
1	1.187	VB	0.010	1.61530	0.00004
1	1.231	BV	0.013	3.68759	0.00010
1	1.254	VP	0.013	3.39351	0.00009
1	1.853	PV S	0.175	3689500.43571	99.70889
1	2.105	VB S	0.047	6848.71661	0.18514
1	2.429	BB X	0.070	589.87904	0.01541
1	3.698	BP	0.063	197.91030	0.00535
1	5.208	BB	0.063	23.73166	0.00064
1	5.566	BB	0.061	149.09614	0.00403
1	5.948	BB	0.049	5.44016	0.00015
1	6.646	BB	0.053	7.07090	0.00019
1	9.723	BB	0.062	5.06906	0.00014
1	14.070	BB	0.062	1268.65785	0.03425
1	21.021	BB	0.053	293.73993	0.00794
1	21.243	BB	0.061	5.47921	0.00015
1	25.122	BB	0.060	13.11833	0.00035
1	26.032	BB	0.100	10.79623	0.00029
1	26.860	BV	0.082	289.57952	0.00783
1	26.998	VB	0.062	243.16817	0.00657
1	27.967	BV	0.055	172.72521	0.00467
1	28.127	VB	0.051	165.87727	0.00448
1	28.399	BV	0.056	285.89349	0.00773
1	28.570	VB	0.053	44.82656	0.00121
1	29.647	BB	0.054	46.11039	0.00125
1	31.867	BB	0.053	9.59281	0.00026
1	32.206	BB	0.062	7.81099	0.00021
1	34.628	BB	0.061	10.81945	0.00029
1	35.947	BB	0.052	93.43334	0.00253

Total Area = 3699276.860

A2 hari ke-30

Agilent Cerity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE49
Sample note:	A2 h30
Submission time:	Friday, July 03, 2015 8:47:21 AM
Operator:	
Injection date:	Friday, July 03, 2015 8:48:56 AM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713006
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 11:10:38 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 11:10:29 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

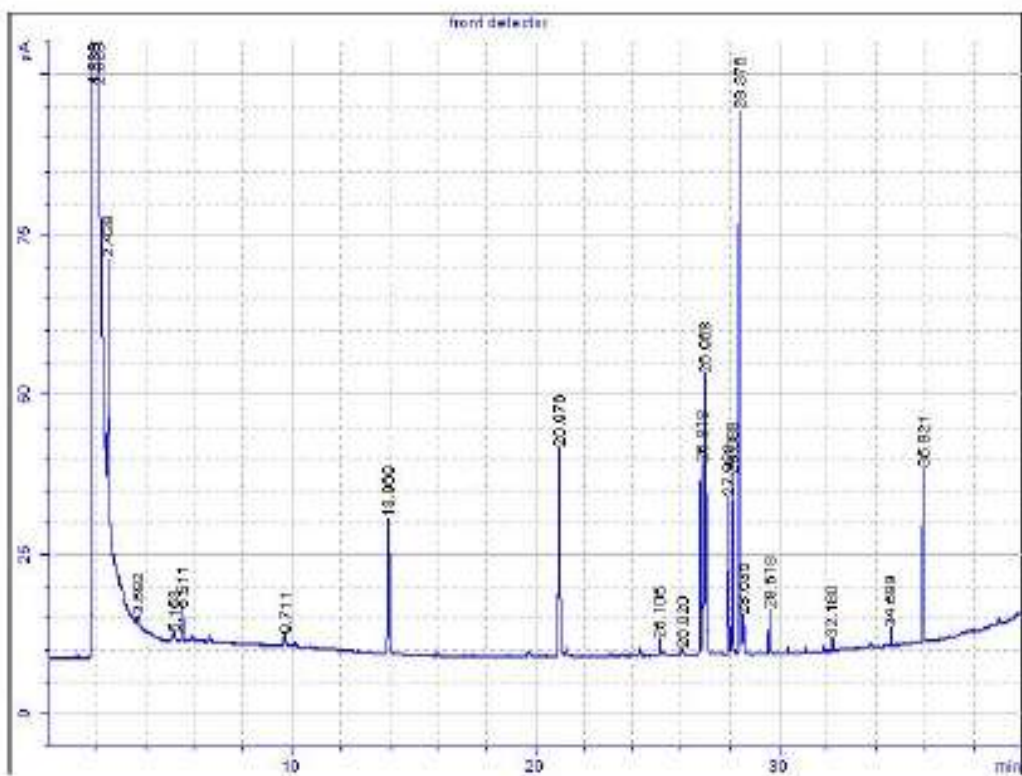
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.166	BP	0.009	1.18761	0.00008
1	1.859	BV S	0.096	1989227.08094	99.72040
1	2.003	VB S	0.032	4137.71546	0.20742
1	2.418	BB X	0.048	39.27548	0.00197
1	3.684	PP	0.053	12.00137	0.00060
1	5.480	BB	0.058	6.70020	0.00034
1	13.963	BB	0.056	69.59467	0.00349
1	20.988	BB	0.053	252.06217	0.01264
1	26.836	BV	0.067	303.76632	0.01523
1	26.967	VB	0.057	60.44120	0.00303
1	27.548	BP	0.077	14.29465	0.00072
1	27.938	BV	0.053	182.99964	0.00917
1	28.099	VB	0.052	170.66852	0.00856
1	28.365	BV	0.053	104.75923	0.00525
1	28.540	VB	0.055	40.41696	0.00203
1	29.619	BB	0.053	44.24969	0.00222
1	30.909	BB	0.043	8.41206	0.00042
1	31.831	BP	0.055	8.49212	0.00043
1	34.008	BB	0.048	8.94224	0.00045
1	35.915	BP	0.051	28.77817	0.00144
1	36.905	BB	0.043	8.79121	0.00044
1	38.784	BB	0.097	64.58980	0.00324
1	39.615	PP	0.045	9.28216	0.00047

Total Area = 1994804.502

A3 hari ke-0

Agilent Certity QA/QC Report

Sample name: *Reprocessed: SAMPLE59
Sample note: a4 h0
Submission time: Monday, July 06, 2015 11:30:09 AM
Operator:
Injection date: Monday, July 06, 2015 1:16:23 PM
GC Description: GC1 - SN: CN10713006
Signal description: FID1 A, front detector
Method: ROSE OIL-HP5
Method last saved: Monday, July 13, 2015 10:37:09 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 10:37:09 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

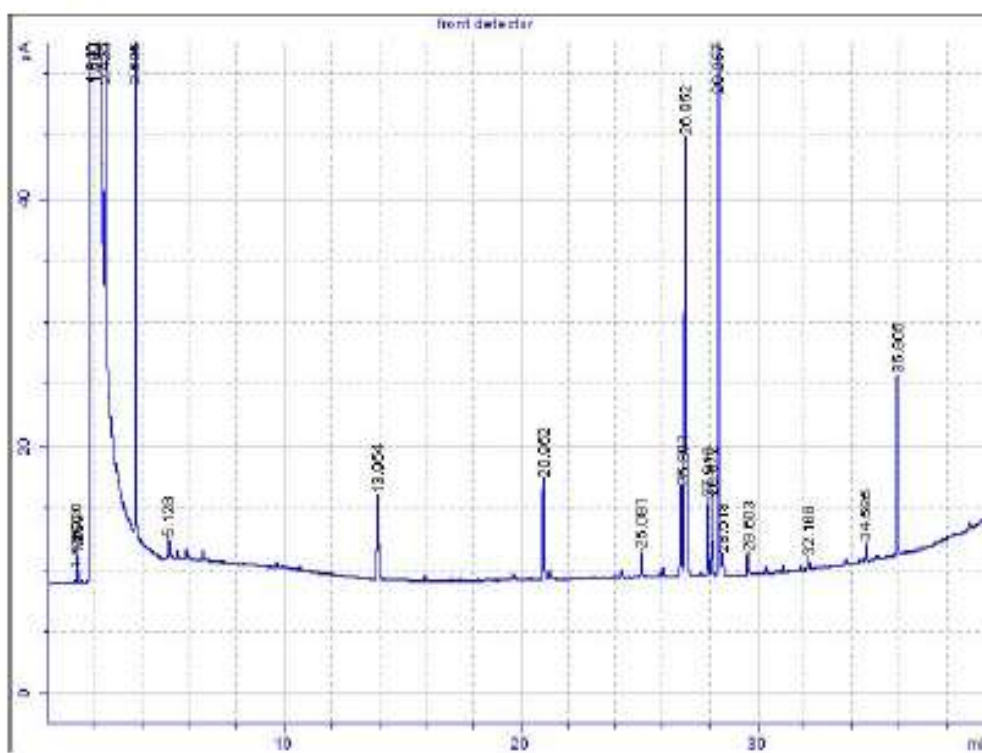
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.830	PV S	0.118	2236631.41845	99.60577
1	2.023	VB S	0.044	7552.67363	0.33635
1	2.439	BB X	0.053	123.52960	0.00550
1	3.692	BB	0.082	8.83764	0.00039
1	5.153	BP	0.105	9.46596	0.00042
1	5.511	BP	0.059	19.79934	0.00088
1	9.711	BB	0.065	7.46423	0.00033
1	13.969	BB	0.055	74.30244	0.00331
1	20.976	BB	0.050	106.46409	0.00474
1	25.105	PB	0.057	9.98023	0.00044
1	26.020	BB	0.075	5.44145	0.00024
1	26.818	BV	0.076	144.79151	0.00645
1	26.968	VB	0.057	166.31662	0.00741
1	27.928	BV	0.052	82.64845	0.00368
1	28.088	VB	0.049	91.42963	0.00407
1	28.376	BV	0.053	295.34842	0.01315
1	28.535	VB	0.061	22.96725	0.00102
1	29.618	BB	0.051	22.38548	0.00100
1	32.180	BB	0.060	8.15215	0.00036
1	34.599	BP	0.056	9.63860	0.00043
1	35.921	BB	0.050	90.68230	0.00404

Total Area = 2245483.737

A3 hari ke-4

Agilent Cerity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE53
Sample note:	A3 h4
Submission time:	Friday, July 03, 2015 1:28:34 PM
Operator:	
Injection date:	Friday, July 03, 2015 1:42:23 PM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713006
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 10:51:48 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 10:51:31 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

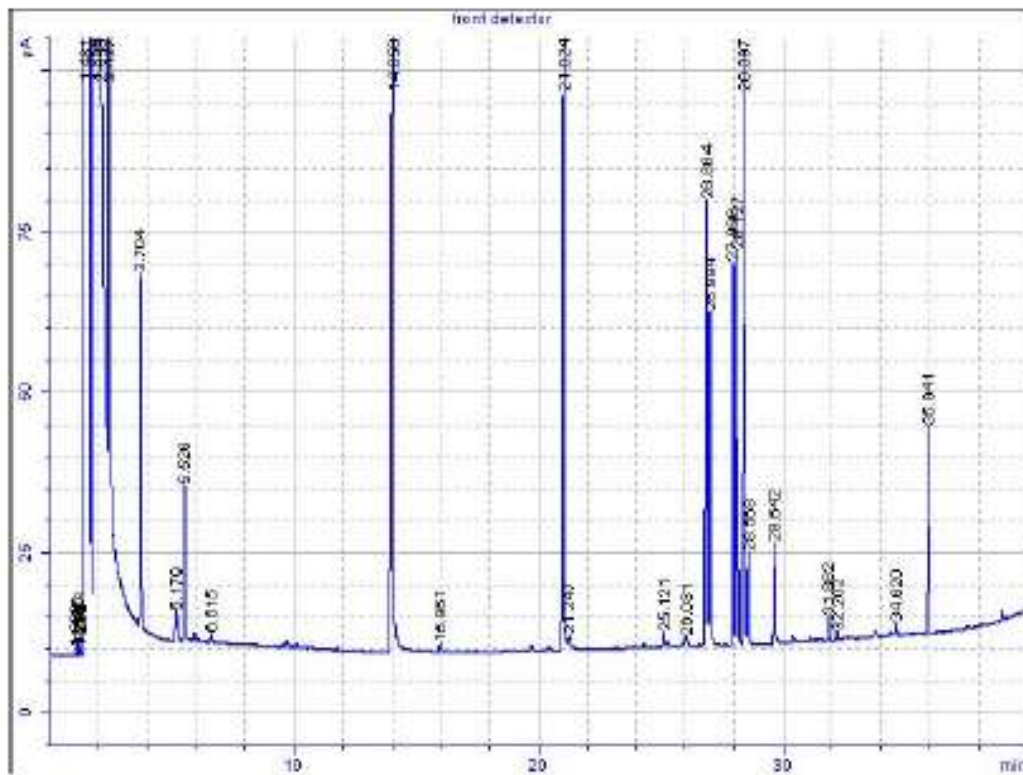
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.186	BP	0.017	1.15599	0.00007
1	1.220	VB	0.011	2.26318	0.00014
1	1.259	PB	0.010	1.26143	0.00008
1	1.846	PV S	0.105	1641489.34819	99.62932
1	1.999	VB S	0.045	5304.49546	0.32195
1	2.428	BB X	0.039	117.10660	0.00711
1	3.695	BB	0.046	163.88073	0.00995
1	5.128	PB	0.065	6.20152	0.00038
1	13.954	BB	0.056	24.07128	0.00146
1	20.952	BB	0.052	26.17339	0.00159
1	25.091	BB	0.056	8.46370	0.00051
1	26.801	PV	0.068	35.09173	0.00213
1	26.952	VB	0.060	136.64453	0.00829
1	27.910	BB	0.052	20.85807	0.00127
1	28.072	BB	0.050	20.73510	0.00126
1	28.357	BV	0.054	167.53954	0.01017
1	28.518	VB	0.065	7.42042	0.00045
1	29.603	PB	0.049	5.35528	0.00033
1	32.168	PB	0.060	4.00791	0.00024
1	34.585	BP	0.056	5.64556	0.00034
1	35.905	BB	0.053	48.97328	0.00297

Total Area = 1647596.693

A3 hari ke-8

Agilent Cerity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE46
Sample note:	A3 h8
Submission time:	Thursday, July 02, 2015 11:59:40 AM
Operator:	
Injection date:	Thursday, July 02, 2015 1:52:08 PM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713008
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 11:14:56 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 11:14:46 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

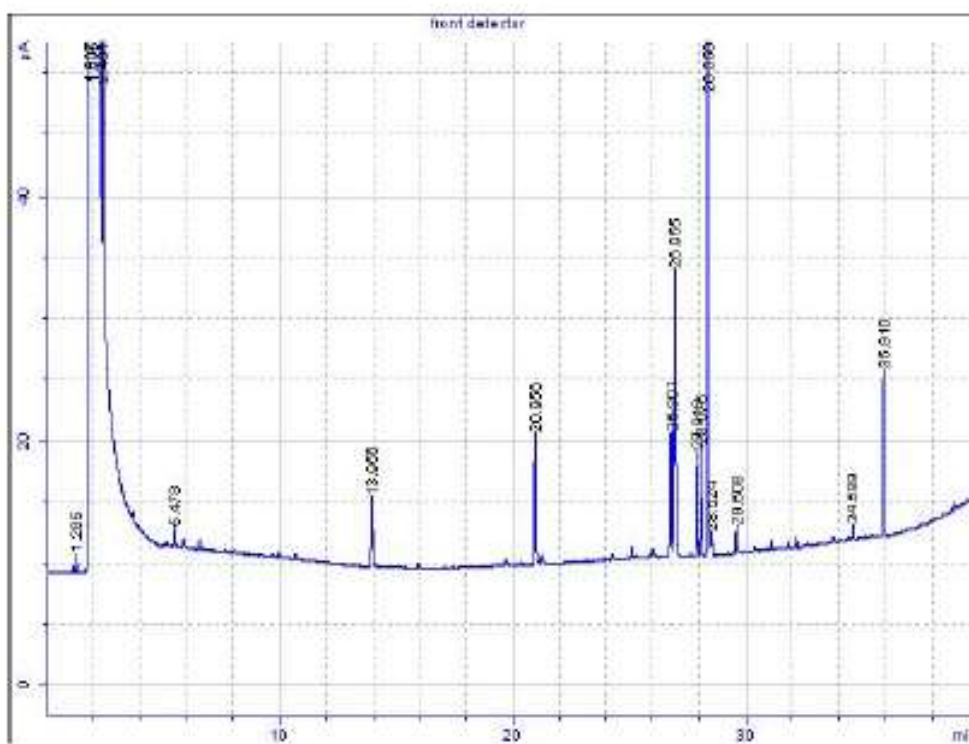
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.089	BB	0.010	0.75347	0.00003
1	1.185	VV	0.011	1.56974	0.00008
1	1.193	VV	0.013	2.55892	0.00009
1	1.215	VV	0.011	0.73722	0.00003
1	1.231	VP	0.011	0.96902	0.00003
1	1.262	VP	0.012	0.98343	0.00004
1	1.481	BV S	0.064	148567.22481	5.35340
1	1.854	VV S	0.163	2616215.22166	94.27141
1	2.048	VB S	0.046	6260.14948	0.22558
1	2.437	BB X	0.065	766.94220	0.02764
1	3.704	BB	0.063	225.45510	0.00812
1	5.179	BB	0.081	24.15828	0.00087
1	5.528	BB	0.064	105.06230	0.00379
1	6.615	BB	0.060	5.37861	0.00019
1	14.056	BB	0.060	1084.62245	0.03908
1	15.961	BB	0.068	5.83035	0.00021
1	21.024	BB	0.052	371.05261	0.01337
1	21.247	BP	0.061	7.24924	0.00026
1	25.121	PP	0.058	8.95990	0.00032
1	26.031	BB	0.066	7.43725	0.00027
1	26.864	BV	0.069	344.08998	0.01240
1	26.994	VB	0.059	202.20166	0.00729
1	27.966	BV	0.054	205.49654	0.00740
1	28.127	VB	0.052	207.56771	0.00748
1	28.397	BV	0.056	329.82622	0.01188
1	28.568	VB	0.054	51.15761	0.00184
1	29.642	BB	0.056	56.02019	0.00202
1	31.862	BB	0.053	12.98793	0.00047
1	32.202	BP	0.054	4.70761	0.00017
1	34.620	PP	0.061	8.08969	0.00029
1	35.941	BB	0.054	110.15732	0.00397

Total Area = 2775194.619

A3 hari ke-30

Agilent Certity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE52
Sample note:	A3 h30
Submission time:	Friday, July 03, 2015 11:49:25 AM
Operator:	
Injection date:	Friday, July 03, 2015 12:48:38 PM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713008
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 11:05:58 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 11:05:03 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.285	PV	0.009	0.83824	0.00005
1	1.867	PV S	0.087	1655254.71451	99.57472
1	1.995	VB S	0.066	6365.21776	0.38291
1	2.431	BB X	0.042	233.75159	0.01408
1	5.478	BP	0.056	5.57185	0.00034
1	13.956	BB	0.057	20.36400	0.00123
1	20.956	BB	0.049	33.25223	0.00200
1	26.801	BV	0.079	49.37947	0.00297
1	26.955	VB	0.056	86.56320	0.00521
1	27.916	BP	0.051	28.47895	0.00171
1	28.075	BB	0.047	28.03343	0.00169
1	28.358	BV	0.052	152.83196	0.00919
1	28.524	VB	0.058	7.47013	0.00045
1	29.608	BB	0.051	7.02591	0.00042
1	34.589	BB	0.061	4.34597	0.00026
1	35.910	BB	0.054	46.40314	0.00279

Total Area = 1662324.242

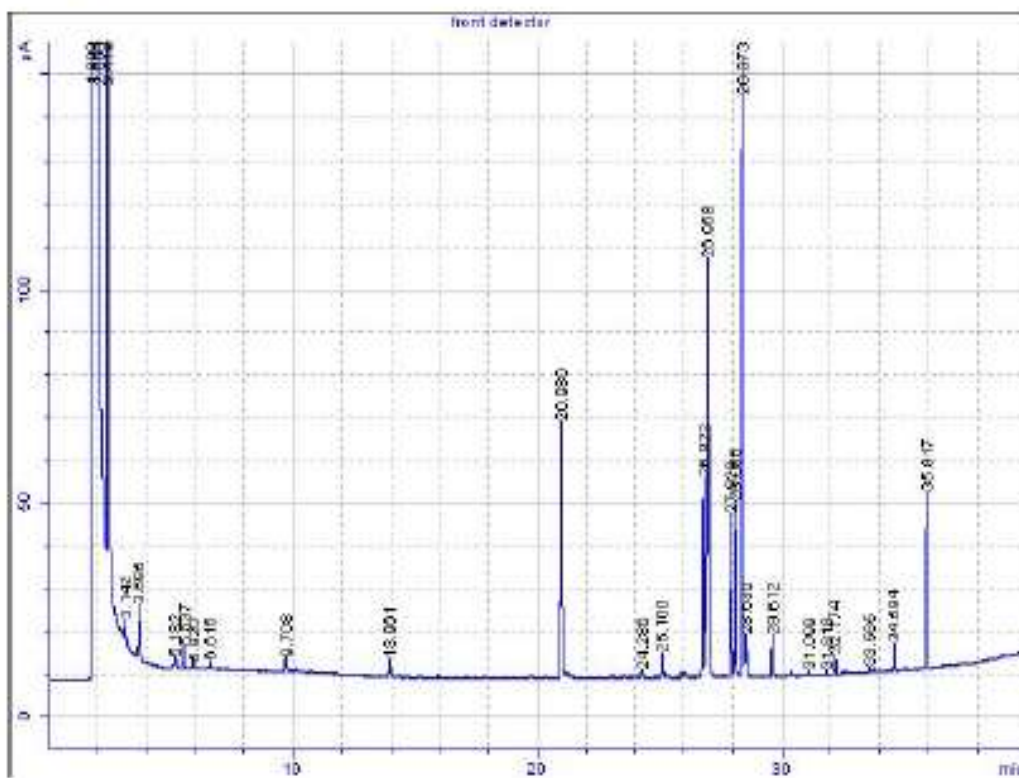
Report summary:

Warning(s): Sample amount is zero. Absolute amounts calculated

B1 hari ke-0

Agilent Cerity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE61
Sample note:	b1 h0
Submission time:	Monday, July 06, 2015 1:48:41 PM
Operator:	
Injection date:	Monday, July 06, 2015 3:02:07 PM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713006
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 10:32:55 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 10:32:20 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

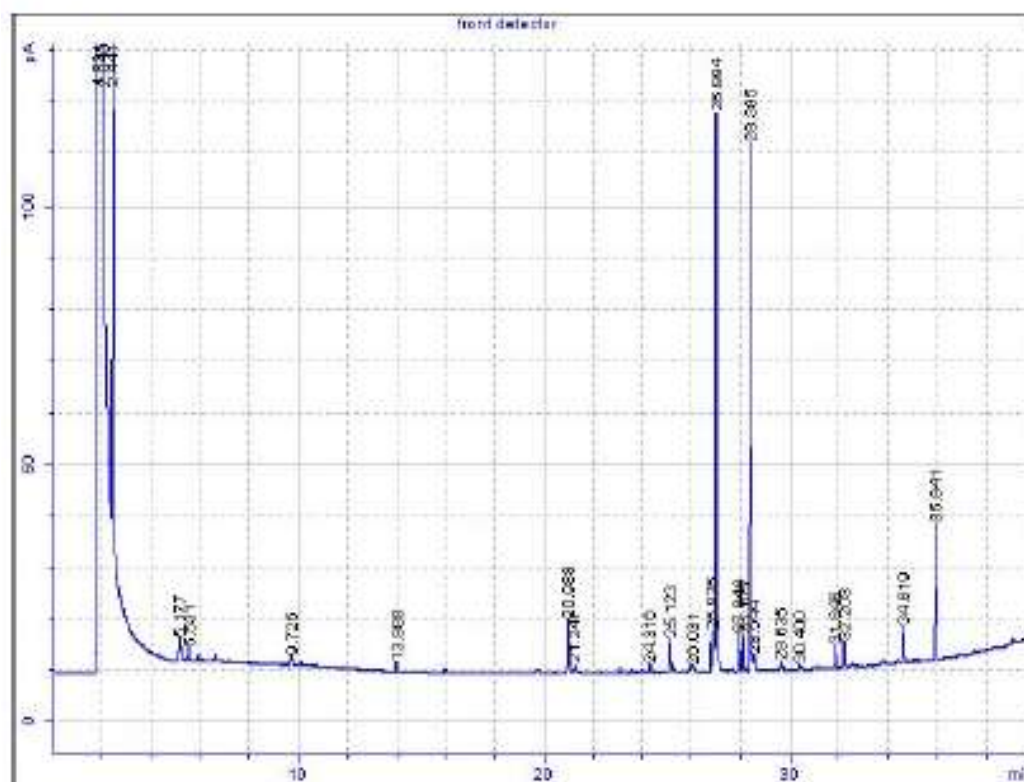
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.806	PV S	0.158	3321548.71044	99.56989
1	2.069	VB S	0.046	8363.20285	0.25070
1	2.418	BB X	0.062	3956.45393	0.11860
1	3.142	PP	0.054	18.14923	0.00054
1	3.685	BB	0.066	53.75830	0.00161
1	5.182	BB	0.060	8.20141	0.00025
1	5.537	BP	0.062	21.72622	0.00065
1	5.920	BP	0.050	4.84481	0.00014
1	6.616	BB	0.056	6.61585	0.00020
1	9.708	BB	0.084	13.97109	0.00042
1	13.961	BB	0.056	15.06980	0.00045
1	20.980	BB	0.048	194.60827	0.00583
1	24.286	PB	0.063	6.44043	0.00019
1	25.100	BB	0.059	22.18397	0.00067
1	26.822	BV	0.073	225.55005	0.00676
1	26.968	VB	0.060	390.31158	0.01170
1	27.929	BV	0.053	126.66957	0.00380
1	28.086	VB	0.052	136.02586	0.00408
1	28.373	BV	0.055	517.37338	0.01551
1	28.530	VB	0.057	37.05784	0.00111
1	29.612	PB	0.054	32.37259	0.00097
1	31.099	PP	0.054	3.96828	0.00012
1	31.818	BP	0.055	4.42790	0.00013
1	32.174	BB	0.081	18.73258	0.00056
1	33.565	PB	0.053	5.14848	0.00015
1	34.594	BP	0.060	25.46624	0.00076
1	35.917	BB	0.053	139.94377	0.00420

Total Area = 3335896.785

B1 hari ke-4

Agilent Certity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE56
Sample note:	b1 h4
Submission time:	Monday, July 06, 2015 9:34:27 AM
Operator:	
Injection date:	Monday, July 06, 2015 10:37:58 AM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713006
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 10:48:09 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 10:48:09 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 μ L
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

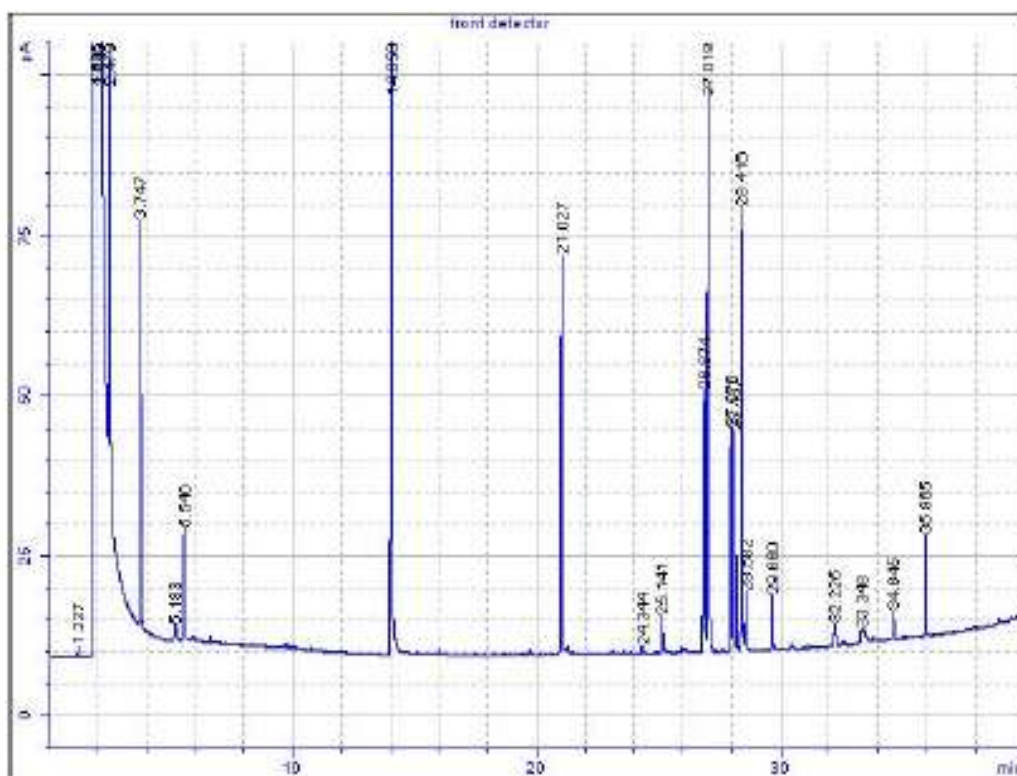
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.831	PV S	0.152	2519380.85673	99.58192
1	2.043	VB S	0.049	8714.40521	0.34445
1	2.441	BB X	0.053	693.18161	0.02740
1	5.177	BB	0.062	16.72465	0.00066
1	5.531	BB	0.059	9.72424	0.00038
1	9.725	PB	0.062	6.95729	0.00027
1	13.988	BB	0.056	6.72012	0.00027
1	20.988	BB	0.052	33.57919	0.00133
1	21.247	PB	0.073	7.49805	0.00030
1	24.316	BB	0.060	6.10992	0.00024
1	25.123	PP	0.057	24.40172	0.00096
1	26.031	VB	0.085	8.50033	0.00034
1	26.826	PV	0.069	39.78039	0.00157
1	26.994	VB	0.061	425.79651	0.01683
1	27.944	PV	0.053	24.32026	0.00096
1	28.105	VB	0.052	23.53674	0.00093
1	28.395	BV	0.055	356.30705	0.01408
1	28.544	VB	0.072	15.00303	0.00059
1	29.635	PB	0.052	6.49927	0.00026
1	30.400	BB	0.083	6.53221	0.00026
1	31.846	BP	0.050	15.21665	0.00060
1	32.203	BB	0.060	20.07286	0.00079
1	34.619	BP	0.057	26.20609	0.00104
1	35.941	BB	0.053	90.20763	0.00357

Total Area = 2529958.138

B1 hari ke-8

Agilent Certity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE43
Sample note:	b1 h8
Submission time:	Wednesday, July 01, 2015 2:53:57 PM
Operator:	
Injection date:	Wednesday, July 01, 2015 3:11:49 PM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713008
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 11:18:51 AM



Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.227	PB	0.009	0.90405	0.00005
1	1.896	PV S	0.101	1782476.63519	99.46445
1	2.043	VB S	0.054	5445.28093	0.30385
1	2.479	BB X	0.054	230.27631	0.01285
1	3.747	BB	0.057	231.84511	0.01294
1	5.183	PB	0.063	9.83354	0.00055
1	5.540	BB	0.059	69.61454	0.00388
1	14.058	BB	0.057	576.43199	0.03217
1	21.027	BB	0.050	210.58682	0.01175
1	24.344	BB	0.055	4.31035	0.00024
1	25.141	BB	0.055	20.88949	0.00117
1	26.874	BV	0.066	197.32257	0.01101
1	27.018	VB	0.059	339.58908	0.01895
1	27.976	BV	0.051	117.89853	0.00658
1	28.137	VB	0.053	116.95815	0.00653
1	28.416	BV	0.055	243.70907	0.01360
1	28.582	VB	0.054	33.19364	0.00185
1	29.660	BB	0.054	29.64412	0.00165
1	32.225	BB	0.059	14.21440	0.00079
1	33.348	BB	0.144	26.75338	0.00149
1	34.645	BP	0.061	17.07884	0.00095
1	35.965	BB	0.052	53.52157	0.00299
1	41.009	BB	0.069	8.73394	0.00049
1	43.445	BV	0.230	206.20205	0.01151
1	43.674	VB	0.304	337.19639	0.01882
1	44.370	BB	0.071	15.59045	0.00087
1	45.506	BV	0.204	27.82166	0.00155
1	46.471	BV	0.160	121.11250	0.00676
1	46.903	VV	0.214	618.04299	0.03449
1	47.234	VB	0.092	33.41910	0.00186
1	47.621	BV	0.066	20.14660	0.00112
1	47.656	VB	0.056	16.27893	0.00091

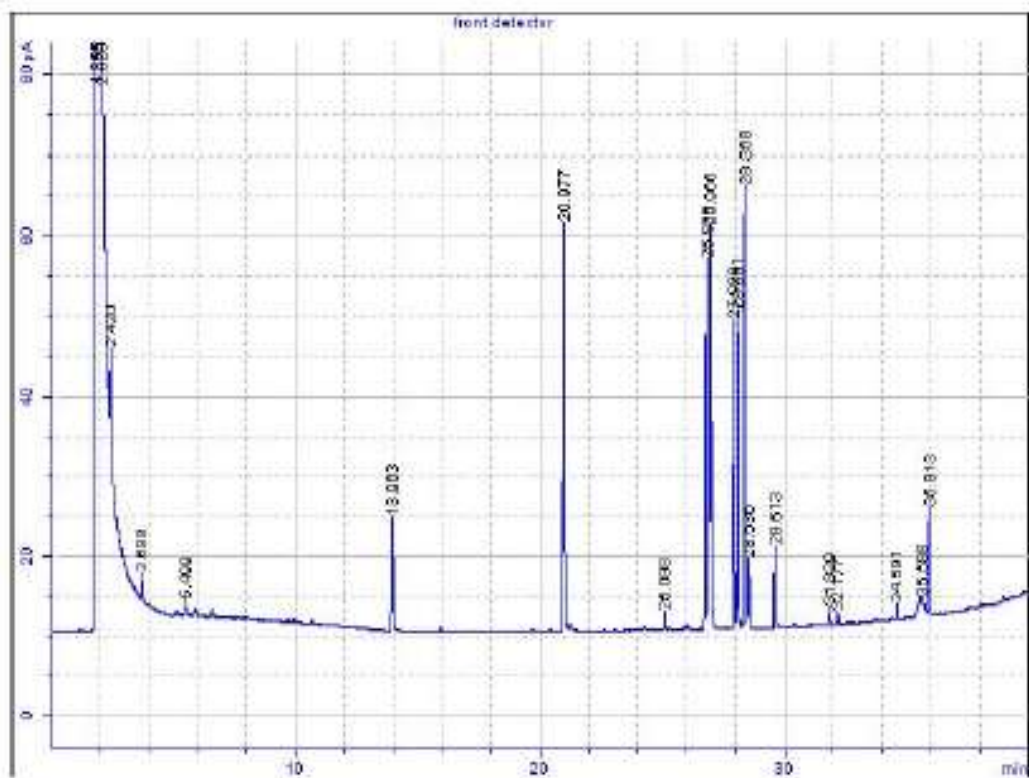
1	48.028	BP	0.129	16.77155	0.00094
1	48.471	VV	0.121	20.75232	0.00116
1	48.767	VV	0.158	31.34709	0.00175
1	48.930	VV	0.057	7.89623	0.00044
1	49.010	VV	0.044	5.65733	0.00032
1	49.119	VP	0.097	16.45714	0.00092
1	49.449	VP	0.098	21.38714	0.00119
1	49.753	VV	0.063	15.20173	0.00085
1	49.793	VB	0.042	6.67848	0.00037
1	50.033	BV	0.090	13.76245	0.00077
1	50.360	VP	0.133	40.14172	0.00224
1	50.886	PV	0.052	6.93328	0.00039

Total Area = 1792074.023

B1 hari ke-30

Agilent Certity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE50
Sample note:	b1 0.0365 h30
Submission time:	Friday, July 03, 2015 8:47:26 AM
Operator:	
Injection date:	Friday, July 03, 2015 9:43:38 AM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713006
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 11:09:28 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 11:08:24 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

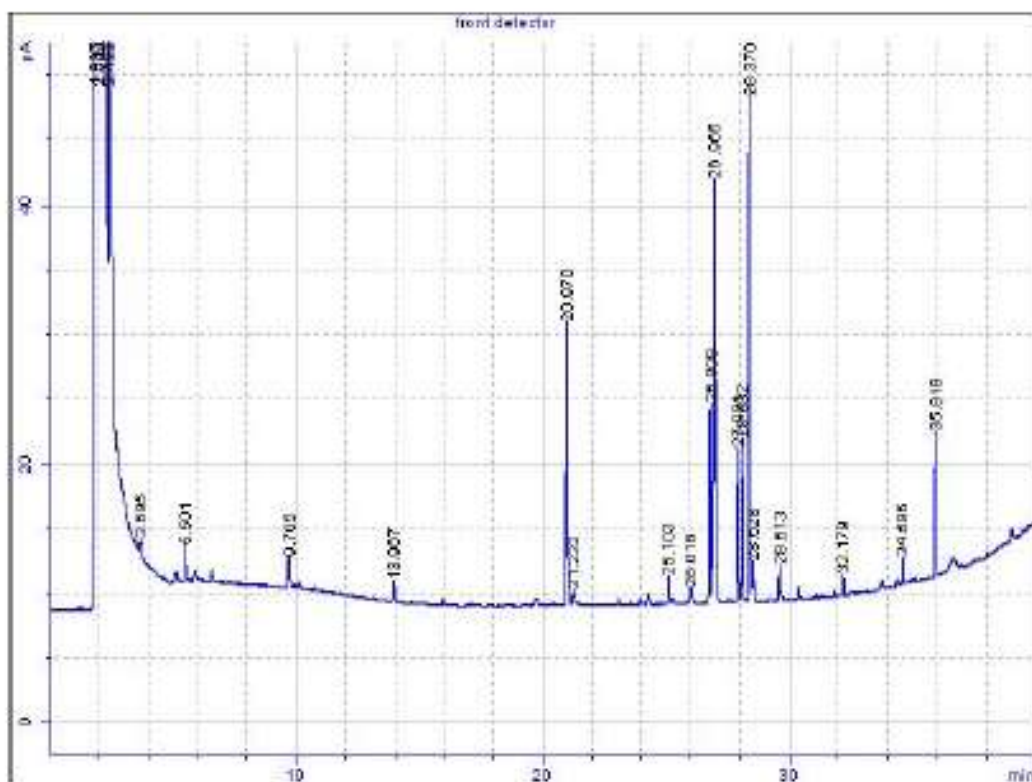
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.855	PV S	0.105	2198630.98066	99.73987
1	2.020	VB S	0.037	4421.44708	0.20078
1	2.420	BB X	0.052	36.84449	0.00167
1	3.688	BB	0.051	10.65377	0.00048
1	5.499	BB	0.058	7.18938	0.00033
1	13.983	BB	0.056	51.76773	0.00235
1	20.977	BB	0.048	162.29442	0.00737
1	25.098	BB	0.055	8.68790	0.00039
1	26.829	BV	0.070	222.71394	0.01011
1	26.966	VB	0.057	190.20742	0.00864
1	27.929	BV	0.054	134.05041	0.00609
1	28.091	VB	0.052	133.40435	0.00606
1	28.368	BV	0.054	193.14243	0.00877
1	28.536	VB	0.051	29.58957	0.00134
1	29.613	BB	0.052	34.01502	0.00154
1	31.829	BB	0.053	7.52949	0.00034
1	32.177	BB	0.057	5.89356	0.00027
1	34.591	BB	0.057	7.58707	0.00034
1	35.598	BV	0.163	28.43031	0.00129
1	35.913	VB	0.051	43.61603	0.00198

Total Area = 2202360.025

B2 hari ke-0

Agilent Certity QA/QC Report

Sample name: *Reprocessed: SAMPLE60
Sample note: b2 h0
Submission time: Monday, July 06, 2015 11:30:13 AM
Operator:
Injection date: Monday, July 06, 2015 2:10:16 PM
GC Description: GC1 - SN: CN10713006
Signal description: FID1 A, front detector
Method: ROSE OIL-HP5
Method last saved: Monday, July 13, 2015 10:35:01 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 10:34:32 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 μ L
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

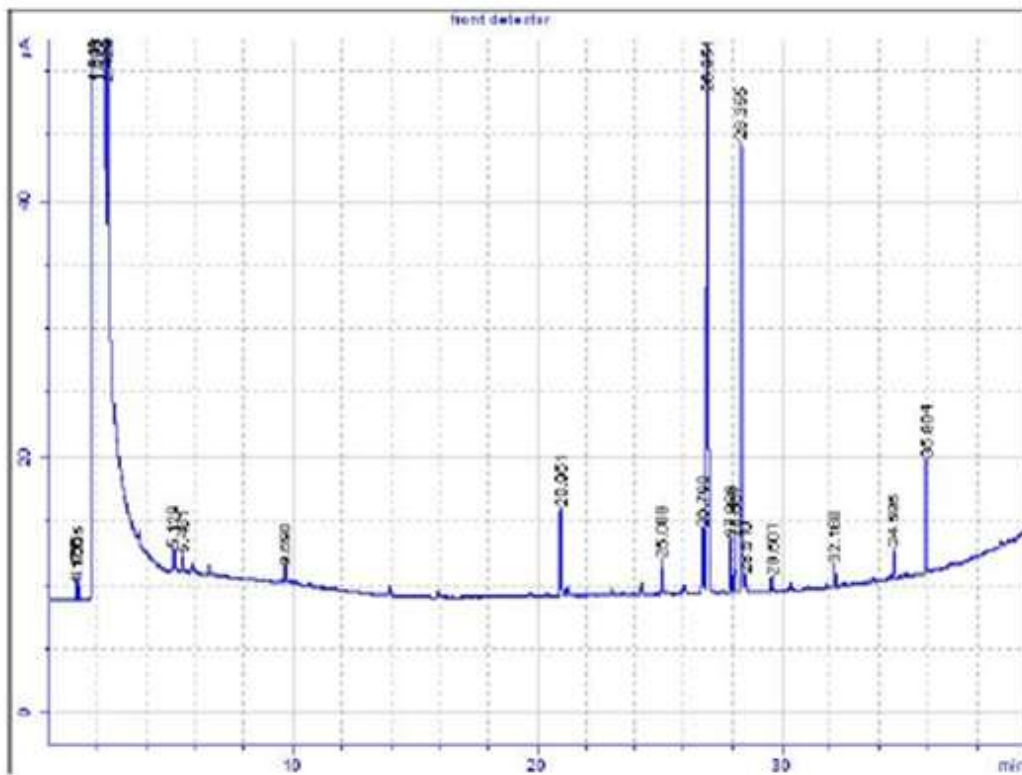
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.837	PV S	0.101	1934000.37880	99.58226
1	2.009	VB S	0.036	5800.31918	0.29866
1	2.433	BB X	0.046	1701.67459	0.08762
1	3.695	PP	0.066	6.34765	0.00033
1	5.501	BB	0.058	10.34941	0.00053
1	9.705	BB	0.064	9.67721	0.00050
1	13.967	BB	0.055	5.60370	0.00029
1	20.970	BB	0.049	69.53836	0.00358
1	21.232	PB	0.067	5.36683	0.00028
1	25.103	PB	0.053	7.69801	0.00040
1	26.016	PB	0.075	6.33351	0.00033
1	26.809	BV	0.078	73.21478	0.00377
1	26.965	VB	0.057	126.80039	0.00653
1	27.921	BV	0.053	40.28294	0.00207
1	28.082	VB	0.051	42.12770	0.00217
1	28.370	BV	0.052	135.65038	0.00698
1	28.528	VB	0.057	12.16534	0.00063
1	29.613	PB	0.050	8.42764	0.00043
1	32.179	PB	0.059	5.85482	0.00030
1	34.596	PP	0.056	7.27394	0.00037
1	35.919	BB	0.054	38.18853	0.00197

Total Area = 1942113.272

B2 hari ke-4

Agilent Cerity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE54
Sample note:	B2 h4
Submission time:	Friday, July 03, 2015 2:24:27 PM
Operator:	
Injection date:	Friday, July 03, 2015 2:34:28 PM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713006
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 10:50:45 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 10:50:44 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

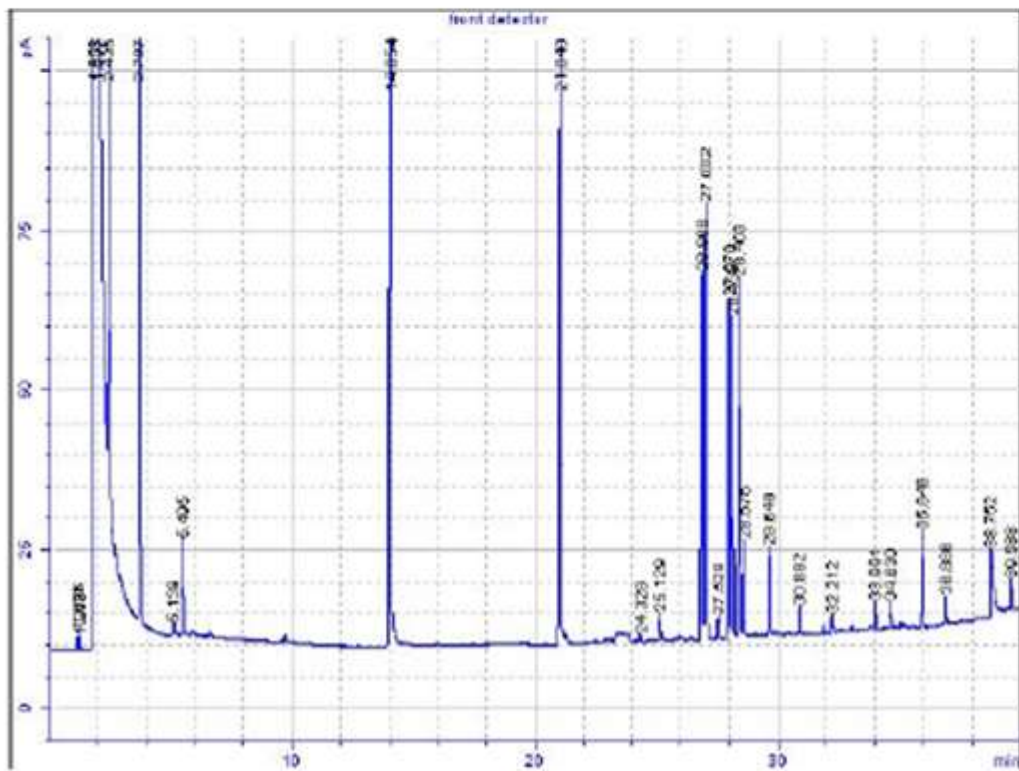
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.155	VV	0.010	0.90083	0.00005
1	1.171	VV	0.011	0.70442	0.00004
1	1.235	BV	0.009	1.25299	0.00008
1	1.848	PV S	0.097	1654862.19710	99.63348
1	1.993	VB S	0.044	5482.54761	0.33012
1	2.429	BB X	0.047	163.65155	0.00985
1	5.129	BB	0.062	6.89788	0.00042
1	5.481	BB	0.059	5.28468	0.00032
1	9.690	PB	0.066	5.46120	0.00033
1	20.951	BB	0.050	21.55220	0.00130
1	25.089	BB	0.057	10.13851	0.00061
1	26.790	PV	0.076	23.52985	0.00142
1	26.951	VB	0.056	161.38029	0.00972
1	27.908	BP	0.052	14.29915	0.00086
1	28.067	BB	0.052	13.69056	0.00082
1	28.355	BV	0.053	119.61704	0.00720
1	28.510	VB	0.066	6.35672	0.00038
1	29.601	PB	0.053	3.67211	0.00022
1	32.168	BB	0.060	7.13882	0.00043
1	34.586	BP	0.057	9.18147	0.00055
1	35.904	BP	0.053	29.77775	0.00179

Total Area = 1660749.213

B2 hari ke-8

Agilent Certity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE44
Sample note:	b2 h8
Submission time:	Thursday, July 02, 2015 11:34:04 AM
Operator:	
Injection date:	Thursday, July 02, 2015 11:35:38 AM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713006
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 11:17:52 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 11:17:45 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

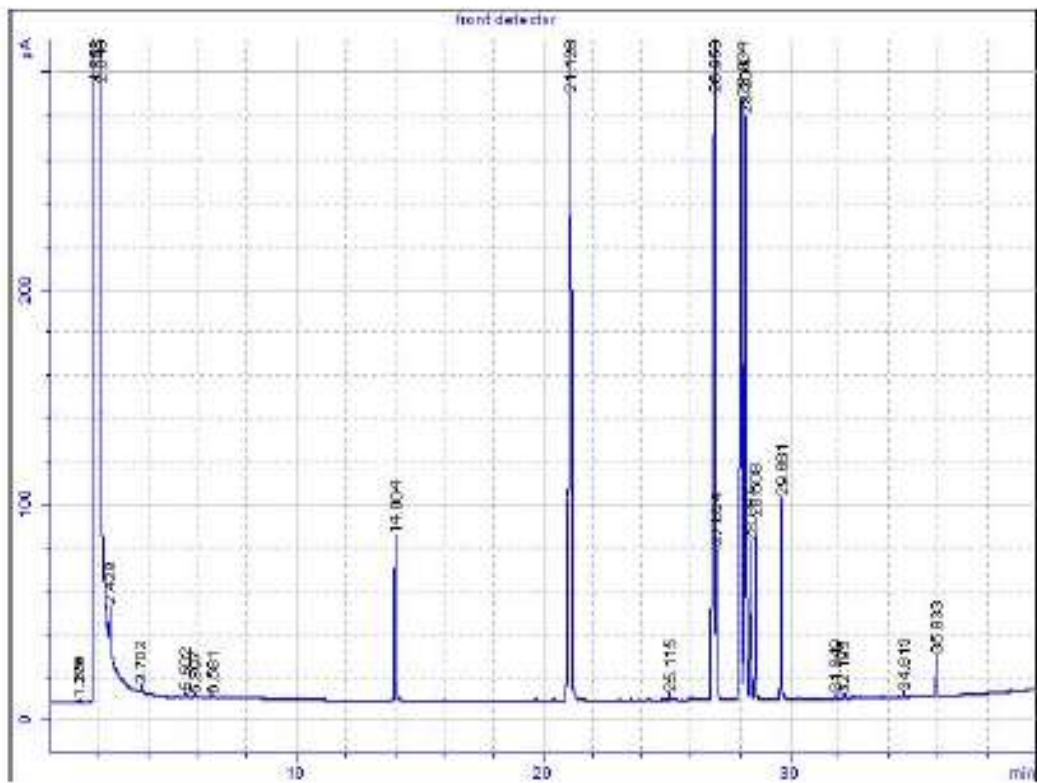
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.178	VV	0.014	2.26344	0.00013
1	1.210	VV	0.009	1.60529	0.00009
1	1.290	PB	0.009	1.19754	0.00007
1	1.858	BV S	0.102	1899806.31257	99.51727
1	1.997	VB S	0.034	4545.10183	0.28810
1	2.435	BB X	0.052	220.70904	0.01292
1	3.707	BB	0.056	487.49422	0.02854
1	5.139	BB	0.088	7.72438	0.00045
1	5.495	BB	0.061	61.94305	0.00363
1	14.054	BB	0.061	887.70707	0.05197
1	21.048	BB	0.053	557.33363	0.03263
1	24.329	BB	0.064	4.31014	0.00025
1	25.129	BB	0.057	16.37852	0.00098
1	26.868	BV	0.071	281.71545	0.01649
1	27.002	VB	0.059	267.92778	0.01589
1	27.528	BP	0.079	20.90814	0.00122
1	27.970	BV	0.053	181.76721	0.01084
1	28.132	VB	0.053	170.62458	0.00999
1	28.403	BV	0.054	197.26599	0.01155
1	28.575	VB	0.054	51.48688	0.00301
1	29.649	BB	0.052	47.36013	0.00277
1	30.892	BB	0.047	13.08219	0.00077
1	32.212	PB	0.060	11.72629	0.00069
1	33.991	BB	0.046	13.80019	0.00081
1	34.630	BB	0.060	16.62620	0.00097
1	35.948	BB	0.055	53.63392	0.00314
1	36.886	BB	0.048	13.94753	0.00082
1	38.752	BB	0.111	94.43984	0.00553
1	39.588	BB	0.045	15.16171	0.00089

Total Area = 1708051.552

B2 hari ke-30

Agilent Certity QA/QC Report

Sample name:	*Reprocessed: SAMPLE48
Sample note:	b2 h30
Submission time:	Thursday, July 02, 2015 3:46:16 PM
Operator:	
Injection date:	Thursday, July 02, 2015 3:58:41 PM
GC Description:	GC1 - SN: CN10713006
Signal description:	FID1 A, front detector
Method:	ROSE OIL-HP5
Method last saved:	Monday, July 13, 2015 11:11:44 AM



Area Percent Report

Calibration last saved:	Monday, July 13, 2015 11:11:38 AM
Multiplier:	1.0000
Dilution:	1.0000
Sample amount:	0.0000 µL
Sample type:	Sample
Sampling source:	Manual

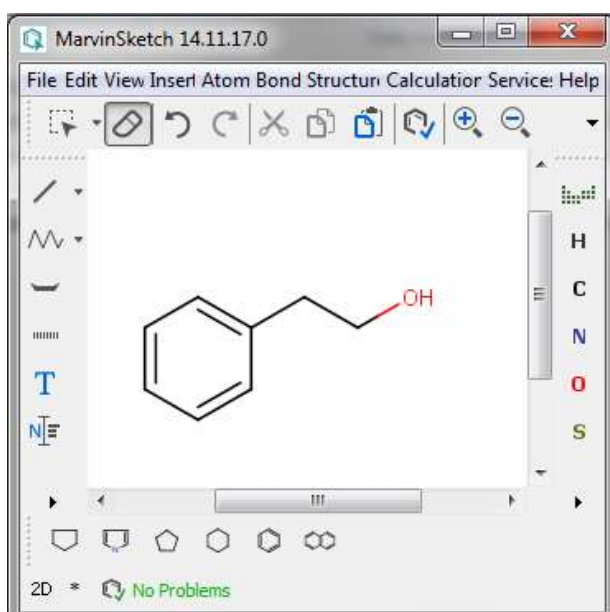
Signal	Retention Time [min]	Type	Width [min]	Area [pA*s]	Area %
1	1.179	BP	0.011	0.87639	0.00003
1	1.208	VV	0.010	0.82508	0.00003
1	1.853	BV S	0.151	2717351.52728	99.45019
1	2.049	VB S	0.045	6222.59954	0.22774
1	2.428	BB X	0.060	69.40836	0.00254
1	3.702	PB	0.071	16.94235	0.00062
1	5.502	BP	0.056	9.88524	0.00036
1	5.897	BP	0.049	3.27081	0.00012
1	6.581	BP	0.058	5.43891	0.00020
1	14.004	BB	0.057	285.36783	0.01044
1	21.126	BB	0.076	2022.19251	0.07401
1	25.115	BB	0.055	12.74777	0.00047
1	26.953	BV	0.083	2002.68340	0.07329
1	27.024	VB	0.053	244.21402	0.00894
1	28.034	BV	0.060	1245.23665	0.04557
1	28.204	VV	0.063	1155.83603	0.04230
1	28.397	VV	0.054	260.42429	0.00953
1	28.609	VB	0.052	292.76794	0.01071
1	29.661	BB	0.056	324.44021	0.01187
1	31.849	BP	0.052	8.21080	0.00030
1	32.195	BB	0.057	7.00160	0.00026
1	34.613	BB	0.061	10.37738	0.00038
1	35.933	BB	0.054	66.44204	0.00243
1	40.983	BB	0.061	18.14279	0.00066
1	46.341	BP	0.072	12.09178	0.00044
1	49.299	PV	0.144	43.58083	0.00159
1	49.883	VV	0.269	231.23017	0.00846
1	50.167	VV	0.160	163.25780	0.00597
1	50.437	VV	0.216	287.36898	0.01052

Total Area = 2732374.389

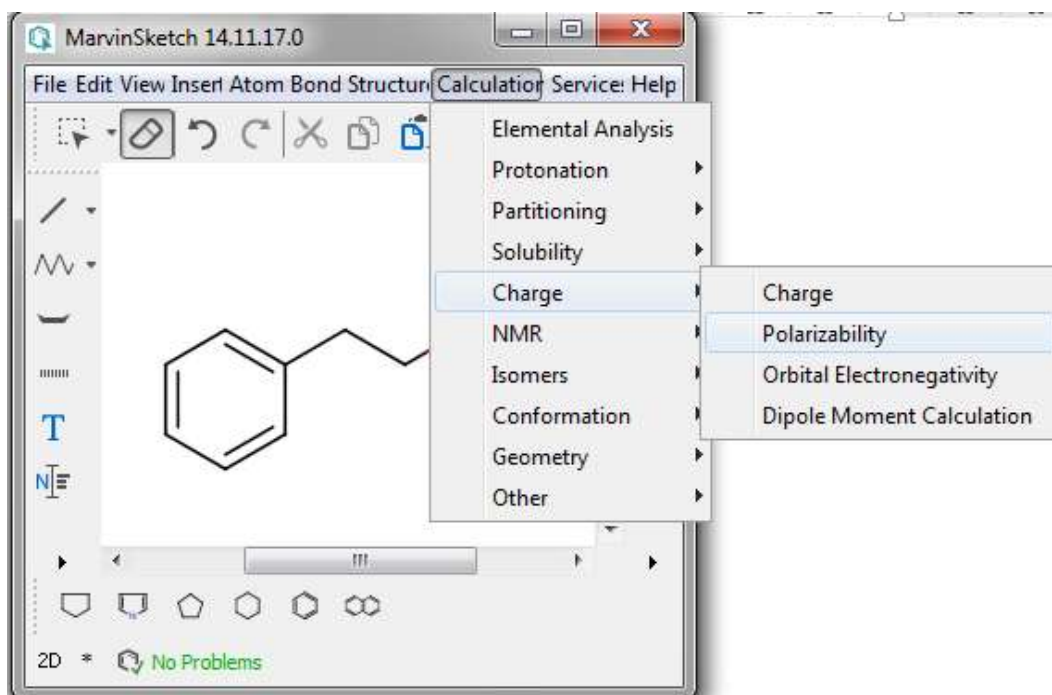
Lampiran 9

Langkah – langkah Optimasi Kepolaran Feniletil alkohol dan geraniol menggunakan *Marvin Beans*

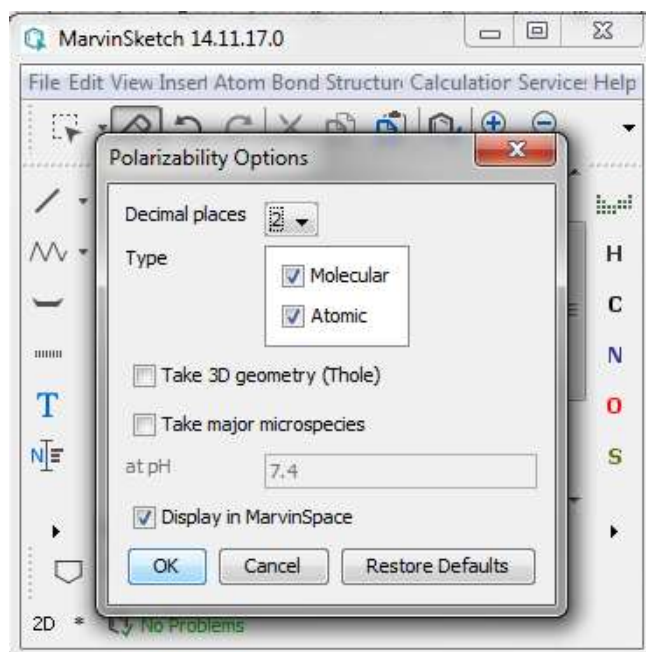
1. Menggambar senyawa menggunakan MarvinSketch



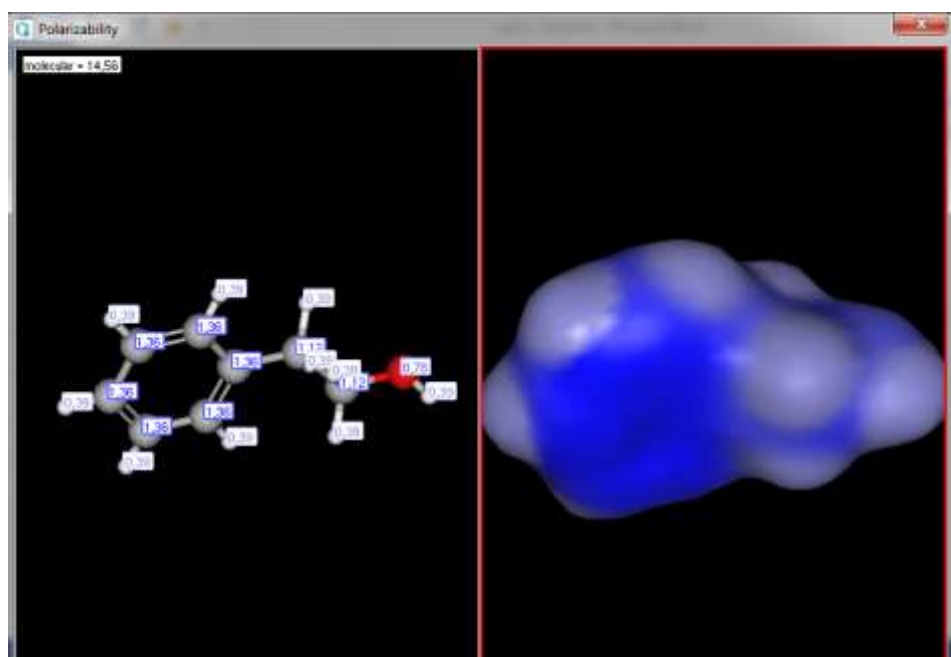
2. Memilih menu Calculation → Charge → Polarizability



3. Kemudian akan muncul kotak dialog seperti beriku, klik OK



4. Selanjutnya akan muncul hasil optimasi seperti berikut ini:



Nilai kepolaran feniletilalkohol adalah 14,56.

Langkah untuk menghitung kepolaran geraniol sama dengan feniletil alkohol, perbedaannya pada senyawa yang digambar

Lampiran 10

DOKUMENTASI PENELITIAN

Reaksi asetilasi β -siklodekstrin

Penyaringan hasil reaksi asetilasi

Pembentukan endapan hasil asetilasi
 β -siklodekstrinPembentukan suspensi
enkapsulasi minyak mawar



Proses sublimasi pelarut menggunakan *freeze dryer*



Penyimpanan mikrokapsul selama pengukuran *controlled release*



Ekstraksi minyak mawar dari mikrokapsul