



**PROFIL MINYAK ATSIRI KULIT JERUK SIAM (*Citrus nobilis*
var. *microcarpa*) SEMBORO BERDASARKAN GRADE DAN
TINGKAT KESEGRAN KULITNYA**

SKRIPSI

Oleh
Diramisti Dwi Palupiningtyas
NIM 141810301026

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2020



**PROFIL MINYAK ATSIRI KULIT JERUK SIAM (*Citrus nobilis*
var.microcarpa) SEMBORO BERDASARKAN GRADE DAN
TINGKAT KESEGERAN KULITNYA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk
menyelesaikan Program Studi Kimia (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

Diramisti Dwi Palupiningtyas
NIM 141810301026

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2020

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibu Dewi Siti Palupi Handayani Suciati dan Ayah Damiran yang telah mendidik, mendoakan, memberikan kasih sayang penuh, pengorbanan yang sangat berarti, motivasi yang luar biasa dan dukungan yang sangat besar;
2. kakak tercinta Darmawan Setyo Eko Pramono dan kakak ipar Hartini yang senantiasa memberikan semangat;
3. seluruh Pakde dan Bude baik dari pihak ayah dan ibu serta seluruh sepupu baik dari pihak ayah dan ibu yang senantiasa memberikan semangat;
4. seluruh keponakan tersayang, Fenaomi, Arya dan Athayya dan keponakan lainnya yang senantiasa menghibur dan memberikan semangat;
5. keluarga Ibu Mes dari Desa Semboro yang memberikan bantuan selama penyelesaian skripsi ini;
6. almarhum dan almarhumah kakek dan nenek baik dari pihak ayah dan ibu serta almarhumah kakak Anna Ramadhaniati yang senantiasa memberikan kasih sayang melimpah semasa hidupnya dan memberikan rasa rindu yang berarti;
7. almamater tercinta, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

“Bila air yang sedikit dapat menyelamatkanmu (dari rasa haus), tak perlu meminta air lebih banyak yang barangkali dapat membuatmu tenggelam. Maka selalulah belajar cukup dengan apa yang kamu miliki” *) (Emha Ainun Nadjib)

“Sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), maka kerjakan urusan yang lain dengan sungguh-sungguh” **)
(*Q.S. Al-Insyirah: 6-7*)

*) Lessing

**) Departemen Agama Republik Indonesia. 2010. Al-Qur'an dan Terjemahnya. Jakarta Timur: CV. Darus Sunnah

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Diramisti Dwi Palupiningtyas

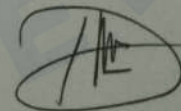
NIM : 141810301026

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Profil Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam (*Citrus Nobilis* var. *microcarpa*) Semboro Berdasarkan Grade dan Tingkat Kesegaran Kulitnya” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2020

Yang menyatakan,



Diramisti Dwi Palupiningtyas

NIM 141810301026

SKRIPSI

**PROFIL MINYAK ATSIRI KULIT JERUK SIAM (*Citrus nobilis*
var.microcarpa) SEMBORO BERDASARKAN GRADE DAN
TINGKAT KESEGARAN KULITNYA**

Oleh

Diramisti Dwi Palupiningtyas

NIM 141810301026

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ika Oktavianawati, S.Si., M.Sc.

Dosen Pembimbing Anggota : drh. Wuryanti Handayani, M.Si.

PENGESAHAN

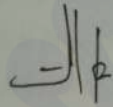
Skripsi berjudul "Profil Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam (*Citrus Nobilis* var. *microcarpa*) Semboro Berdasarkan Grade dan Tingkat Kesegaran Kulitnya" karya Diramisti Dwi Palupiningtyas telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : JUM'AT 07 FEB 2020

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji:

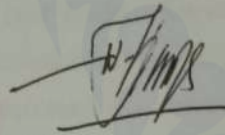
Ketua,



Ika Oktavianawati, S.Si., M.Sc.

NIP 198010012003122001

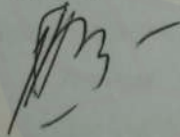
Anggota I,



drh. Wuryanti Handayani, M.Si.

NIP 196008221985032002

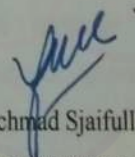
Anggota II,



Dr. Busroni, M.Si.

NIP 195905151991031007

Anggota III



Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc., Ph.D

NIP 195910091986021001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Jember



Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc., Ph.D

NIP 195910091986021001

RINGKASAN

Profil Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam (*Citrus Nobilis* var. *microcarpa*) Semboro Berdasarkan Grade dan Tingkat Kesegaran Kulitnya; Diramisti Dwi Palupiningtyas, 141810301026; 2020; 82 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Jeruk siam Semboro merupakan salah satu komoditas buah lokal yang berada di Kabupaten Jember. Jeruk siam yang telah dipanen melalui serangkaian proses untuk menuju proses pemasaran. Salah satu rangkaiannya yaitu pengklasifikasian jeruk. Klasifikasi/grade jeruk dibedakan berdasarkan diameter dan berat buah jeruk. Jeruk siam sendiri merupakan buah yang kaya akan vitamin yang terkandung, hal lain yang menarik minat untuk dieksplorasi dari jeruk siam yaitu kulit buahnya. Kulit jeruk siam merupakan sumber dari minyak atsiri yang bermanfaat sebagai *aromatherapy* dan penambah rasa dan aroma baik untuk makanan maupun kosmetik. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui profil kandungan yang terdapat dalam kulit jeruk siam semboro pada setiap grade jeruk berdasarkan tingkat kesegaran kulitnya.

Penelitian eksperimental laboratorium ini meliputi sortasi sampel berdasarkan klasifikasi/grade, perlakuan sampel, ekstraksi, analisis GC-MS serta analisa nilai indeks bias. Klasifikasi/grade buah jeruk yang digunakan yaitu grade A, B dan C dengan mengikuti SNI klasifikasi jeruk keprok. Perlakuan sampel dibagi menjadi dua yaitu sampel segar dan sampel setelah pendiaman. Sampel segar merupakan jeruk siam Semboro langsung setelah pemetikan dan sampel setelah pendiaman merupakan sampel yang telah dikeringkan-anginkan selama 4 hari setelah pemetikan pada ruangan tertutup. Ekstraksi dilakukan dengan metode distilasi uap selama 5 jam. Nilai rendemen dihitung menggunakan rumus perhitungan rendemen berat kering. Senyawa kimia penyusun distilat minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro yang berhasil teridentifikasi oleh alat GC-MS diperoleh berdasarkan banyaknya puncak yang muncul pada masing-masing

kromatogram dengan nilai *Similarity Index* yang terbesar dari beberapa saran nama yang ditawarkan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa grade A menghasilkan rendemen minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro lebih besar dibandingkan grade B dan C. Rendemen minyak atsiri grade A, B dan C berturut-turut bernilai 6,2380%; 6,0027%; 4,9494%. Sedangkan pada sampel yang diberi perlakuan pendiaman mempunyai rendemen lebih besar dibandingkan sampel segar. Rendemen dengan nilai tertinggi yaitu pada minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro grade A yang diberi perlakuan yaitu 6,9938%. Senyawa yang teridentifikasi pada seluruh minyak atsiri kulit jeruk siam semboro setiap grade baik yang diberi perlakuan maupun tidak yaitu senyawa myrcene dengan kandungan bernilai antara 1,36 – 1,41% dan senyawa limonene dengan kandungan bernilai lebih dari 98% yang juga merupakan kandungan mayoritas pada minyak atsiri tersebut. Nilai indeks bias dari seluruh minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro setiap grade baik yang diberi perlakuan maupun tidak yang bernilai antara 1,4735 – 1,4746.

PRAKATA

Alhamdulillah, Puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga tugas akhir dengan judul “Profil Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam (*Citrus Nobilis* var. *microcarpa*) Semboro Berdasarkan Grade dan Tingkat Kesegaran Kulitnya” dapat terselesaikan dengan baik. Keberhasilan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setingginya kepada :

1. Ika Oktavianawati, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Utama dan drh. Wuryanti Handayani, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah sabar memberikan arahan dan bimbingan hingga terselesaikannya skripsi ini;
2. Dr. Busroni, M.Si. dan Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji skripsi yang telah memberikan saran untuk menyempurnakan skripsi ini;
3. Dwi Indarti, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan memberikan arahan selama penulis menjadi mahasiswa;
4. seluruh dosen, staff, dan karyawan Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember yang telah membantu dan memberikan dukungan selama pengerjaan skripsi ini;
5. tim penelitian minyak atsiri dan kimia organik yang telah membantu dan menemani selama menjalankan penelitian skripsi ini;
6. sahabat Cimolku Nindi, Selvina dan Rohma serta sahabat Puss Meongku Pipit dan Ana, adik tingkat terbaik Ageliya dan Nuril, sahabat Majesty'14, dan sahabat Crypthon'15 tercinta yang telah menemani dan banyak membantu selama berjuang bersama di jurusan kimia;
7. seluruh anggota dan alumni organisasi KSR PM Unit Universitas Jember yang telah berbagi pengetahuan tentang ilmu kepalangmerahan serta pengalaman berorganisasi selama menjadi anggota;
8. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2020

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBING	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Jeruk Siam	5
2.1.1 Jeruk Semboro	5
2.1.2 Klasifikasi Jeruk Siam Berdasarkan Grade/Kelas	6
2.1.3 Bagian-Bagian dari Buah Jeruk	6
2.1.4 Kandungan Jeruk	7
2.2 Minyak Atsiri dan Metode Ekstraksi	8
2.2.1 Minyak Atsiri	8
2.2.2 Ekstraksi	10
2.3 Karakterisasi Minyak Atsiri	11

2.3.1 Rendemen	11
2.3.2 Karakterisasi Indeks Bias.....	11
2.2.4 Karakterisasi GC-MS	12

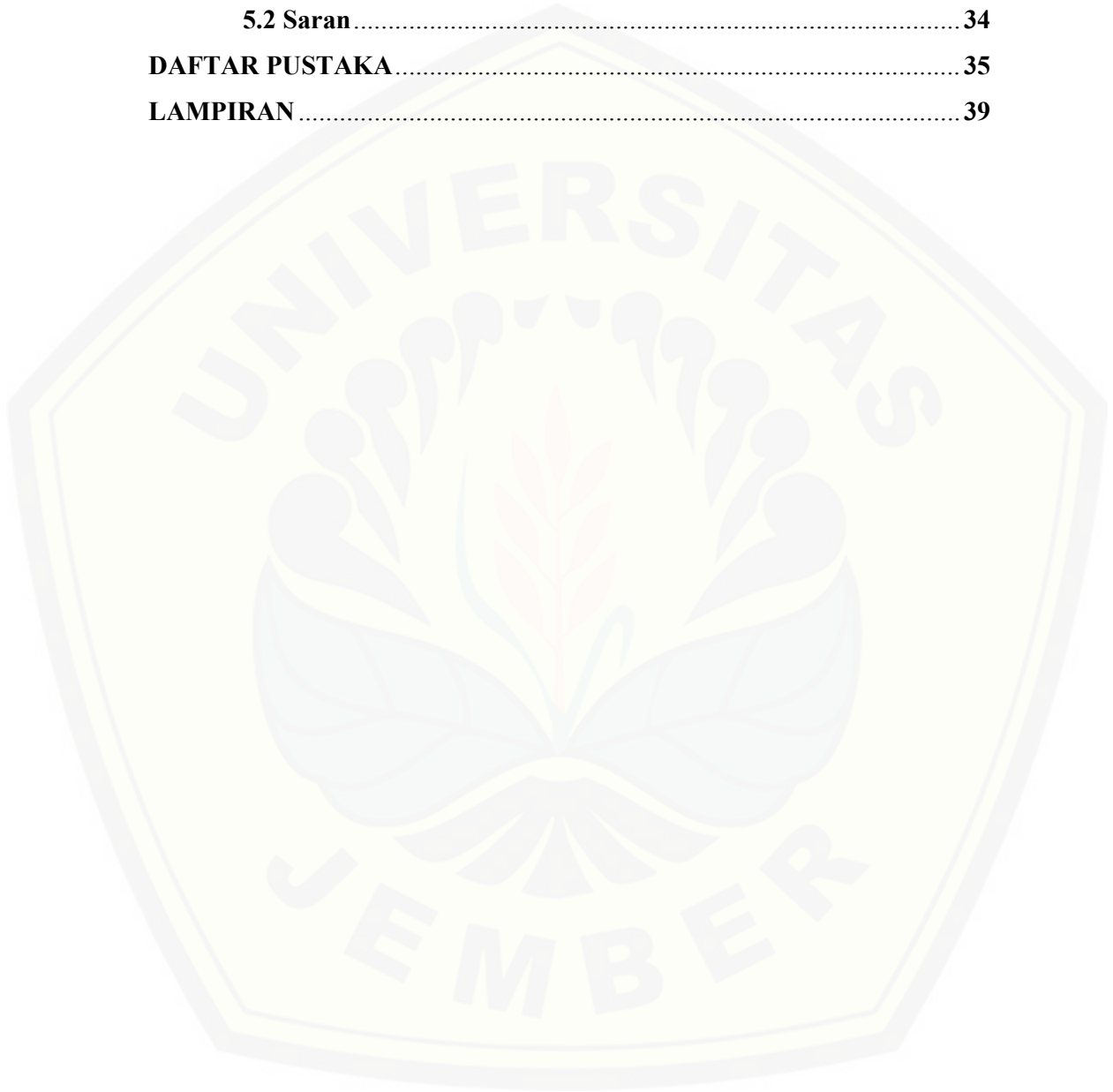
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan.....	14
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	14
3.2.1 Alat	14
3.2.2 Bahan.....	14
3.3 Diagram Alir Penelitian	14
3.4 Prosedur Kerja	14
3.4.1 <i>Sampling</i>	14
3.4.2 Bahan Uji Kadar Air.....	16
3.4.3 Perlakuan Pengeringan	16
3.4.4 Destilasi uap.....	17
3.4.5 Uji Kualitas Minyak Atsiri Kulit Jeruk	17
a. Rendemen.....	17
b. Uji Indeks Bias	17
c. Uji GC-MS	17
3.4.6 Tabulasi Data	18

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro	
Berdasarkan Grade.....	20
4.1.1 Rendemen	20
4.1.2 Indeks bias	22
4.1.3 Komposisi Senyawa Kimia Minyak Atsiri Kulit Jeruk	
Siam Semboro.....	22
4.2 Profil Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro	
Berdasarkan Perlakuan	25
4.2.1 Rendemen	26
4.2.2 Indeks bias	28
4.2.3 Komposisi Senyawa Kimia Minyak Atsiri Kulit Jeruk	

Siam Semboro.....	28
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	34
5.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	35
LAMPIRAN.....	39



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jeruk Semboro	6
Gambar 2.2 Penampang melintang buah jeruk	7
Gambar 2.3 Struktur limonene	9
Gambar 2.4 Keterangan pembacaan spektra	13
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	15
Gambar 3.2 Set alat distilasi.....	17
Gambar 4.1 Bentuk fisik minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro setiap grade	21
Gambar 4.2 Kromatogram minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro setiap grade	23
Gambar 4.3 Struktur senyawa pada minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro.....	25
Gambar 4.4 Bentuk fisik minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro dengan perlakuan	27
Gambar 4.5 Kromatogram minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro dengan perlakuan	30

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1	Klasifikasi jeruk keprok 6
Tabel 2.2	Kandungan gizi dan mineral lainnya dalam 100 gram buah jeruk 8
Tabel 2.3	Komponen pada minyak atsiri kulit jeruk siam 10
Tabel 4.1	Klasifikasi jeruk keprok berdasarkan grade 19
Tabel 4.2	Perbandingan kadar air (%) kulit jeruk siam Semboro 20
Tabel 4.3	Rendemen hasil distilasi kulit jeruk siam Semboro berdasarkan grade 21
Tabel 4.4	Nilai indeks bias minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro berdasarkan grade 22
Tabel 4.5	Senyawa penyusun minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro setiap grade 24
Tabel 4.6	Penyusutan ketebalan kulit jeruk siam Semboro 26
Tabel 4.7	Perbandingan rendemen (%) minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro dengan perlakuan 27
Tabel 4.8	Perbandingan nilai indeks bias minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro 29
Tabel 4.9	Perbandingan senyawa penyusun minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro 29
Tabel 4.10	Referensi komposisi senyawa minyak atsiri kulit jeruk siam dari berbagai penelitian menggunakan metode distilasi (% puncak) 32
Tabel 4.11	Referensi komposisi senyawa minyak atsiri kulit jeruk siam dari berbagai penelitian menggunakan berbagai metode ekstraksi (% puncak) 33

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 4.1 Perhitungan Kadar Air Kulit Jeruk Siam Semboro	39
Lampiran 4.2 Perhitungan Rendemen Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro	45
Lampiran 4.3 Ketebalan Kulit Jeruk Siam Semboro.....	50
Lampiran 4.4 Gambar Proses Perubahan Kondisi Kulit Jeruk Siam Semboro	52
Lampiran 4.5 Gambar Perbandingan Diameter Jeruk Siam Semboro	53
Lampiran 4.6 Hasil GC-MS Senyawa Penyusun Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro Berdasarkan Grade.....	54
Lampiran 4.7 Hasil GC-MS Senyawa Penyusun Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro Dengan Perlakuan	60

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jember mempunyai potensi sumber daya alam yang potensial dan melimpah. Letak geografis yang strategis menjadikan Kabupaten Jember sebagai penghasil buah-buahan lokal dengan kuantitas yang tinggi (Dinas Pertanian Kabupaten Jember, 2016). Salah satu jenis buah yang diproduksi dari Kabupaten Jember merupakan Jeruk Siam (Zamzami, 2010). Jeruk siam yang terkenal di Kabupaten Jember merupakan jeruk siam produksi Semboro atau sering disebut dengan jeruk Semboro (Ridjal, 2008). Produksi jeruk pada daerah Semboro rata-rata sebanyak 172,93 kwintal per hektar (Dinas Pertanian dan Tanaman Pangan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Jember, 2010). Produksi jeruk yang melimpah ini tidak didampingi oleh optimalnya pengelolaan pascapanen dan pemasaran yang tidak berpihak kepada petani (Departemen Pertanian, 2005). Hal ini menyebabkan nilai jual jeruk Semboro yang ada pada saat panen raya menjadi rendah.

Produk hortikultura mempunyai aturan wajib SNI yang mulai diterapkan oleh Pemerintah pada tahun 2012. Jeruk siam sendiri masih belum mempunyai SNI dari Badan Standarisasi Nasional (BSN), sehingga pengklasifikasian jeruk siam menggunakan SNI dari jeruk keprok (SNI 3165.2009). Pengklasifikasian jeruk keprok berdasarkan SNI terbagi menjadi 4 kelas/grade, yaitu grade A, B, C dan D. Grade/kelas terbentuk berdasarkan diameter (cm) dan berat (gram) per buahnya. Grade A mempunyai diameter $\geq 7,1$ cm dengan berat ≥ 151 gram, grade B berdiameter 6,1 cm – 7,0 cm dengan berat 101 – 150 gram, grade C berdiameter 5,1 – 6,0 cm dengan berat 51 – 100 gram dan grade D berdiameter 4,0 – 5,0 cm dengan berat ≤ 50 gram (Badan Standarisasi Nasional, 2009).

Kandungan kimia yang terdapat dalam jeruk adalah vitamin C, kalsium, pektin, asam folat dan juga flavonoid (Wirakusumah, 2002). Kandungan lain yang menarik minat untuk dieksplorasi dari komoditas jeruk adalah kandungannya sebagai sumber minyak atsiri, yaitu dari kulit jeruk. Minyak atsiri atau yang sering disebut *essential oils*, *ethereal oils* atau *volatile oils* merupakan kumpulan

senyawa yang mudah menguap, tidak larut dalam air dan merupakan ekstrak alami dari tanaman baik yang berasal dari daun, bunga, kayu, biji-bijian ataupun kulit buah (Kurniawan dkk, 2008). Menurut Mizu (2008), kulit buah jeruk yang mengandung banyak akan minyak atsiri ini pada kenyataannya masih menjadi limbah atau sampah yang tidak digunakan maupun tidak diolah dengan baik.

Menurut Tarwiyah (2001) kulit jeruk siam mempunyai komponen minyak sebagai berikut: *limonene* 94%, *mirsen* 2%, *linalol* 0,5%, *oktanal* 0,5%, *decanal* 0,4%, *citronelal* 0,1%, *neral* 0,1%, *geranial* 0,1%, *valensen* 0,05%, *β -sinensial* 0,02% dan *α -sinensial* 0,01%. Dibandingkan dengan senyawa-senyawa lainnya, limonene mempunyai presentase yang terbesar dan limonene juga merupakan bahan aktif yang dominan berperan (Kurniawan dkk, 2008). Limonene memiliki peran sebagai bahan tambahan makanan seperti perasa dan aditif serta digunakan juga sebagai kosmetik (Cahyati, dkk, 2018).

Minyak atsiri dari kulit jeruk sendiri menurut Yustinah dan Dena (2016) mempunyai fungsi sebagai pemberi aroma dan rasa (flavor) dalam bidang industri. Sebagai aroma dan rasa minyak atsiri diaplikasikan sebagai pengharum ruangan, bahan parfum, mengubah cita rasa makanan menjadi lebih menarik serta dapat digunakan sebagai aromatherapy (Mizu, 2014). Serta menurut Muhtadin, dkk (2013) minyak atsiri kulit jeruk selain pemberi rasa dan aroma juga mempunyai fungsi dalam bidang kesehatan sebagai anti oksidan dan anti kanker.

Produksi minyak atsiri yang ada saat ini banyak yang menggunakan teknik destilasi. Metode destilasi merupakan proses paling sederhana dan tertua untuk memperoleh minyak essensial dari tanaman. Destilasi adalah proses pemisahan suatu campuran yang didasarkan pada perbedaan titik didih dan tekanan uap yang cukup signifikan. Destilasi dapat memisahkan campuran komponen cair-cair yang saling larut dan keduanya merupakan komponen volatil, tetapi dengan perbedaan titik didih yang cukup signifikan (Budiman, 2017). Menurut Julianto (2016), destilasi mempunyai tiga macam metode yaitu destilasi air (*water distillation*), destilasi uap-air (*steam and water distillation*) dan destilasi uap (*steam distillation*). Salah satu macam destilasi yang sering digunakan adalah destilasi uap (*Steam distillation*). Keuntungan menggunakan destilasi uap adalah dapat

menghasilkan rendemen lebih banyak dibandingkan destilasi air (Mbaru *et al.*, 2018).

Beberapa faktor yang mempengaruhi kandungan minyak atsiri dalam sampel selain proses pengambilan minyak yaitu kondisi atau kualitas bahan baku serta pengemasan hasil minyaknya (Muhtadin, 2013). Kondisi sampel yang diamati dalam penelitian ini adalah grade jeruk, selain itu akan diamati pula tingkat kesegaran/keringnya sampel juga akan diteliti untuk melakukan *pretreatment* terhadap kulit jeruk yang tersedia. Seperti penelitian yang telah dilakukan, menurut Muhtadin (2006) proses pengeringan dan adanya uap yang berdifusi dapat merusak kulit jeruk sehingga dapat membuka pori-pori. Semakin besar pori-pori terbuka maka semakin mudah minyak yang tersimpan di bawah permukaan kulit jeruk menguap.

Berdasarkan uraian-uraian diatas, maka dalam penelitian ini akan mengkaji potensi kulit jeruk dengan menganalisa sampel kulit jeruk dan dibandingkan profil minyak atsirinya berdasarkan grade dan tingkat kesegaran kulitnya.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh grade/kelas dari jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) Semboro terhadap profil minyak atsiri yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh kondisi kulit jeruk (segar dan perlakuan pendinginan) terhadap profil minyak atsiri yang dihasilkan?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah berdasarkan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Sampel jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) yang digunakan berasal dari Kecamatan Semboro Kabupaten Jember.

2. Grade/kelas jeruk siam (*Citrus nobilis* var.microcarpa) Semboro yang digunakan berupa grade A,B dan C
3. Kondisi jeruk diambil dengan 2 perlakuan yaitu segar (pengambilan jeruk setelah pemetikan) dan pendiaman 4 hari setelah pemetikan. Pendiaman dilakukan dengan cara dikering-anginkan pada suhu ruang di ruangan tertutup.
4. Profil minyak atsiri ekstrak destilasi uap jeruk siam (*Citrus nobilis* var.microcarpa) Semboro meliputi:
 - rendemen, indeks bias dan analisa komponen senyawa volatil menggunakan GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectroscopy*).

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mengkaji pengaruh grade/kelas dari jeruk siam (*Citrus nobilis* var.microcarpa) Semboro terhadap profil minyak atsiri yang dihasilkan.
2. Mengkaji pengaruh kondisi kulit jeruk (segar dan perlakuan pendiaman) setiap grade terhadap profil minyak atsiri yang dihasilkan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dari ekstraksi dan karakterisasi minyak atsiri dari kulit jeruk siam (*Citrus nobilis* var.microcarpa) Semboro adalah melihat kualitas minyak atsiri kulit jeruk Semboro pada setiap grade/kelas. Manfaat lainnya yaitu untuk mengatasi limbah kulit jeruk yang masih belum difungsikan atau diolah menjadi produk yang memiliki nilai guna. Selain itu kandungan minyak atsiri juga dapat diaplikasikan sebagai pestisida, bahan parfum serta aroma terapi untuk meningkatkan nilai jual jeruk siam (*Citrus nobilis* var.microcarpa) Semboro. Penelitian ini juga akan berguna sebagai referensi ilmu pengetahuan untuk semua kalangan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jeruk Siam

Salah satu buah yang memiliki prospek dan potensi yang baik adalah jeruk. Jeruk di Indonesia dengan varietas unggulan antara lain jeruk besar (*Citrus maxima Merr*), jeruk keprok (*Citrus reticula*) dan jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) (Agromedia, 2011). Menurut Pinem dan Afifudin (2015) jeruk siam merupakan jenis dari jeruk keprok yang berasal dari siam (Muangthai). Jeruk siam sendiri mempunyai beberapa kelebihan seperti rasanya yang manis dan harum, kandungan air yang tinggi serta harga yang lebih ekonomis. Berat dari jeruk siam berkisar antara 90 gram hingga 225 gram dengan diameter mencapai 7 cm. Jeruk siam menurut (Setiawan dan Trisnawati, 1992) mempunyai klasifikasi sebagai berikut.

Famili	: Rutaceae
Subfamili	: Aurantioideae
Tribe	: Citriacae
Subtribe	: Citrinae
Genus	: Citrus
Subgenus	: Eucitrus, Papeda
Species	: Citrus nobilis
Varietas	: Citrus nobilis LOUR var. <i>microcarpa</i> Hassk

2.1.1 Jeruk Semboro

Jeruk siam biasanya juga disebut sesuai dengan nama daerah yang memproduksinya. Jeruk siam yang ditanam di daerah Semboro Kabupaten Jember Jawa Timur sering disebut sebagai jeruk Semboro. Kelebihan dari jeruk Semboro yaitu rasanya yang manis, tekstur buah yang lunak dan segar dengan aroma yang lembut dan kulit yang mudah dikelupas (Ridjal, 2008). Gambar dari jeruk Semboro terdapat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Jeruk Semboro (Sumber: www.pemkabjember.go.id)

2.1.2 Klasifikasi Jeruk Siam Berdasarkan Grade/Kelas

Jeruk siam yang belum mempunyai SNI (Standar Nasional Indonesia) yang telah dikeluarkan BSN (Badan Standarisasi Indonesia) menyebabkan pengklasifikasian jeruk siam masih mengacu pada SNI jeruk keprok (SNI 3165.2009). Pengklasifikasian jeruk keprok tertera pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Klasifikasi jeruk keprok

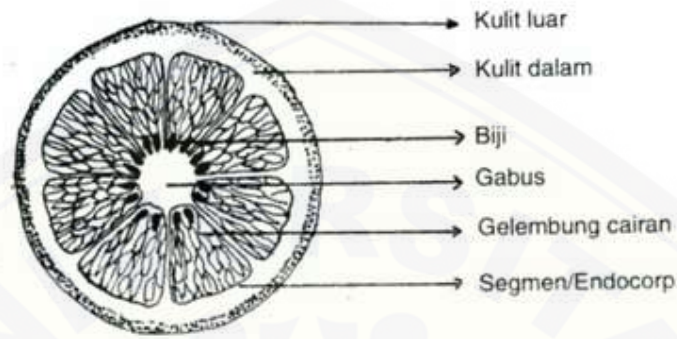
Kelas	Diameter (cm)	Berat (gram)
A	≥ 7.1	≥ 151
B	6.1 – 7.0	101 – 150
C	5.1 – 6.0	51 – 100
D	4.0 – 5.0	≤ 50

Sumber: BSN (2009)

2.1.3 Bagian-bagian dari Buah Jeruk

Buah jeruk mempunyai berbagai bentuk mulai dari bulat sempurna, oval (hampir bulat) maupun berbentuk lonjong. Buah jeruk sendiri terdiri dari beberapa bagian, mulai dari kulit pada bagian terluar hingga biji pada bagian terdalam. Bagian-bagian yang terdapat pada buah jeruk yaitu kulit jeruk (flavedo dan albedo), segmen/endocarp, gelembung cairan, biji dan gabus (*core*) (Gambar 2.2). Bagian terluar yang merupakan kulit jeruk, secara fisik dibagi menjadi 2 bagian yaitu flavedo (kulit luar) dan albedo (kulit dalam). Flavedo dicirikan dengan adanya warna hijau, kuning atau oranye. Hal ini terjadi karena

dalam flavedo terdapat pigmen, bagian lainnya dalam flavedo yaitu kelenjar minyak. Kelenjar minyak (kantong minyak) merupakan sumber tempat



Gambar 2.2 Penampang melintang buah jeruk (Sumber: AAK, 1994)

berakumulasinya minyak atsiri jeruk. Kulit jeruk bagian albedo merupakan jaringan spon berwarna putih yang terhubung dengan gabus (*core*) ditengah-tengah buah yang berfungsi sebagai pensuplai air dan nutrisi dari pohon untuk pertumbuhan dan perkembangan buah. Bagian segmen terbentuk dari beberapa lapisan sel (6-8) dan menyambung pada albedo. Gelembung cairan (kantong cairan) berisi sari buah dan dinding selnya mempunyai vacuola yang besar (Albrigo dan Carter, 1977).

2.1.4 Kandungan Jeruk

Kandungan gula merupakan komponen utama dari buah jeruk dengan nilai yang mencapai 85%. D-glukosa, D-fruktosa dan disakarida sukrosa yang termasuk dalam monosakarida merupakan jenis gula yang terpenting dalam buah jeruk. kematangan dari buah jeruk berbanding lurus dengan nilai kandungan gula yang terdapat pada buah jeruk. hal ini terjadi karena kandungan gula yang meningkat akan menurunkan cadangan pati yang ada (Ting dan Attaway, 1971). Menurut Pangesti, dkk (2008) buah jeruk kaya akan vitamin C yang penting untuk kesehatan tubuh manusia. Kandungan vitamin C pada buah jeruk akan berkurang dengan semakin tuanya buah jeruk. Vitamin C akan meningkat jika jeruk yang ditanam terpapar matahari secara langsung.

Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada jeruk yaitu kumarin, flavonoid, steroid dan minyak atsiri (Copriady, 2005). Dalam daun, kulit buah, biji dan bulir (*pulp*), jeruk juga mengandung flavonoid, karotenoid dan limonoid. Flavonoid adalah kelas atau grup dari polifenol yang terdiri dari subkelas seperti *flavones*, *flavonol*, *flavononol*, *flavan* dan *anthocyanin* (Devy dkk, 2010). Kandungan gizi dan mineral lainnya dalam 100 gram buah jeruk ditampilkan pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kandungan gizi dan mineral lainnya dalam 100 gram buah jeruk

No	Komponen Zat Gizi	Jenis Jeruk	
		Keprok	Manis
1	Vitamin A (LU)	400,0	200,0
2	Vitamin B (LU)	60,0	60,0
3	Vitamin C (LU)	60,0	30,0
4	Protein (g)	0,5	0,5
5	Lemak (g)	0,1	0,1
6	Hidrat Arang (g)	8,0	10,0
7	Besi (mg)	-	0,3
8	Kapur (mg)	40,0	40,0
9	Phospor (mg)	20,0	20,0

Sumber: Catatan Dr. Wagenaar, M (AAK, 1994).

2.2 Minyak Atsiri dan Metode Ekstraksi

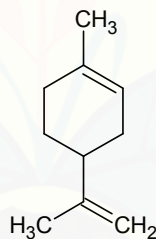
2.2.1 Minyak Atsiri

Minyak atsiri mulai dikenal sejak beberapa abad yang lalu. Tanaman yang dapat menghasilkan minyak atsiri diperkirakan berjumlah sekitar 150-200 spesies, yang termasuk dalam famili *Pinaceae*, *Labiatae*, *Compositae*, *Lauraceae*, *Myrtaceae*, dan *Umbeliferae* (Ketaren, 1985). Menurut Julianto (2016) minyak atsiri merupakan campuran senyawa kimia volatil (mudah menguap). Kandungan senyawa kimia kompleks dimiliki oleh minyak atsiri. Minyak atsiri dari suatu bahan alam didapatkan melalui proses penghancuran jaringan pada tanaman/bahan alam serta membuka kelenjar minyaknya sebanyak mungkin. Hal ini akan menyebabkan minyak dapat dengan mudah diuapkan pada proses penyulingan (Suryaningrum, 2009). Menurut Mizu (2014) minyak

atsiri bermanfaat sebagai pengharum ruangan, bahan parfum, mengubah cita rasa makanan menjadi lebih menarik serta dapat digunakan sebagai aromaterapi.

Aroma jeruk merupakan salah satu aroma yang sering digunakan untuk pengharum ruangan maupun bahan parfum. Minyak atsiri yang terkandung pada kulit jeruk terdiri dari beberapa senyawa seperti terpen, sesquiterpen, ester, sterol dan aldehida. Varietas dari buah jeruk berdampak pula pada minyak atsiri yang mempunyai kandungan senyawa yang berbeda pula. Meski begitu, terdapat senyawa yang dominan pada setiap varietas yaitu kandungan *limonene* ($C_{10}H_{16}$) pada kulit jeruk. (Mizu, 2008). Komponen yang terkandung dalam minyak atsiri kulit jeruk ditampilkan pada tabel 2.3.

Limonene merupakan nama yang diambil dari kata lemon dengan struktur yang terdapat dalam Gambar 2.3. Senyawa limonene merupakan suatu hidrokarbon dengan klasifikasi sebagai siklus terpene. Sifat fisik dari limonene ialah cairan yang berwarna pada suhu kamar dengan bau atau aroma yang sangat kuat dari jeruk (Hidayati, 2012). Rumus struktur limonene sebagai berikut.



Gambar 2.3 Struktur limonene (Sumber: Hidayati, 2012)

Nama IUPAC dari senyawa dengan rumus molekul $C_{10}H_{16}$ ini yaitu 1-metil-4-prop-1-en-2-il-cyclohexene. Limonene memiliki massa molar 136,24 g/mol, berat jenis $0,8411\text{g/cm}^3$, putaran optik $87^\circ\text{-}102^\circ$, titik lebur $-74,35^\circ\text{C}$, dan titik didih sebesar 176°C . Limonene merupakan senyawa minyak atsiri yang umumnya dimanfaatkan dalam produksi kosmetik dan ditambahkan pada produk aromaterapi yang memberikan wangi jeruk. Selain itu limonene dianggap sebagai *biofuel* dikarenakan mudah terbakar (Hidayati, 2012).

Tabel 2.3 Komponen pada minyak atsiri kulit jeruk siam

No	Komponen	Referensi			
		Kurniawan (2008)	Tarwiyah (2001)	Facriyah (2002)	Lestari (2014)
1	Limonene	95%	94%	95,36%	98,95%
2	Myrcene	2%	2%	2,02%	1,05%
3	n-Octanal	1%	0,5%	-	-
4	Pinene	0,4%	-	1,07%	-
5	Linalool	0,3%	0,5%	1,14%	-
6	Decanal	0,3%	0,4%	-	-
7	Sabiene	0,2%	-	-	-
8	Geranial	0,1%	0,1%	-	-
9	Dodecanal	0,1%	-	-	-
10	Neral	0,1%	0,1%	-	-
11	Sitronelal	-	0,1%	-	-
12	Valensen	-	0,05%	-	-
13	β -sinensial	-	0,02%	-	-
14	α -sinensial	-	0,01%	-	-
15	Senyawa minor lainnya	0,5%	-	-	-

2.2.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan senyawa aktif yang terkandung dalam tanaman menggunakan bahan pelarut yang sesuai dengan kelarutan komponen aktifnya (Sri dan Suyanti, 2012). Menurut Molide (2009) minyak atsiri dapat diekstraksi melalui tiga cara yaitu: pengempaan (*pressing*), ekstraksi menggunakan pelarut dan penyulingan (*distillation*).

Metode yang paling banyak digunakan untuk mendapat minyak atsiri adalah penyulingan (*distillation*). Penyulingan (*distillation*) merupakan pemisahan suatu campuran yang didasarkan pada perbedaan titik didih dan tekanan uap yang cukup signifikan (Budiman, 2017). Menurut Julianto (2016) dalam industri minyak atsiri dikenal tiga macam metode penyulingan yaitu: destilasi air (*water distillation*), destilasi kukus (*steam and water distillation*) dan destilasi uap (*steam distillation*). Ketiga metode tersebut dibedakan berdasarkan proses kontak antara air dengan campuran atau senyawa yang ingin dipisahkan.

Destilasi air (*Water distillation*) mempunyai hal khusus dimana metode ini melakukan kontak langsung antara bahan yang akan disuling dengan air

mendidih. Bahan yang disuling harus terendam langsung atau sempurna dengan air tergantung pada bobot jenis dan jumlah bahan yang akan disuling (Guenther, 1970; Apriyani, 2009). Pada destilasi kukus (*steam and water distillation*), bahan tanaman yang akan diproses ditempatkan dalam suatu tempat yang bagian bawah dan tengah berlobang-lobang yang ditopang di atas dasar alat penyulingan. Bagian bawah merupakan tempat air dan bagian atas merupakan tempat bahan. Bahan tersebut saat distilasi akan terkena uap dan tidak terkena air yang mendidih (Sastrohamidjojo, 2014).

Pada metode destilasi uap dilakukan dengan cara uap air yang telah dihasilkan akan dialirkan ke dalam campuran atau senyawa yang akan dipisahkan dengan dibantu pemanasan. Uap yang digunakan lazim memiliki tekanan yang lebih besar daripada tekanan atmosfer. Uap dari campuran atau senyawa yang dipisahkan tersebut akan naik menuju kondensor yang bekerja sebagai pendingin. Pada kondensor uap dari senyawa yang dipisahkan akan berubah fasa menjadi zat cair. Zat cair tersebut akan masuk ke dalam labu destilat. Didalam zat cair diharapkan terkandung zat murni yang ingin dipisahkan (Ayyam, 2018).

2.3 Karakterisasi Minyak Atsiri

2.3.1 Rendemen

Rendemen adalah perbandingan jumlah (kuantitas) minyak yang dihasilkan dari ekstraksi tanaman. Rendemen menggunakan satuan persen (%). Semakin tinggi nilai rendemen yang dihasilkan menandakan nilai minyak yang dihasilkan semakin banyak (Fahmi, 2016). Jumlah rendemen yang didapat dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{jumlah minyak yang dihasilkan (gram)}}{\text{jumlah bahan sebelum diolah (gram)}} \times 100\%$$

2.3.2 Karakterisasi Indeks Bias

Menurut Murdaka *et al* (2010) indeks bias dari suatu senyawa merupakan ukuran kelajuan cahaya di dalam zat cair dibanding ketika di udara. Indeks bias mempunyai prinsip dasar deteksi dimana melibatkan pengukuran perubahan

indeks bias senyawa yang mengalir dari kolom dan melewati sel alir/pembacaan (Rubiyanto, 2017). Perbandingan (rasio) antara kelajuan cahaya di ruang hampa terhadap kelajuan cahaya di dalam bahan merupakan pernyataan dari indeks bias (Zamroni, 2013). Berikut merupakan persamaan dari indeks bias:

$$n = \frac{c}{v}$$

dimana:

n = Indeks bias

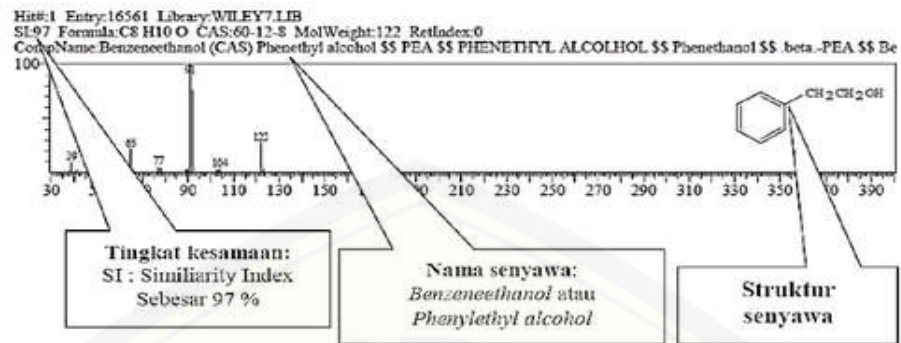
c = laju cahaya dalam ruang hampa (3×10^8 m/s)

v = kecepatan laju cahaya dalam medium

Indeks bias merupakan salah satu karakterisasi penting untuk minyak atsiri. Hal ini dikarenakan persyaratan mutu produk minyak atsiri untuk di ekspor ke negara-negara GCC (*Gulf Cooperation Council*) harus memenuhi indeks bias sesuai SNI. Nilai indeks bias produk minyak atsiri sesuai SNI adalah indeks bias pada suhu 20°C adalah antara 1,470-1,488 (Kemendag, 2017).

2.3.3 Karakterisasi GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectroscopy*)

Penggunaan kromatografi gas (GC) (analisa kualitatif) dan kromatografi-spektrometri massa (GC-MS) (analisa kuantitatif) merupakan analisa umum yang sering digunakan untuk mengkaraterisasi senyawa volatil (Hendayana, 2006). Menurut Rubiyanto (2017) prinsip GC-MS menggunakan spektrokopi massa untuk berperan sebagai detektor. Molekul yang telah dideteksi dengan spektroskopi massa dapat ditentukan pola fragmentasinya yang terdapat dalam Gambar 2.4. Pergeseran elektron menggunakan konsep sabilisasi muatan oleh induk resonansi merupakan maeri untuk pembacaan pola fragmentasi GC-MS. Pemecahan ion molekuler (atau setiap ion elektron ganjil) dapat terjadi oleh pemutusan ikatan dengan dua cara yaitu heterolitik atau homolitik (Hardjono, 1992). Sumbu horizontal menunjukkan massa molekul yang dianalisis (m/z) sedangkan sumbu vertikal menunjukkan jumlah kelimpahan ion atau molekul terfragmentasi.



Gambar 2.4 Keterangan pembacaan spektra massa (Sumber: Hardjono, 1992).

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei hingga Agustus 2019 di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari gelas kimia, gelas ukur, erlenmeyer, pipet tetes, pipet volume, *ball* pipet, botol semprot, wadah, pipa kaca destilasi, labu alas bulat, penangas air, mantel pemanas, labu leher tiga, statif dan klem, pipa destilasi, termometer, cawan petri, karet penutup, neraca analitik, desikator, cawan porselin, refraktometer Abbe, seperangkat alat *Gass Chromatography–Mass Spectrometry* (GC-MS) dan seperangkat alat indeks bias.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) Semboro, $MgSO_4$ anhidrat, *aquades*, tisu, aluminium foil.

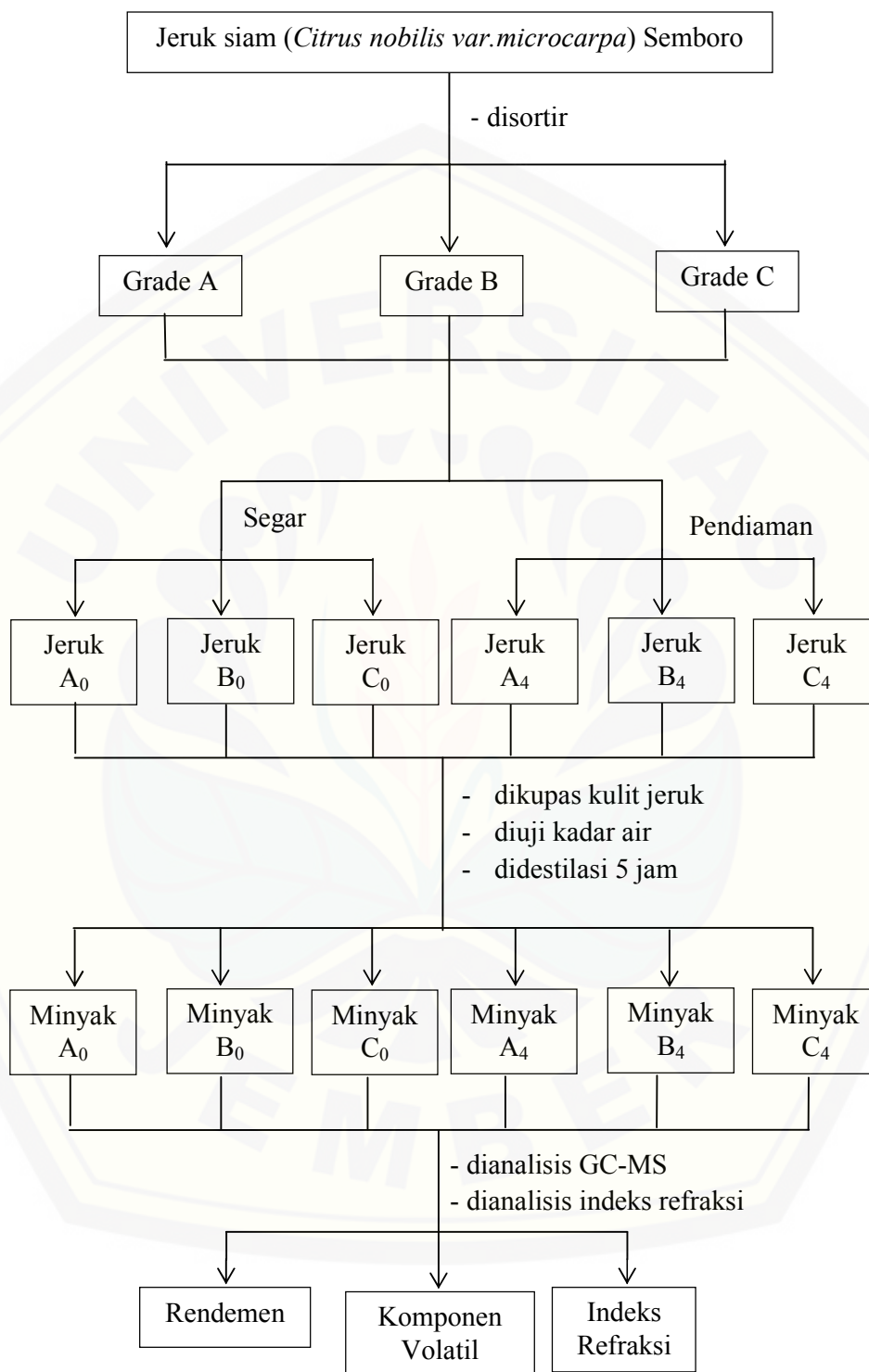
3.3 Diagram alir

Diagram alir penelitian yang dilakukan tertera pada Gambar 3.1

3.4 Prosedur Kerja

3.4.1 *Sampling*

Pengambilan sampel jeruk siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) di Kecamatan Semboro Kabupaten Jember. Sampel berupa jeruk akan diambil berdasarkan grade/kelas.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.4.2 Uji Kadar Air (AOAC, 2000)

Cawan kosong dioven pada suhu 105 °C selama 3 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian beratnya ditimbang. Sampel berupa TF sebanyak 3 gram diletakkan ke dalam cawan secara menyebar kemudian dioven pada suhu 105 °C selama 3 jam. Setelah kering, dinginkan dalam desikator selama 30 menit. Ditimbang kembali cawan dan sampel yang dikeringkan sampai diperoleh berat yang konstan.

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100 \%$$

Keterangan :

W_1 : berat sampel sebelum pengeringan (g)

W_2 : berat sampel setelah pengeringan (g)

3.4.3 Perlakuan Pengeringan

Kulit jeruk siam (*Citrus nobilis* var. microcarpa) Semboro akan dibagi menjadi 2 perlakuan. Perlakuan pertama yaitu segar (setelah pemetikan) dan perlakuan yang kedua yaitu perlakuan pendiaman. Sampel masing-masing grade jeruk segar didapat dari petani jeruk setelah pemetikan. Sampel jeruk setiap grade yang diberikan perlakuan pendiaman, yaitu dengan cara dikering-anginkan selama 4 hari setelah pemetikan pada ruangan tertutup dengan suhu ruang. Setelah sampel memenuhi kriteria perlakuan kering maupun segar, perlakuan selanjutnya jeruk tersebut akan dikupas dan didestilasi uap.

3.4.4 Ekstraksi Minyak Atsiri dengan Destilasi Uap

Kulit jeruk siam (*Citrus nobilis* var. microcarpa) Semboro ditimbang masing-masing sebanyak 300 gram setiap grade. Sampel kemudian diris kecil-kecil sekitar 1 x 1 cm hingga merata. Setelah itu dimasukkan ke dalam labu leher tiga yang diletakkan diatas mantel pemanas dan telah terhubung dengan labu alas bulat diatas mantel pemanas yang berisi air 300 liter. Labu leher tiga juga terhubung dengan kondensor. Minyak atsiri yang telah terbentuk dikondensor akan ditampung menggunakan corong pisah yang dihubungkan dengan pipa kaca destilasi. Kulit jeruk akan didestilasi selama 5 jam untuk mendapatkan hasil berupa minyak atsiri. Hasil destilasi didapatkan cairan 2 lapisan dimana lapisan

bawah yang berupa air dan lapisan atas berupa minyak atsiri yang diperoleh diberi MgSO_4 anhidrat untuk mengikat air yang masih tersisa. Set alat destilasi uap dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Set alat destilasi

3.4.5 Karakterisasi Minyak Atsiri Kulit Jeruk Semboro

a. Rendemen

Pengukuran rendemen didasarkan pada volume minyak atsiri kulit jeruk yang diperoleh dari setiap satuan berat bahan yang digunakan. Rendemen minyak kulit jeruk dapat dihitung melalui persamaan di bawah ini :

$$\text{Rendemen minyak (\%)} = \frac{\text{massa minyak (g)}}{\text{massa bahan kering (g)}} \times 100\%$$

b. Indeks Bias

Komponen volatil penyusun minyak atsiri kulit jeruk dianalisa menggunakan serangkaian alat untuk uji indeks bias. Sampel yang akan di uji berupa ekstrak kulit jeruk hasil destilasi uap.

c. Uji GC-MS (*Gas Chromatography-Mass Spectroscopy*)

Komponen volatil penyusun minyak atsiri kulit jeruk dianalisa menggunakan GC-MS. Sampel yang akan di uji berupa minyak kulit jeruk sebanyak 6 sampel yang merupakan hasil destilasi uap. hasil analisa komponen minyak atsiri kulit jeruk berupa kromatogram dengan puncak-puncak komponen dilengkapi % area dan waktu retensi masing-masing. Kondisi dari GC-MS yang digunakan yaitu:

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat diambil diantaranya adalah:

1. Profil minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro dipengaruhi oleh grade jeruk, semakin tinggi grade jeruk maka nilai rendemen dan nilai indeks bias minyak atsiri diperoleh semakin tinggi. Senyawa volatil yang terdapat dalam seluruh minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro berdasarkan grade yaitu senyawa limonene dengan kandungan 98,11%-98,42%, senyawa myrcene dengan kandungan 1,37%-1,41% dan senyawa 2-beta-pinene dengan kandungan 0,09%-0,33%.
2. Profil minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro dengan perlakuan pendiaman jeruk siam Semboro selama 4 hari menyebabkan adanya kenaikan nilai rendemen, tetapi terjadinya penurunan nilai indeks bias. Senyawa volatil yang terdapat dalam seluruh minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro dengan perlakuan yaitu senyawa limonene dengan kandungan 98,04%-98,29%, senyawa myrcene dengan kandungan 1,36%-1,40% dan senyawa beta-ocimene dengan kandungan 0,28%-0,31%.

5.2 Saran

Ekstraksi minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro hendaknya juga dilakukan dengan metode ekstraksi lainnya seperti distilasi uap-air atau distilasi air sehingga dapat dibandingkan hasilnya dengan distilat minyak atsiri kulit jeruk siam Semboro dengan metode distilasi uap.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1994. *Budidaya Tanaman Jeruk*. Yogyakarta: Kanisius
- Adelia, S. 1996. *Enkapsulasi dan Pembuatan Emulsi Minyak Kulit Jeruk (Citrus nobilis var. microcarpa)*, Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Agromedia. 2011. *Bertanam Jeruk di dalam Pot dan Kebun*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka
- Agusta, A. 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Bandung: ITB
- Albrigo, L.G. and Carter, R.D., 1977, "Structure of Citrus Fruit in Reaction to Processing" dalam Nagy, S., Shaw, P.E. dan Veldhuis, M.K. (eds), *Citrus Science and Technology*, The AVI Publishing Company Inc., Westport, Connecticut, 1, 33-73.
- AOAC. 2000. *Official methods of analysis (17th ed.)*. Gaithersburg, MD. USA: Association of Official Analytical Chemists.
- Ayyam, K., Sari, Mila P., Ma'sum, Z., dan P. Diah, Wahyu . 2018. *Perbandingan Kerja Antar Bahan Pengisi pada Menara Cooling Tower dengan Sistem Destilasi Uap*. e-UREKA: Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Sipil dan Teknik Kimia, 2(1), 2018, page 19-29 ISSN 2548-771X
- [BSN]. Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 3165-2009 Tentang Jeruk Siam. BSN. Jakarta
- Budiman, A. 2017. *Distilasi: Teori dan Pengendalian Operasi*. Yogyakarta: UGM Press-Grasindo
- Cahyati, S., Kurniasih Y. dan Khery, Y. 2018. *Efisiensi Isolasi Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk dengan Metode Destilasi Air-Uap ditinjau dari Perbandingan Bahan Baku dan Pelarut yang digunakan*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Kimia 'Hydrogen' Vol. 4 No. 2 ISSN 2338-6480.
- Copriady. J., Yasmi, E., dan Hidayati. 2005. *Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Kumarin dari Kulit Buah Jeruk Purut (Citrus hystrix DC)*. Jurnal Biogenesis Vol. 2(1): 13-15 ISSN: 1829-5460
- Departemen Pertanian. 2005. *Petunjuk Tehnis Penelitian dan Pengkajian Nasional Holtikulturan dan Indikator Pembangunan Pertanian*, Balai Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian (BP2TP) Departemen Pertanian, Jakarta.

- Devy, N.F., F. Yulianti dan Andriani. 2010. *Kandungan Flavonoid dan Limonoid pada Berbagai Fase Pertumbuhan Tanaman Jeruk Kalamondin (Citrus mitis Blanco) dan Purut (Citrus hystrix Dc.)*. Jurnal Holtikultura. 20(1): 360-367.
- Dinas Pertanian Kabupaten Jember. 2016. *Laporan Tahunan Keadaan Tanaman Hortikultura Kabupaten Jember Tahun 2015-2016*. Jember: Kantor Dinas Pertanian Kabupaten Jember.
- Facriyah, E., Sumardjo, D., dan Kurnia, Any. 2002. *Optimasi Waktu Destilasi Uap dan Identifikasi Komponen Minyak Kulit Jeruk siam (Citrus Nobilis, L)*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Diponegoro No. Artikel : 001/2002 (JKSA, Kimia Organik).
- Guenther, E. 1947. *Minyak Atsiri*. Diterjemahkan oleh Ketaren, S. 1988. UI Press. Jakarta.
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri Jilid I*. Penerjemah Ketaren S..Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Hardjono. 1992. *Spektroskopi Inframerah Edisi Pertama*. Yogyakarta : Liberty.
- Hendayana. 2006. *Kimia Pemisahan Metode Kromatografi dan Elektroforesis Modern*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Hidayati. 2012 *Distilasi Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Pontianak dan Pemanfaatannya dalam Pembuatan Sabun Aromaterapi*. *Biopropal Industri* Vol. 3 No. 2, :39-49
- Julianto. Tatang S. 2016. *Minyak Atsiri Bunga Indonesia*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish
- Ketaren, S. 1985. *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*. Jakarta: Balai Pustaka
- Koul, O., S. Walia, and G.S. Dhaliwal. 2008, *Essential oils as green pesticides: potential and constrains*, *J. Biopestic. Int* 4(1): 63-84
- Kridati, E.M., Prihastanti, E., dan Haryanti, S. 2012. Rendemen Minyak Atsiri dan Diameter Organ serta Ukuran Sel Minyak Tanaman Adas (*Foeniculum vulgare* Mill) yang Dibudidayakan di Kabupaten Semarang dan Kota Salatiga. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* Vol. XX Nomor 1.
- Kurniawan, A., Kurniawan, C., Indraswati, N., dan Mudjijati. 2008. *Ekstraksi Minyak Kulit Jeruk dengan Metode Destilasi, Pengepresan dan Leaching*. *Jurnal Widya Teknik*, Vo. 7 No. 1. Tahun 2008: 15-24

- Lestari, A. dan Arreneuz S. 2014. *Uji Bioaktivitas Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Pontianak (Citrus nobilis Lour) Terhadap Rayap Tanah (Coptotermes curvignathus sp)*. JKK Vol. 3(2), halaman 38-43 ISSN 2303-1077.
- Mardiah dan Rungkat, Fransiska Z., Amalia, Lia A. 2006. *Makanan Antikanker*. Jakarta: Kawan Pustaka
- Mayadewi, A. 2007. *Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan Gulma Hasil Jagung Manis*. Agritrop, 26 (4) : 153 – 159.
- Mbaru, Erenta M., Victor, M., Proborini, Wahyu D., dan K.F. Ayu Chandra. 2018. *Perbandingan Metode Distilasi Minyak Atsiri Daun Kayu Putih Menggunakan Hydrodistillation dan Steam Distillation*. EUREKA: Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Sipil dan Teknik Kimia, 2(2) page 215-221.
- Megawati dan Kurniawan, Rosa Dwi. 2015. *Ekstraksi Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis (Citrus Sinensis) Dengan Metode Vacuum Microwave Assisted Hydrodistillation*. Jurnal Alam Terbarukan JBAT 4 (2) (2015) 61-67 ISSN 2303-0623
- Murdaka, B., Karyono & Supriyatin. 2010. *Penyetaraan Nilai Viskositas terhadap Indeks Bias pada Zat Cair Bening*. *Jurnal Berkala Fisika* 13: 119-124.
- Mizu, I. 2008. *Minyak Atsiri Jeruk: Peluang Meningkatkan Nilai Ekonomi Kulit Jeruk*. *Warta Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*. 30(6).
- Mizu, I. dan Istianto 2014. *Minyak Atsiri Jeruk: Manfaat dan Potensi Peningkatan Nilai Ekonomi Limbah Kulit Jeruk*. diakses www.litbang.deptan.go.id
- Molide, R., M.S. Rusli dan a. Mulyadi. 2009. *Minyak Atsiri Indonesia*. Dewan Atsiri Indonesia dan IPB. <http://minyakatsiriindonesia.wordpress.com>
- Muhtadin, Ahmad F., Wijaya R., Prihatini, P., dan Mahfud. 2013. *Pengambilan Minyak Atsiri dari Kulit Jeruk Segar dan Kering dengan Menggunakan Metode Steam Distillation*. Jurnal Teknik POMITS Vol. 2, No. 1, ISSN 2337-3539 (2301-9271 print).
- Pangesti, T., Lucia, Indrawati., dan Veni. 2008. *Pemanfaatan Pektin Limbah Kulit Jeruk Pada Pembuatan Permen Jelly Sebagai Alternatif Bahan Pangan Sumber Vitamin C*. *Laporan Penelitian*. Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya. Jawa Timur.

- Pinem, Wina S. dan Afifuddin S. 2015. *Peranan Perbankan Bagi Pengembangan Usaha Petani Jeruk di Kab. Karo*. Jurnal ekonomi dan Keuangan Vol. 2 No. 6
- Ridjal, Julian A. 2008. *Analisis Faktor Determinan Keikutsertaan Petani Berkelompok, Berpendapatan dan Pemasaran Jeruk Siam di Kabupaten Jember*. Jurnal Ilmiah Pasaca Sarjana Manajemen Agribisnis Universitas Jember/J-SEP Vo. 2 No. 1 Maret 2008.
- Rubiyanto, Dwiwarso. 2017. *Metode Kromatografi Prinsip Dasar, Praktikum dan Pendekatan Pembelajaran Kromatografi*. Yogyakarta: Penerbit Deepublish
- Sastrohamidjojo, Hardjono. 2014. *KIMIA MINYAK ATSIRI*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Stewart I, Wheaton TA. 1971. Carotenoids in citrus: their accumulation induced by ethylene. *J Agric Food Chem*. 20:448-449.
- Sunardi, Fatriani, dan Chotimah H., 2008. Pengaruh Pola Pengeringan Terhadap Rendemen Dan Kualitas Minyak Atsiri Daun Nilam (*Pogostemon Calbin Benth*). *Jurnal Hutan Tropis Borneo No. 22 Maret 2008*.
- Sumiarsih, H.I., Arzam, T.S., dkk. 2015. Studi Akumulasi Pigmen β -Cryptoxanthin untuk Membentuk Warna Jingga Buah Jeruk di Daerah Tropika. *J.Hort Indonesia 9(2): 73-83 p-ISSN 2087-4855*
- Suryaningrum, S. 2009. *Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Buah Jeruk Purut (Citrus hystrix D.C) terhadap Staphylococcus aureus dan escherichia coli*. Surakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Tarwiyah, K. 2001. *Minyak Kulit Jeruk: Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat*. Padang: Teknologi dan Industri Sumatera Barat.
- Ting, V.S. dan J.A Attaway. 1971. *Citrus Fruits*. London: Academic Press.
- Wirakusumah. 2002. *Buah dan Sayur untuk Terapi*. Penebar Swadaya: Jakarta
- Zamzami, Lizia dan A. Sayekti. 2010. *Kinerja Pemasaran Jeruk Siam di Kabupaten Jember, Jawa Timur*. Jurnal Ilmiah Pertanian Biofarm Vol.XIII/No.9.

Lampiran 4.1 Perhitungan Kadar Air Kulit Jeruk Siam Semboro

Sampel	Massa Cawan Petri	Massa Kulit Jeruk Awal	Massa Kulit Jeruk Akhir	Massa Air	Kadar Air (%)
A ₀	40,2989 gram	3,0019 gram	0,7988 gram	2,2031 gram	73,3910%
	56,4625 gram	3,0040 gram	0,8072 gram	2,1986 gram	73,1300%
	61,7904 gram	3,0047 gram	0,8049 gram	2,1998 gram	73,2111%
Kadar air rata-rata					73,2440%
Standar Deviasi					0,1334
B ₀	40,2982 gram	3,0051 gram	0,9154 gram	2,0897 gram	69,5385%
	56,4622 gram	3,0069 gram	0,9150 gram	2,0919 gram	69,5708%
	61,7883 gram	3,0094 gram	0,9229 gram	2,0865 gram	69,3319%
Kadar air rata-rata					69,4804%
Standar Deviasi					0,1296
C ₀	40,2985 gram	3,0053 gram	0,9773 gram	2,0280 gram	67,4816%
	56,4625 gram	3,0048 gram	0,9767 gram	2,0282 gram	67,4970%
	61,7888 gram	3,0057 gram	1,0020 gram	2,0037 gram	66,6642%
Kadar air rata-rata					67,2134%
Standar Deviasi					0,4764
A ₄	40,2983 gram	3,0000 gram	1,0653 gram	1,9348 gram	64,4917%
	40,3010 gram	3,0020 gram	1,0550 gram	1,9470 gram	64,8568%
	56,4650 gram	3,0010 gram	1,0548 gram	1,9463 gram	64,8534%
Kadar air rata-rata					64,7339%
Standar Deviasi					0,2098
B ₄	40,3000 gram	3,0000 gram	1,2219 gram	1,7781 gram	59,2692%
	56,4700 gram	3,0000 gram	1,2166 gram	1,7834 gram	59,4475%
	61,7900 gram	3,0000 gram	1,2174 gram	1,7826 gram	59,4200%
Kadar air rata-rata					59,3789%
Standar Deviasi					0,0959
C ₄	40,2986 gram	3,0021 gram	1,4198 gram	1,5823 gram	52,7073%
	56,4625 gram	3,0016 gram	1,4009 gram	1,6007 gram	53,3274%
	61,7901 gram	3,0000 gram	1,3980 gram	1,6020 gram	53,3992%
Kadar air rata-rata					53,1446%
Standar Deviasi					0,3804

- Perhitungan Kadar Air A₀

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Massa air}}{\text{massa sampel awal}} \times 100\%$$

$$1. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{2,2031 \text{ gram}}{3,0019 \text{ gram}} \times 100\% = 73,3910\%$$

$$2. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{2,1986 \text{ gram}}{3,0040 \text{ gram}} \times 100\% = 73,1300\%$$

$$3. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{2,1998 \text{ gram}}{3,0047 \text{ gram}} \times 100\% = 73,2111\%$$

$$\text{Kadar air rata-rata (\%)} = \frac{73,3910\% + 73,1300\% + 73,2111\%}{3} = 73,2440\%$$

- Perhitungan Standar Deviasi

$$\sum_{i=1}^n xi = 73,3910 + 73,1300 + 73,2111 = 219,7321$$

$$\sum_{i=1}^n xi^2 = (73,3910)^2 + (73,1300)^2 + (73,2111)^2 = 16094,1009$$

$$(\sum_{i=1}^n xi)^2 = (219,7321)^2 = 48282,1957$$

$$S^2 = \frac{(n) \cdot (\sum_{i=1}^n xi^2) - ((\sum_{i=1}^n xi)^2)}{(n) \cdot (n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(3) \cdot 16094,1009 - 48282,1957}{(3) \cdot (3-1)} = 0,0178$$

$$S = \sqrt{0,0178} = 0,1334$$

- Perhitungan massa kering kulit jeruk siam Semboro

Massa kulit jeruk siam Semboro untuk distilasi uap sebesar 300 gram

Massa kering kulit jeruk siam Semboro untuk distilasi uap

$$= 300 \text{ gram} - \left(\frac{73,2440}{100} \times 300 \text{ gram} \right)$$

$$= 300 \text{ gram} - 219,7320 \text{ gram}$$

$$= 80,2680 \text{ gram}$$

- Perhitungan Kadar Air B₀

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Massa air}}{\text{massa sampel awal}} \times 100\%$$

$$1. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{2,0897 \text{ gram}}{3,0051 \text{ gram}} \times 100\% = 69,5385\%$$

$$2. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{2,0919 \text{ gram}}{3,0069 \text{ gram}} \times 100\% = 69,5708\%$$

$$3. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{2,0865 \text{ gram}}{3,0094 \text{ gram}} \times 100\% = 69,3319\%$$

$$\text{Kadar air rata-rata (\%)} = \frac{69,5385\% + 69,5708\% + 69,3319\%}{3} = 69,4804\%$$

- Perhitungan Standar Deviasi

$$\sum_{i=1}^n xi = 69,5385 + 69,5708 + 69,3319 = 208,4412$$

$$\sum_{i=1}^n xi^2 = (69,5385)^2 + (69,5708)^2 + (69,3319)^2 = 14482,6115$$

$$(\sum_{i=1}^n xi)^2 = (208,4412)^2 = 43447,7338$$

$$S^2 = \frac{(n) \cdot (\sum_{i=1}^n xi^2) - ((\sum_{i=1}^n xi)^2)}{(n) \cdot (n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(3) \cdot 14482,6115 - 43447,7338}{(3) \cdot (3-1)} = 0,0168$$

$$S = \sqrt{0,0168} = 0,1296$$

- Perhitungan massa kering kulit jeruk siam Semboro

Massa kulit jeruk siam Semboro untuk distilasi uap sebesar 300 gram

Massa kering kulit jeruk siam Semboro untuk distilasi uap

$$\begin{aligned}
 &= 300 \text{ gram} - \left(\frac{69,4804}{100} \times 300 \text{ gram}\right) \\
 &= 300 \text{ gram} - 208,4412 \text{ gram} \\
 &= 91,5588 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan Kadar Air C_0

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Massa air}}{\text{massa sampel awal}} \times 100\%$$

$$1. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{2,0280 \text{ gram}}{3,0053 \text{ gram}} \times 100\% = 67,4816\%$$

$$2. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{2,0282 \text{ gram}}{3,0048 \text{ gram}} \times 100\% = 67,4970\%$$

$$3. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{2,0037 \text{ gram}}{3,0057 \text{ gram}} \times 100\% = 66,6642\%$$

$$\text{Kadar air rata-rata (\%)} = \frac{67,4816\% + 67,4970\% + 66,6642\%}{3} = 67,2143\%$$

- Perhitungan Standar Deviasi

$$\sum_{i=1}^n xi = 67,4816 + 67,4970 + 66,6642 = 201,6428$$

$$\sum_{i=1}^n xi^2 = (67,4816)^2 + (67,4970)^2 + (66,6642)^2 = 13553,7269$$

$$(\sum_{i=1}^n xi)^2 = (201,6428)^2 = 40659,8188$$

$$S^2 = \frac{(n) \cdot (\sum_{i=1}^n xi^2) - ((\sum_{i=1}^n xi)^2)}{(n) \cdot (n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(3) \cdot 13553,7269 - 40659,8188}{(3) \cdot (3-1)} = 0,2270$$

$$S = \sqrt{0,2270} = 0,4764$$

- Perhitungan massa kering kulit jeruk siam Semboro

Massa kulit jeruk siam Semboro untuk distilasi uap sebesar 300 gram

Massa kering kulit jeruk siam Semboro untuk distilasi uap

$$\begin{aligned}
 &= 300 \text{ gram} - \left(\frac{67,2143}{100} \times 300 \text{ gram}\right) \\
 &= 300 \text{ gram} - 201,6429 \text{ gram} \\
 &= 98,3571 \text{ gram}
 \end{aligned}$$

- Perhitungan Kadar Air A₄

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Massa air}}{\text{massa sampel awal}} \times 100\%$$

$$1. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{1,9348 \text{ gram}}{3,0000 \text{ gram}} \times 100\% = 64,4917\%$$

$$2. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{1,9470 \text{ gram}}{3,0020 \text{ gram}} \times 100\% = 64,8568\%$$

$$3. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{1,9463 \text{ gram}}{3,0010 \text{ gram}} \times 100\% = 64,8534\%$$

$$\text{Kadar air rata-rata (\%)} = \frac{64,4917\% + 64,8568\% + 64,8534\%}{3} = 64,7339\%$$

- Perhitungan Standar Deviasi

$$\sum_{i=1}^n xi = 64,4917 + 64,8568 + 64,8534 = 194,2019$$

$$\sum_{i=1}^n xi^2 = (64,4917)^2 + (64,8568)^2 + (64,8534)^2 = 12571,5474$$

$$(\sum_{i=1}^n xi)^2 = (194,2019)^2 = 37714,3780$$

$$S^2 = \frac{(n) \cdot (\sum_{i=1}^n xi^2) - (\sum_{i=1}^n xi)^2}{(n) \cdot (n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(3) \cdot 12571,5474 - 37714,3780}{(3) \cdot (3-1)} = 0,0440$$

$$S = \sqrt{0,0440} = 0,2098$$

- Perhitungan massa kering kulit jeruk siam Semboro

Massa kulit jeruk siam Semboro untuk distilasi uap sebesar 300 gram

Massa kering kulit jeruk siam Semboro untuk distilasi uap

$$= 300 \text{ gram} - \left(\frac{64,7339}{100} \times 300 \text{ gram} \right)$$

$$= 300 \text{ gram} - 194,2017 \text{ gram}$$

$$= 105,7983 \text{ gram}$$

- Perhitungan Kadar Air B₄

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Massa air}}{\text{massa sampel awal}} \times 100\%$$

$$1. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{1,7781 \text{ gram}}{3,0000 \text{ gram}} \times 100\% = 59,2692\%$$

$$2. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{1,7834 \text{ gram}}{3,0000 \text{ gram}} \times 100\% = 59,4475\%$$

$$3. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{1,7826 \text{ gram}}{3,0000 \text{ gram}} \times 100\% = 59,4200\%$$

$$\text{Kadar air rata-rata (\%)} = \frac{59,2692\% + 59,4475\% + 59,4200\%}{3} = 59,3789\%$$

- Perhitungan Standar Deviasi

$$\sum_{i=1}^n xi = 59,2692 + 59,4475 + 59,4200 = 178,1367$$

$$\sum_{i=1}^n xi^2 = (59,2692)^2 + (59,4475)^2 + (59,4200)^2 = 10577,6$$

$$(\sum_{i=1}^n xi)^2 = (178,1367)^2 = 31732,6839$$

$$S^2 = \frac{(n) \cdot (\sum_{i=1}^n xi^2) - ((\sum_{i=1}^n xi)^2)}{(n) \cdot (n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(3) \cdot 10577,6 - 31732,6839}{(3) \cdot (3-1)} = 0,0092$$

$$S = \sqrt{0,0092} = 0,0959$$

- Perhitungan massa kering kulit jeruk siam Semboro

Massa kulit jeruk siam Semboro untuk distilasi uap sebesar 300 gram

Massa kering kulit jeruk siam Semboro untuk distilasi uap

$$= 300 \text{ gram} - \left(\frac{59,3789}{100} \times 300 \text{ gram} \right)$$

$$= 300 \text{ gram} - 196,7220 \text{ gram}$$

$$= 103,2780 \text{ gram}$$

- Perhitungan Kadar Air C₄

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Massa air}}{\text{massa sampel awal}} \times 100\%$$

$$1. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{1,5823 \text{ gram}}{3,0021 \text{ gram}} \times 100\% = 52,7073\%$$

$$2. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{1,6007 \text{ gram}}{3,0016 \text{ gram}} \times 100\% = 53,3274\%$$

$$3. \text{ Kadar air (\%)} = \frac{1,6020 \text{ gram}}{3,0000 \text{ gram}} \times 100\% = 53,3992\%$$

$$\text{Kadar air rata-rata (\%)} = \frac{52,7073\% + 53,3274\% + 53,3992\%}{3} = 53,1446\%$$

- Perhitungan Standar Deviasi

$$\sum_{i=1}^n xi = 52,7073 + 53,3274 + 53,3992 = 159,4339$$

$$\sum_{i=1}^n xi^2 = (52,7073)^2 + (53,3274)^2 + (53,3992)^2 = 8473,3456$$

$$(\sum_{i=1}^n xi)^2 = (159,4339)^2 = 25419,1685$$

$$S^2 = \frac{(n) \cdot (\sum_{i=1}^n xi^2) - ((\sum_{i=1}^n xi)^2)}{(n) \cdot (n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(3) \cdot 8473,3456 - 25419,1685}{(3) \cdot (3-1)} = 0,1447$$

$$S = \sqrt{0,1447} = 0,3804$$

- Perhitungan massa kering kulit jeruk siam Semboro

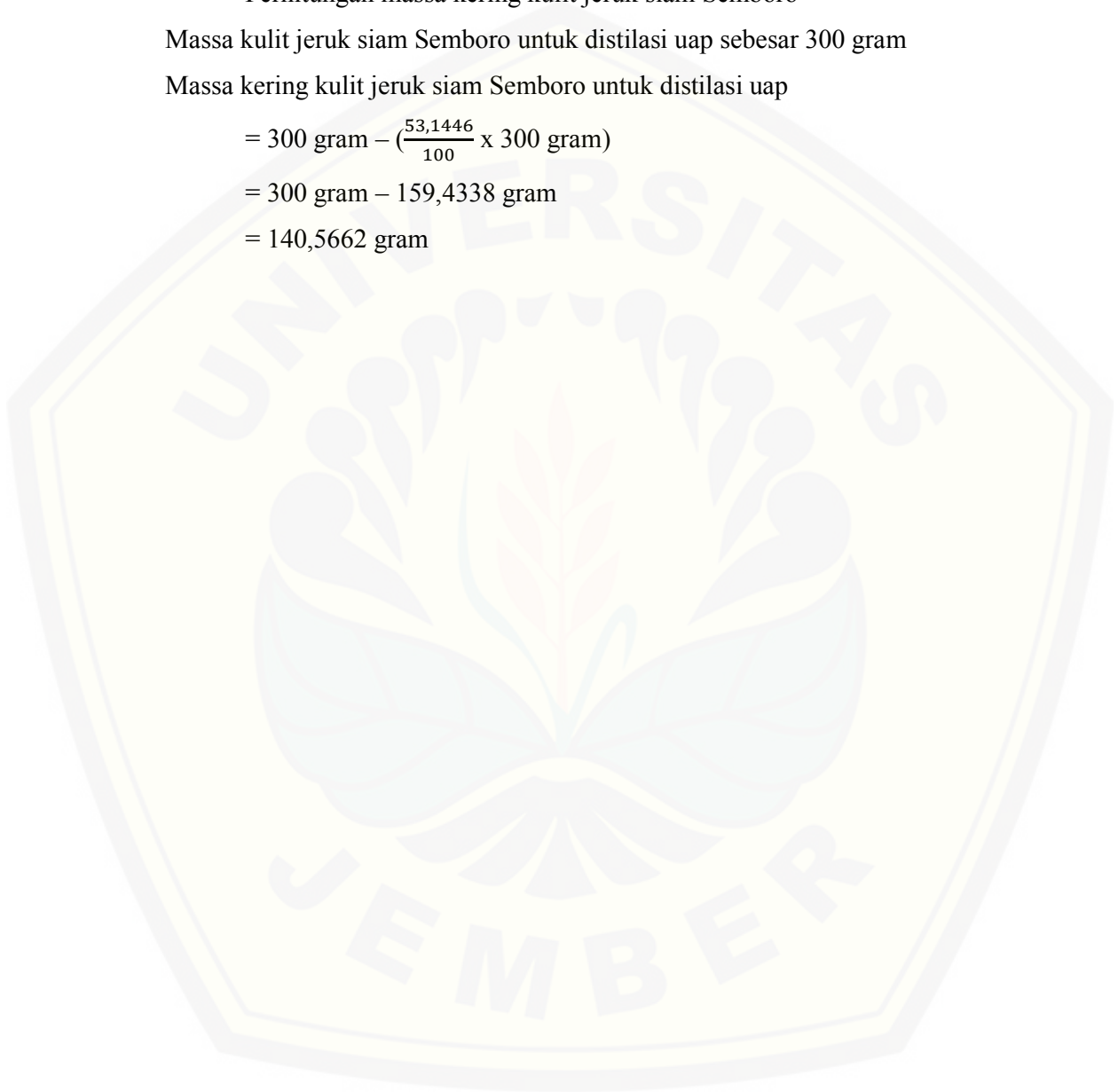
Massa kulit jeruk siam Semboro untuk distilasi uap sebesar 300 gram

Massa kering kulit jeruk siam Semboro untuk distilasi uap

$$= 300 \text{ gram} - \left(\frac{53,1446}{100} \times 300 \text{ gram} \right)$$

$$= 300 \text{ gram} - 159,4338 \text{ gram}$$

$$= 140,5662 \text{ gram}$$



Lampiran 4.2 Perhitungan Rendemen Kulit Jeruk Siam Semboro

Sampel	Pengulangan	Massa Distilat (gram)	Rendemen (%)	Rata-rata Rendemen (%)	Standar Deviasi
A ₀	1	4,6777	5,8276	6,2380	0,3894
	2	5,0436	6,2835		
	3	5,2999	6,6028		
B ₀	1	5,5965	6,1125	6,0027	0,1655
	2	5,1440	5,8120		
	3	5,0130	6,0835		
C ₀	1	4,9958	5,0792	4,9494	0,1216
	2	4,7586	4,8381		
	3	4,8500	4,9310		
A ₄	1	7,5512	7,1374	6,9938	0,4541
	2	6,9749	6,4141		
	3	7,6720	7,2515		
B ₄	1	7,1897	6,9615	6,8132	0,1847
	2	6,8230	6,6064		
	3	7,0970	6,8717		
C ₄	1	9,0401	6,4312	6,2316	0,1732
	2	8,6120	6,1267		
	3	8,6250	6,1359		

- Perhitungan Rendemen Grade A₀

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Massa minyak atsiri (gram)}}{\text{Massa kulit jeruk siam Semboro (gram) - massa air (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen A1 (\%)} = \frac{4,6777\text{gram}}{80,2680\text{gram}} \times 100\% = 5,8276\%$$

$$\text{Rendemen A2 (\%)} = \frac{5,0436\text{gram}}{80,2680\text{gram}} \times 100\% = 6,2835\%$$

$$\text{Rendemen A3 (\%)} = \frac{5,2999\text{gram}}{80,2680\text{gram}} \times 100\% = 6,6028\%$$

$$\text{Rendemen Rata-Rata (\%)} = \frac{5,8276\% + 6,2835\% + 6,6028\%}{3} \times 100\% = 6,2380\%$$

Keterangan:

Rendemen A1 = Rendemen Grade A₀ Pengulangan 1

Rendemen A2 = Rendemen Grade A₀ Pengulangan 2

Rendemen A3 = Rendemen Grade A₀ Pengulangan 3

- Perhitungan Standar Deviasi

$$\sum_{i=1}^n xi = 5,8276 + 6,2835 + 6,6028 = 18,7139$$

$$\sum_{i=1}^n xi^2 = (5,8276)^2 + (6,2835)^2 + (6,6028)^2 = 117,0402$$

$$(\sum_{i=1}^n xi)^2 = (18,7139)^2 = 350,2100$$

$$S^2 = \frac{(n) \cdot (\sum_{i=1}^n xi^2) - (\sum_{i=1}^n xi)^2}{(n) \cdot (n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(3) \cdot 117,0402 - 350,2100}{(3) \cdot (3-1)} = 0,1517$$

$$S = \sqrt{0,1517} = 0,3894$$

- Perhitungan Rendemen Grade B₀

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Massa minyak atsiri (gram)}}{\text{Massa kulit jeruk siam Semboro (gram) - massa air (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen B1 (\%)} = \frac{5,5965 \text{ gram}}{91,5588 \text{ gram}} \times 100\% = 6,1125\%$$

$$\text{Rendemen B2 (\%)} = \frac{5,1440 \text{ gram}}{91,5588 \text{ gram}} \times 100\% = 5,8120\%$$

$$\text{Rendemen B3 (\%)} = \frac{5,0130 \text{ gram}}{91,5588 \text{ gram}} \times 100\% = 6,0835\%$$

$$\text{Rendemen Rata-Rata (\%)} = \frac{6,1125\% + 5,8120\% + 6,0835\%}{3} \times 100\% = 6,0027\%$$

Keterangan:

Rendemen B1 = Rendemen Grade B₀ Pengulangan 1

Rendemen B2 = Rendemen Grade B₀ Pengulangan 2

Rendemen B3 = Rendemen Grade B₀ Pengulangan 3

- Perhitungan Standar Deviasi

$$\sum_{i=1}^n xi = 6,1125 + 5,8120 + 6,0835 = 18,0080$$

$$\sum_{i=1}^n xi^2 = (6,1125)^2 + (5,8120)^2 + (6,0835)^2 = 108,1510$$

$$(\sum_{i=1}^n xi)^2 = (18,0080)^2 = 324,2880$$

$$S^2 = \frac{(n) \cdot (\sum_{i=1}^n xi^2) - (\sum_{i=1}^n xi)^2}{(n) \cdot (n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(3) \cdot 108,1510 - 324,2880}{(3) \cdot (3-1)} = 0,0274$$

$$S = \sqrt{0,0274} = 0,1655$$

- Perhitungan Rendemen Grade C₀

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Massa minyak atsiri (gram)}}{\text{Massa kulit jeruk siam Semboro (gram)} - \text{massa air (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen C1 (\%)} = \frac{4,9958\text{gram}}{98,3571\text{gram}} \times 100\% = 5,0792\%$$

$$\text{Rendemen C2 (\%)} = \frac{4,7586\text{gram}}{98,3571\text{gram}} \times 100\% = 4,8381\%$$

$$\text{Rendemen C3 (\%)} = \frac{4,8500\text{gram}}{98,3571\text{gram}} \times 100\% = 4,9310\%$$

$$\text{Rendemen Rata-Rata (\%)} = \frac{5,0792\% + 4,8381\% + 4,9310\%}{3} \times 100\% = 4,9494\%$$

Keterangan:

Rendemen C1 = Rendemen Grade C₀ Pengulangan 1

Rendemen C2 = Rendemen Grade C₀ Pengulangan 2

Rendemen C3 = Rendemen Grade C₀ Pengulangan 3

- Perhitungan Standar Deviasi

$$\sum_{i=1}^n xi = 5,0792 + 4,8381 + 4,9310 = 14,8483$$

$$\sum_{i=1}^n xi^2 = (5,0792)^2 + (4,8381)^2 + (4,9310)^2 = 73,5202$$

$$(\sum_{i=1}^n xi)^2 = (14,8483)^2 = 220,4720$$

$$S^2 = \frac{(n) \cdot (\sum_{i=1}^n xi^2) - (\sum_{i=1}^n xi)^2}{(n) \cdot (n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(3) \cdot 73,5202 - 220,4720}{(3) \cdot (3-1)} = 0,0148$$

$$S = \sqrt{0,0148} = 0,1216$$

• Perhitungan Rendemen Grade A₄

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Massa minyak atsiri (gram)}}{\text{Massa kulit jeruk siam Semboro (gram)} - \text{massa air (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen D1 (\%)} = \frac{7,5512\text{gram}}{105,7983\text{gram}} \times 100\% = 7,1374\%$$

$$\text{Rendemen D2 (\%)} = \frac{6,9749\text{gram}}{105,7983\text{gram}} \times 100\% = 6,4141\%$$

$$\text{Rendemen D3 (\%)} = \frac{7,6720\text{gram}}{105,7983\text{gram}} \times 100\% = 7,2515\%$$

$$\text{Rendemen Rata-Rata (\%)} = \frac{7,1374\% + 6,4141\% + 7,2515\%}{3} \times 100\% = 6,9938\%$$

Keterangan:

Rendemen D1 = Rendemen Grade A₄ Pengulangan 1

Rendemen D2 = Rendemen Grade A₄ Pengulangan 2

Rendemen D3 = Rendemen Grade A₄ Pengulangan 3

- Perhitungan Standar Deviasi

$$\sum_{i=1}^n xi = 7,1374 + 6,4141 + 7,2515 = 20,8030$$

$$\sum_{i=1}^n xi^2 = (7,1374)^2 + (6,4141)^2 + (7,2515)^2 = 144,6674$$

$$(\sum_{i=1}^n xi)^2 = (20,8030)^2 = 432,7648$$

$$S^2 = \frac{(n) \cdot (\sum_{i=1}^n xi^2) - (\sum_{i=1}^n xi)^2}{(n) \cdot (n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(3) \cdot 144,6674 - 432,7648}{(3) \cdot (3-1)} = 0,2062$$

$$S = \sqrt{0,1517} = 0,4541$$

- Perhitungan Rendemen Grade B₄

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Massa minyak atsiri (gram)}}{\text{Massa kulit jeruk siam Semboro (gram) - massa air (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen E1 (\%)} = \frac{7,1897 \text{ gram}}{103,2780 \text{ gram}} \times 100\% = 6,9615\%$$

$$\text{Rendemen E2 (\%)} = \frac{6,8230 \text{ gram}}{103,2780 \text{ gram}} \times 100\% = 6,6064\%$$

$$\text{Rendemen E3 (\%)} = \frac{7,0970 \text{ gram}}{103,2780 \text{ gram}} \times 100\% = 6,8717\%$$

$$\text{Rendemen Rata-Rata (\%)} = \frac{6,9615\% + 6,6064\% + 6,8717\%}{3} \times 100\% = 6,8132\%$$

Keterangan:

Rendemen E1 = Rendemen Grade B₄ Pengulangan 1

Rendemen E2 = Rendemen Grade B₄ Pengulangan 2

Rendemen E3 = Rendemen Grade B₄ Pengulangan 3

- Perhitungan Standar Deviasi

$$\sum_{i=1}^n xi = 6,9615 + 6,6064 + 6,8717 = 20,4396$$

$$\sum_{i=1}^n xi^2 = (6,9615)^2 + (6,6064)^2 + (6,8717)^2 = 139,3273$$

$$(\sum_{i=1}^n xi)^2 = (20,4396)^2 = 417,7772$$

$$S^2 = \frac{(n) \cdot (\sum_{i=1}^n xi^2) - (\sum_{i=1}^n xi)^2}{(n) \cdot (n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(3) \cdot 139,3273 - 417,7772}{(3) \cdot (3-1)} = 0,0341$$

$$S = \sqrt{0,0341} = 0,1847$$

- Perhitungan Rendemen Grade C₄

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Massa minyak atsiri (gram)}}{\text{Massa kulit jeruk siam Semboro (gram) - massa air (gram)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen F1 (\%)} = \frac{9,0401\text{gram}}{98,3571\text{gram}} \times 100\% = 6,4312\%$$

$$\text{Rendemen F2 (\%)} = \frac{8,6120\text{gram}}{98,3571\text{gram}} \times 100\% = 6,1267\%$$

$$\text{Rendemen F3 (\%)} = \frac{8,6250\text{gram}}{98,3571\text{gram}} \times 100\% = 6,1359\%$$

$$\text{Rendemen Rata-Rata (\%)} = \frac{6,4312\% + 6,1267\% + 6,1359\%}{3} \times 100\% = 6,2316\%$$

Keterangan:

Rendemen F1 = Rendemen Grade C₄ Pengulangan 1

Rendemen F2 = Rendemen Grade C₄ Pengulangan 2

Rendemen F3 = Rendemen Grade C₄ Pengulangan 3

- Perhitungan Standar Deviasi

$$\sum_{i=1}^n xi = 6,4312 + 6,1267 + 6,1359 = 18,6938$$

$$\sum_{i=1}^n xi^2 = (6,4312)^2 + (6,1267)^2 + (6,1359)^2 = 116,5461$$

$$(\sum_{i=1}^n xi)^2 = (18,6938)^2 = 349,4516$$

$$S^2 = \frac{(n) \cdot (\sum_{i=1}^n xi^2) - ((\sum_{i=1}^n xi)^2)}{(n) \cdot (n-1)}$$

$$S^2 = \frac{(3) \cdot 116,5461 - 349,4516}{(3) \cdot (3-1)} = 0,0300$$

$$S = \sqrt{0,0300} = 0,1732$$

Lampiran 4.3 Ketebalan Kulit Jeruk Siam Semboro

Jenis Jeruk	A ₀ (1)	A ₀ (2)	A ₄ (1)	A ₄ (2)	B ₀ (1)	B ₀ (2)	B ₄ (1)	B ₄ (2)	C ₀ (1)	C ₀ (2)	C ₄ (1)	C ₄ (2)
Ketebalan (mm)	3,20	3,10	2,45	2,10	2,30	2,20	1,20	1,40	1,75	1,85	1,05	0,65
	2,25	2,70	2,05	2,70	2,45	2,00	1,60	1,50	1,90	2,80	1,00	1,25
	2,20	2,50	3,20	1,85	3,00	2,00	1,60	1,40	2,00	2,45	1,40	1,20
	2,00	2,80	2,20	1,95	2,20	2,70	1,10	1,70	2,25	2,10	1,25	1,00
	3,20	2,10	2,10	2,00	2,00	1,60	2,20	1,50	2,10	2,10	1,10	1,00
	2,60	2,00	2,10	2,10	2,00	2,45	1,60	1,60	2,15	2,05	1,10	0,70
	2,30	2,90	2,10	2,00	2,20	1,85	2,20	1,50	1,65	2,20	1,25	1,00
	2,00	3,20	2,10	2,25	1,60	2,45	1,60	1,60	1,80	2,30	1,00	1,20
	3,60	3,15	1,30	2,10	1,85	1,60	2,45	1,70	1,95	2,10	1,20	1,10
	2,00	2,35	2,20	2,35	2,50	3,10	3,10	1,70	2,00	2,20	1,10	1,25
			2,10	1,85	2,65	1,70	2,10	1,60	2,20	1,60	1,00	1,00
			2,20	1,90	2,30	2,40	1,80	1,60	2,30	2,10	1,10	0,70
			1,60		2,00	1,60	1,90	1,70	2,15	2,45	0,60	1,00
					3,00	2,70	2,00	2,10	2,30	1,85	1,30	1,00
					2,10	1,85	1,95	2,00	2,25	1,60	1,20	1,10
					2,35	2,50	1,85	1,50	2,10		1,15	1,15
				2,40	2,40	1,90	1,60			1,60	1,50	
				3,00	2,20		1,55					
					1,60							
Rata-rata	2,54	2,68	2,13	2,10	2,33	2,15	1,89	1,63	2,05	2,12	1,14	1,05

Keterangan : Angka dalam kurung (Pengulangan Ke-1 dan 2)

Rata-rata	Grade A		Grade B		Grade C	
ketebalan	A ₀	A ₄	B ₀	B ₄	C ₀	C ₄
(mm)	2,61	2,12	2,24	1,76	2,09	1,10

Kadar Penyusutan Kulit Jeruk Siam Semboro Setiap Grade (%)

- Selisih Ketebalan Kulit Jeruk Siam Semboro

$$\begin{aligned} \text{Grade A} &= \text{ketebalan kulit rata-rata } A_0 - \text{ketebalan kulit rata-rata } A_4 \\ &= 2,61 \text{ mm} - 2,12 \text{ mm} \\ &= 0,49 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Grade B} &= \text{ketebalan kulit rata-rata } B_0 - \text{ketebalan kulit rata-rata } B_4 \\ &= 2,24 \text{ mm} - 1,76 \text{ mm} \\ &= 0,48 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Grade C} &= \text{ketebalan kulit rata-rata } C_0 - \text{ketebalan kulit rata-rata } C_4 \\ &= 2,09 \text{ mm} - 1,10 \text{ mm} \\ &= 0,99 \text{ mm} \end{aligned}$$

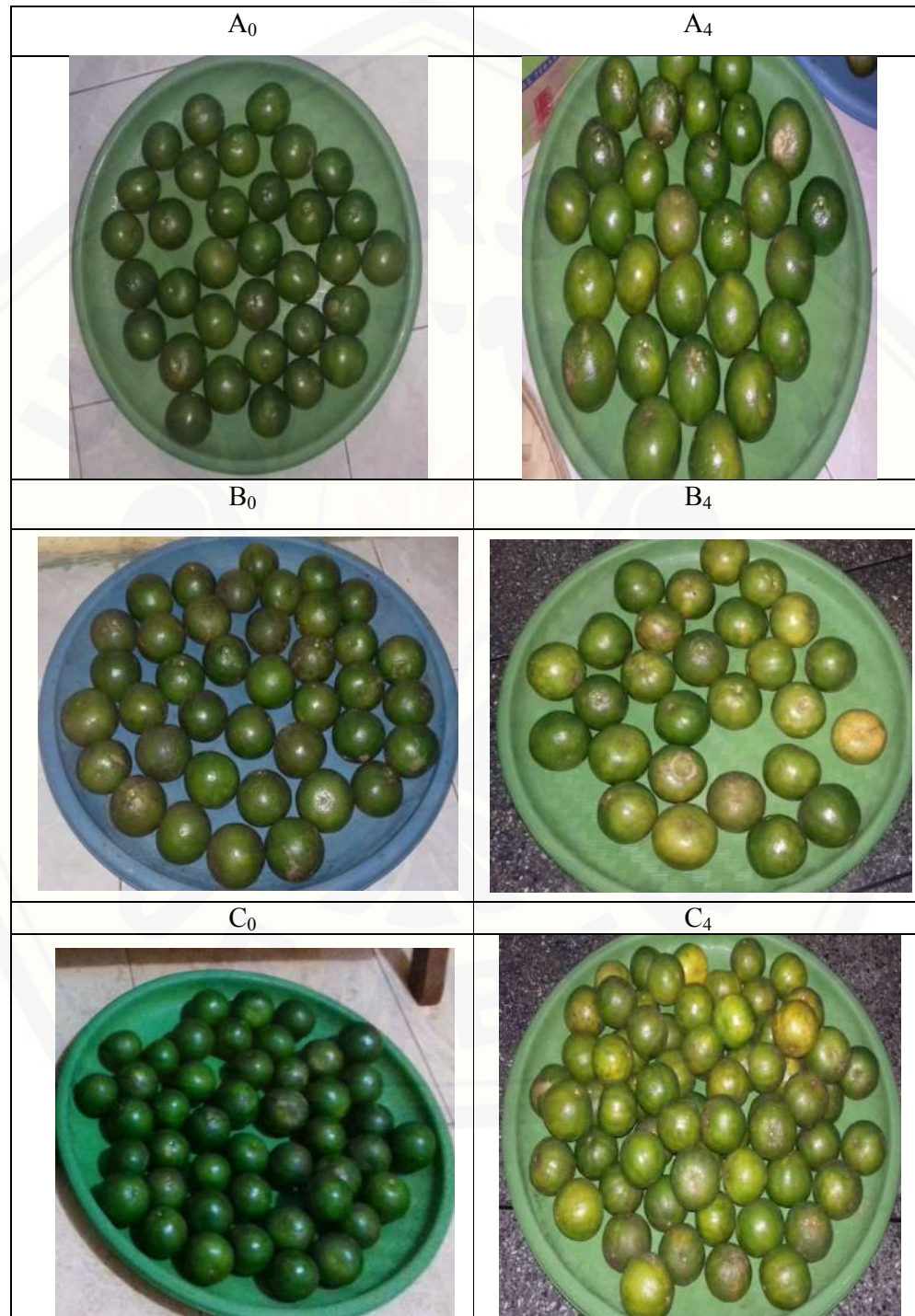
- Kadar Penyusutan Kulit Jeruk Siam Semboro

$$\begin{aligned} \text{Grade A} &= \frac{\text{Selisih ketebalan kulit jeruk siam semboro grade A (mm)}}{\text{Ketebalan awal kulit jeruk siam semboro grade A (mm)}} \times 100\% \\ &= \frac{0,49 \text{ mm}}{2,61 \text{ mm}} \times 100\% \\ &= 18,77\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Grade B} &= \frac{\text{Selisih ketebalan kulit jeruk siam semboro grade B (mm)}}{\text{Ketebalan awal kulit jeruk siam semboro grade B (mm)}} \times 100\% \\ &= \frac{0,48 \text{ mm}}{2,24 \text{ mm}} \times 100\% \\ &= 21,43\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Grade C} &= \frac{\text{Selisih ketebalan kulit jeruk siam semboro grade C (mm)}}{\text{Ketebalan awal kulit jeruk siam semboro grade C (mm)}} \times 100\% \\ &= \frac{0,99 \text{ mm}}{2,09 \text{ mm}} \times 100\% \\ &= 47,37\% \end{aligned}$$

Lampiran 4.4 Gambar Proses Perubahan Kondisi Kulit Jeruk Siam Semboro



Lampiran 4.5 Gambar Perbandingan Diameter Jeruk Siam Semboro



Lampiran 4.6 Hasil GC-MS Senyawa Penyusun Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro Berdasarkan Grade

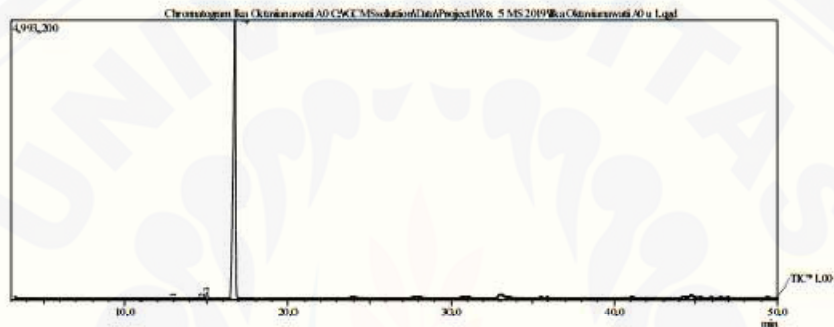
Lampiran 4.6.1 Hasil GC-MS Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro Grade A Tanpa Pendiaman (Segar)

C:\GCMSolution\Data\Project1\RTx 5 MS 2019\Ika Oktavia rawati_A0 u1.egd 9/25/2019

Lab Kimia Organik FMIPA - UGM

Sample Information

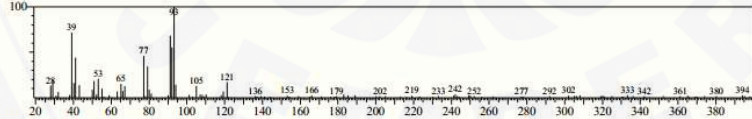
Analyzed by : Admin
 Sample Name : Ika Oktavia rawati_A0
 Sample ID :
 Data File : C:\GCMSolution\Data\Project1\RTx 5 MS 2019\Ika Oktavia rawati_A0 u1.egd
 Method File : C:\GCMSolution\System1\bin\Method1_31_2019.gcm
 Tuning File : C:\GCMSolution\System1\bin\Tuning1_31_2019.gcm



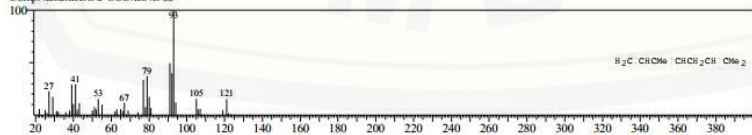
Peak#	R. Time	L. Time	F. Time	Area	Area%	Height
1	12.927	12.883	13.017	64537	0.12	13511
2	14.668	14.592	14.725	48099	0.09	11730
3	15.003	14.883	15.133	746252	1.41	114993
4	16.776	16.133	17.025	52149237	98.38	4965437
				53008085	100.00	5105091

- Puncak 1

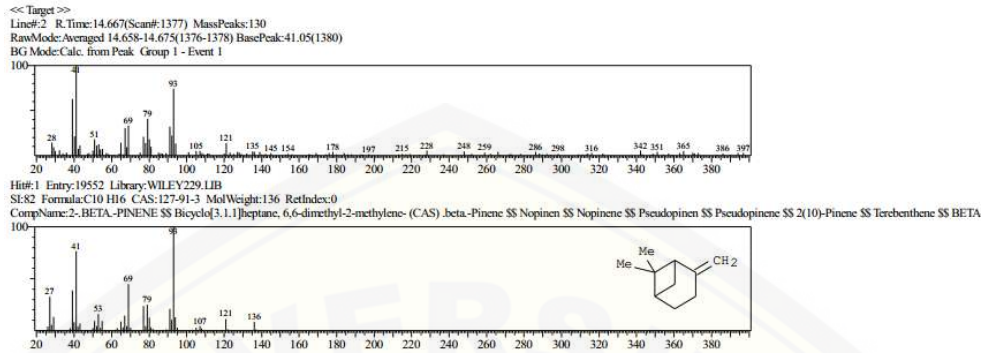
Library
 <<Target>>
 Line# 1 R. Time: 12.925 (Scan# 1168) MassPeaks: 103
 RawMode: Averaged 12.917-12.933 (1167-1169) BasePeak: 93.15 (1843)
 BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



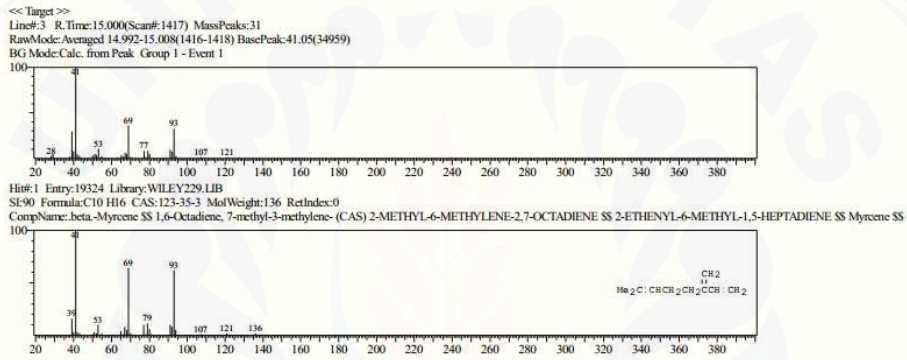
Hit# 1 Entry: 19705 Library: WILEY229.LIB
 SE-8S Formula: C10 H16 CAS: 13877-91-3 MolWeight: 136 RetIndex: 0
 CompName: BETA-OCIMENE SS



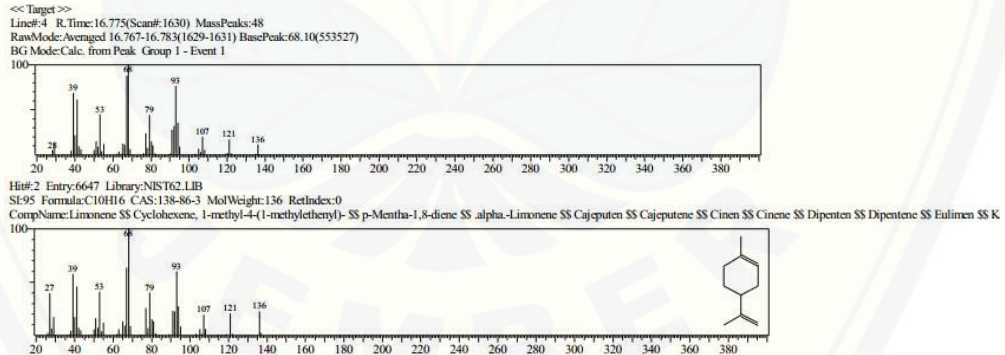
- Puncak 2



- Puncak 3



- Puncak 4



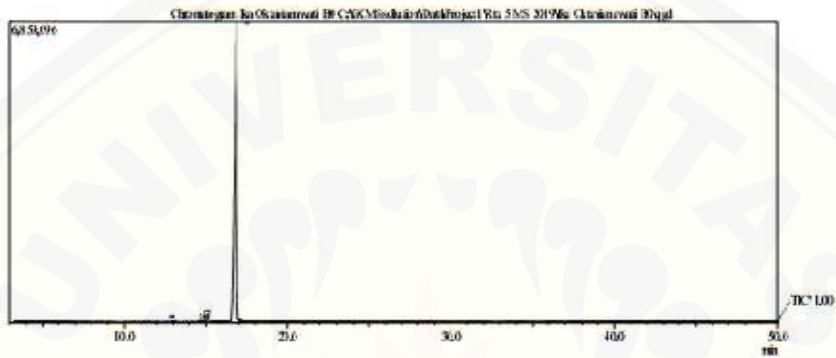
Lampiran 4.6.2 Hasil GC-MS Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro Grade B Tanpa Pendiaman (Segar)

C:\GCMSolution\Data\Project\NTRx 5 MS 2019\Ba Oktaimawati B0.gcd 9/9/2019

Lab: Kimia Organik FMIPA - UDM

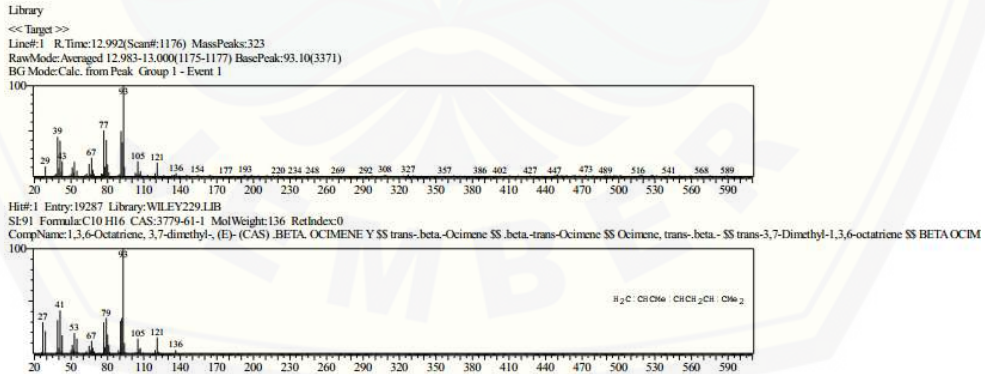
Sample Information

Analysed by : Admin
 Sample Name : Ba Oktaimawati B0
 Sample ID :
 Data File : C:\GCMSolution\Data\Project\NTRx 5 MS 2019\Ba Oktaimawati B0.gcd
 Method File : C:\GCMSolution\Data\Project\NTRx 5 MS 2019\Ba Oktaimawati B0.gcd
 Tuning File : C:\GCMSolution\System1\Tun 24 2019.gcd

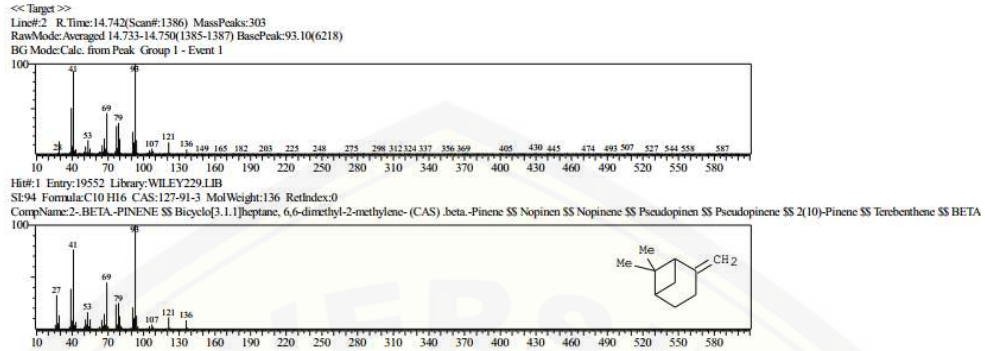


Peak#	R. Time	Area	F. Time	Area	Area%	Height
1	12.992	125917	13.450	189031	6.17	24584
2	14.516	146842	14.231	226889	6.38	35211
3	15.676	163958	15.217	940556	1.38	141306
4	16.844	164300	17.683	6985126	98.11	681214
				68180802	100.00	701786

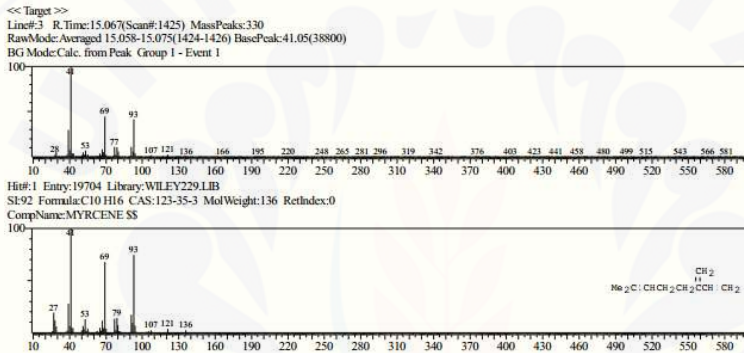
- Puncak 1



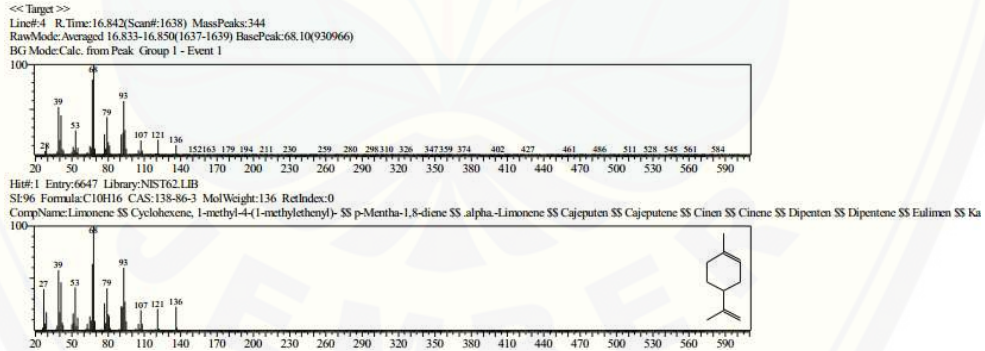
- Puncak 2



- Puncak 3



- Puncak 4



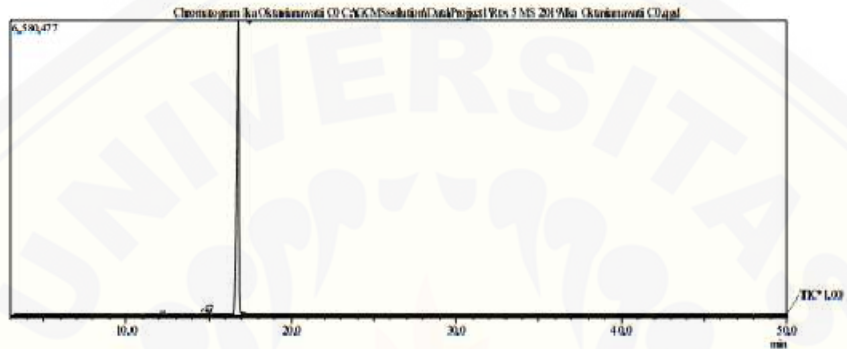
Lampiran 4.6.3 Hasil GC-MS Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro Grade C Tanpa Pendiaman (Segar)

C:\VGCMsolution\4Data\Project1\RTx 5 MS 2019\Ika Oktavianawati C0_0.qd 9/8/2019

Lab. Kimia Organik FMIPA - UEM

Sample Information

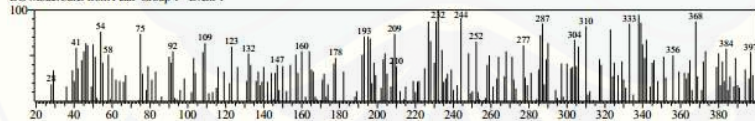
Analyzed by : Admin
 Sample Name : Ika Oktavianawati C0
 Sample ID :
 Data File : C:\VGCMsolution\4Data\Project1\RTx 5 MS 2019\Ika Oktavianawati C0_0.qd
 Method File : C:\VGCMsolution\4Data\Project1\RTx 5 MS 2019\Vanilagen
 Tuning File : C:\VGCMsolution\System1\msd1\July 31 2019.agt



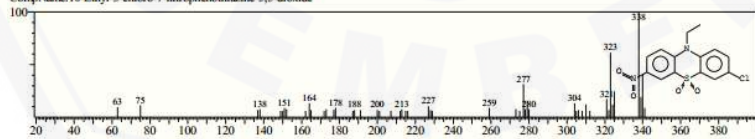
Peak#	R. Time	U. Time	F. Time	Area	Area%	Peak Report TIC	Height
1	12.225	12.208	12.342	17604	0.03	92.7	92.7
2	14.732	14.690	14.817	117017	0.18	2411	2411
3	15.075	14.990	15.233	886080	1.37	130640	130640
4	16.839	16.483	17.108	63669706	98.42	653891.4	653891.4
				6490477	10.00	669992	669992

- Puncak 1

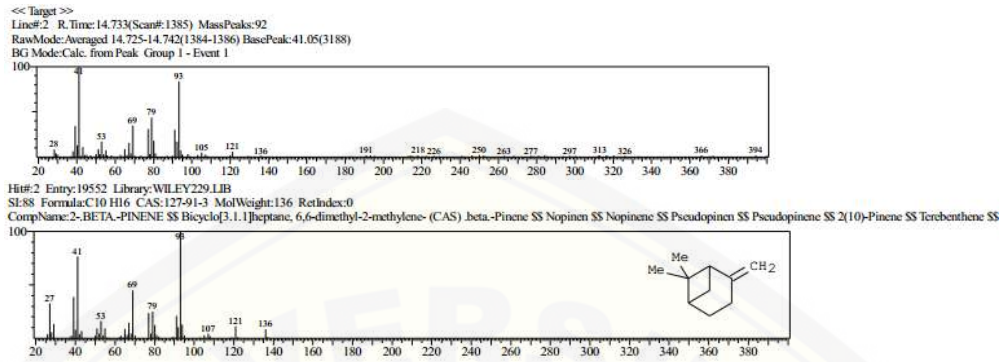
Library
 << Target >>
 Line#1 R. Time: 12.225 (Scan#: 1084) Mass Peaks: 220
 Raw Mode: Averaged 12.217-12.233 (1083-1085) Base Peak: 232.00 (80)
 BG Mode: Calc. from Peak Group 1 - Event 1



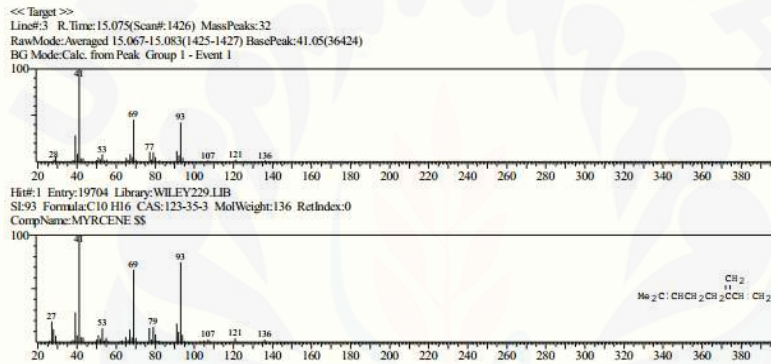
Hit#: 1 Entry: 47854 Library: NIST62.LIB
 SE: 21 Formula: C14H11ClN2O4S CAS: 24953-29-5 MolWeight: 338 RetIndex: 0
 Comp Name: 10-Ethyl-3-chloro-7-nitrophenothiazine-5,5-dioxide



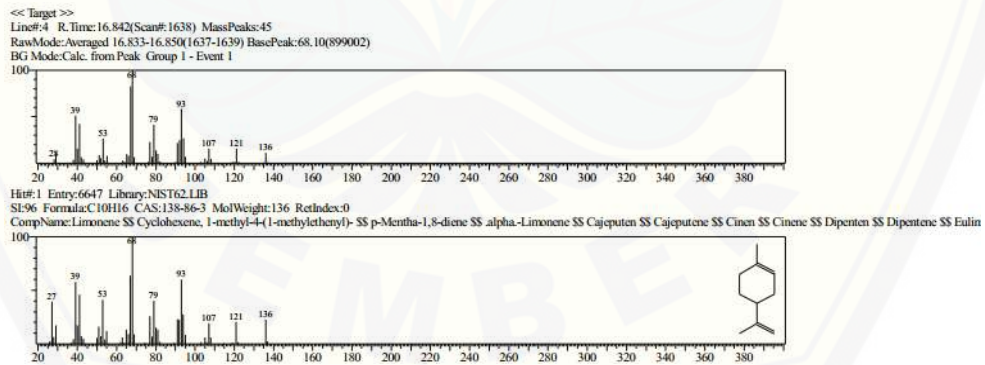
- Puncak 2



- Puncak 3



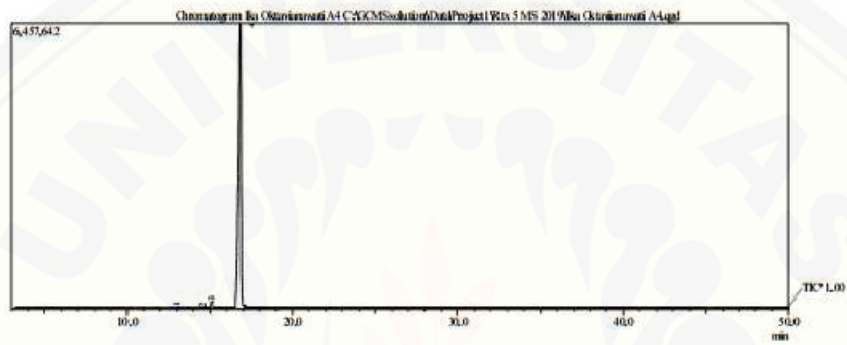
- Puncak 4



Lampiran 4.7 Hasil GC-MS Senyawa Penyusun Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro Berdasarkan Perlakuan

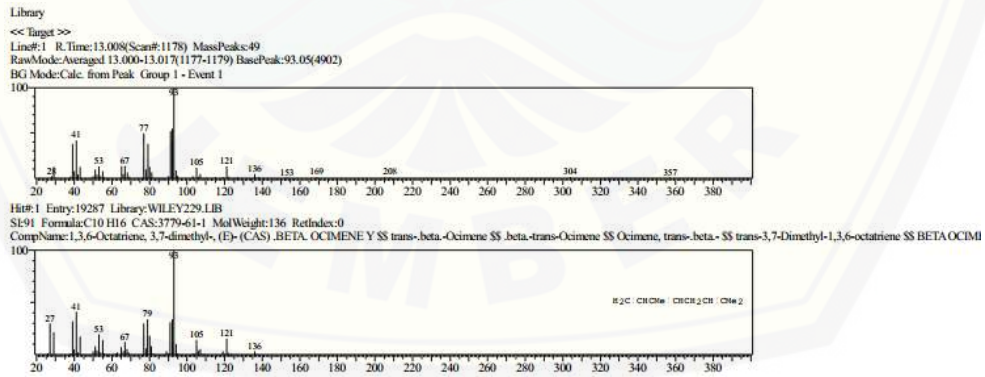
Lampiran 4.7.1 Hasil GC-MS Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro Grade A Perlakuan Pendiaman

C:\GCMSsolution\WData\Project1\RTx 5 MS 2019\Ika Oktavianawati A4.gcd 9/9/2019
 Lab.Kimia Organik FMIPA - UGM
 Sample Information
 Analyzed by : Admin
 Sample Name : Ika Oktavianawati A4
 Sample ID :
 Data File : C:\GCMSsolution\WData\Project1\RTx 5 MS 2019\Ika Oktavianawati A4.gcd
 Method File : C:\GCMSsolution\WData\Project1\RTx 5 MS 2019\Atsiri.qm
 Tuning File : C:\GCMSsolution\System1\msd\July 24 2019.gct

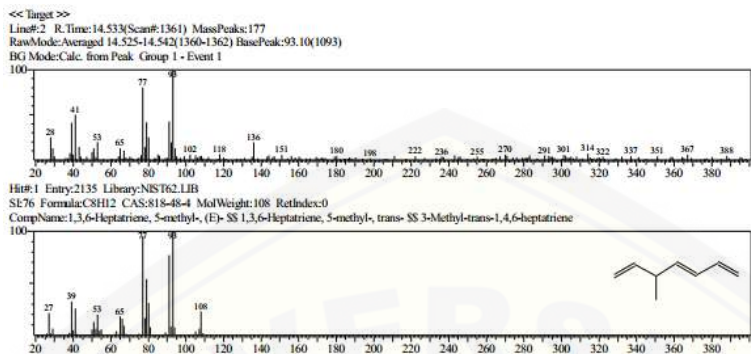


Peak#	R. Time	L. Time	F. Time	Area	Area%	Height
1	13.016	12.925	13.117	184382	0.28	29595
2	14.530	14.438	14.633	47072	0.07	8721
3	15.078	14.938	15.275	1040155	1.00	147873
4	16.844	16.675	17.242	63619991	98.04	6426257
				64891400	100.00	6612438

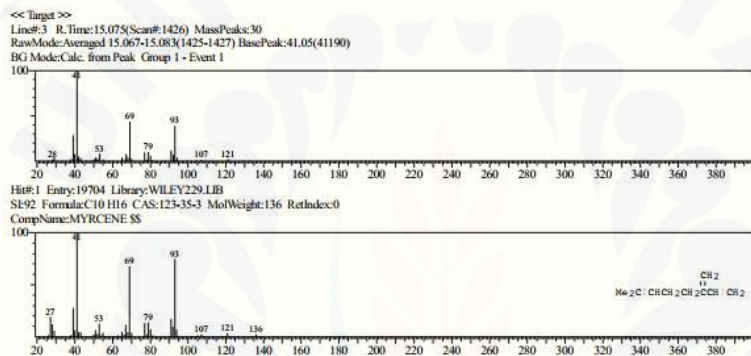
- Puncak 1



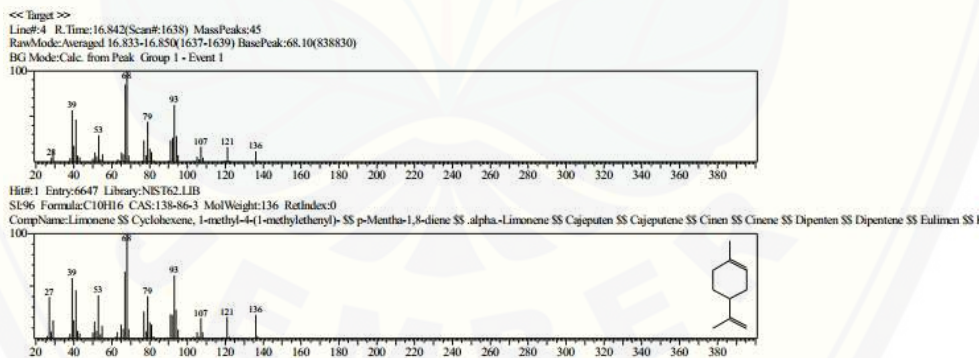
- Puncak 2



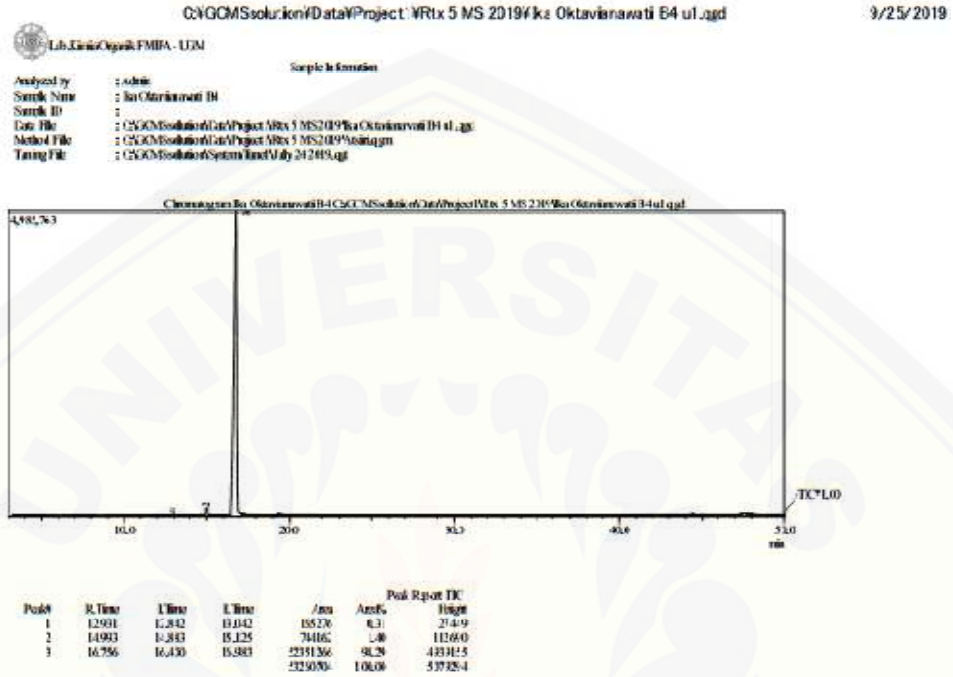
- Puncak 3



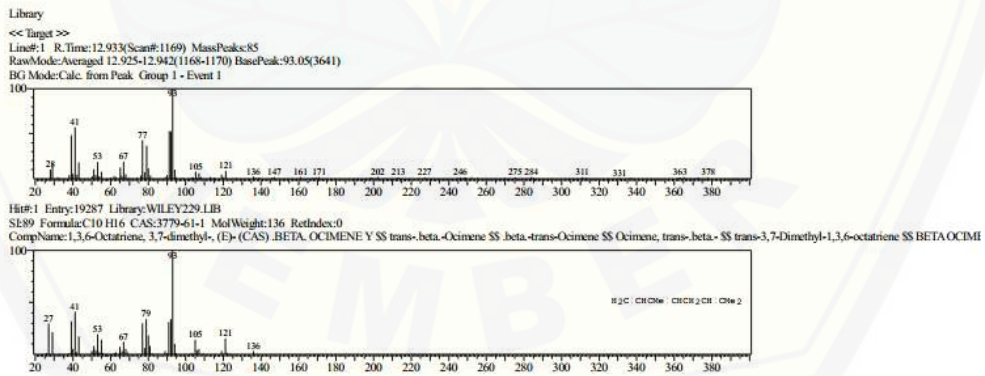
- Puncak 4



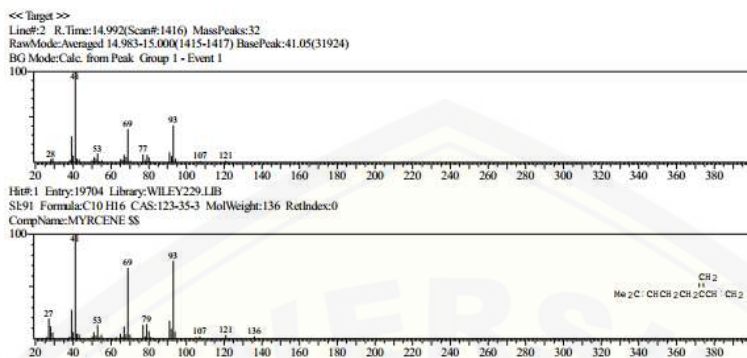
Lampiran 4.7.2 Hasil GC-MS Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro Grade B
Perlakuan Pendiaman



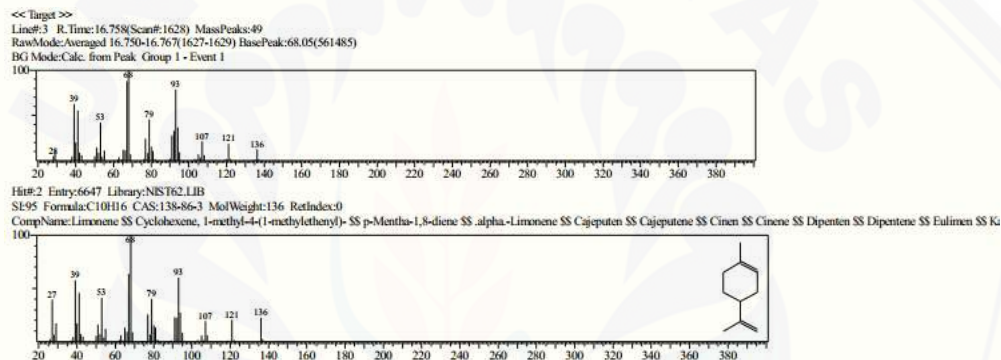
- Puncak 1



- Puncak 2



- Puncak 3



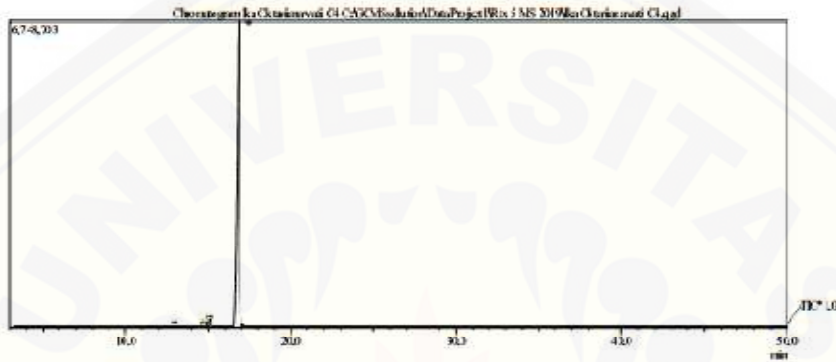
Lampiran 4.7.3 Hasil GC-MS Minyak Atsiri Kulit Jeruk Siam Semboro Grade C
Perlakuan Pendiaman

C:\GCMSsolution1\Data\Project1\VRtx 5 MS 2019\11a Cktavianawati CI.gcd 9/9/2019

Lab.Kimia Organik FkIPBA - UJBM

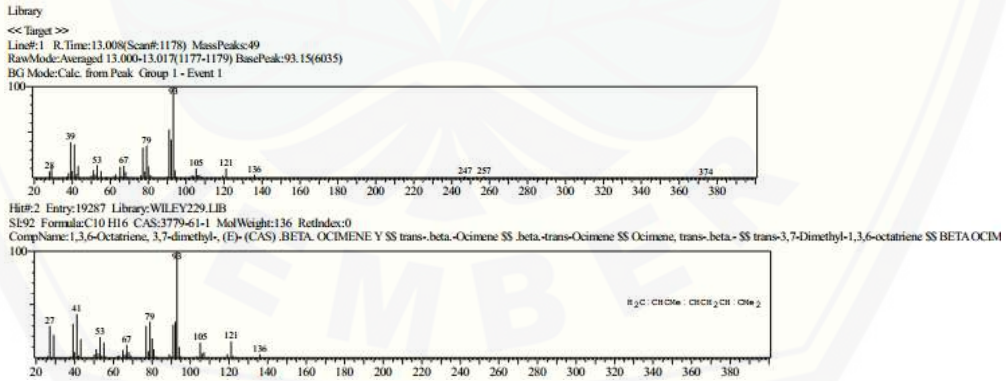
Sample Information

Analyzed by : Azzini
 Sample Name : 11a Cktavianawati CI
 Sample ID :
 Data File : C:\GCMSsolution1\Data\Project1\VRtx 5 MS 2019\11a Cktavianawati CI.gcd
 Method File : C:\GCMSsolution1\Data\Project1\VRtx 5 MS 2019\Ansatqgm
 Tuning File : C:\GCMSsolution1\System1\KinFactory 2-2019.qgt

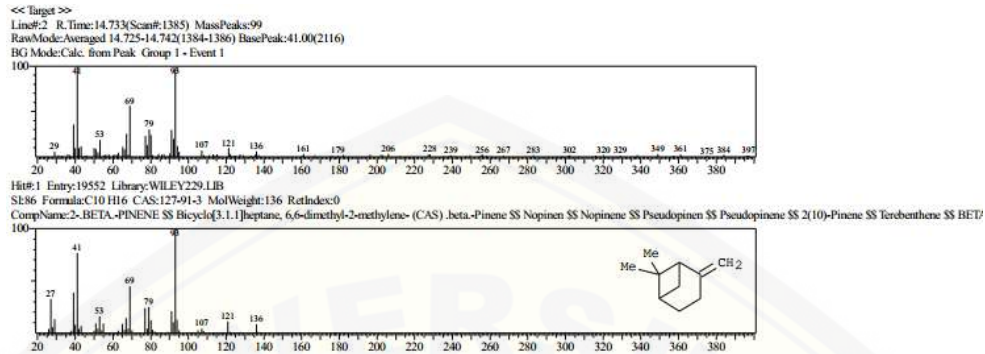


Peak#	R Time	U Time	F Time	Area	Area%	Height
1	13.006	12.908	13.167	204319	6.30	30862
2	14.714	14.642	14.783	114880	6.17	22561
3	15.073	14.890	15.208	522720	1.36	141324
4	16.811	15.490	17.158	6679318	96.15	671801
				69032074	100.00	680000

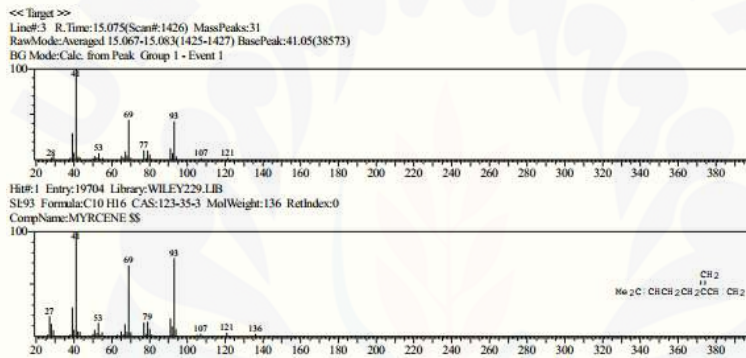
- Puncak 1



- Puncak 2



- Puncak 3



- Puncak 4

