

**SKRIPSI**  
**EKTRAKSI MINYAK ATSIRI DARI**  
**DAUN JERUK PURUT (Citrus Hystrix D.C)**



**Di Susun Oleh :**

**Zul Hajir**

**(4512044031)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**UNIVERSITAS BOSOWA**

**MAKASSAR**

**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN**


**EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI DARI DAUN JERUK PURUT  
(CITRUS HYSTRIX D.C)**

**Disusun oleh :**


**Zul Hajir (45 12 044 031)**

**Telah di pertahankan di depan penguji  
Pada tanggal 13 September dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Pembimbing I**

  
**(Dr. Hamina, ST, M.Si)**  
**NIDN. 09 2406 7601**

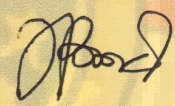
**Pembimbing II**

  
**(M. Tang, ST, M.Pkim)**  
**NIDN. 09 1302 7503**

**Penguji I**

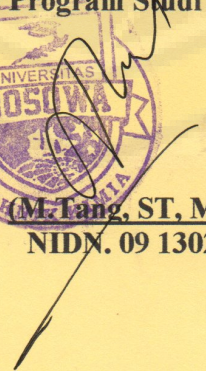
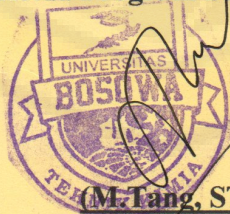
  
**(Dr. Ir. A. Zulfikar Syaful, ST, MT)**  
**NIDN. 09 1012 7101**

**Penguji II**

  
**(Hermawati, S.Si, M.Eng)**  
**NIDN. 00 2407 7101**

**Makassar, 13 September 2019**

**Ketua Program Studi Teknik Kimia**

  
  
**(M. Tang, ST, M.Pkim)**  
**NIDN. 09 1302 7503**

## LEMBAR PENGESAHAN

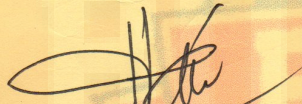
Mahasiswa Fakultas Teknik jurusan Teknik Kimia Universitas Bosowa Makassar yang tersebut dibawah ini :

Nama / Nim : **Zul Hajir / (45 12 044 031)**

Judul Tugas Akhir : **EKSTRAKSI MINYAK ATSIRI DARI DAUN JERUK  
PURUT (CITRUS HYSTRIX D.C)**

Telah diperiksa dan dinyatakan memenuhi syarat untuk mengikuti Ujian Seminar Tugas Akhir

**Pembimbing I**



**(Dr. Hamsina, ST, M.Si)**  
NIDN. 09 2406 7601

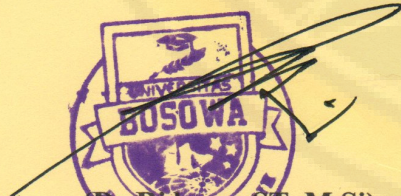
**Pembimbing II**



**(M. Tang, ST, M.Pkim)**  
NIDN. 09 1302 7503

**MENGETAHUI**

**Dekan Fakultas Teknik**



**(Dr. Ridwan, ST, M.Si)**  
NIDN. 09 2406 7601

**Ketua Jurusan Teknik Kimia**



**(M. Tang, ST, M.Pkim)**  
NIDN. 09 1302 7503

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya kepada penulis sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik, tugas akhir ini sebagai salah satu prasyarat untuk mendapatkan gelar sarjana teknik pada jurusan teknik industri program studi teknik kimia (S1) Universitas Bosowa Makassar.

Penulis menyadari bahwa penulis laporan ini banyak mengalami kesulitan dan hambatan, tetapi kesabaran dan usaha yang tekun serta dukungan dan bantuan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Atas dorongan dan dukungan dari berbagai pihak, pada kesempatan yang berharga ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Dr. Ridwan,ST., M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa.
2. M. Tang,ST,M.Pkim selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Kimia.
3. Dr. Hamsina, ST, M.Si selaku pembimbing pertama (1).
4. M. Tang,ST,M.Pkim selaku pembimbing kedua (2).
5. Dr.Ir.A.Zulfikar Syaiful,MT selaku Pembimbing Akademik.
6. Segenap jajaran staff fakultas teknik maupun jurusan teknik kimia.
7. Kedua Orang Tua tercinta dan keluarga yang telah membesarkan dan mendidik penulis serta telah memberikan sumbangan moral dan material yang tiada hingga, dan juga kepada saudara-saudara penulis, kami ucapkan terima kasih atas doa restunya selama ini.
8. Kepada teman-teman seangkatan 2012 Program Study Teknik Kimia terkhusus Muhlis Nasir,ST, Harifat Arruan Pasau,ST, Risal Amir, Muhammad Amir, Arif Rahman, Ardi Amir, Octafilly Bandias Tangka dan Dominggus yang telah banyak membantu selama proses pengerjaan Tugas Akhir dari si penulis.
9. Segenap teman-teman diluar kampus yang telah berpartisipasi dalam memberikan dorongan dan ceramah-ceramah kosong terhadap si penulis terkhusus Irman Sadana,ST dan Risal Ridwan,S.IP beserta teman-teman lainnya yang tak sempat di sebutkan oleh penulis.

10. Segenap pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan bimbingannya selama ini. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat kepada pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar, Juli 2019

Penulis

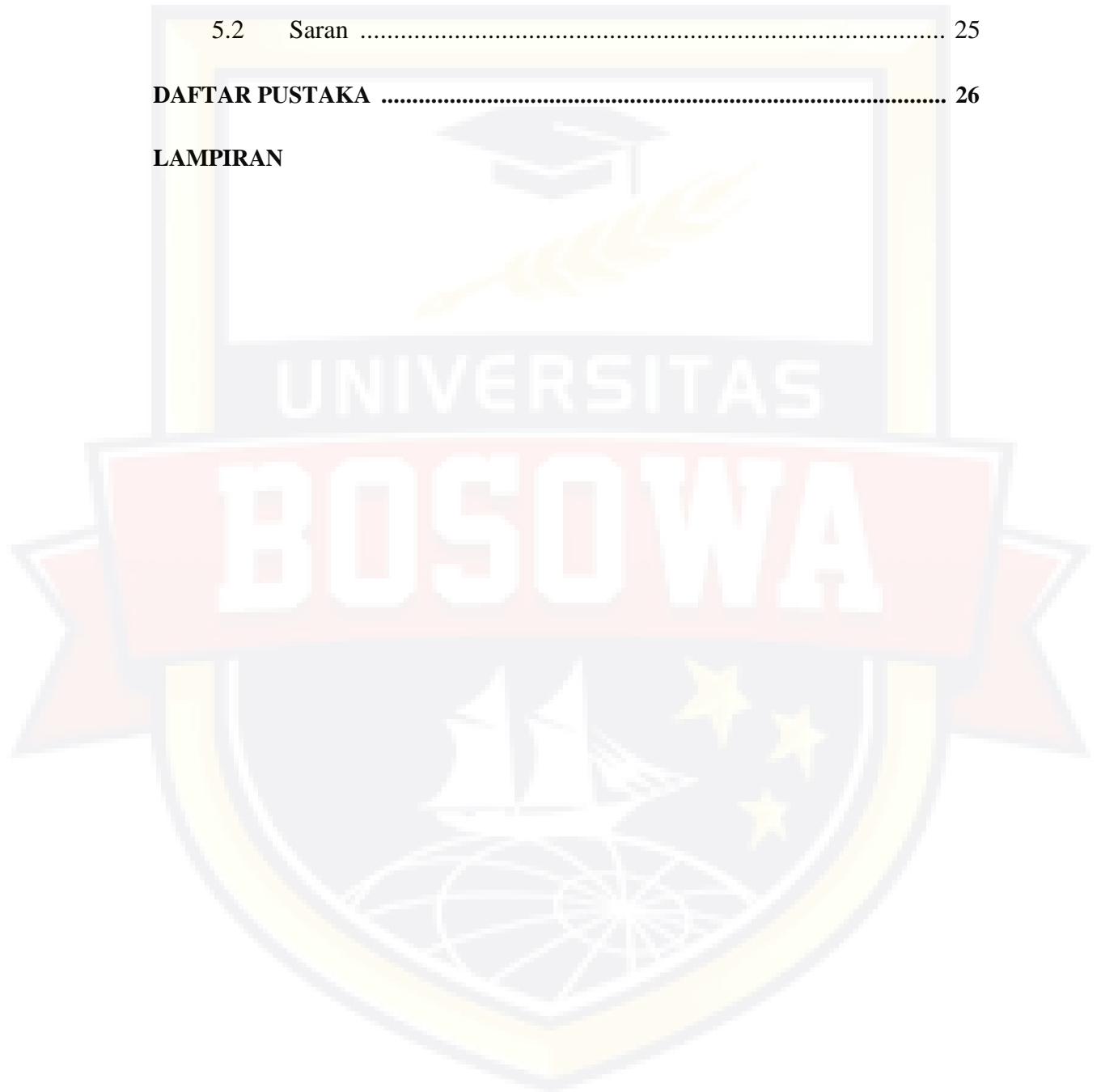


## DAFTAR ISI

|                                      |             |
|--------------------------------------|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....           | <b>i</b>    |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....     | <b>ii</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....          | <b>iii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....              | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....            | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR GRAFIK</b> .....           | <b>ix</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....           | <b>x</b>    |
| <b>INTISARI</b> .....                | <b>xi</b>   |
| <br>                                 |             |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....       | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....             | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah.....             | 3           |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....           | 3           |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....         | 4           |
| <br>                                 |             |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> ..... | <b>5</b>    |
| 2.1 Daun Jeruk Purut .....           | 5           |
| 2.2 Minyak Atsiri .....              | 6           |
| 2.3 Sifat Fisik Minyak Atsiri.....   | 8           |
| 2.4 Rendemen .....                   | 8           |
| 2.4.1 Bau Yang Karakteristik .....   | 8           |
| 2.4.2 Bobot Jenis .....              | 9           |

|  |   |           |
|--|---|-----------|
| 2.4.3                                    | Kelarutan Dalam Alkohol .....   | 9         |
| 2.4.4                                    | Warna .....   | 10        |
| 2.5                                      | Sifat Kimia Minyak Atsiri.....  | 10        |
| 2.5.1                                    | Bilangan Asam.....  | 10        |
| 2.5.2                                    | Beberapa Perbandingan Tulisan Ilmiah Berupa Jurnal dan<br>Skripsi Minyak Atsiri ..... | 10        |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>   |   | <b>14</b> |
| 3.1                                      | Waktu dan Tempat Penelitian .....   | 14        |
| 3.2                                      | Alat dan Bahan .....  | 14        |
| 3.3                                      | Metode Penelitian .....   | 14        |
| 3.4                                      | Proses Penelitian .....   | 15        |
| 3.4.1                                    | Rendemen Ekstrak.....   | 16        |
| 3.4.2                                    | Kelarutan Dalam Alkohol .....   | 16        |
| 3.5                                      | Diagram Alir .....  | 18        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b> |   | <b>19</b> |
| 4.1                                      | Destilasi Uap Daun Jeruk Purut .....  | 19        |
| 4.2                                      | Rendemen Minyak Atsiri .....  | 19        |
| 4.3                                      | Komponen kimia minyak atsiri daun jeruk purut dengan alat<br>GC-MS .....              | 22        |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b> | <b>25</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                    | 25        |
| 5.2 Saran .....                         | 25        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>             | <b>26</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                         |           |





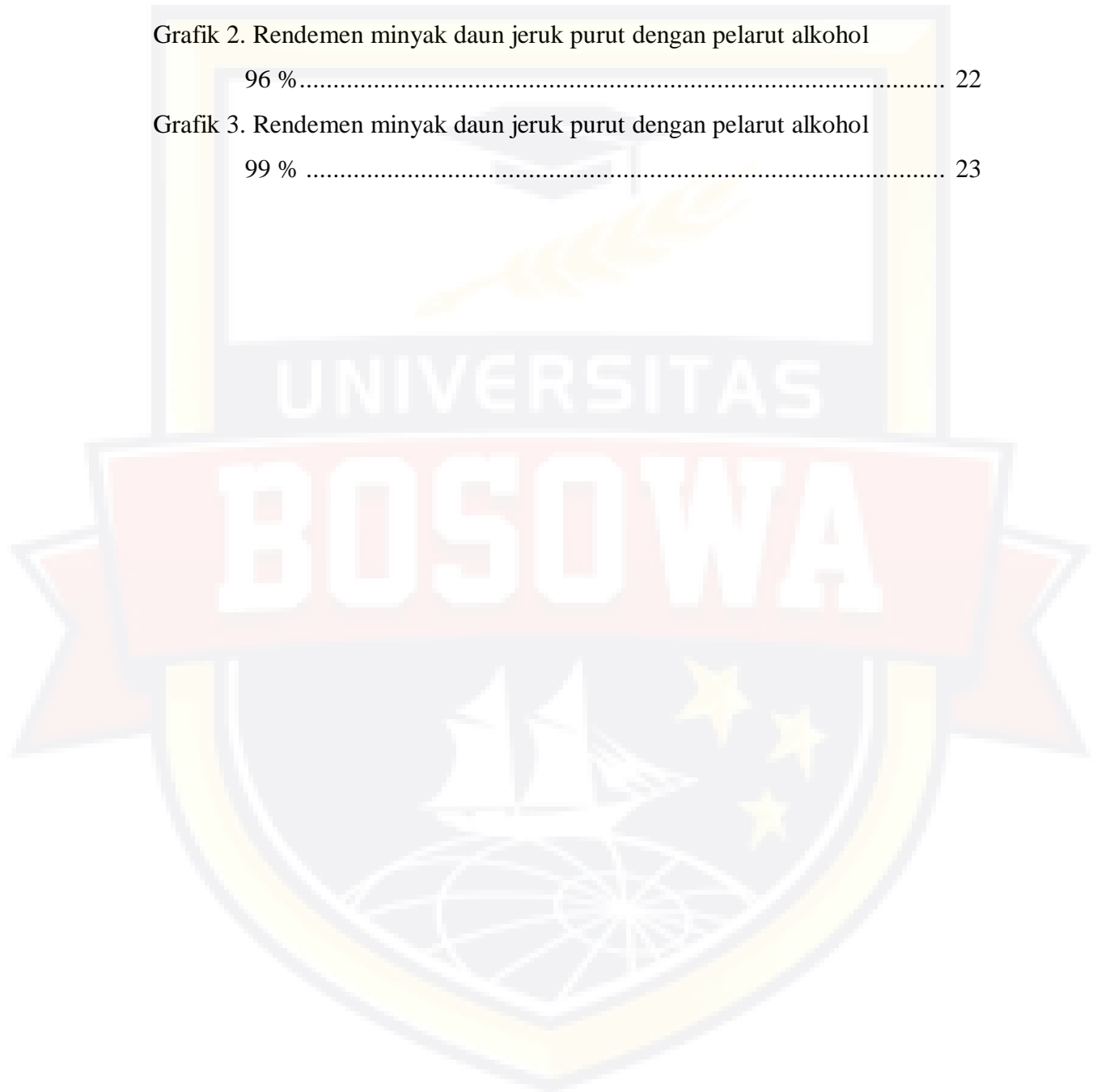
## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 1. Rendemen minyak daun jeruk purut dengan variasi pelarut alkohol<br>85 % ..... | 19 |
| Tabel 2. Rendemen minyak daun jeruk purut dengan variasi pelarut alkohol<br>96 % ..... | 20 |
| Tabel 3. Rendemen minyak daun jeruk purut dengan variasi pelarut alkohol<br>99 % ..... | 20 |
| Tabel 4. Komponen minyak atsiri daun jeruk purut hasil uji alat GC-MS .....            | 22 |



## DAFTAR GRAFIK

|   |    |
|---|----|
| Grafik 1. Rendemen minyak daun jeruk purut dengan pelarut alkohol<br>85 %.....  | 22 |
| Grafik 2. Rendemen minyak daun jeruk purut dengan pelarut alkohol<br>96 %.....  | 22 |
| Grafik 3. Rendemen minyak daun jeruk purut dengan pelarut alkohol<br>99 % ..... | 23 |



## DAFTAR GAMBAR

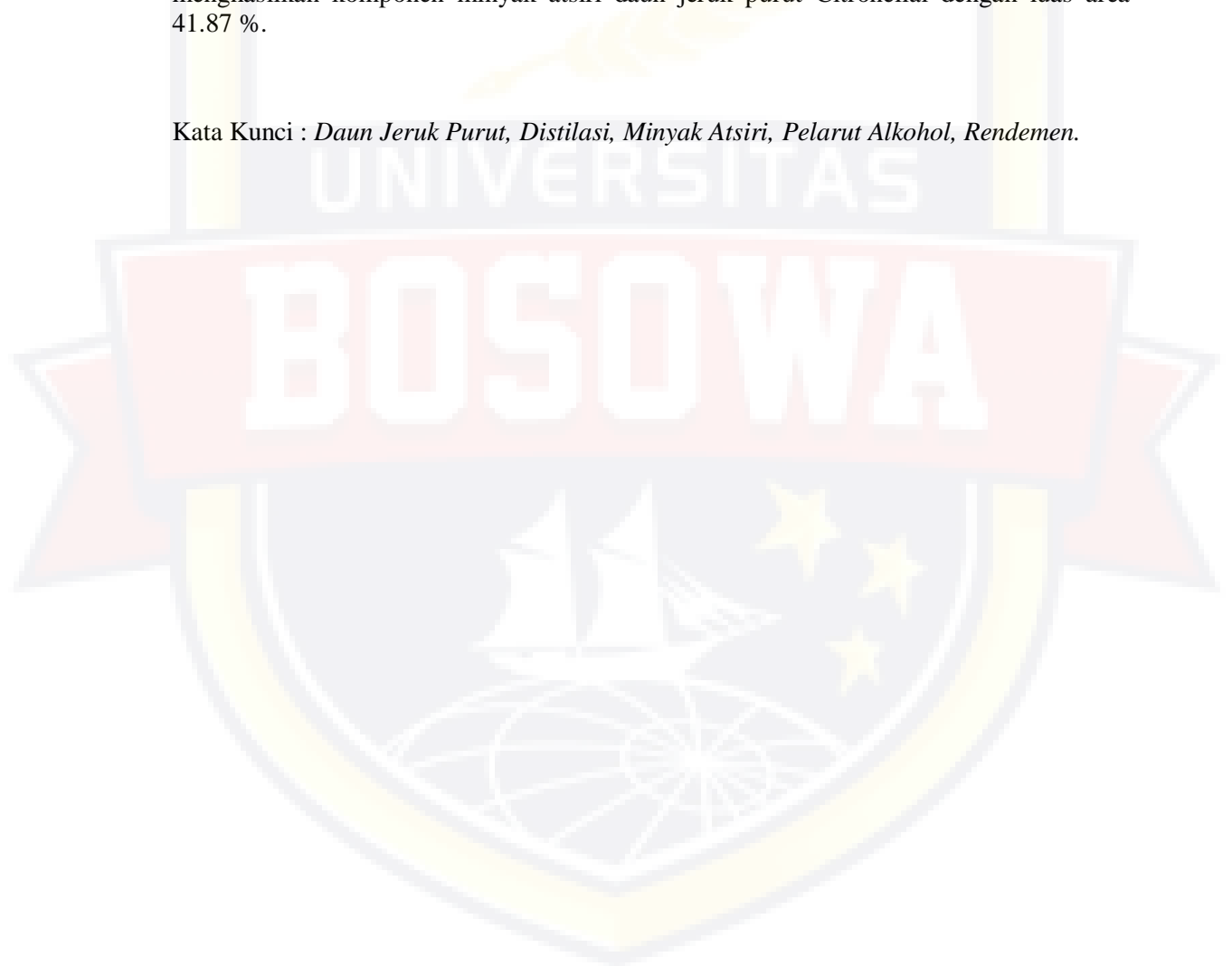
|   |    |
|---|----|
| Gambar 1. Daun jeruk purut ( <i>Citrus hystrix</i> D.C) ..... | 5  |
| Gambar 2. Alat destilasi .....                                | 16 |



## INTISARI

Tujuan penelitian ini menentukan konsentrasi pelarut alkohol yang digunakan pada proses ekstraksi dengan metode distilasi sederhana daun jeruk purut yang menghasilkan minyak atsiri serta menentukan waktu terbaik pada proses ekstraksi minyak atsiri dan mengetahui komponen-komponen pada minyak atsiri dari daun jeruk purut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan metode distilasi variasi waktu 1, 2, dan 3 jam. Daun jeruk purut yang telah dirajang dan dikeringkan kemudian dimasukkan ke dalam labu beserta pelarut alkohol yang telah ditentukan 85 %, 96 % dan 99 % sebanyak 500 ml dengan bahan sebanyak 50 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun jeruk purut segar yang telah dikeringkan menghasilkan rendemen minyak 5,76 % dengan menggunakan pelarut alkohol 99 % selama 3 jam. Hasil uji dengan alat GCMS menghasilkan komponen minyak atsiri daun jeruk purut Citronellal dengan luas area 41.87 %.

Kata Kunci : *Daun Jeruk Purut, Distilasi, Minyak Atsiri, Pelarut Alkohol, Rendemen.*



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Indonesia mempunyai potensi yang cukup besar sebagai salah satu negara penghasil minyak atsiri. Dari 70 tanaman penghasil minyak atsiri yang ada didunia, sekitar 40 jenis diantaranya dapat diproduksi di Indonesia karena tanaman penghasilnya dapat dibudidayakan dengan pertumbuhan yang cukup baik. Namun pada kenyataannya sampai dengan tahun 1993 baru tercatat sekitar 14 jenis minyak atsiri Indonesia yang cukup nyata peranannya sebagai komoditi ekspor. Bidang penggunaan minyak atsiri sangat luas, antara lain dalam industri kosmetik, penyedap makanan, parfun, farmasi dan obat-obatan, bahkan digunakan pula sebagai insektisida (Febrialdi ; 2009).

Sebagian pasar minyak atsiri yang diproduksi oleh petani impor, pangsa pasar beberapa komoditas aromatik seperti nilam (64%), kenanga (67%), akar wangi (26%), serai wangi (12%), pala (72%), cengkeh (63%), jahe (0,4%) dan lada (0,9%) dari ekspor dunia (Ditjenbun 2004; FAO, 2004). Selain mengekspor, Indonesia juga mengimpor minyak atsiri pada tahun 2002, volume impor mencapai 33.184 ton dengan nilai US\$ 564 juta, serta hasil olahannya (derivat, isolat dan formula) yang jumlahnya mencapai US\$ 117.199-165.033 juta tiap tahun. Diantara minyak atsiri yang diimpor, terdapat tanaman yang sebenarnya dapat diproduksi di Indonesia seperti menthol (*Mentha arvensis*) dan minyak anis (*Clausena anisata*). Oleh sebab itu keanekaragaman minyak atsiri Indonesia yang bertujuan untuk ekspor maupun berfungsi sebagai substitusi impor harus ditingkatkan (Febrialdi ; 2009).

Jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang umum digunakan sebagai perasa alami pada berbagai produk makanan dan minuman di Indonesia dan negara-negara Asia lainnya (Sato et, aL, 1990; Muhammad Nor, 1992). Daun jeruk purut yang dikenal dengan nama *som makrutdi* Thailand, *swangi limau* atau *purut limau* di Malaysia, digunakan untuk

memberikan flavor oriental yang unik kepada *tom yam soup*, kari, laksa dan santapan lainnya seperti kue(Sato et, aL, 1990; Muhammad Nor, 1992).

Minyak atsiri banyak digunakan dalam industri kimia, seperti pembuatan sabun, parfum, kosmetika, farmasi, minuman dan makanan, baik di dalam maupun di luar negeri. Proses produksinya yang relatif lambat merupakan permasalahan umum yang dihadapi di Indonesia (Maulidi dan Hobbir, 1991).

Produksi minyak atsiri dari daun jeruk purut dikatakan lambat dikarenakan keterbatasan bahan baku yang terbatas karena bahan baku yang diperlukan merupakan bahan baku yang segar untuk memperoleh minyak atsiri yang berkualitas tinggi menyebabkan tingkat kejenuhan pasaran dunia meningkat sehingga melemahkan daya saingnya (Maulidi dan Hobir, 1991).

Minyak atsiri (essential oil) merupakan suatu minyak yang sangat mudah menguap dan dapat diperoleh dari dalam tanaman (bunga, daun, buah kulit dan akar) dengan menggunakan cara destilasi. Selain destilasi ada juga cara lain yaitu dengan cara pengepresan, ekstraksi dengan pelarut menguap dan ekstraksi dengan lemak padat. Metode destilasi ini dibagi beberapa macam, yaitu destilasi uap, destilasi air, dan destilasi uap dan air. Pada perlakuan awal proses ekstraksi minyak atsiri yang sering digunakan adalah pengecilan ukuran yang tujuannya untuk memudahkan penguapan atau terbukanya kelenjar minyak dari bahan(Maulidi dan Hobir, 1991).

Di sulawesi selatan tepatnya daerah maros Karena kurangnya pengetahuan masyarakat akan kegunaan dari daun jeruk purut tersebut. Masyarakat yang selama ini tidak mengetahui kegunaan dari daun jeruk purut hanya bisa membuang tanpa mengetahui fungsi dari daun jeruk purut tersebut yang sebenarnya dapat menghasilkan minyak atsiri yang nilai ekonomisnya cukup menjanjikan yang dapat digunakan sebagai bahan untuk pengharum dan penambah akan rasa oleh bahan-bahan makanan.

Di Indonesia daun jeruk purut juga digunakan sebagai bumbu masak untuk menutupi bau amis ikan. Buahnya lebih banyak digunakan untuk perawatan tubuh dan kulit daripada digunakan untuk makanan. Kulit buah ini dapat dimanfaatkan untuk bahan shampo pencuci rambut. Di Malaysia daun jeruk purut sering

digunakan sebagai *food flavoring* pada berbagai upacara adat, sebagai ingredien utama pada obat-obat tradisional dan sebagai *cleansing agent* untuk mencuci rambut, bagian tubuh dan peralatan (Menurut Heath dan Reineccius, 1986).

Sebagai produk pertanian, daun jeruk purut memiliki banyak keterbatasan seperti umur simpannya yang relatif pendek, masalah-masalah yang berhubungan dengan iklim, dan juga penanganan serta penyimpanan yang tidak tepat mempengaruhi kualitas flavor yang dihasilkan. Menurut Heath dan Reineccius (1986), aplikasi bahan mentah langsung sebagai bumbu memiliki beberapa kerugian antara lain : kekuatan flavornya bervariasi, relatif tidak higienik, mudah terkontaminasi, resiko kehilangan dan kerusakan flavor selama penyimpanan relatif tinggi, penggunaannya pada bahan pangan relatif terbatas, distribusi flavornya kurang baik terutama pada produk-produk cair, dan cenderung memberikan penampakan yang kurang menarik pada produk akhir (Menurut Heath dan Reineccius, 1986).

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana konsentrasi pelarut alkohol dalam pemurnian minyak atsiri.
2. Bagaimana mengetahui waktu terbaik proses destilasi.
3. Bagaimana mengetahui komponen minyak pada daun jeruk purut.

## **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Menentukan konsentrasi pelarut alkohol yang terbaik digunakan dalam proses ekstraksi.
2. Menentukan waktu terbaik yang dibutuhkan selama proses ekstraksi sehingga mencapai hasil produksi yang terbanyak.
3. Untuk mengetahui komponen-komponen minyak atsiri pada daun jeruk purut.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

1. Sebagai pedoman dalam melakukan destilasi minyak atsiri dari daun jeruk purut.
2. Dapat memberikan informasi mengenai konsentrasi pelarut dalam proses destilasi minyak atsiri dari daun jeruk purut.
3. Dapat memberikan informasi mengenai waktu yang dibutuhkan dalam proses destilasi.
4. Dapat mengetahui komponen-komponen yang ada pada daun jeruk purut.





## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Daun Jeruk Purut

Jeruk purut merupakan tanaman yang termasuk dalam salah satu anggota suku jeruk-jerukan (Rutaceae), sun family Aurantioidae, genus Citrus, sub genus Papeda dan spesies Citrus hystrix (Sarwono, 1986).

Buahnya lebih kecil dari kepalan tangan, berbentuk buah pir, banyak tonjolan sehingga bentuknya susah dipertahankan. Kulit buahnya tebal dan berwarna hijau, hanya buah yang masak benar yang akan berwarna kuning sedikit. Daging buah berwarna hijau kekuningan, rasanya sangat masam dan kadang pahit. Kulit buah dapat diparut dan dicampur air untuk bahan pencuci rambut. Juga digunakan dalam masakan dan pembuatan kue, serta dibuat manisan (Heyne, 1987).



Gambar 1. Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C)

Ketiak daun berduri, durinya pendek halus, warnanya hitam dengan ujung kecoklatan. Panjang duri antara 0,2-1 cm. letak daun berpencar dan silih berganti. Daun berbentuk bulat telur, ujungnya tumpul dan bertangkai satu. Tangkai daun bersayap lebar, dan bentuknya hampir menyerupai daun. Warna daun hijau kuning, baunya beraroma sedap. Daun tanaman jeruk ini banyak dipakai untuk bumbu macam-macam masakan (Sarwono, 1985).

## 2.2 Minyak Atsiri

Minyak Atsiri, atau dikenal juga sebagai Minyak Eteris (*Aetheric Oil*), Minyak Esensial, Minyak Terbang, serta Minyak Aromatik, adalah kelompok besar minyak nabati yang berwujud cairan kental pada suhu ruang namun mudah menguap sehingga memberikan aroma yang khas. Minyak Atsiri merupakan bahan dasar dari wangi-wangian atau minyak gosok (untuk pengobatan) alami. Di dalam perdagangan, sulingan Minyak Atsiri dikenal sebagai *bibit minyak wangi* (Dewan Atsiri Indonesia dan IPB, 2009).

Minyak atsiri (minyak esensial) adalah komponen pemberi aroma yang dapat ditemukan dalam berbagai macam bagian tumbuhan. Istilah esensial dipakai karena minyak atsiri mewakili bau tanaman asalnya. Dalam keadaan murni tanpa pencemar, minyak atsiri tidak berwarna. Namun pada penyimpanan yang lama, minyak atsiri dapat teroksidasi dan membentuk resin serta warnanya berubah menjadi lebih tua (gelap). Untuk mencegah supaya tidak berubah warna, minyak atsiri harus terlindungi dari pengaruh cahaya, misalnya disimpan dalam bejana gelas yang berwarna gelap. Bejana tersebut juga diisi se penuh mungkin sehingga tidak memungkinkan hubungan langsung dengan udara, ditutup rapat serta disimpan di tempat yang kering dan sejuk (Maulidi dan Hobbir, 1991).

Minyak atsiri adalah minyak yang dihasilkan dari jaringan tanaman tertentu, seperti akar, batang, kulit, bunga, daun, biji dan rimpang. Minyak ini bersifat mudah menguap pada suhu kamar (25<sup>0</sup>C) tanpa mengalami dekomposisi dan berbau wangi sesuai dengan tanaman penghasilnya, serta umumnya larut dalam pelarut organik tetapi tidak larut dalam air (Gunther, 1990).

Minyak atsiri dapat digunakan sebagai bahan pewangi, penyedap (*flavoring*), *antiseptic* internal, bahan *analgesic*, *sedative* serta stimulan. Terus berkembangnya penggunaan minyak atsiri di dunia maka minyak atsiri di Indonesia merupakan penyumbang devisa negara yang cukup signifikan setelah Cina (Sastrohamidjoyo, 2004).

Minyak atsiri dapat terbentuk secara langsung oleh protoplasma akibat adanya peruraian lapisan resin dari dinding sel. Minyak atsiri terkandung dalam berbagai organ tanaman, seperti didalam rambut kelenjar (pada famili Labiatae),

di dalam sel-sel parenkim (pada famili Piperaceae), di dalam rongga-rongga skizogen dan lisigen (pada famili Pinaceae dan Rutaceae).

Minyak atsiri secara umum di bagi menjadi dua kelompok. Pertama, minyak atsiri yang komponen penyusunnya sukar untuk dipisahkan, seperti minyak nilam dan minyak akar wangi. Minyak atsiri kelompok ini lazimnya langsung digunakan tanpa diisolasi komponen-komponen penyusunnya sebagai pewangi berbagai produk. Kedua, minyak atsiri yang komponen-komponen senyawa penyusunnya dapat dengan mudah dipisahkan menjadi senyawa murni, seperti minyak sereh wangi, minyak daun cengkeh, minyak permen dan minyak terpentin. Senyawa murni hasil pemisahan biasanya digunakan sebagai bahan dasar untuk diproses menjadi produk yang lebih berguna.

Pada tanaman, minyak atsiri mempunyai tiga fungsi yaitu: membantu proses penyerbukan dan menarik beberapa jenis serangga atau hewan, mencegah kerusakan tanaman oleh serangga atau hewan, dan sebagai cadangan makanan bagi tanaman. Minyak atsiri digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai industri, misalnya industri parfum, kosmetika, farmasi, bahan penyedap (*flavouring agent*) dalam industri makanan dan minuman (Ketaren, 1985).

Minyak atsiri dihasilkan dari tanaman dan mempunyai sifat mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa getir, berbau wangi sesuai dengan bau tanaman penghasilnya, umumnya larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Minyak atsiri dapat bersumber pada setiap bagian tanaman yaitu daun, bunga, buah, biji, batang atau kulit dan akar atau *rhizome* (Ketaren, 1985)

Minyak atsiri banyak digunakan untuk menambah flavor pada makanan dan minuman. Pada umumnya variasi komposisi minyak atsiri disebabkan oleh perbedaan jenis tanaman penghasil, kondisi iklim, tanah tempat tumbuh, umur panen, metode ekstraksi yang dipergunakan dan cara penyulingan minyak.

Menurut Guenther (1947), minyak atsiri umumnya terdiri dari berbagai campuran persenyawaan kimia yang terbentuk dari unsur karbon, hidrogen dan oksigen serta beberapa persenyawaan kimia yang mengandung unsur nitrogen dan belerang. Pada umumnya sebagian besar minyak atsiri terdiri dari campuran

persenyawaan golongan hidrokarbon dan hidrokarbon teroksigenasi. Di samping itu minyak atsiri juga mengandung resin dan lilin dalam jumlah kecil yang merupakan komponen tidak dapat menguap.

### **2.3 Sifat Fisik Minyak Atsiri**

Seperti bahan-bahan lain yang memiliki sifat fisik, minyak atsiri juga memiliki sifat fisik yang bisa di ketahui melalui beberapa pengujian. Sifat fisik dari setiap minyak atsiri berbeda satu sama lain. Sifat fisik terpenting dari minyak atsiri adalah dapat menguap pada suhu kamar sehingga sangat berpengaruh dalam menentukan metode analisis yang dapat digunakan untuk menentukan komponen kimia dan komposisinya dalam minyak asal. Sifat-sifat fisika minyak atsiri, yaitu :bau yang karakteristik, bobot jenis, indeks bias yang tinggi, bersifat optik aktif (Ketaren, 1985).

### **2.4 Rendemen**

Dalam kimia, rendemen kimia, rendemen reaksi, atau hanya rendemen merujuk pada jumlah produk reaksi yang dihasilkan pada reaksi kimia. Rendemen absolut dapat ditulis sebagai berat dalam gram atau dalam mol (rendemen molar). Rendemen relatif yang digunakan sebagai perhitungan efektivitas prosedur, dihitung dengan membagi jumlah produk yang didapatkan dalam mol dengan rendemen teoretis dalam mol.

Satu atau lebih reaktan dalam reaksi kimia sering digunakan berlebihan. Rendemen teoritisnya dihitung berdasarkan jumlah mol pereaksi pembatas. Untuk perhitungan ini, biasanya diasumsikan hanya terdapat satu reaksi yang terlibat.

Nilai rendemen kimia yang ideal (*rendemen teoretis*) adalah 100%, sebuah nilai yang sangat tidak mungkin dicapai pada prakteknya. menghitung persen rendemen yaitu dengan menggunakan persamaan berikut persen rendemen = berat hasil/berat rendemen dibagi berat sampel dikali 100%

#### **2.4.1 Bau yang karakteristik**

Minyak atsiri adalah minyak yang dihasilkan dari jaringan tanaman tertentu, seperti akar, batang, kulit, bunga, daun, biji dan rimpang. Minyak ini bersifat mudah menguap pada suhu kamar (25<sup>0</sup>C) tanpa mengalami dekomposisi dan

berbau wangi sesuai dengan tanaman penghasilnya, serta umumnya larut dalam pelarut organik tetapi tidak larut dalam air (Gunther, 1990).

#### **2.4.2 Bobot Jenis**

Bobot jenis adalah perbandingan bobot zat di udara pada suhu 25<sup>0</sup>C terhadap bobot air dengan volume dan suhu yang sama. Penentuan bobot jenis menggunakan alat piknometer. Berat jenis minyak atsiri umumnya berkisar antara 0,800-1,180. Bobot jenis merupakan salah satu kriteria penting dalam penentuan mutu dan kemurnian minyak atsiri (Gunther, 1987).

Besar bobot jenis pada berbagai minyak atsiri sangat di pengaruhi dari ukuran bahan dan lama penyulingan yang di lakukan. berikut adalah grafik yang di peroleh dari pengujian bobot jenis pada minyak atsiri kayu manis(Gunther, 1987).

#### **2.4.3 Kelarutan Dalam Alkohol**

Kelarutan dalam alkohol merupakan nilai perbandingan banyaknya minyak atsiri yang larut sempurna dengan pelarut alkohol. Setiap minyak atsiri mempunyai nilai kelarutan dalam alkohol yang spesifik, sehingga sifat ini bisa digunakan untuk menentukan suatu kemurnian minyak atsiri.

Minyak atsiri banyak yang mudah larut dalam etanol dan jarang yang larut dalam air, sehingga kelarutannya mudah diketahui dengan menggunakan etanol pada berbagai tingkat konsentrasi. Untuk menentukan kelarutan minyak atsiri juga tergantung pada kecepatan daya larut dan kualitas minyak atsiri tersebut. Kelarutan minyak juga dapat berubah karena lamanya penyimpanan. Hal ini disebabkan karena proses polimerisasi menurunkan daya kelarutan, sehingga untuk melarutkannya diperlukan konsentrasi etanol yang tinggi. Kondisi penyimpanan kurang baik dapat mempercepat polimerisasi diantaranya cahaya, udara, dan adanya air bisa menimbulkan pengaruh yang tidak baik.

Minyak atsiri mempunyai sifat yang larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Berikut adalah hasil pengujian tingkat kelarutan minyak dalam alkohol yang dipengaruhi oleh semua faktor perlakuan dan kombinasinya.

#### **2.4.4 Warna**

Sesuai dengan SNI 06-2385-2006, minyak atsiri berwarna kuning muda hingga coklat kemerahan, namun setelah dilakukan penyimpanan minyak berubah warna menjadi kuning tua hingga coklat muda. Guenther (1990) mengatakan bahwa minyak akan berwarna gelap oleh aging, bau dan flavornya tipikal rempah, aromatik tinggi, kuat dan tahan lama.

### **2.5 Sifat Kimia Minyak Atsiri**

#### **2.5.1 Bilangan Asam**

Bilangan asam pada minyak atsiri menandakan adanya kandungan asam organik pada minyak tersebut. Asam organik pada minyak atsiri bisa terdapat secara alamiah. Nilai bilangan asam dapat digunakan untuk menentukan kualitas minyak (Kataren, 1985).

Hasil analisis minyak kilemo menunjukkan bahwa minyak kilemo dari kulit batang yang disuling dengan metode kukus secara visual mempunyai bilangan asam tertinggi, sedangkan minyak kilemo dari daun yang disuling dengan metode rebus mempunyai bilangan asam terendah. Besarnya bilangan asam minyak kilemo dari daun yang disuling dengan metode kukus adalah 1.22 dan yang disuling dengan metode rebus 0.72 sedangkan untuk minyak kilemo dari kulit batang yang disuling dengan metode kukus besarnya 4.20, dan yang disuling dengan metode rebus 1.72. Adanya perbedaan nilai bilangan asam minyak kilemo hasil penyulingan daun dan kulit batang disebabkan karena perbedaan kandungan senyawa asam pada minyak. Sedangkan perbedaan nilai bilangan asam minyak kilemo yang disuling dengan sistem kukus dan rebus, kemungkinan disebabkan karena terjadi proses oksidasi pada waktu penyulingan dengan sistem kukus (Kataren, 1985).

#### **2.5.2 Beberapa Perbandingan Tulisan Ilmiah Berupa Jurnal dan Skripsi Minyak Atsiri**

Untuk meninjau penelitian ini, peneliti mengambil beberapa kepustakaan yang telah diteliti sebelumnya, yaitu :

Sukardi dengan judul jurnalnya proses ekstraksi minyak atsiri bunga mawar dengan perlakuan pendahuluan PEF (Pulsed Electric Field) menggunakan metode

pelarut menguap. Dalam penelitian ini menjelaskan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui kombinasi frekuensi PEF (*Pulsed electric field*) pada perlakuan pendahuluan dan waktu ekstraksi yang tepat untuk menghasilkan minyak atsiri bunga mawar yang berkualitas baik. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok dengan 2 faktor, yaitu frekuensi PEF (1000 dan 1500 Hz) dan waktu ekstraksi (2, 4,6 jam). Hasil perlakuan terbaik diperoleh dari kombinasi frekuensi PEF 1500 Hz dengan waktu ekstraksi 6 jam. Perlakuan terbaik tersebut menghasilkan rendemen sebesar 0,703%, nilai indeks bias 1,537, warna L 28,400; a 6,867; b 9,567, kandungan *phenethyl alcoho l* 46,41 %, *pentacosane* 25,34 %, *dodecane* 1,83 %.

Pada penelitian ini terdapat beberapa persamaan dan perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, yaitu :

- Persamaan pertama terletak pada proses ekstraksi minyak atsiri
- Persamaan kedua terletak pada penggunaan waktu ekstraksi

Perbedaan pada penelitian yang telah dilakukan dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti antara lain yaitu :

- Bahan yang digunakan
- perlakuan pendahuluan PEF (*Pulsed Electric Field*) menggunakan metode pelarut menguap

Dari hasil penelitian Joko Santoso dengan judul Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Daun Dan Batang Cengkeh Dengan Metode Hydro-Distillation Dan Steam-Hydro Distillation Untuk Meningkatkan Nilai Tanaman Cengkeh Dan Menentukan Proses Ekstraksi Terbaik. Penelitian ini dilakukan dengan mempertimbangkan kegunaan dari tanaman cengkeh yang pada umumnya hanya digunakan sebagai bahan dalam pembuatan rokok yaitu pada bagian bunganya. Padahal pada batang dan daunnya terdapat minyak atsiri yang dapat dimanfaatkan sehingga dapat memberi nilai tambah terhadap tanaman cengkeh. Menurut Nurdjannah (2004) pohon cengkeh memiliki bau yang khas yang berasal dari minyak atsiri yang terdapat bunga (10-20%), gagang (5-10%) dan daun (1-4%).

Komponen terbesar yang terdapat dalam minyak atsiri cengkeh adalah eugenol sebesar 70-80%.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti terletak pada tujuan akhir penelitian yang paling penting yaitu memberikan nilai tambah pada bahan yang di ekstraksi yaitu dalam penelitian ini adalah daun jeruk purut. Sedangkan perbedaan yang jelas adalah terletak pada metode ekstraksi yang digunakan. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode destilasi uap dalam proses ekstraksi.

Dari hasil penelitian Maulana M Al Hanief dengan judul Ekstraksi Minyak Atsiri dari Akar Wangi Menggunakan Metode *Steam – Hydrodistillation* dan *Hydro distillation* dengan Pemanas Microwave. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh minyak atsiri dari akar wangi dengan modifikasi metode steam-hydrodistillation dan hydro distillation yaitu menggunakan pemanasan microwave kemudian membandingkan hasilnya dengan penelitian sebelumnya. Modifikasi ini diharapkan lebih efisien dalam masalah lama penyulingan dan kualitas serta kuantitas rendemen minyak yang lebih baik dan banyak. Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu steam-hydro distillation dan hydro distillation dengan pemanfaatan gelombang mikro. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian adalah akar wangi jenis pulus wangi yang tumbuh di Kabupaten Garut, Jawa Barat. Variabel yang digunakan adalah bahan baku yang dicacah dan bahan baku utuh dengan variasi massa bahan 50 gr, 60 gr, 70 gr, 80 gr, dan 90 gr dengan pelarut air sebanyak 450 ml dalam lab distiller berukuran 1000 ml. Lama penyulingan adalah lima jam dengan pengamatan tiap 30 menit serta daya yang digunakan adalah 400 Watt. Analisa terhadap hasil minyak atsiri yang diperoleh antara lain analisa GC-MS, specific gravity, indeks bias, dan bilangan asam. Hasil dari penelitian ini dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu yang tidak memanfaatkan gelombang mikro. Dari hasil penelitian diperoleh % rendemen kumulatif, sifat fisik, sifat kimia, dan kandungan komponen minyak dari metode steam-hydro distillation lebih baik dibandingkan metode hydro distillation ditandai dengan kuantitas dan kualitas yang sesuai dengan SNI. Sementara itu jika dibandingkan dengan metode terdahulu dapat disimpulkan bahwa penggunaan



gelombang mikro lebih efisien dalam waktu dan kuantitas serta kualitas minyak yang dihasilkan lebih baik tanpa penggunaan gelombang mikro.

Perbedaan penelitian diatas dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti terlihat pada metode yang digunakan. Penelitian sebelumnya menggunakan 2 metode dengan tujuan efisiensi waktu dan kualitas minyak yang dihasilkan. Sedangkan penelitian ini menggunakan 1 metode yaitu metode destilasi uap. Perbedaan berikutnya juga terlihat pada alat ekstraksi yang digunakan dimana pada penelitian sebelumnya menggunakan microwave dan bahan yang akan di ekstraksi.

Dari penelitian M. Solehudin yang berjudul Ekstraksi Minyak dan Oleoresin dari Kulit Kayu Manis (*Cinnamomum brmanii Blume*). Dalam penelitian ini menggunakan bahan dasar kayu manis untuk di ekstraksi. Teknologi pengolahan kulit kayu manis menjadi produk minyak kayu manis dan oleoresin merupakan langkah yang baik dalam meningkatkan nilai ekonomis kayu manis. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi terbaik dalam menghasilkan minyak kayu manis dan mengetahui pengaruh jenis pelarut dan pemanasan terhadap hasil ekstraksi oleoresin guna meningkatkan nilai ekonomis kayu manis.

Perbedaan penelitian sebelumnya dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti adalah pada bahan yang digunakan yaitu daun jeruk purut. Dalam penelitian ini ingin diketahui berapa jumlah kandungan minyak pada daun jeruk purut. Sehingga dari hasil penelitian akan memberikan nilai tambah atau nilai ekonomis pada daun jeruk purut.

Dari hasil penelitian Ni Made Wartini dengan judul Komposisi Kimia Aksiri Bunga Kamboja Cendana (*plumeria alba*) Pada Perlakuan Lama Distilasi. Dalam penelitian sebelumnya digunakan bunga kamboja untuk di ekstraksi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan komposisi minyak atsiri bunga kamboja cendana yang dihasilkan dari proses destilasi pada lama proses yang berbeda. Perbedaan mendasar terlihat pada metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode uap air. Sedangkan penelitian ini menggunakan metode uap saja. Perbedaan selanjutnya terlihat pada perbedaan senyawa dimana pada penelitian sebelumnya menghasilkan senyawa alkana, alkena, alkohol, dan aldehid.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini direncanakan akan dilaksanakan selama waktu satu (1) bulan mulai bulan Oktober sampai bulan September 2018 di laboratorium universitas bosowa Makassar dan dilakukan pengujian sampel di laboratorium politeknik Makassar. Adapun kegiatan yang dilakukan di laboratorium universitas bosowa makassar adalah :

Melakukan penyulingan dengan proses destilasi uap, yang bertujuan untuk mengetahui konsentrasi pelarut menggunakan alkohol yang menghasilkan minyak atsiri.

#### **3.2. Alat dan Bahan**

Alat :

1. Timbangan digital
2. Alat destilasi
3. Pemanas listrik
4. Termometer
5. Batu didih
6. Kertas saring

Bahan :

1. Daun jeruk purut
2. Alkohol

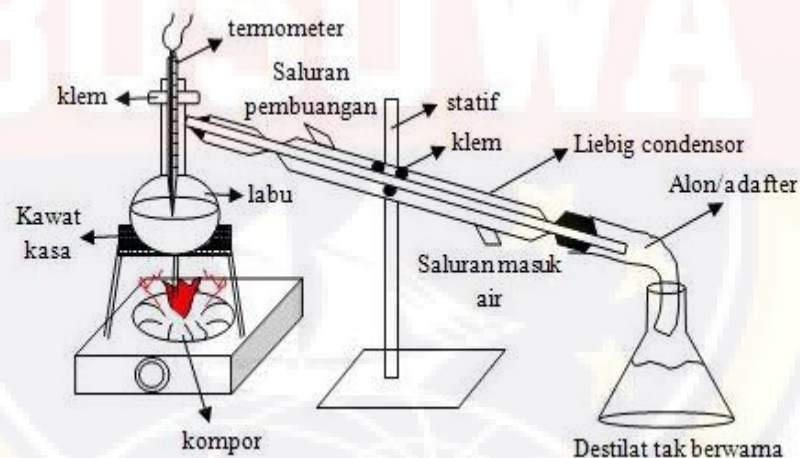
#### **3.3. Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan dengan perlakuan sebagai berikut :

- A = alkohol 85 %
- B = alkohol 96 %
- C = alkohol 99 %

### 3.4. Proses Penelitian (Cara Pelaksanaan)

1. Daun jeruk purut tua dibersihkan kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 2 hari kemudian dipotong kecil-kecil
2. Daun jeruk purut yang telah kering kemudian dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan dalam labu erlenmeyer
3. Daun jeruk purut dalam dalam labu destilasi diekstraksi dengan tiga variasi konsentrasi etanol 500 ml etanol 96%, 85% dan 99 % pada suhu 75 °C (suhu pemanas) sampai warna pelarut kembali menjadi seperti semula.
4. Setelah dilakukan proses ekstraksi, diperoleh filtrat minyak daun jeruk purut. Filtrat minyak daun jeruk purut yang diperoleh kemudian dimurnikan pada suhu 75 °C sampai diperoleh minyak daun jeruk purut murni.
5. Catat temperatur dan waktu ketika proses destilasi berlangsung sampai menghasilkan minyak dan ukur volume yang dihasilkan.



Gambar 2. alat destilasi

Keterangan :

- A. Pemanas listrik
- B. Tabung air
- C. Tabung bahan baku (daun jeruk purut)
- D. Air pendingin
- E. Air pendingin masuk
- F. Air pendingin keluar
- G. Tabung penampungan minyak atsiri daun jeruk purut

#### **3.4.1. Rendemen Ekstrak**

Minyak daun jeruk purut hasil penyulingan dibebaskan dari air dengan menambahkan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  anhidrat, dikocok dan kemudian dipisahkan melalui penyaringan menggunakan kertas saring kasar. Minyak daun jeruk purut yang bebas air kemudian ditimbang dengan menggunakan neraca analitik. Rendemen ekstrak dihitung sebagai persen berat keringnya.

Perhitungan rendemen dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{berat minyak (gram)}}{\text{berat bahan (gram)}} \times 100\%$$

#### **3.4.2. Kelarutan dalam Alkohol**

Kelarutan dalam alkohol merupakan nilai perbandingan banyaknya minyak atsiri yang larut sempurna dengan pelarut alkohol. Setiap minyak atsiri mempunyai nilai kelarutan dalam alkohol yang spesifik, sehingga sifat ini bisa digunakan untuk menentukan suatu kemurnian minyak atsiri.

Minyak atsiri banyak yang mudah larut dalam etanol dan jarang yang larut dalam air, sehingga kelarutannya mudah diketahui dengan menggunakan etanol pada berbagai tingkat konsentrasi. Untuk menentukan kelarutan minyak atsiri juga tergantung pada kecepatan daya larut dan kualitas minyak atsiri tersebut. Kelarutan minyak juga dapat berubah karena lamanya penyimpanan.

Halini disebabkan karena proses polimerisasi menurunkan daya kelarutan, sehingga untuk melarutkannya diperlukan konsentrasi etanol yang tinggi. Kondisi penyimpanan kurang baik dapat mempercepat polimerisasi diantaranya cahaya, udara, dan adanya air bisa menimbulkan pengaruh yang tidak baik.

Minyak atsiri mempunyai sifat yang larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Berikut adalah hasil pengujian tingkat kelarutan minyak dalam alkohol yang dipengaruhi oleh semua faktor perlakuan dan kombinasinya.



### 3.5. Diagram Alir

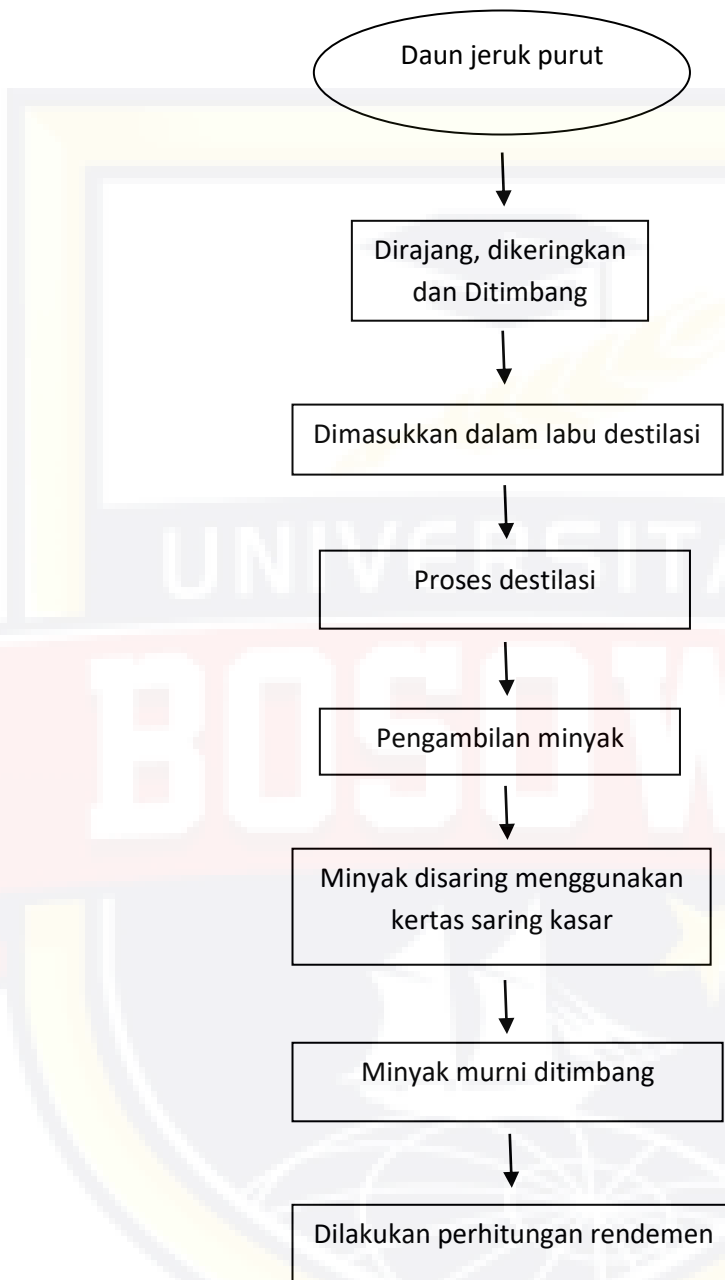


Diagram alir penyulingan minyak atsiri daun jeruk purut.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Destilasi uap daun jeruk purut

Daun jeruk purut yang sudah dirajang dengan ukuran 1 cm sebanyak 50 gram diekstraksi dengan metode destilasi uap langsung. Selanjutnya penelitian ini dilakukan dengan mempelajari variasi pelarut menggunakan alkohol 85 %, 96 %, dan 99 % dengan suhu masing-masing 75 °C.

#### 4.2. Rendemen minyak atsiri

Hasil penelitian menunjukkan pengaruh variasi alkohol dengan metode destilasi uap terhadap rendemen minyak daun jeruk purut. Berikut ini data-data penelitian mengenai minyak atsiri dari hasil destilasi uap yang diperoleh.

Rendemen merupakan perbandingan antara minyak yang dihasilkan dengan berat bahan baku yang digunakan sebelum penyulingan. Rendemen ditentukan dengan cara menghitung berat bahan yang digunakan terhadap berat minyak yang dihasilkan dari setiap perlakuan dan kemudian dihitung rata-rata pada setiap perlakuan pelarut yang berbeda.

Tabel 1. Rendemen minyak daun jeruk purut dengan variasi pelarut alkohol 85 %.

| PERCOBAAN | SUHU<br>(°C) | ALKOHOL<br>(%) | HASIL<br>DESTILASI<br>(gram) | RENDEMEN<br>(%) |
|-----------|--------------|----------------|------------------------------|-----------------|
| 1 Jam     | 75 °C        | 85 %           | 2,26                         | 4,52 %          |
| 2 Jam     | 75 °C        | 85 %           | 2,27                         | 4,54 %          |
| 3 Jam     | 75 °C        | 85 %           | 2,66                         | 5,32 %          |

Tabel 2. Rendemen minyak daun jeruk purut dengan variasi pelarut alkohol 96%.

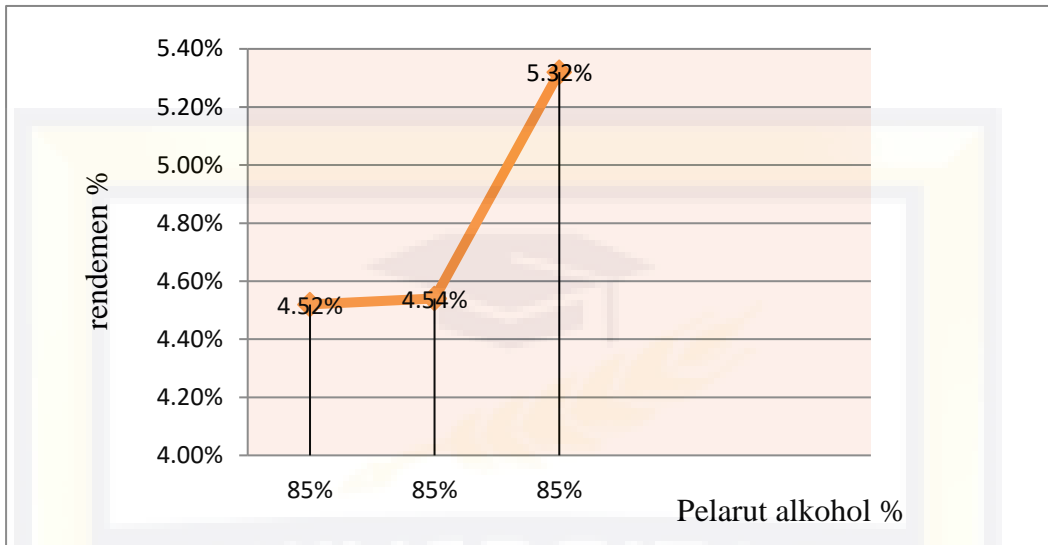
| PERCOBAAN | SUHU<br>( <sup>0</sup> C) | ALKOHOL<br>(%) | HASIL<br>DESTILASI<br>(gram) | RENDEMEN<br>(%) |
|-----------|---------------------------|----------------|------------------------------|-----------------|
| 1 Jam     | 75 <sup>0</sup> C         | 96 %           | 2,07                         | 4,14 %          |
| 2 Jam     | 75 <sup>0</sup> C         | 96 %           | 2,24                         | 4,48 %          |
| 3 Jam     | 75 <sup>0</sup> C         | 96 %           | 2,53                         | 5,06 %          |

Tabel 3. Rendemen minyak daun jeruk purut dengan variasi pelarut alkohol 99 %.

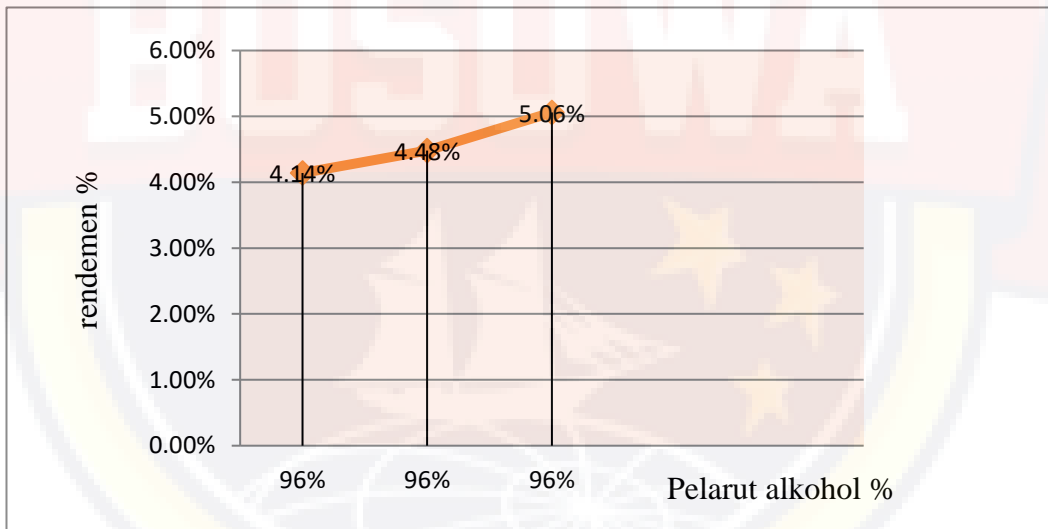
| PERCOBAAN | SUHU<br>( <sup>0</sup> C) | ALKOHOL<br>(%) | HASIL<br>DESTILASI<br>(gram) | RENDEMEN<br>(%) |
|-----------|---------------------------|----------------|------------------------------|-----------------|
| 1 Jam     | 75 <sup>0</sup> C         | 99 %           | 2,48                         | 4,96 %          |
| 2 Jam     | 75 <sup>0</sup> C         | 99 %           | 2,53                         | 5,06%           |
| 3 Jam     | 75 <sup>0</sup> C         | 99 %           | 2,88                         | 5,76%           |

Dari tabel diatas didapatkan rendemen hasil destilasi minyak atsiri daun jeruk purut berdasarkan pelarut alkohol 85 %, 96 %, dan 99 % dengan waktu masing-masing pelarut selama 1,2,3 jam dan pelarut yang menghasilkan rendemen minyak terbanyak ialah pelarut alkohol 99 % dengan menghasilkan minyak sebanyak 5,76 % dengan selama proses waktu destilasi 3 jam. Semakin tinggi pelarut alkohol yang digunakan maka semakin banyak minyak yang dihasilkan dan semakin lama waktu destilasi maka akan didapatkan destilat minyak atsiri yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena dengan meningkatnya waktu, maka proses penguapan destilat akan semakin tinggi. Sehingga pada rentang waktu dan tekanan yang sama akan didapatkan minyak destilat yang lebih banyak.

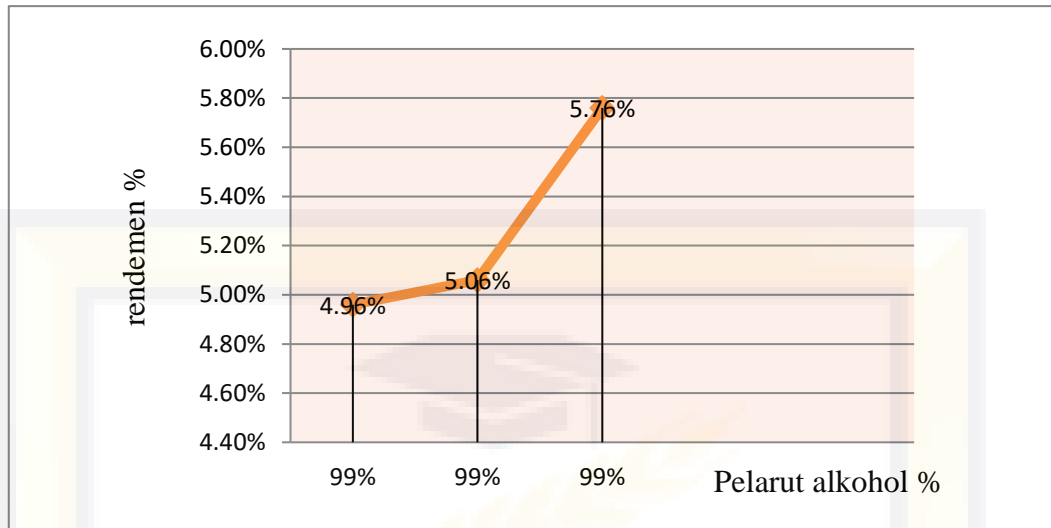




Grafik 1. Rendemen minyak daun jeruk purut dengan pelarut alkohol 85 %.



Grafik 2. Rendemen minyak daun jeruk purut dengan pelarut alkohol 96 %.



Grafik 3. Rendemen minyak daun jeruk purut dengan pelarut alkohol 99 %.

#### 4.3. Komponen kimia minyak atsiri daun jeruk purut dengan alat GC-MS

Dari hasil analisa GC-MS di dapatkan komponen kimia minyak atsiri daun jeruk purut, adapun beberapa komponen minyak atsiri dapat di lihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 4. Komponen minyak atsiri daun jeruk purut hasil uji alat GC-MS

| NO. | Komponen Senyawa Kimia Minyak Atsiri Daun Jeruk Purut Massa 50 gram dan waktu 3 jam | Luas Area (%) |
|-----|---|---------------|
| 1   | Sabinene  | 1.18          |
| 2   | $\beta$ -pinene   | 0.33          |
| 3   | Citronellal   | 41.87         |
| 4   | Isopulegol  | 0.42          |
| 5   | Terpinen  | 1.22          |
| 6   | $\alpha$ -terpineol   | 0.51          |
| 7   | Sulcatone   | 0.20          |
| 8   | Asam undecylenic  | 11.70         |
| 9   | Bornyl acetate  | 0.50          |
| 10  | Decanol   | 5.04          |
| 11  | Citronellyl formate   | 0.33          |
| 12  | Glyceryl diasetate  | 0.58          |

|    |                                  |      |
|----|----------------------------------|------|
| 13 | Ethyl Acetate                    | 1.12 |
| 14 | Citronellyl propionate           | 0.81 |
| 15 | Citronellyl propionate           | 3.00 |
| 16 | Octanoic acid                    | 2.31 |
| 17 | Neomenthoglycol                  | 1.95 |
| 18 | Lauric acid                      | 0.21 |
| 19 | Caryophyllene                    | 2.50 |
| 20 | Oxiranyl boronic acid MIDA ester | 0.44 |
| 21 | Humulene                         | 1.05 |
| 22 | Naphthalene                      | 0.82 |
| 23 | d-Cadinene                       | 0.92 |
| 24 | Calamenene                       | 0.21 |
| 25 | Nerolidol                        | 3.19 |
| 26 | Azulene                          | 0.82 |
| 27 | Caryophyllene oxide              | 1.19 |
| 28 | Farnesol                         | 0.75 |
| 29 | Caryophyllene oxide              | 0.39 |
| 30 | Cubenol                          | 0.30 |
| 31 | Spathulenol                      | 0.43 |
| 32 | $\alpha$ -Cadinol.               | 0.53 |
| 33 | Cadinol                          | 0.85 |
| 34 | Cyclopentadecanone               | 0.61 |
| 35 | Spathulenol                      | 0.19 |
| 36 | geranyl oxyacetaldehyde          | 1.30 |
| 37 | Lavandulol                       | 0.51 |
| 38 | Cyclohexanol                     | 3.30 |
| 39 | 2-Bromodecanal                   | 0.33 |
| 40 | (E, E) -Farnesol                 | 0.72 |
| 41 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol     | 0.34 |
| 42 | Pentacosadiene                   | 1.75 |

|    |                           |      |
|----|---------------------------|------|
| 43 | Squalene                  | 0.92 |
| 44 | Palustrol                 | 0.19 |
| 45 | Citronellyl acetate       | 0.16 |
| 46 | geranyl oxyacetaldehyde   | 0.56 |
| 47 | Neopentylidenecyclohexane | 0.37 |
| 48 | Phytol                    | 0.46 |
| 49 | geranyl oxyacetaldehyde   | 0.32 |
| 50 | Geranyl butyrate          | 0.32 |

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa kompenen minyak atsiri daun jeruk purut hasil uji alat GC-MS mengandung 50 senyawa kimia. Adapun senyawa kimia yang terbesar adalah Citronellal dengan luas area 41.87 %.

**BOSOWA**

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Dari penelitian ini dapat dihasilkan minyak atsiri dari daun jeruk purut dengan menggunakan pelarut alkohol 99 %, dengan menghasilkan minyak atsiri sebanyak 5,76 %.
2. Dari hasil penelitian didapatkan waktu terbaik yang digunakan pada proses destilasi adalah selama 3 jam dengan menghasilkan kandungan minyak atrisi 41,87 %.
3. Dari hasil uji alat GC-MS didapatkan komponen-komponen senyawa yang ada pada minyak atsiri dari daun jeruk purut.

#### **5.2 Saran**

1. Dalam melakukan penelitian tentang minyak atsiri dari daun jeruk purut dengan metode destilasi kiranya menggunakan alat yang lebih baik dan memperhatikan rangkaian alat yang digunakan untuk mendapatkan hasil yang lebih maksimal.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut terkait konsentrasi kandungan kimia pada daun jeruk purut.

## DAFTAR PUSTAKA

### INTERNET:

*Daun Jeruk Purut (Citrus Hystrix D.C)*, arbamedia.com diakses pada tanggal 05 Juli 2017.

*Sifat Kimia Dan Sifat Fisika Minyak Atsiri*,  
<http://coretanmuhammad.blogspot.co.id/2013/12/sifat-kimia-dan-sifat-fisika-minyak.html> Diakses pada tanggal 16 Juli 2017.

### JURNAL:

Hanief.M.M. (2013). *Ekstraksi Minyak Atsiri dari Akar Wangi Menggunakan Metode Steam-Hydro Distillation dan Hydro Distillation dengan Pemanas Microwave*, Jurnal Teknik Pomits Vol. 2.

Santoso.J. *Ekstraksi Minyak Atsiri dan Batang Cengkeh dengan Metode Hydro-Distillation dan Steam-Hydro Distillation Untuk Meningkatkan Nilai Tanaman Cengkeh dan Menentukan Proses Ekstraksi Terbaik*, Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Kimia Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Sukardi. *Proses Ekstraksi Minyak Atsiri Bunga Mawar dengan Perlakuan Pendahuluan PEF (Pulsed Electric Field) Menggunakan Metode Pelarut Menguap*, Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya Malang.

Wartini.M.N. *Komposisi Kimia Minyak Atisiri Bunga Kamboja Cendana (Plumeria Alba) Pada Perakuan Lama Destilasi*. Prosiding Seminar Nasional, Program Studi Teknologi Industri Pertanian Bekerja Sama dengan Asosiasi Profesi Teknologi Agro Industri (APTA).

### SKRIPSI:

Kelly H, H. (1999).*Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Daun Jeruk prut (Citrus hystrix D. C.) Pada Skala Pilot-Plant*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor

Solehudin.M. (2001). *Ekstraksi Minyak dan Oleoresin dari Kulit Kayu Manis (Cinnamomum Burmanii Blume)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.

# Lampiran 1

Hasil analisa kandungan kimia dengan alat GCMS

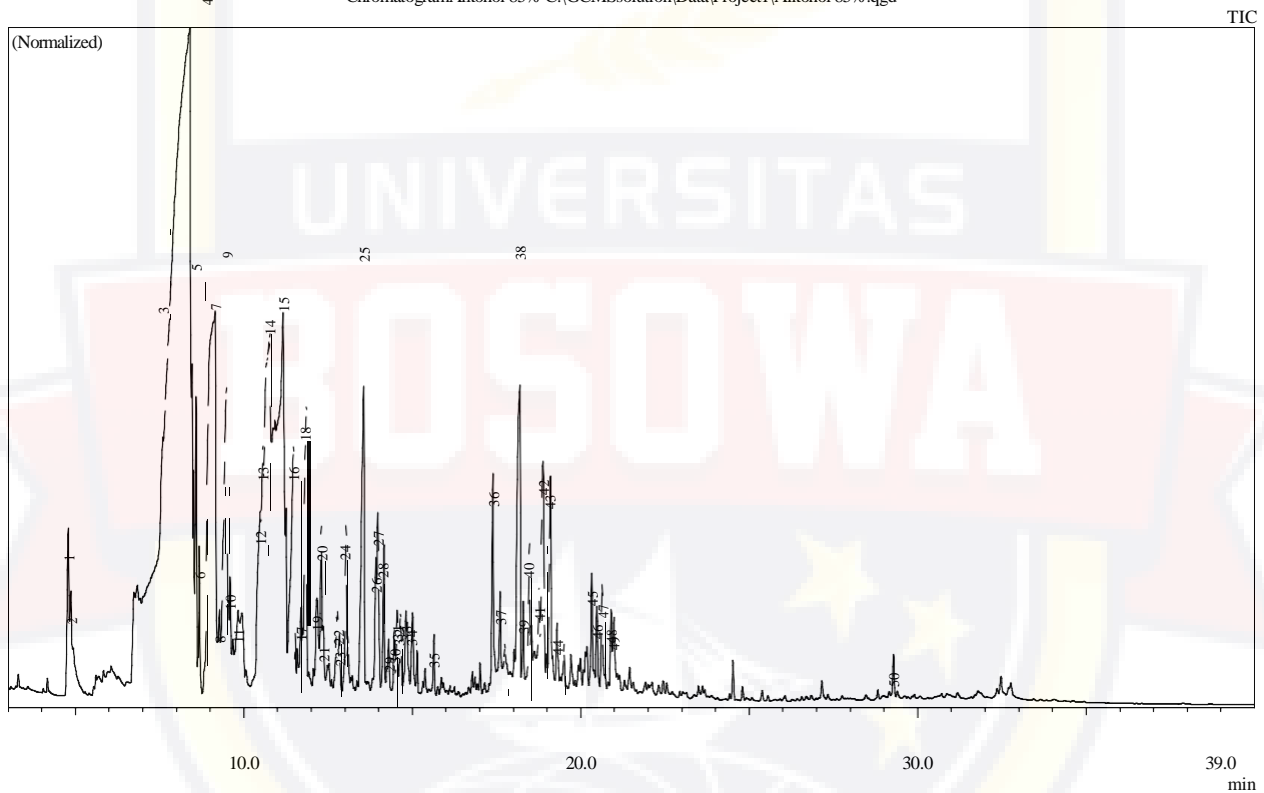
1. Waktu 1 Jam

## DATA REPORT GCMS-QP2010 ULTRA SHIMADZU

Analyzed by : Admin  
Analyzed : 8/05/2019 5:49:04 PM  
Sample Type : Unknown  
Level # : 1  
Sample Name : Alkohol 85%  
Sample ID :  
IS Amount : [1]=1  
Sample Amount : 1

### Sample Information

ChromatogramAlkohol 85% C:\GCMSsolution\Data\Project1\Alkohol 85%.qgd



### Peak Report TIC

| Peak# | R.Time | Area       | Area% | A/H Name  |
|-------|--------|------------|-------|---|
| 1     | 4.789  | 100016137  | 1.12  | 3.77 BICYCLO[3.1.0]HEXANE, 4-METHYLENE-1-(1-METHYLETHYL)-                 |
| 2     | 4.865  | 36371610   | 0.41  | 2.96 Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)-              |
| 3     | 7.592  | 117173810  | 1.31  | 5.56 1,6-OCTADIEN-3-OL, 3,7-DIMETHYL-                                     |
| 4     | 8.396  | 3447424987 | 35.56 | 34.28 6-OCTENAL, 3,7-DIMETHYL-  |
| 5     | 8.585  | 94611173   | 2.06  | 2.21 1-ISOPROPYL-4-METHYL-3-CYCLOHEXEN-1-OL                               |
| 6     | 8.682  | 44479444   | 0.50  | 1.91 3-CYCLOHEXENE-1-METHANOL, .ALPHA.,.ALPHA.,4-TRIMETHYL-, (S)-         |
| 7     | 9.151  | 963316343  | 11.70 | 15.21 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-   |
| 8     | 9.280  | 30377266   | 0.34  | 3.27 1,5-DIMETHYL-1-VINYL-4-HEXENYL 2-AMINOBENZOATE #                     |
| 9     | 9.489  | 368281039  | 4.13  | 7.49 5,9-DIMETHYL-1-DECANOL #   |
| 10    | 9.592  | 30079995   | 0.34  | 2.12 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, FORMATE                                 |
| 11    | 9.825  | 89408941   | 1.00  | 12.47 3-HEPTANONE, 2,6-DIMETHYL-  |
| 12    | 10.483 | 126114414  | 2.31  | 7.56 2-(ACETYLOXY)-1-[(ACETYLOXY)METHYL]ETHYL ACETATE                     |
| 13    | 10.558 | 79884110   | 0.90  | 3.69 6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, propanoate                              |
| 14    | 10.772 | 289879452  | 3.25  | 12.04 6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, propanoate                             |
| 15    | 11.158 | 111023526  | 1.24  | 3.82 6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-                                       |
| 16    | 11.476 | 229599121  | 2.57  | 6.06 2-(1-HYDROXY-1-METHYLETHYL)-5-METHYLCYCLOHEXANOL                     |
| 17    | 11.692 | 45086498   | 0.51  | 4.10 2-Octen-1-ol, 7-ethoxy-3,7-dimethyl-, (E)-                           |
| 18    | 11.852 | 224143181  | 2.51  | 4.66 Caryophyllene  |
| 19    | 12.167 | 78475212   | 0.88  | 5.57 OCTANAL, 7-HYDROXY-3,7-DIMETHYL-                                     |
| 20    | 12.298 | 86307421   | 0.97  | 3.16 1,4,8-CYCLOUNDECATRIENE, 2,6,6,9-TETRAMETHYL-, (E,E,E)-              |
| 21    | 12.367 | 25413275   | 0.28  | 2.79 Pentanal, 3-(acetyloxy)-2,2,4-trimethyl-                             |
| 22    | 12.782 | 65895318   | 0.74  | 4.94 Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)- |
| 23    | 12.842 | 22044176   | 0.25  | 2.23 Cubenol  |
| 24    | 13.035 | 86407655   | 0.97  | 3.03 NAPHTHALENE, 1,2,3,5,6,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETH      |
| 25    | 13.562 | 303664292  | 3.40  | 5.70 1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-                     |
| 26    | 13.917 | 70956325   | 0.80  | 3.22 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY        |

| Peak# | R.Time | Area       | Area%  | A/H  | Name  |
|-------|--------|------------|--------|------|---|
| 27    | 13.977 | 106483786  | 1.19   | 3.46 | Caryophyllene oxide   |
| 28    | 14.155 | 69659652   | 0.78   | 2.77 | 2,6,10-DODECATRIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-  |
| 29    | 14.299 | 32828816   | 0.37   | 3.74 | Caryophyllene oxide   |
| 30    | 14.465 | 30316539   | 0.34   | 2.83 | Cubanol   |
| 31    | 14.548 | 43658620   | 0.49   | 3.03 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY                           |
| 32    | 14.651 | 53044867   | 0.59   | 3.87 | 1-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-, [1R-(1.alp |
| 33    | 14.810 | 82911036   | 0.93   | 5.71 | .alpha.-Cadinol   |
| 34    | 15.008 | 59188095   | 0.66   | 4.13 | 6,10-DODECADIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-, (E)-(+)-                                       |
| 35    | 15.641 | 25351886   | 0.28   | 2.46 | (-)-Spathulenol   |
| 36    | 17.391 | 122210233  | 1.37   | 3.28 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 37    | 17.606 | 43938856   | 0.49   | 3.07 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol  |
| 38    | 18.189 | 326771036  | 3.66   | 6.21 | 5-(1-Bromo-1-methyl-ethyl)-2-methyl-cyclohexanol  |
| 39    | 18.292 | 34652496   | 0.39   | 2.48 | 5-(1-Bromo-1-methyl-ethyl)-2-methyl-cyclohexanol  |
| 40    | 18.474 | 66026119   | 0.74   | 2.93 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 41    | 18.763 | 37489132   | 0.42   | 2.86 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol  |
| 42    | 18.875 | 189490863  | 2.12   | 5.12 | 5-(1-BROMO-1-METHYL-ETHYL)-2-METHYL-CYCLOHEXANOL  |
| 43    | 19.104 | 128711215  | 1.44   | 3.68 | 2-NORBORNANONE, 1,7-DIMETHYL-7-(4-METHYL-3-PENTENYL)-, (-)-, STER                       |
| 44    | 19.291 | 31792102   | 1.36   | 3.25 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-4-OL, DECAHYDRO-1,1,4,7-TETRAMETHYL-, [1A                         |
| 45    | 20.329 | 61075985   | 0.68   | 3.09 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 46    | 20.478 | 51407262   | 0.58   | 3.62 | Pulegone  |
| 47    | 20.633 | 52175611   | 0.58   | 3.01 | PHYTOL ISOMER   |
| 48    | 20.901 | 42625615   | 0.48   | 3.20 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 49    | 20.985 | 38770490   | 0.43   | 3.46 | Spiro[4.5]decan-7-one, 1,8-dimethyl-8,9-epoxy-4-isopropyl-                              |
| 50    | 29.284 | 21923933   | 0.55   | 2.98 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
|       |        | 8918938966 | 100.00 |      |   |

UNIVERSITAS

BOSOWA





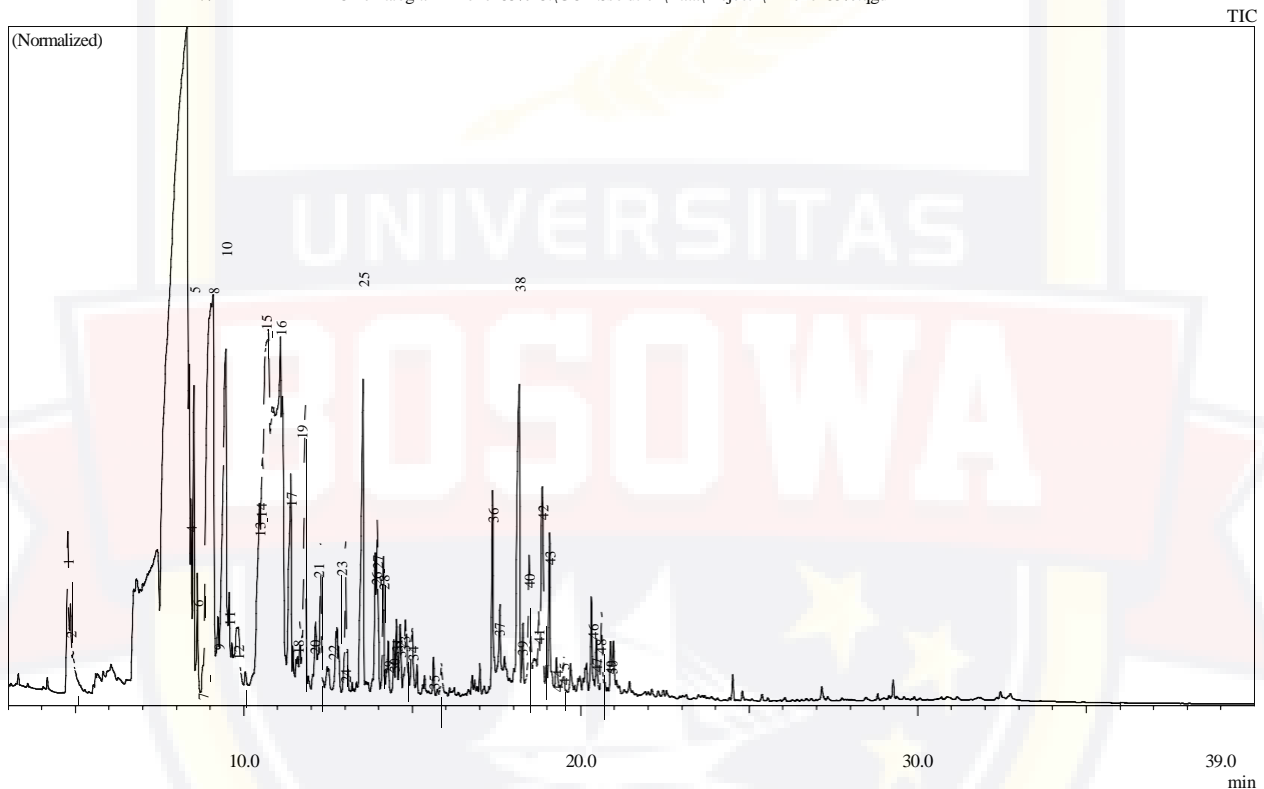
## 2. Waktu 2 Jam

# DATA REPORT GCMS-QP2010 ULTRA SHIMADZU

### Sample Information

Analyzed by : Admin  
 Analyzed : 8/05/2019 5:02:20 PM  
 Sample Type : Unknown  
 Level # : 1  
 Sample Name : Alkohol 85%  
 Sample ID :  
 IS Amount : [1]=1  
 Sample Amount : 2

ChromatogramAlkohol 85% C:\GCMSsolution\Data\Project1\Alkohol 85%.qgd



### Peak Report TIC

| Peak# | R.Time | Area       | Area% | A/H Name  |
|-------|--------|------------|-------|---|
| 1     | 4.778  | 102766896  | 1.18  | 3.82 BICYCLO[3.1.0]HEXANE, 4-METHYLENE-1-(1-METHYLETHYL)-                                     |
| 2     | 4.857  | 29086292   | 0.33  | 2.55 Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)-                                  |
| 3     | 8.313  | 3659406316 | 38.87 | 33.87 6-OCTENAL, 3,7-DIMETHYL-  |
| 4     | 8.433  | 36387778   | 0.42  | 1.67 ISOPULEGOL 2   |
| 5     | 8.515  | 106507821  | 1.22  | 2.21 1-ISOPROPYL-4-METHYL-3-CYCLOHEXEN-1-OL   |
| 6     | 8.622  | 44773298   | 0.51  | 2.31 3-CYCLOHEXENE-1-METHANOL, .ALPHA.,.ALPHA.,4-TRIMETHYL-, (S)-                             |
| 7     | 8.775  | 17785754   | 0.20  | 4.23 2-METHYLBICYCLO[2.2.1]HEPTAN-2-OL #  |
| 8     | 9.086  | 1022206423 | 12.70 | 14.58 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-   |
| 9     | 9.236  | 43671997   | 0.50  | 4.29 7-OCTEN-2-OL, 2-METHYL-6-METHYLENE-, ACETATE   |
| 10    | 9.463  | 440339942  | 6.04  | 7.66 1-Decanol, 5,9-dimethyl-   |
| 11    | 9.565  | 28762307   | 0.33  | 2.36 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, FORMATE   |
| 12    | 9.833  | 51031474   | 0.58  | 6.90 1,2,3-PROPANETRIOL, DIACETATE  |
| 13    | 10.467 | 98187676   | 1.12  | 5.97 2-(ACETYLOXY)-1-[(ACETYLOXY)METHYL]ETHYL ACETATE   |
| 14    | 10.550 | 70654405   | 0.81  | 4.19 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, PROPANOATE  |
| 15    | 10.720 | 262378425  | 4.00  | 10.85 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-,PROPANOATE  |
| 16    | 11.089 | 201716733  | 2.31  | 6.96 6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-   |
| 17    | 11.397 | 170013101  | 1.95  | 4.76 2-(1-HYDROXY-1-METHYLETHYL)-5-METHYLCYCLOHEXANOL   |
| 18    | 11.667 | 18297617   | 0.21  | 2.11 2-Octen-1-ol, 7-ethoxy-3,7-dimethyl-, (E)-   |
| 19    | 11.827 | 218400997  | 2.50  | 4.35 TRANS(.BETA.)-CARYOPHYLLENE  |
| 20    | 12.131 | 38883820   | 0.44  | 3.81 5-(3,3-DIMETHYL-2-OXIRANYL)-3-METHYL-1-PENTANOL  |
| 21    | 12.279 | 91923817   | 1.05  | 3.68 .alpha.-Caryophyllene  |
| 22    | 12.768 | 71920339   | 0.82  | 6.40 Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha |
| 23    | 13.022 | 80466478   | 0.92  | 2.95 NAPHTHALENE, 1,2,3,5,6,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETH                          |
| 24    | 13.075 | 18625820   | 0.21  | 2.52 4-ISOPROPYL-1,6-DIMETHYL-1,2,3,4-TETRAHYDRONAPHTHALENE                                   |
| 25    | 13.540 | 278613104  | 3.19  | 4.97 1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-   |
| 26    | 13.900 | 71471113   | 0.82  | 2.98 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY                            |

| Peak# | R.Time | Area       | Area%  | A/H  | Name  |
|-------|--------|------------|--------|------|---|
| 27    | 13.963 | 104382335  | 1.19   | 3.43 | Caryophyllene oxide   |
| 28    | 14.143 | 65231746   | 0.75   | 2.70 | 2,6,10-DODECATRIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-  |
| 29    | 14.286 | 33976676   | 0.39   | 3.74 | Caryophyllene oxide   |
| 30    | 14.452 | 26012212   | 0.30   | 2.78 | Cubanol   |
| 31    | 14.533 | 37184244   | 0.43   | 2.84 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY                           |
| 32    | 14.640 | 46241421   | 0.53   | 3.78 | 1-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-, [1R-(1.alp |
| 33    | 14.797 | 74014662   | 0.85   | 5.65 | 1-NAPHTHALENOL, 1,2,3,4,4A,7,8,8A-OCTAHYDRO-1,6-DIMETHYL-4-(1-MET                       |
| 34    | 15.000 | 53057042   | 0.61   | 4.54 | 6,10-DODECADIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-, (E)-(+)-                                       |
| 35    | 15.628 | 16986477   | 0.19   | 2.47 | (-)-Spathulenol   |
| 36    | 17.382 | 113918999  | 1.30   | 3.21 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 37    | 17.599 | 44151651   | 0.51   | 3.53 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol  |
| 38    | 18.173 | 288493282  | 3.30   | 5.33 | Cyclohexanol, 3-(acetyloxymethyl)-2,2,4-trimethyl-                                      |
| 39    | 18.280 | 28527977   | 0.33   | 2.60 | 5-(1-Bromo-1-methyl-ethyl)-2-methyl-cyclohexanol  |
| 40    | 18.465 | 62668650   | 0.72   | 2.87 | (2E,6E)-5,5-DIDEUTERO-3,7,11-TRIMETHYL-2,6,10-DODECATRIEN-1-OL                          |
| 41    | 18.753 | 29654133   | 0.34   | 2.72 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol  |
| 42    | 18.855 | 153067175  | 1.75   | 4.38 | 1-N-PENTADECYL-DECAHYDRONAPHTHALENE   |
| 43    | 19.075 | 80594052   | 0.92   | 3.00 | 2,6,10,14,18,22-TETRACOSAHEXAENE, 2,6,10,15,19,23-HEXAMETHYL-                           |
| 44    | 19.267 | 16852244   | 0.19   | 3.96 | 4AH-CYCLOPROP[E]AZULEN-4A-OL, DECAHYDRO-1,1,4,7-TETRAMETHYL-,                           |
| 45    | 19.495 | 13920818   | 0.16   | 2.37 | 6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate  |
| 46    | 20.317 | 48846844   | 0.56   | 2.93 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 47    | 20.467 | 32538756   | 0.37   | 3.51 | Neopentylidencyclohexane  |
| 48    | 20.618 | 39773754   | 0.46   | 2.92 | 2-HEXADECEN-1-OL, 3,7,11,15-TETRAMETHYL-, [R-[R*,R*-(E)]]-                              |
| 49    | 20.887 | 27592995   | 0.32   | 3.16 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 50    | 20.969 | 27953118   | 0.30   | 3.35 | Butanoic acid, 3,7-dimethyl-2,6-octadienyl ester, (E)-                                  |
|       |        | 8739921006 | 100.00 |      |   |

UNIVERSITAS

BOSOWA

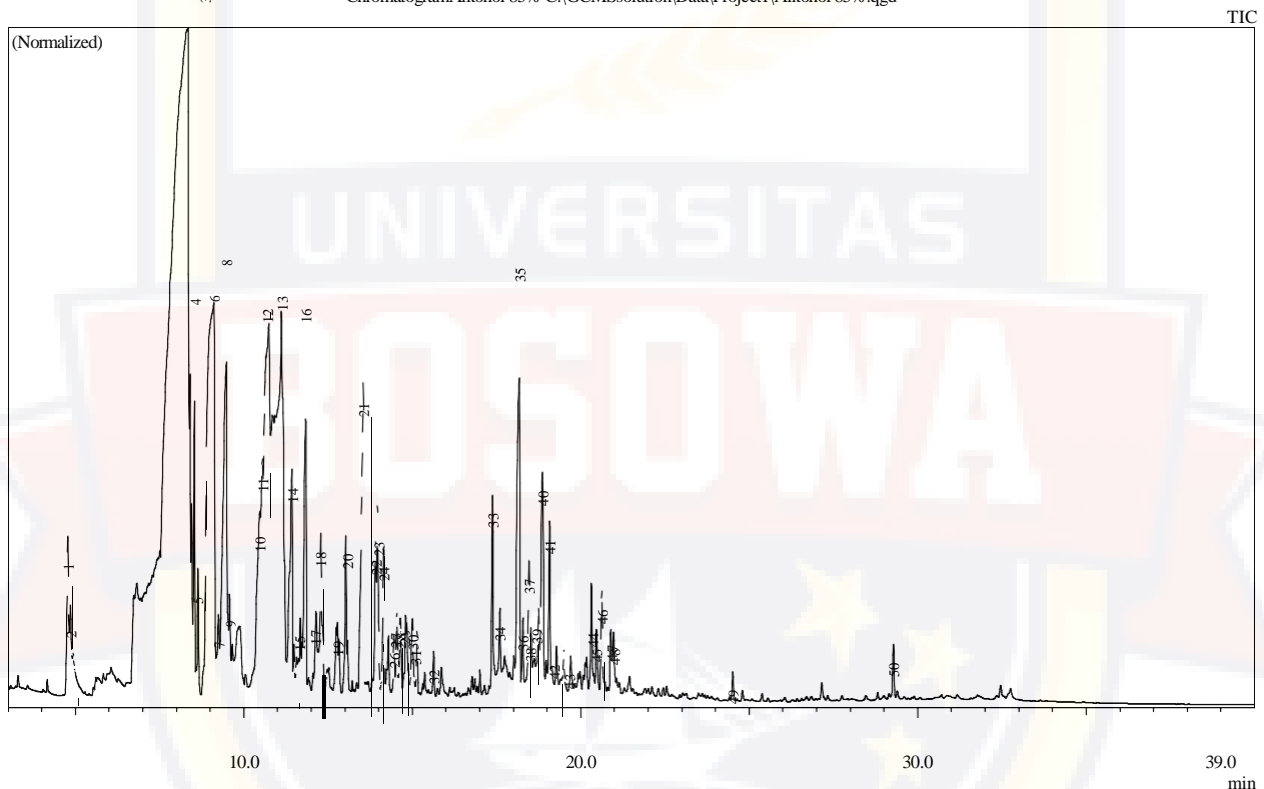


### 3. Waktu 3 Jam

## DATA REPORT GCMS-QP2010 ULTRA SHIMADZU

Sample Information  
 Analyzed by : Admin  
 Analyzed : 8/05/2019 6:35:49 PM  
 Sample Type : Unknown  
 Level# : 1  
 Sample Name : Alkohol 85%  
 Sample ID :  
 IS Amount : [1]=1  
 Sample Amount : 3

ChromatogramAlkohol 85% C:\GCMSsolution\Data\Project1\Alkohol 85%.qgd



| Peak# | R.Time | Area       | Area% | A/H Name  |
|-------|--------|------------|-------|---|
| 1     | 4.777  | 95909371   | 1.18  | 3.67 BICYCLO[3.1.0]HEXANE, 4-METHYLENE-1-(1-METHYLETHYL)-                                   |
| 2     | 4.856  | 50157286   | 0.62  | 3.68 BICYCLO[3.1.1]HEPTANE, 6,6-DIMETHYL-2-METHYLENE-                                       |
| 3     | 8.338  | 3291367211 | 40.65 | 32.87 6-OCTENAL, 3,7-DIMETHYL-  |
| 4     | 8.534  | 97638896   | 1.21  | 2.27 1-ISOPROPYL-4-METHYL-3-CYCLOHEXEN-1-OL   |
| 5     | 8.639  | 36622366   | 0.45  | 1.96 3-Cyclohexene-1-methanol, .alpha.,.alpha.,4-trimethyl-, (S)-                           |
| 6     | 9.113  | 902762932  | 11.15 | 14.53 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-   |
| 7     | 9.250  | 28237515   | 0.35  | 3.31 1,6-OCTADIEN-3-OL, 3,7-DIMETHYL-, ACETATE  |
| 8     | 9.480  | 399025920  | 4.93  | 7.78 5,9-DIMETHYL-1-DECANOL #   |
| 9     | 9.575  | 24947640   | 0.31  | 2.18 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, FORMATE   |
| 10    | 10.458 | 106452456  | 1.31  | 7.67 2-(ACETYLOXY)-1-[(ACETYLOXY)METHYL]ETHYL ACETATE                                       |
| 11    | 10.550 | 55011809   | 0.68  | 3.37 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, PROPANOATE  |
| 12    | 10.741 | 245700403  | 3.03  | 10.51 6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, propanoate   |
| 13    | 11.119 | 146632052  | 1.81  | 4.71 6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-   |
| 14    | 11.424 | 170682105  | 2.11  | 4.98 Cyclohexanol, 2-(2-hydroxy-2-propyl)-5-methyl-   |
| 15    | 11.675 | 27006555   | 0.33  | 3.34 2-Octen-1-ol, 7-ethoxy-3,7-dimethyl-, (E)-   |
| 16    | 11.836 | 188207843  | 2.32  | 4.22 TRANS(.BETA.)-CARYOPHYLLENE  |
| 17    | 12.143 | 45151428   | 0.56  | 3.86 9-OCTADECENAMIDE   |
| 18    | 12.285 | 121063225  | 1.50  | 4.74 1,4,8-CYCLOUNDECATRIENE, 2,6,6,9-TETRAMETHYL-, (E,E,E)-                                |
| 19    | 12.775 | 76221145   | 0.94  | 6.57 6.ALPHA.-CADINA-4,9-DIENE, (-)-  |
| 20    | 13.026 | 98942028   | 1.22  | 3.71 NAPHTHALENE, 1,2,3,5,6,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETH                        |
| 21    | 13.548 | 273976282  | 3.38  | 5.31 1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-                                       |
| 22    | 13.908 | 73488197   | 0.91  | 3.03 1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-, [1ar-(1a.alpha.,4a |
| 23    | 13.968 | 102453469  | 1.27  | 3.33 Caryophyllene oxide  |
| 24    | 14.148 | 65905971   | 0.81  | 2.74 2,6,10-DODECATRIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-   |
| 25    | 14.291 | 34517877   | 0.43  | 3.66 Caryophyllene oxide  |
| 26    | 14.457 | 26985770   | 0.33  | 2.76 Cubenol  |

| Peak# | R.Time | Area       | Area%  | A/H  | Name  |
|-------|--------|------------|--------|------|---|
| 27    | 14.539 | 39660334   | 0.49   | 2.96 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY     |
| 28    | 14.644 | 48788360   | 0.60   | 3.86 | .tau.-Cadinol   |
| 29    | 14.803 | 76324991   | 0.94   | 5.78 | .alpha.-Cadinol   |
| 30    | 15.005 | 54745718   | 0.68   | 4.31 | 6,10-DODECADIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-, (E)-(+)-                 |
| 31    | 15.143 | 23413797   | 0.29   | 2.21 | 4-TERT-BUTYL-2-(1-METHYL-2-NITRO-ETHYL)-CYCLOHEXANONE             |
| 32    | 15.633 | 17939723   | 0.22   | 2.44 | (-)-Spathulenol   |
| 33    | 17.381 | 95987207   | 1.19   | 2.97 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO    |
| 34    | 17.598 | 36428578   | 0.45   | 3.22 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol                                      |
| 35    | 18.173 | 279652052  | 3.45   | 5.46 | Cyclohexanol, 3-(acetyloxymethyl)-2,2,4-trimethyl-                |
| 36    | 18.281 | 26593640   | 0.33   | 2.46 | 5-(1-BROMO-1-METHYL-ETHYL)-2-METHYL-CYCLOHEXANOL                  |
| 37    | 18.463 | 56721844   | 0.70   | 2.94 | (2E,6E)-5,5-DIDEUTERO-3,7,11-TRIMETHYL-2,6,10-DODECATRIEN-1-OL    |
| 38    | 18.525 | 14485441   | 0.18   | 2.06 | 10-METHOXY-NB-.ALPHA.-METHYLCORYNANTHEOL                          |
| 39    | 18.750 | 29764019   | 0.37   | 2.78 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol                                      |
| 40    | 18.859 | 152420832  | 1.88   | 4.42 | 1-N-PENTADECYL-DECAHYDRONAPHTHALENE                               |
| 41    | 19.077 | 78096204   | 0.96   | 2.96 | 2-NORBORNANONE, 1,7-DIMETHYL-7-(4-METHYL-3-PENTENYL)-, (-)-, STER |
| 42    | 19.277 | 15507553   | 0.19   | 2.53 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-4-OL, DECAHYDRO-1,1,4,7-TETRAMETHYL-, [1A   |
| 43    | 19.703 | 19466461   | 0.24   | 3.42 | 5-(1-BROMO-1-METHYL-ETHYL)-2-METHYL-CYCLOHEXANOL                  |
| 44    | 20.319 | 53510993   | 0.66   | 2.98 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO    |
| 45    | 20.469 | 41155203   | 0.51   | 4.01 | Pulegone  |
| 46    | 20.624 | 48423897   | 0.60   | 2.98 | PHYTOL ISOMER   |
| 47    | 20.890 | 29743501   | 0.37   | 2.97 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO    |
| 48    | 20.975 | 31960948   | 0.39   | 3.54 | SPIRO[4,5]DECAN-7-ONE, 1,8-DIMETHYL-8,9-EPOXY-4-ISOPROPYL-        |
| 49    | 24.513 | 13860362   | 0.17   | 2.87 | 2,6,10,14,18,22-TETRACOSAHEXAENE, 2,6,10,15,19,23-HEXAMETHYL-     |
| 50    | 29.281 | 27141544   | 0.34   | 3.01 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO    |
|       |        | 8096860954 | 100.00 |      |   |

UNIVERSITAS

BOSOWA



## Lampiran 2

Hasil analisa kandungan kimia dengan alat GCMS

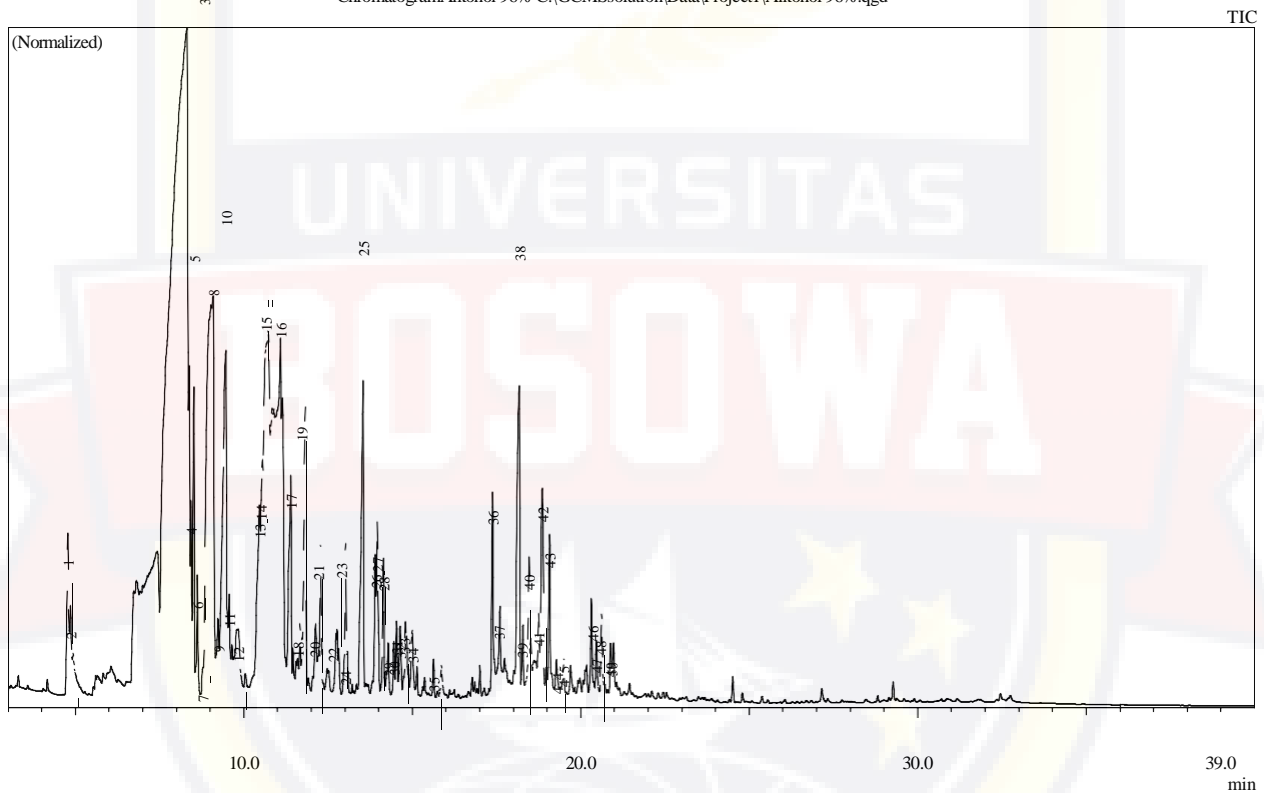
1. Waktu 1 Jam

### DATA REPORT GCMS-QP2010 ULTRA SHIMADZU

Analyzed by : Admin  
 Analyzed : 8/05/2019 5:02:20 PM  
 Sample Type : Unknown  
 Level # : 1  
 Sample Name : Alkohol 96%  
 Sample ID :  
 IS Amount : [1]=1  
 Sample Amount : 1

#### Sample Information

ChromatogramAlkohol 96% C:\GCMSsolution\Data\Project1\Alkohol 96%.qgd



#### Peak Report TIC

| Peak# | R.Time | Area       | Area% | A/H Name  |
|-------|--------|------------|-------|---|
| 1     | 4.778  | 102766896  | 1.18  | 3.82 BICYCLO[3.1.0]HEXANE, 4-METHYLENE-1-(1-METHYLETHYL)-                                     |
| 2     | 4.857  | 29086292   | 0.33  | 2.55 Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)-                                  |
| 3     | 8.313  | 3659406316 | 33.97 | 33.87 6-OCTENAL, 3,7-DIMETHYL-  |
| 4     | 8.433  | 36387778   | 0.42  | 1.67 ISOPULEGOL 2   |
| 5     | 8.515  | 106507821  | 1.22  | 2.21 1-ISOPROPYL-4-METHYL-3-CYCLOHEXEN-1-OL   |
| 6     | 8.622  | 44773298   | 1.52  | 2.31 3-CYCLOHEXENE-1-METHANOL, .ALPHA.,.ALPHA.,4-TRIMETHYL-, (S)-                             |
| 7     | 8.775  | 17785754   | 0.20  | 4.23 2-METHYLBICYCLO[2.2.1]HEPTAN-2-OL #  |
| 8     | 9.086  | 1022206423 | 11.70 | 14.58 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-   |
| 9     | 9.236  | 43671997   | 0.50  | 4.29 7-OCTEN-2-OL, 2-METHYL-6-METHYLENE-, ACETATE   |
| 10    | 9.463  | 440339942  | 5.04  | 7.66 1-Decanol, 5,9-dimethyl-   |
| 11    | 9.565  | 28762307   | 0.33  | 2.36 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, FORMATE   |
| 12    | 9.833  | 51031474   | 0.58  | 6.90 1,2,3-PROPANETRIOL, DIACETATE  |
| 13    | 10.467 | 98187676   | 3.15  | 5.97 2-(ACETYLOXY)-1-[(ACETYLOXY)METHYL]ETHYL ACETATE   |
| 14    | 10.550 | 70654405   | 0.81  | 4.19 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, PROPANOATE  |
| 15    | 10.720 | 262378425  | 5.01  | 10.85 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-,PROPANOATE  |
| 16    | 11.089 | 201716733  | 2.31  | 6.96 6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-   |
| 17    | 11.397 | 170013101  | 1.95  | 4.76 2-(1-HYDROXY-1-METHYLETHYL)-5-METHYLCYCLOHEXANOL   |
| 18    | 11.667 | 18297617   | 0.21  | 2.11 2-Octen-1-ol, 7-ethoxy-3,7-dimethyl-, (E)-   |
| 19    | 11.827 | 218400997  | 2.50  | 4.35 TRANS(.BETA.)-CARYOPHYLLENE  |
| 20    | 12.131 | 38883820   | 0.44  | 3.81 5-(3,3-DIMETHYL-2-OXIRANYL)-3-METHYL-1-PENTANOL  |
| 21    | 12.279 | 91923817   | 1.05  | 3.68 .alpha.-Caryophyllene  |
| 22    | 12.768 | 71920339   | 0.82  | 6.40 Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha |
| 23    | 13.022 | 80466478   | 0.92  | 2.95 NAPHTHALENE, 1,2,3,5,6,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETH                          |
| 24    | 13.075 | 18625820   | 0.21  | 2.52 4-ISOPROPYL-1,6-DIMETHYL-1,2,3,4-TETRAHYDRONAPHTHALENE                                   |
| 25    | 13.540 | 278613104  | 3.19  | 4.97 1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-   |
| 26    | 13.900 | 71471113   | 0.82  | 2.98 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY                            |

| Peak# | R.Time | Area       | Area%  | A/H  | Name  |
|-------|--------|------------|--------|------|---|
| 27    | 13.963 | 104382335  | 1.19   | 3.43 | Caryophyllene oxide   |
| 28    | 14.143 | 65231746   | 0.75   | 2.70 | 2,6,10-DODECATRIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-  |
| 29    | 14.286 | 33976676   | 0.39   | 3.74 | Caryophyllene oxide   |
| 30    | 14.452 | 26012212   | 0.30   | 2.78 | Cubanol   |
| 31    | 14.533 | 37184244   | 0.43   | 2.84 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY                           |
| 32    | 14.640 | 46241421   | 0.53   | 3.78 | 1-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-, [1R-(1.alp |
| 33    | 14.797 | 74014662   | 0.85   | 5.65 | 1-NAPHTHALENOL, 1,2,3,4,4A,7,8,8A-OCTAHYDRO-1,6-DIMETHYL-4-(1-MET                       |
| 34    | 15.000 | 53057042   | 0.61   | 4.54 | 6,10-DODECADIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-, (E)-(+)-                                       |
| 35    | 15.628 | 16986477   | 0.19   | 2.47 | (-)-Spathulenol   |
| 36    | 17.382 | 113918999  | 2.30   | 3.21 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 37    | 17.599 | 44151651   | 0.51   | 3.53 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol  |
| 38    | 18.173 | 288493282  | 3.30   | 5.33 | Cyclohexanol, 3-(acetyloxymethyl)-2,2,4-trimethyl-                                      |
| 39    | 18.280 | 28527977   | 0.33   | 2.60 | 5-(1-Bromo-1-methyl-ethyl)-2-methyl-cyclohexanol  |
| 40    | 18.465 | 62668650   | 0.72   | 2.87 | (2E,6E)-5,5-DIDEUTERO-3,7,11-TRIMETHYL-2,6,10-DODECATRIEN-1-OL                          |
| 41    | 18.753 | 29654133   | 0.34   | 2.72 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol  |
| 42    | 18.855 | 153067175  | 2.75   | 4.38 | 1-N-PENTADECYL-DECAHYDRONAPHTHALENE   |
| 43    | 19.075 | 80594052   | 0.92   | 3.00 | 2,6,10,14,18,22-TETRACOSAHEXAENE, 2,6,10,15,19,23-HEXAMETHYL-                           |
| 44    | 19.267 | 16852244   | 0.19   | 3.96 | 4AH-CYCLOPROP[E]AZULEN-4A-OL, DECAHYDRO-1,1,4,7-TETRAMETHYL-,                           |
| 45    | 19.495 | 13920818   | 0.36   | 2.37 | 6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate  |
| 46    | 20.317 | 48846844   | 0.56   | 2.93 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 47    | 20.467 | 32538756   | 0.37   | 3.51 | Neopentylidencyclohexane  |
| 48    | 20.618 | 39773754   | 0.66   | 2.92 | 2-HEXADECEN-1-OL, 3,7,11,15-TETRAMETHYL-, [R-[R*,R*-(E)]]-                              |
| 49    | 20.887 | 27592995   | 0.51   | 3.16 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 50    | 20.969 | 27953118   | 0.56   | 3.35 | Butanoic acid, 3,7-dimethyl-2,6-octadienyl ester, (E)-                                  |
|       |        | 8739921006 | 100.00 |      |   |

UNIVERSITAS

BOSOWA

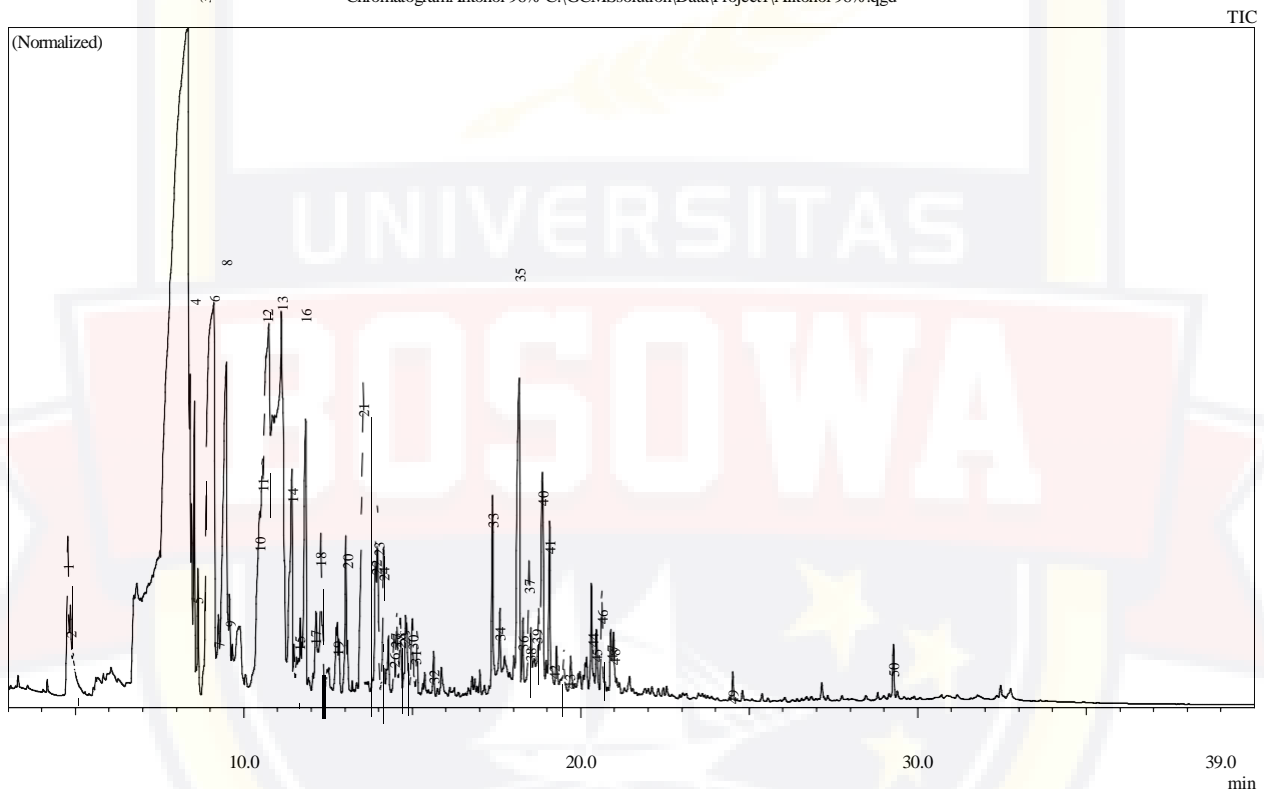


## 2. Waktu 2 Jam

# DATA REPORT GCMS-QP2010 ULTRA SHIMADZU

Sample Information  
 Analyzed by : Admin  
 Analyzed : 8/05/2019 6:35:49 PM  
 Sample Type : Unknown  
 Level# : 1  
 Sample Name : Alkohol 96%  
 Sample ID :  
 IS Amount : [1]=1  
 Sample Amount : 2

ChromatogramAlkohol 96% C:\GCMSsolution\Data\Project1\Alkohol 96%.qgd



| Peak# | R.Time | Area       | Area% | A/H Name  |
|-------|--------|------------|-------|---|
| 1     | 4.777  | 95909371   | 0.62  | 3.67 BICYCLO[3.1.0]HEXANE, 4-METHYLENE-1-(1-METHYLETHYL)-                                   |
| 2     | 4.856  | 50157286   | 0.18  | 3.68 BICYCLO[3.1.1]HEPTANE, 6,6-DIMETHYL-2-METHYLENE-                                       |
| 3     | 8.338  | 3291367211 | 35.67 | 32.87 6-OCTENAL, 3,7-DIMETHYL-  |
| 4     | 8.534  | 97638896   | 2.21  | 2.27 1-ISOPROPYL-4-METHYL-3-CYCLOHEXEN-1-OL   |
| 5     | 8.639  | 36622366   | 1.45  | 1.96 3-Cyclohexene-1-methanol, .alpha.,.alpha.,4-trimethyl-, (S)-                           |
| 6     | 9.113  | 902762932  | 9.15  | 14.53 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-   |
| 7     | 9.250  | 28237515   | 0.35  | 3.31 1,6-OCTADIEN-3-OL, 3,7-DIMETHYL-, ACETATE  |
| 8     | 9.480  | 399025920  | 4.93  | 7.78 5,9-DIMETHYL-1-DECANOL #   |
| 9     | 9.575  | 24947640   | 0.31  | 2.18 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, FORMATE   |
| 10    | 10.458 | 106452456  | 1.31  | 7.67 2-(ACETYLOXY)-1-[(ACETYLOXY)METHYL]ETHYL ACETATE                                       |
| 11    | 10.550 | 55011809   | 0.68  | 3.37 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, PROPANOATE  |
| 12    | 10.741 | 245700403  | 2.03  | 10.51 6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, propanoate   |
| 13    | 11.119 | 146632052  | 1.81  | 4.71 6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-   |
| 14    | 11.424 | 170682105  | 2.11  | 4.98 Cyclohexanol, 2-(2-hydroxy-2-propyl)-5-methyl-   |
| 15    | 11.675 | 27006555   | 0.33  | 3.34 2-Octen-1-ol, 7-ethoxy-3,7-dimethyl-, (E)-   |
| 16    | 11.836 | 188207843  | 2.32  | 4.22 TRANS.(BETA.)-CARYOPHYLLENE  |
| 17    | 12.143 | 45151428   | 0.56  | 3.86 9-OCTADECENAMIDE   |
| 18    | 12.285 | 121063225  | 1.50  | 4.74 1,4,8-CYCLOUNDECATRIENE, 2,6,6,9-TETRAMETHYL-, (E,E,E)-                                |
| 19    | 12.775 | 76221145   | 0.94  | 6.57 6.ALPHA.-CADINA-4,9-DIENE, (-)-  |
| 20    | 13.026 | 98942028   | 1.22  | 3.71 NAPHTHALENE, 1,2,3,5,6,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETH                        |
| 21    | 13.548 | 273976282  | 3.38  | 5.31 1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-                                       |
| 22    | 13.908 | 73488197   | 0.91  | 3.03 1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-, [1ar-(1a.alpha.,4a |
| 23    | 13.968 | 102453469  | 2.27  | 3.33 Caryophyllene oxide  |
| 24    | 14.148 | 65905971   | 0.81  | 2.74 2,6,10-DODECATRIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-   |
| 25    | 14.291 | 34517877   | 0.33  | 3.66 Caryophyllene oxide  |
| 26    | 14.457 | 26985770   | 0.43  | 2.76 Cubenol  |

| Peak# | R.Time | Area       | Area%  | A/H  | Name  |
|-------|--------|------------|--------|------|---|
| 27    | 14.539 | 39660334   | 0.49   | 2.96 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY     |
| 28    | 14.644 | 48788360   | 0.60   | 3.86 | .tau.-Cadinol   |
| 29    | 14.803 | 76324991   | 0.94   | 5.78 | .alpha.-Cadinol   |
| 30    | 15.005 | 54745718   | 0.68   | 4.31 | 6,10-DODECADIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-, (E)-(+)-                 |
| 31    | 15.143 | 23413797   | 0.29   | 2.21 | 4-TERT-BUTYL-2-(1-METHYL-2-NITRO-ETHYL)-CYCLOHEXANONE             |
| 32    | 15.633 | 17939723   | 0.22   | 2.44 | (-)-Spathulenol   |
| 33    | 17.381 | 95987207   | 3.19   | 2.97 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO    |
| 34    | 17.598 | 36428578   | 0.45   | 3.22 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol                                      |
| 35    | 18.173 | 279652052  | 5.45   | 5.46 | Cyclohexanol, 3-(acetyloxymethyl)-2,2,4-trimethyl-                |
| 36    | 18.281 | 26593640   | 0.33   | 2.46 | 5-(1-BROMO-1-METHYL-ETHYL)-2-METHYL-CYCLOHEXANOL                  |
| 37    | 18.463 | 56721844   | 0.70   | 2.94 | (2E,6E)-5,5-DIDEUTERO-3,7,11-TRIMETHYL-2,6,10-DODECATRIEN-1-OL    |
| 38    | 18.525 | 14485441   | 0.18   | 2.06 | 10-METHOXY-NB-.ALPHA.-METHYLCORYNANTHEOL                          |
| 39    | 18.750 | 29764019   | 0.37   | 2.78 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol                                      |
| 40    | 18.859 | 152420832  | 2.88   | 4.42 | 1-N-PENTADECYL-DECAHYDRONAPHTHALENE                               |
| 41    | 19.077 | 78096204   | 0.96   | 2.96 | 2-NORBORNANONE, 1,7-DIMETHYL-7-(4-METHYL-3-PENTENYL)-, (-)-, STER |
| 42    | 19.277 | 15507553   | 0.27   | 2.53 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-4-OL, DECAHYDRO-1,1,4,7-TETRAMETHYL-, [1A   |
| 43    | 19.703 | 19466461   | 0.34   | 3.42 | 5-(1-BROMO-1-METHYL-ETHYL)-2-METHYL-CYCLOHEXANOL                  |
| 44    | 20.319 | 53510993   | 0.66   | 2.98 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO    |
| 45    | 20.469 | 41155203   | 0.54   | 4.01 | Pulegone  |
| 46    | 20.624 | 48423897   | 0.60   | 2.98 | PHYTOL ISOMER   |
| 47    | 20.890 | 29743501   | 0.47   | 2.97 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO    |
| 48    | 20.975 | 31960948   | 0.42   | 3.54 | SPIRO[4,5]DECAN-7-ONE, 1,8-DIMETHYL-8,9-EPOXY-4-ISOPROPYL-        |
| 49    | 24.513 | 13860362   | 0.70   | 2.87 | 2,6,10,14,18,22-TETRACOSAHEXAENE, 2,6,10,15,19,23-HEXAMETHYL-     |
| 50    | 29.281 | 27141544   | 0.46   | 3.01 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO    |
|       |        | 8096860954 | 100.00 |      |   |

UNIVERSITAS

BOSOWA





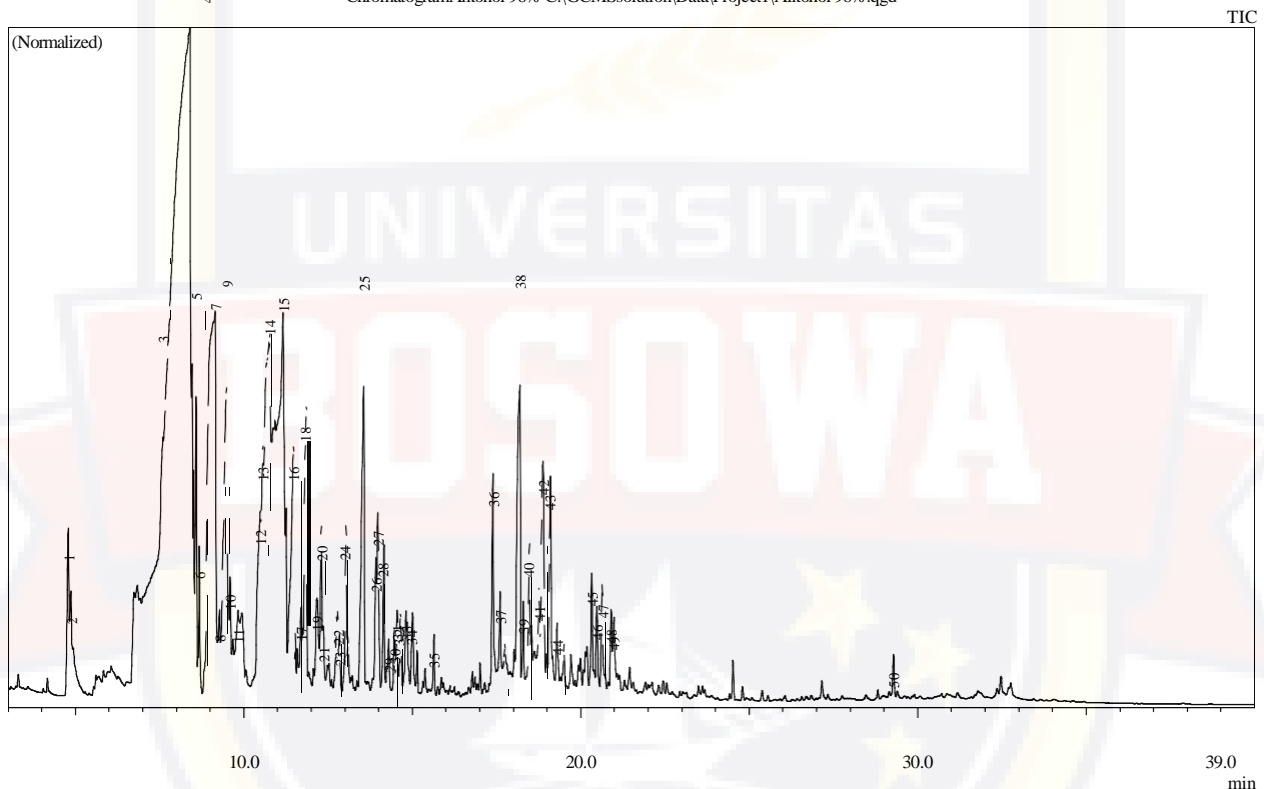
### 3. Waktu 3 Jam

## DATA REPORT GCMS-QP2010 ULTRA SHIMADZU

#### Sample Information

Analyzed by : Admin  
 Analyzed : 8/05/2019 5:49:04 PM  
 Sample Type : Unknown  
 Level # : 1  
 Sample Name : Alkohol 96%  
 Sample ID :  
 IS Amount : [1]=1  
 Sample Amount : 3

ChromatogramAlkohol 96% C:\GCMSsolution\Data\Project1\Alkohol 96%.qgd



#### Peak Report TIC

| Peak# | R.Time | Area       | Area% | A/H Name  |
|-------|--------|------------|-------|---|
| 1     | 4.789  | 100016137  | 1.12  | 3.77 BICYCLO[3.1.0]HEXANE, 4-METHYLENE-1-(1-METHYLETHYL)-                 |
| 2     | 4.865  | 36371610   | 0.41  | 2.96 Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)-              |
| 3     | 7.592  | 117173810  | 1.31  | 5.56 1,6-OCTADIEN-3-OL, 3,7-DIMETHYL-                                     |
| 4     | 8.396  | 3447424987 | 38.65 | 34.28 6-OCTENAL, 3,7-DIMETHYL-  |
| 5     | 8.585  | 94611173   | 1.06  | 2.21 1-ISOPROPYL-4-METHYL-3-CYCLOHEXEN-1-OL                               |
| 6     | 8.682  | 44479444   | 0.50  | 1.91 3-CYCLOHEXENE-1-METHANOL, .ALPHA.,.ALPHA.,4-TRIMETHYL-, (S)-         |
| 7     | 9.151  | 963316343  | 10.80 | 15.21 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-   |
| 8     | 9.280  | 30377266   | 0.34  | 3.27 1,5-DIMETHYL-1-VINYL-4-HEXENYL 2-AMINOBENZOATE #                     |
| 9     | 9.489  | 368281039  | 4.13  | 7.49 5,9-DIMETHYL-1-DECANOL #   |
| 10    | 9.592  | 30079995   | 0.34  | 2.12 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, FORMATE                                 |
| 11    | 9.825  | 89408941   | 1.00  | 12.47 3-HEPTANONE, 2,6-DIMETHYL-  |
| 12    | 10.483 | 126114414  | 1.41  | 7.56 2-(ACETYLOXY)-1-[(ACETYLOXY)METHYL]ETHYL ACETATE                     |
| 13    | 10.558 | 79884110   | 0.90  | 3.69 6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, propanoate                              |
| 14    | 10.772 | 289879452  | 3.25  | 12.04 6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, propanoate                             |
| 15    | 11.158 | 111023526  | 1.24  | 3.82 6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-                                       |
| 16    | 11.476 | 229599121  | 2.57  | 6.06 2-(1-HYDROXY-1-METHYLETHYL)-5-METHYLCYCLOHEXANOL                     |
| 17    | 11.692 | 45086498   | 0.51  | 4.10 2-Octen-1-ol, 7-ethoxy-3,7-dimethyl-, (E)-                           |
| 18    | 11.852 | 224143181  | 2.51  | 4.66 Caryophyllene  |
| 19    | 12.167 | 78475212   | 0.88  | 5.57 OCTANAL, 7-HYDROXY-3,7-DIMETHYL-                                     |
| 20    | 12.298 | 86307421   | 0.97  | 3.16 1,4,8-CYCLOUNDECATRIENE, 2,6,6,9-TETRAMETHYL-, (E,E,E)-              |
| 21    | 12.367 | 25413275   | 0.28  | 2.79 Pentanal, 3-(acetyloxy)-2,2,4-trimethyl-                             |
| 22    | 12.782 | 65895318   | 0.74  | 4.94 Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)- |
| 23    | 12.842 | 22044176   | 0.25  | 2.23 Cubenol  |
| 24    | 13.035 | 86407655   | 0.97  | 3.03 NAPHTHALENE, 1,2,3,5,6,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETH      |
| 25    | 13.562 | 303664292  | 3.40  | 5.70 1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-                     |
| 26    | 13.917 | 70956325   | 0.80  | 3.22 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY        |

| Peak# | R.Time | Area       | Area%  | A/H  | Name  |
|-------|--------|------------|--------|------|---|
| 27    | 13.977 | 106483786  | 1.19   | 3.46 | Caryophyllene oxide   |
| 28    | 14.155 | 69659652   | 0.78   | 2.77 | 2,6,10-DODECATRIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-  |
| 29    | 14.299 | 32828816   | 0.37   | 3.74 | Caryophyllene oxide   |
| 30    | 14.465 | 30316539   | 0.34   | 2.83 | Cubanol   |
| 31    | 14.548 | 43658620   | 0.49   | 3.03 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY                           |
| 32    | 14.651 | 53044867   | 0.59   | 3.87 | 1-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-, [1R-(1.alp |
| 33    | 14.810 | 82911036   | 0.93   | 5.71 | .alpha.-Cadinol   |
| 34    | 15.008 | 59188095   | 0.66   | 4.13 | 6,10-DODECADIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-, (E)-(+)-                                       |
| 35    | 15.641 | 25351886   | 0.28   | 2.46 | (-)-Spathulenol   |
| 36    | 17.391 | 122210233  | 1.37   | 3.28 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 37    | 17.606 | 43938856   | 0.49   | 3.07 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol  |
| 38    | 18.189 | 326771036  | 3.66   | 6.21 | 5-(1-Bromo-1-methyl-ethyl)-2-methyl-cyclohexanol  |
| 39    | 18.292 | 34652496   | 0.39   | 2.48 | 5-(1-Bromo-1-methyl-ethyl)-2-methyl-cyclohexanol  |
| 40    | 18.474 | 66026119   | 0.74   | 2.93 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 41    | 18.763 | 37489132   | 0.42   | 2.86 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol  |
| 42    | 18.875 | 189490863  | 2.12   | 5.12 | 5-(1-BROMO-1-METHYL-ETHYL)-2-METHYL-CYCLOHEXANOL  |
| 43    | 19.104 | 128711215  | 1.44   | 3.68 | 2-NORBORNANONE, 1,7-DIMETHYL-7-(4-METHYL-3-PENTENYL)-, (-)-, STER                       |
| 44    | 19.291 | 31792102   | 0.36   | 3.25 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-4-OL, DECAHYDRO-1,1,4,7-TETRAMETHYL-, [1A                         |
| 45    | 20.329 | 61075985   | 0.68   | 3.09 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 46    | 20.478 | 51407262   | 0.58   | 3.62 | Pulegone  |
| 47    | 20.633 | 52175611   | 0.58   | 3.01 | PHYTOL ISOMER   |
| 48    | 20.901 | 42625615   | 0.48   | 3.20 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 49    | 20.985 | 38770490   | 0.43   | 3.46 | Spiro[4.5]decan-7-one, 1,8-dimethyl-8,9-epoxy-4-isopropyl-                              |
| 50    | 29.284 | 21923933   | 0.25   | 2.98 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
|       |        | 8918938966 | 100.00 |      |   |

UNIVERSITAS

BOSOWA



# Lampiran 3

Hasil analisa kandungan kimia dengan alat GCMS

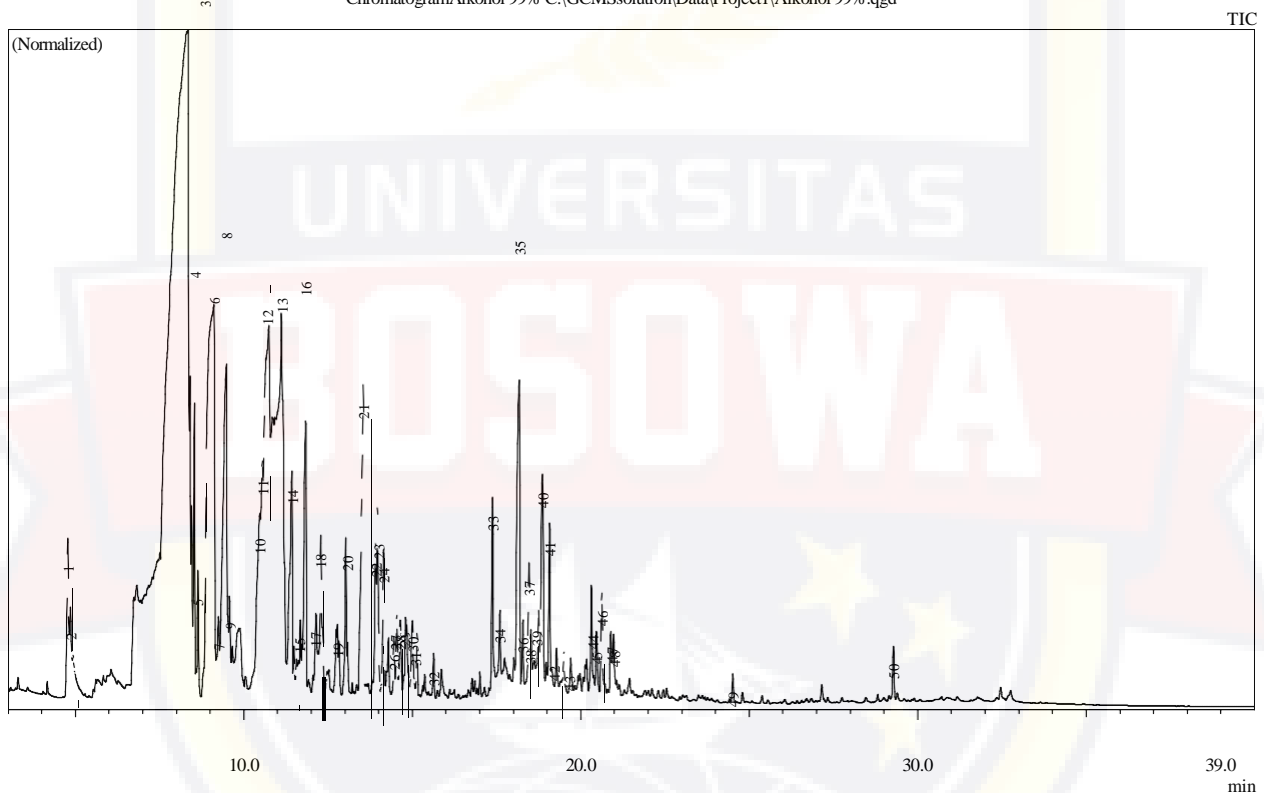
## 1. Waktu 1 Jam

### DATA REPORT GCMS-QP2010 ULTRA SHIMADZU

Analyzed by : Admin  
 Analyzed : 8/05/2019 6:35:49 PM  
 Sample Type : Unknown  
 Level # : 1  
 Sample Name : Alkohol 99%  
 Sample ID :  
 IS Amount : [1]=1  
 Sample Amount : 1

#### Sample Information

ChromatogramAlkohol 99% C:\GCMSsolution\Data\Project1\Alkohol 99%.qgd



#### Peak Report TIC

| Peak# | R.Time | Area       | Area% | A/H Name  |
|-------|--------|------------|-------|---|
| 1     | 4.777  | 95909371   | 1.18  | 3.67 BICYCLO[3.1.0]HEXANE, 4-METHYLENE-1-(1-METHYLETHYL)-                                   |
| 2     | 4.856  | 50157286   | 0.62  | 3.68 BICYCLO[3.1.1]HEPTANE, 6,6-DIMETHYL-2-METHYLENE-                                       |
| 3     | 8.338  | 3291367211 | 37.85 | 32.87 6-OCTENAL, 3,7-DIMETHYL-  |
| 4     | 8.534  | 97638896   | 1.21  | 2.27 1-ISOPROPYL-4-METHYL-3-CYCLOHEXEN-1-OL   |
| 5     | 8.639  | 36622366   | 0.45  | 1.96 3-Cyclohexene-1-methanol, .alpha.,.alpha.,4-trimethyl-, (S)-                           |
| 6     | 9.113  | 902762932  | 11.15 | 14.53 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-   |
| 7     | 9.250  | 28237515   | 0.35  | 3.31 1,6-OCTADIEN-3-OL, 3,7-DIMETHYL-, ACETATE  |
| 8     | 9.480  | 399025920  | 4.93  | 7.78 5,9-DIMETHYL-1-DECANOL #   |
| 9     | 9.575  | 24947640   | 0.31  | 2.18 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, FORMATE   |
| 10    | 10.458 | 106452456  | 1.31  | 7.67 2-(ACETYLOXY)-1-[(ACETYLOXY)METHYL]ETHYL ACETATE                                       |
| 11    | 10.550 | 55011809   | 0.68  | 3.37 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, PROPANOATE  |
| 12    | 10.741 | 245700403  | 3.03  | 10.51 6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, propanoate   |
| 13    | 11.119 | 146632052  | 2.81  | 4.71 6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-   |
| 14    | 11.424 | 170682105  | 2.11  | 4.98 Cyclohexanol, 2-(2-hydroxy-2-propyl)-5-methyl-   |
| 15    | 11.675 | 27006555   | 0.33  | 3.34 2-Octen-1-ol, 7-ethoxy-3,7-dimethyl-, (E)-   |
| 16    | 11.836 | 188207843  | 2.32  | 4.22 TRANS,(BETA.)-CARYOPHYLLENE  |
| 17    | 12.143 | 45151428   | 0.56  | 3.86 9-OCTADECENAMIDE   |
| 18    | 12.285 | 121063225  | 1.50  | 4.74 1,4,8-CYCLOUNDECATRIENE, 2,6,6,9-TETRAMETHYL-, (E,E,E)-                                |
| 19    | 12.775 | 76221145   | 1.94  | 6.57 6.ALPHA.-CADINA-4,9-DIENE, (-)-  |
| 20    | 13.026 | 98942028   | 1.22  | 3.71 NAPHTHALENE, 1,2,3,5,6,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETH                        |
| 21    | 13.548 | 273976282  | 3.38  | 5.31 1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-                                       |
| 22    | 13.908 | 73488197   | 1.91  | 3.03 1H-Cycloprop[e]azulen-7-ol, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-, [1ar-(1a.alpha.,4a |
| 23    | 13.968 | 102453469  | 1.27  | 3.33 Caryophyllene oxide  |
| 24    | 14.148 | 65905971   | 0.81  | 2.74 2,6,10-DODECATRIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-   |
| 25    | 14.291 | 34517877   | 0.43  | 3.66 Caryophyllene oxide  |
| 26    | 14.457 | 26985770   | 0.33  | 2.76 Cubenol  |

| Peak# | R.Time | Area       | Area%  | A/H  | Name  |
|-------|--------|------------|--------|------|---|
| 27    | 14.539 | 39660334   | 0.49   | 2.96 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY     |
| 28    | 14.644 | 48788360   | 0.60   | 3.86 | .tau.-Cadinol   |
| 29    | 14.803 | 76324991   | 0.94   | 5.78 | .alpha.-Cadinol   |
| 30    | 15.005 | 54745718   | 0.68   | 4.31 | 6,10-DODECADIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-, (E)-(+)-                 |
| 31    | 15.143 | 23413797   | 0.29   | 2.21 | 4-TERT-BUTYL-2-(1-METHYL-2-NITRO-ETHYL)-CYCLOHEXANONE             |
| 32    | 15.633 | 17939723   | 0.22   | 2.44 | (-)-Spathulenol   |
| 33    | 17.381 | 95987207   | 1.19   | 2.97 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO    |
| 34    | 17.598 | 36428578   | 0.45   | 3.22 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol                                      |
| 35    | 18.173 | 279652052  | 3.45   | 5.46 | Cyclohexanol, 3-(acetyloxymethyl)-2,2,4-trimethyl-                |
| 36    | 18.281 | 26593640   | 0.33   | 2.46 | 5-(1-BROMO-1-METHYL-ETHYL)-2-METHYL-CYCLOHEXANOL                  |
| 37    | 18.463 | 56721844   | 0.70   | 2.94 | (2E,6E)-5,5-DIDEUTERO-3,7,11-TRIMETHYL-2,6,10-DODECATRIEN-1-OL    |
| 38    | 18.525 | 14485441   | 0.18   | 2.06 | 10-METHOXY-NB-.ALPHA.-METHYLCORYNANTHEOL                          |
| 39    | 18.750 | 29764019   | 0.37   | 2.78 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol                                      |
| 40    | 18.859 | 152420832  | 2.88   | 4.42 | 1-N-PENTADECYL-DECAHYDRONAPHTHALENE                               |
| 41    | 19.077 | 78096204   | 1.96   | 2.96 | 2-NORBORNANONE, 1,7-DIMETHYL-7-(4-METHYL-3-PENTENYL)-, (-)-, STER |
| 42    | 19.277 | 15507553   | 0.19   | 2.53 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-4-OL, DECAHYDRO-1,1,4,7-TETRAMETHYL-, [1A   |
| 43    | 19.703 | 19466461   | 0.24   | 3.42 | 5-(1-BROMO-1-METHYL-ETHYL)-2-METHYL-CYCLOHEXANOL                  |
| 44    | 20.319 | 53510993   | 0.36   | 2.98 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO    |
| 45    | 20.469 | 41155203   | 0.31   | 4.01 | Pulegone  |
| 46    | 20.624 | 48423897   | 0.20   | 2.98 | PHYTOL ISOMER   |
| 47    | 20.890 | 29743501   | 0.17   | 2.97 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO    |
| 48    | 20.975 | 31960948   | 0.09   | 3.54 | SPIRO[4,5]DECAN-7-ONE, 1,8-DIMETHYL-8,9-EPOXY-4-ISOPROPYL-        |
| 49    | 24.513 | 13860362   | 0.03   | 2.87 | 2,6,10,14,18,22-TETRACOSAHEXAENE, 2,6,10,15,19,23-HEXAMETHYL-     |
| 50    | 29.281 | 27141544   | 0.05   | 3.01 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO    |
|       |        | 8096860954 | 100.00 |      |   |

UNIVERSITAS

BOSOWA



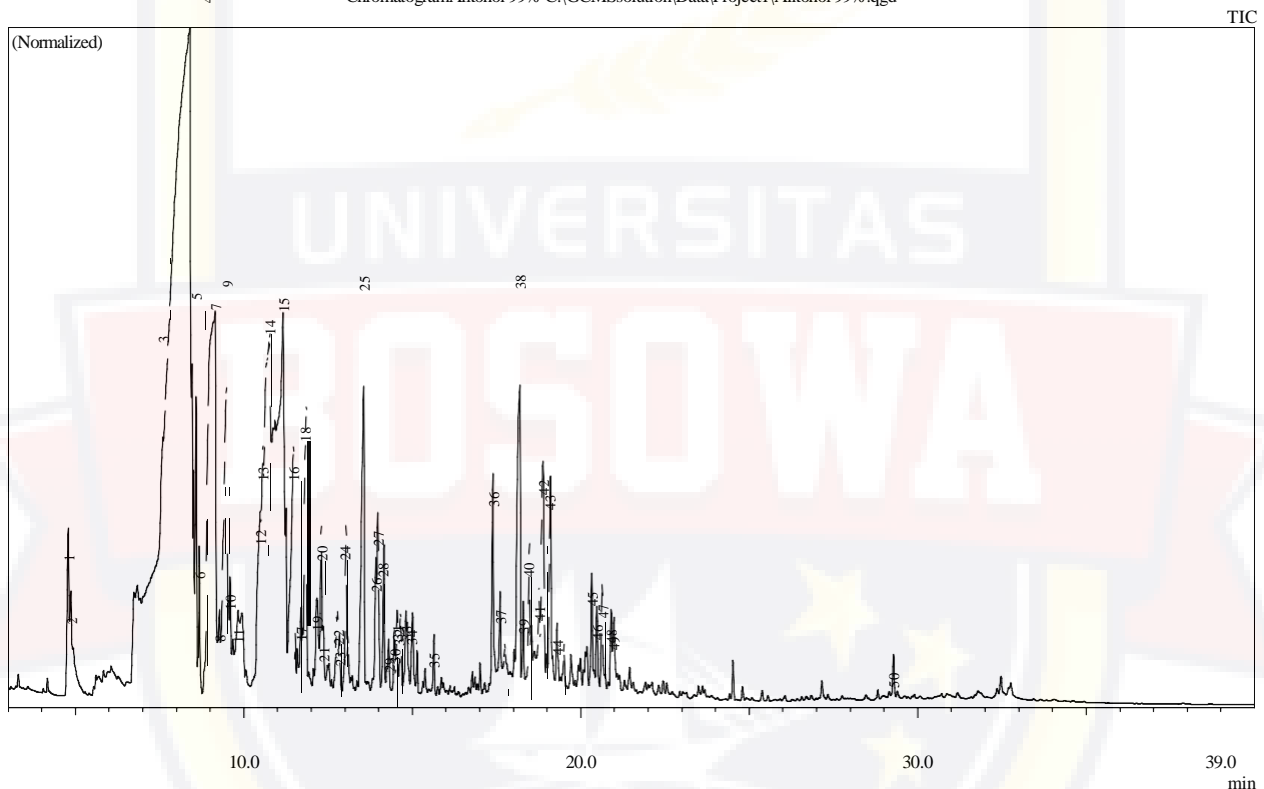
## 2. Waktu 2 Jam

# DATA REPORT GCMS-QP2010 ULTRA SHIMADZU

### Sample Information

Analyzed by : Admin  
 Analyzed : 8/05/2019 5:49:04 PM  
 Sample Type : Unknown  
 Level # : 1  
 Sample Name : Alkohol 99%  
 Sample ID :  
 IS Amount : [1]=1  
 Sample Amount : 2

ChromatogramAlkohol 99% C:\GCMSsolution\Data\Project1\Alkohol 99%.qgd



### Peak Report TIC

| Peak# | R.Time | Area       | Area% | A/H Name  |
|-------|--------|------------|-------|---|
| 1     | 4.789  | 100016137  | 1.12  | 3.77 BICYCLO[3.1.0]HEXANE, 4-METHYLENE-1-(1-METHYLETHYL)-                 |
| 2     | 4.865  | 36371610   | 1.41  | 2.96 Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)-              |
| 3     | 7.592  | 117173810  | 1.31  | 5.56 1,6-OCTADIEN-3-OL, 3,7-DIMETHYL-                                     |
| 4     | 8.396  | 3447424987 | 39.65 | 34.28 6-OCTENAL, 3,7-DIMETHYL-  |
| 5     | 8.585  | 94611173   | 1.06  | 2.21 1-ISOPROPYL-4-METHYL-3-CYCLOHEXEN-1-OL                               |
| 6     | 8.682  | 44479444   | 0.50  | 1.91 3-CYCLOHEXENE-1-METHANOL, .ALPHA.,.ALPHA.,4-TRIMETHYL-, (S)-         |
| 7     | 9.151  | 963316343  | 12.80 | 15.21 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-   |
| 8     | 9.280  | 30377266   | 0.34  | 3.27 1,5-DIMETHYL-1-VINYL-4-HEXENYL 2-AMINOBENZOATE #                     |
| 9     | 9.489  | 368281039  | 4.13  | 7.49 5,9-DIMETHYL-1-DECANOL #   |
| 10    | 9.592  | 30079995   | 0.34  | 2.12 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, FORMATE                                 |
| 11    | 9.825  | 89408941   | 1.00  | 12.47 3-HEPTANONE, 2,6-DIMETHYL-  |
| 12    | 10.483 | 126114414  | 1.41  | 7.56 2-(ACETYLOXY)-1-[(ACETYLOXY)METHYL]ETHYL ACETATE                     |
| 13    | 10.558 | 79884110   | 0.90  | 3.69 6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, propanoate                              |
| 14    | 10.772 | 289879452  | 3.25  | 12.04 6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, propanoate                             |
| 15    | 11.158 | 111023526  | 1.24  | 3.82 6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-                                       |
| 16    | 11.476 | 229599121  | 2.57  | 6.06 2-(1-HYDROXY-1-METHYLETHYL)-5-METHYLCYCLOHEXANOL                     |
| 17    | 11.692 | 45086498   | 0.51  | 4.10 2-Octen-1-ol, 7-ethoxy-3,7-dimethyl-, (E)-                           |
| 18    | 11.852 | 224143181  | 2.51  | 4.66 Caryophyllene  |
| 19    | 12.167 | 78475212   | 0.88  | 5.57 OCTANAL, 7-HYDROXY-3,7-DIMETHYL-                                     |
| 20    | 12.298 | 86307421   | 0.97  | 3.16 1,4,8-CYCLOUNDECATRIENE, 2,6,6,9-TETRAMETHYL-, (E,E,E)-              |
| 21    | 12.367 | 25413275   | 0.28  | 2.79 Pentanal, 3-(acetyloxy)-2,2,4-trimethyl-                             |
| 22    | 12.782 | 65895318   | 0.74  | 4.94 Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)- |
| 23    | 12.842 | 22044176   | 0.25  | 2.23 Cubenol  |
| 24    | 13.035 | 86407655   | 0.97  | 3.03 NAPHTHALENE, 1,2,3,5,6,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETH      |
| 25    | 13.562 | 303664292  | 3.40  | 5.70 1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-                     |
| 26    | 13.917 | 70956325   | 0.80  | 3.22 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY        |

| Peak# | R.Time | Area       | Area%  | A/H  | Name  |
|-------|--------|------------|--------|------|---|
| 27    | 13.977 | 106483786  | 1.19   | 3.46 | Caryophyllene oxide   |
| 28    | 14.155 | 69659652   | 0.78   | 2.77 | 2,6,10-DODECATRIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-  |
| 29    | 14.299 | 32828816   | 0.37   | 3.74 | Caryophyllene oxide   |
| 30    | 14.465 | 30316539   | 0.34   | 2.83 | Cubanol   |
| 31    | 14.548 | 43658620   | 0.49   | 3.03 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY                           |
| 32    | 14.651 | 53044867   | 0.59   | 3.87 | 1-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-, [1R-(1.alp |
| 33    | 14.810 | 82911036   | 0.93   | 5.71 | .alpha.-Cadinol   |
| 34    | 15.008 | 59188095   | 0.66   | 4.13 | 6,10-DODECADIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-, (E)-(+)-                                       |
| 35    | 15.641 | 25351886   | 0.28   | 2.46 | (-)-Spathulenol   |
| 36    | 17.391 | 122210233  | 1.37   | 3.28 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 37    | 17.606 | 43938856   | 0.49   | 3.07 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol  |
| 38    | 18.189 | 326771036  | 3.66   | 6.21 | 5-(1-Bromo-1-methyl-ethyl)-2-methyl-cyclohexanol  |
| 39    | 18.292 | 34652496   | 0.39   | 2.48 | 5-(1-Bromo-1-methyl-ethyl)-2-methyl-cyclohexanol  |
| 40    | 18.474 | 66026119   | 0.74   | 2.93 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 41    | 18.763 | 37489132   | 0.42   | 2.86 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol  |
| 42    | 18.875 | 189490863  | 0.12   | 5.12 | 5-(1-BROMO-1-METHYL-ETHYL)-2-METHYL-CYCLOHEXANOL  |
| 43    | 19.104 | 128711215  | 0.44   | 3.68 | 2-NORBORNANONE, 1,7-DIMETHYL-7-(4-METHYL-3-PENTENYL)-, (-)-, STER                       |
| 44    | 19.291 | 31792102   | 0.36   | 3.25 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-4-OL, DECAHYDRO-1,1,4,7-TETRAMETHYL-, [1A                         |
| 45    | 20.329 | 61075985   | 0.68   | 3.09 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 46    | 20.478 | 51407262   | 0.28   | 3.62 | Pulegone  |
| 47    | 20.633 | 52175611   | 0.28   | 3.01 | PHYTOL ISOMER   |
| 48    | 20.901 | 42625615   | 0.18   | 3.20 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 49    | 20.985 | 38770490   | 0.23   | 3.46 | Spiro[4.5]decan-7-one, 1,8-dimethyl-8,9-epoxy-4-isopropyl-                              |
| 50    | 29.284 | 21923933   | 0.39   | 2.98 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
|       |        | 8918938966 | 100.00 |      |   |

UNIVERSITAS

BOSOWA



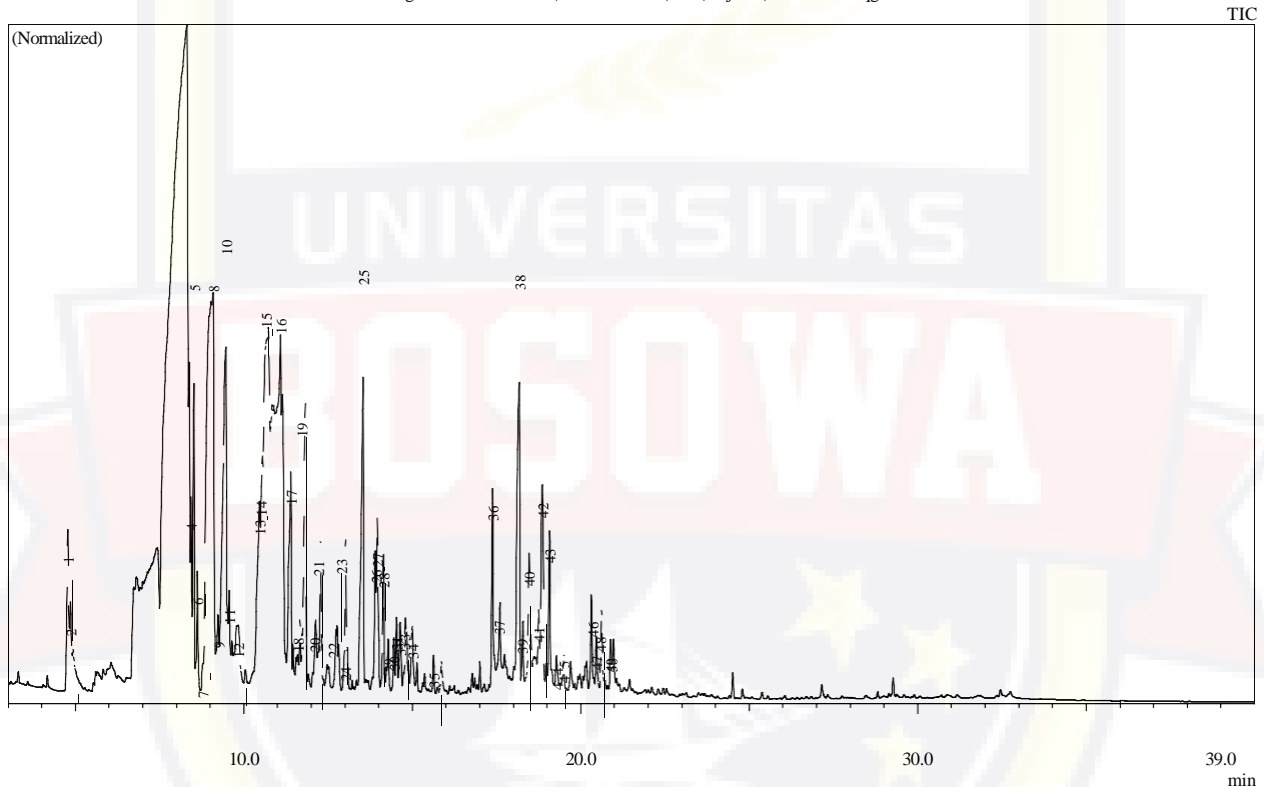
### 3. Waktu 3 Jam

## DATA REPORT GCMS-QP2010 ULTRA SHIMADZU

#### Sample Information

Analyzed by : Admin  
 Analyzed : 8/05/2019 5:02:20 PM  
 Sample Type : Unknown  
 Level # : 1  
 Sample Name : Alkohol 99%  
 Sample ID :  
 IS Amount : [1]=1  
 Sample Amount : 3

ChromatogramAlkohol 99% C:\GCMSsolution\Data\Project1\Alkohol 99%.qgd



#### Peak Report TIC

| Peak# | R.Time | Area       | Area% | A/H Name  |
|-------|--------|------------|-------|---|
| 1     | 4.778  | 102766896  | 1.18  | 3.82 BICYCLO[3.1.0]HEXANE, 4-METHYLENE-1-(1-METHYLETHYL)-                                     |
| 2     | 4.857  | 29086292   | 0.33  | 2.55 Bicyclo[3.1.1]heptane, 6,6-dimethyl-2-methylene-, (1S)-                                  |
| 3     | 8.313  | 3659406316 | 41.87 | 33.87 6-OCTENAL, 3,7-DIMETHYL-  |
| 4     | 8.433  | 36387778   | 0.42  | 1.67 ISOPULEGOL 2   |
| 5     | 8.515  | 106507821  | 1.22  | 2.21 1-ISOPROPYL-4-METHYL-3-CYCLOHEXEN-1-OL   |
| 6     | 8.622  | 44773298   | 0.51  | 2.31 3-CYCLOHEXENE-1-METHANOL, .ALPHA.,.ALPHA.,4-TRIMETHYL-, (S)-                             |
| 7     | 8.775  | 17785754   | 0.20  | 4.23 2-METHYLBICYCLO[2.2.1]HEPTAN-2-OL #  |
| 8     | 9.086  | 1022206423 | 11.70 | 14.58 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-   |
| 9     | 9.236  | 43671997   | 0.50  | 4.29 7-OCTEN-2-OL, 2-METHYL-6-METHYLENE-, ACETATE   |
| 10    | 9.463  | 440339942  | 5.04  | 7.66 1-Decanol, 5,9-dimethyl-   |
| 11    | 9.565  | 28762307   | 0.33  | 2.36 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, FORMATE   |
| 12    | 9.833  | 51031474   | 0.58  | 6.90 1,2,3-PROPANETRIOL, DIACETATE  |
| 13    | 10.467 | 98187676   | 1.12  | 5.97 2-(ACETYLOXY)-1-[(ACETYLOXY)METHYL]ETHYL ACETATE   |
| 14    | 10.550 | 70654405   | 0.81  | 4.19 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-, PROPANOATE  |
| 15    | 10.720 | 262378425  | 3.00  | 10.85 6-OCTEN-1-OL, 3,7-DIMETHYL-,PROPANOATE  |
| 16    | 11.089 | 201716733  | 2.31  | 6.96 6-Octenoic acid, 3,7-dimethyl-   |
| 17    | 11.397 | 170013101  | 1.95  | 4.76 2-(1-HYDROXY-1-METHYLETHYL)-5-METHYLCYCLOHEXANOL   |
| 18    | 11.667 | 18297617   | 0.21  | 2.11 2-Octen-1-ol, 7-ethoxy-3,7-dimethyl-, (E)-   |
| 19    | 11.827 | 218400997  | 2.50  | 4.35 TRANS(.BETA.)-CARYOPHYLLENE  |
| 20    | 12.131 | 38883820   | 0.44  | 3.81 5-(3,3-DIMETHYL-2-OXIRANYL)-3-METHYL-1-PENTANOL  |
| 21    | 12.279 | 91923817   | 1.05  | 3.68 .alpha.-Caryophyllene  |
| 22    | 12.768 | 71920339   | 0.82  | 6.40 Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-, (1.alpha.,4a.alpha |
| 23    | 13.022 | 80466478   | 0.92  | 2.95 NAPHTHALENE, 1,2,3,5,6,8A-HEXAHYDRO-4,7-DIMETHYL-1-(1-METHYLETH                          |
| 24    | 13.075 | 18625820   | 0.21  | 2.52 4-ISOPROPYL-1,6-DIMETHYL-1,2,3,4-TETRAHYDRONAPHTHALENE                                   |
| 25    | 13.540 | 278613104  | 3.19  | 4.97 1,6,10-Dodecatrien-3-ol, 3,7,11-trimethyl-, (E)-   |
| 26    | 13.900 | 71471113   | 0.82  | 2.98 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY                            |

| Peak# | R.Time | Area       | Area%  | A/H  | Name  |
|-------|--------|------------|--------|------|---|
| 27    | 13.963 | 104382335  | 1.19   | 3.43 | Caryophyllene oxide   |
| 28    | 14.143 | 65231746   | 0.75   | 2.70 | 2,6,10-DODECATRIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-  |
| 29    | 14.286 | 33976676   | 0.39   | 3.74 | Caryophyllene oxide   |
| 30    | 14.452 | 26012212   | 0.30   | 2.78 | Cubanol   |
| 31    | 14.533 | 37184244   | 0.43   | 2.84 | 1H-CYCLOPROP[E]AZULEN-7-OL, DECAHYDRO-1,1,7-TRIMETHYL-4-METHY                           |
| 32    | 14.640 | 46241421   | 0.53   | 3.78 | 1-Naphthalenol, 1,2,3,4,4a,7,8,8a-octahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-, [1R-(1.alp |
| 33    | 14.797 | 74014662   | 0.85   | 5.65 | 1-NAPHTHALENOL, 1,2,3,4,4A,7,8,8A-OCTAHYDRO-1,6-DIMETHYL-4-(1-MET                       |
| 34    | 15.000 | 53057042   | 0.61   | 4.54 | 6,10-DODECADIEN-1-OL, 3,7,11-TRIMETHYL-, (E)-(+)-                                       |
| 35    | 15.628 | 16986477   | 0.19   | 2.47 | (-)-Spathulenol   |
| 36    | 17.382 | 113918999  | 1.30   | 3.21 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 37    | 17.599 | 44151651   | 0.51   | 3.53 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol  |
| 38    | 18.173 | 288493282  | 3.30   | 5.33 | Cyclohexanol, 3-(acetyloxymethyl)-2,2,4-trimethyl-                                      |
| 39    | 18.280 | 28527977   | 0.33   | 2.60 | 5-(1-Bromo-1-methyl-ethyl)-2-methyl-cyclohexanol  |
| 40    | 18.465 | 62668650   | 0.72   | 2.87 | (2E,6E)-5,5-DIDEUTERO-3,7,11-TRIMETHYL-2,6,10-DODECATRIEN-1-OL                          |
| 41    | 18.753 | 29654133   | 0.34   | 2.72 | O-Trifluoroacetyl-isopulegol  |
| 42    | 18.855 | 153067175  | 1.75   | 4.38 | 1-N-PENTADECYL-DECAHYDRONAPHTHALENE   |
| 43    | 19.075 | 80594052   | 0.92   | 3.00 | 2,6,10,14,18,22-TETRACOSAHEXAENE, 2,6,10,15,19,23-HEXAMETHYL-                           |
| 44    | 19.267 | 16852244   | 0.19   | 3.96 | 4AH-CYCLOPROP[E]AZULEN-4A-OL, DECAHYDRO-1,1,4,7-TETRAMETHYL-,                           |
| 45    | 19.495 | 13920818   | 0.16   | 2.37 | 6-Octen-1-ol, 3,7-dimethyl-, acetate  |
| 46    | 20.317 | 48846844   | 0.56   | 2.93 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 47    | 20.467 | 32538756   | 0.37   | 3.51 | Neopentylidenecyclohexane   |
| 48    | 20.618 | 39773754   | 0.46   | 2.92 | 2-HEXADECEN-1-OL, 3,7,11,15-TETRAMETHYL-, [R-[R*,R*-(E)]]-                              |
| 49    | 20.887 | 27592995   | 0.32   | 3.16 | 2-([3,7-DIMETHYL-2,6-OCTADIENYL]OXY)-1-ISOPROPYL-4-METHYLCYCLO                          |
| 50    | 20.969 | 27953118   | 0.32   | 3.35 | Butanoic acid, 3,7-dimethyl-2,6-octadienyl ester, (E)-                                  |
|       |        | 8739921006 | 100.00 |      |   |

UNIVERSITAS

BOSOWA





## Lampiran 4

### Perhitungan Rendemen Minyak Atsiri Dari Daun Jeruk Purut dengan Pelarut Alkohol 99 %

#### 1. Waktu 1 Jam

Diketahui :

Beratbahan = 50 gram

Berat minyak atsiri = 2,48 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen\%} &= \frac{\text{Beratminyakyangdihasilkan(gram)}}{\text{Beratbahan(gram)}} \times 100 \% \\ &= \frac{2,48\text{gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \% \\ &= 4,96 \%\end{aligned}$$

#### 2. Waktu 2 Jam

Diketahui :

Beratbahan = 50 gram

Berat minyak atsiri = 2,53 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen\%} &= \frac{\text{Beratminyakyangdihasilkan(gram)}}{\text{Beratbahan(gram)}} \times 100 \% \\ &= \frac{2,53\text{gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \% \\ &= 5,06 \%\end{aligned}$$

#### 3. Waktu 3Jam

Diketahui :

Beratbahan = 50 gram

Berat minyak atsiri = 2,88 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen\%} &= \frac{\text{Beratminyakyangdihasilkan(gram)}}{\text{Beratbahan(gram)}} \times 100 \% \\ &= \frac{2,88\text{gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \% \\ &= 5,76 \%\end{aligned}$$

## Lampiran 5

### Perhitungan Rendemen Minyak Atsiri dari Daun Jeruk Purut dengan Pelarut Alkohol 96 %

#### 1. Waktu 1 Jam

Diketahui :

Berat bahan = 50 gram

Berat minyak atsiri = 2,07 gram

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat minyak yang dihasilkan (gram)}}{\text{Berat bahan(gram)}} \times 100 \%$$

$$= \frac{2,07\text{gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \%$$

$$= 4,14 \%$$

#### 2. Waktu 2 Jam

Diketahui :

Berat bahan = 50 gram

Berat minyak atsiri = 2,24 gram

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat minyak yang dihasilkan (gram)}}{\text{Berat bahan(gram)}} \times 100 \%$$

$$= \frac{2,24\text{gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \%$$

$$= 4,48 \%$$

#### 3. Waktu 3 Jam

Diketahui :

Berat bahan = 50 gram

Berat minyak atsiri = 2,53 gram

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{Berat minyak yang dihasilkan (gram)}}{\text{Berat bahan(gram)}} \times 100 \%$$

$$= \frac{2,53\text{gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \%$$

$$= 5,06 \%$$

## Lampiran 6

### Perhitungan Rendemen Minyak Atsiri dari Daun Jeruk Purut dengan Pelarut Alkohol 85 %

#### 1. Waktu 1 Jam

Diketahui :

Berat bahan = 50 gram

Berat minyak atsiri = 2,26 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen\%} &= \frac{\text{Berat minyak yang dihasilkan (gram)}}{\text{Berat bahan (gram)}} \times 100 \% \\ &= \frac{2,26 \text{ gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \% \\ &= 4,52 \%\end{aligned}$$

#### 2. Waktu 2 Jam

Diketahui :

Berat bahan = 50 gram

Berat minyak atsiri = 2,27 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen\%} &= \frac{\text{Berat minyak yang dihasilkan (gram)}}{\text{Berat bahan (gram)}} \times 100 \% \\ &= \frac{2,27 \text{ gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \% \\ &= 4,54 \%\end{aligned}$$

#### 3. Waktu 3 Jam

Diketahui :

Berat bahan = 50 gram

Berat minyak atsiri = 2,66 gram

$$\begin{aligned}\text{Rendemen\%} &= \frac{\text{Berat minyak yang dihasilkan (gram)}}{\text{Berat bahan (gram)}} \times 100 \% \\ &= \frac{2,66 \text{ gram}}{50 \text{ gram}} \times 100 \% \\ &= 5,32 \%\end{aligned}$$

Lampiran Gambar

Gambar 1



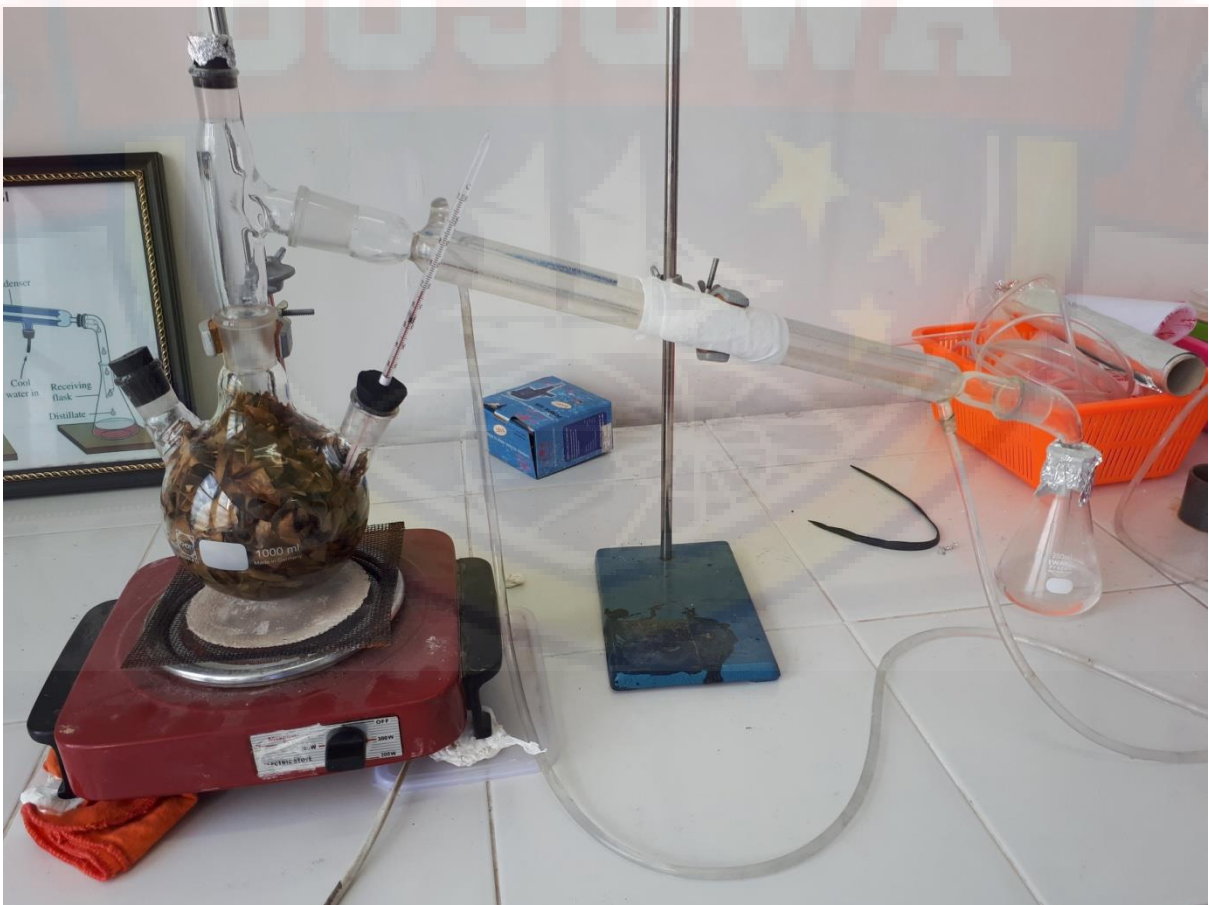
Gambar 2



Gambar 3



Gambar 4



Gambar 5



Gambar 6



Gambar 7

