

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### ANALISIS SENYAWA DELTA-9-TETRAHIDROKANABINOL PADA BIJI RAMI MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI SECARA GC-MS DI BALAI LABORATORIUM BEA DAN CUKAI KELAS II SURABAYA

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Ahli Madya  
Sains (A.Md.Si) Analis Kimia Program Studi D III Analisis Kimia



Disusun oleh:

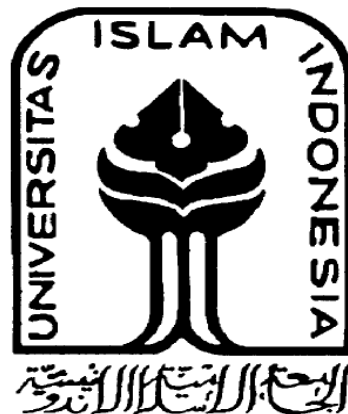
Yuliana Pitri  
NIM: 17231078

PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALISIS KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2021

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS SENYAWA DELTA-9-TETRAHIDROKANABINOL  
PADA BIJI RAMI MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI  
SECARA GC-MS DI BALAI LABORATORIUM BEA DAN CUKAI  
KELAS II SURABAYA**

**ANALYSIS OF DELTA-9-TETRAHYDROCANABINOL  
COMPOUNDS IN RAMI SEEDS USING EXTRACTION  
METHODS BY GC-MS AT BALAI LABORATORIUM BEA DAN  
CUKAI KELAS II SURABAYA**



Disusun oleh:

**Yuliana Pitri**  
NIM: 17231078

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III ANALISIS KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS SENYAWA DELTA-9-TETRAHIDROKANABINOL PADA  
BIJI RAMI MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI SECARA GC-MS  
DI BALAI LABORATORIUM BEA DAN CUKAI KELAS II SURABAYA**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Yuliana Pitri**  
**NIM: 17231078**

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir  
Program Studi D III Analisis Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia pada  
tanggal 26 November 2020

**Menyetujui,**

**Ketua Program Studi  
D III Analisis Kimia**



**Tri Esti Purbaningtias, S.Si., M.Si.**  
**NIK. 132311102**

**Pembimbing**



**Puji Kurniawati, S.Pd.Si., M.Sc.**  
**NIK. 132311103**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**ANALISIS SENYAWA DELTA-9-TETRAHIDROKANABINOL PADA  
BIJI RAMI MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI SECARA GC-MS  
DI BALAI LABORATORIUM BEA DAN CUKAI KELAS II SURABAYA**

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Yuliana Pitri**

**NIM: 17231078**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 02 Desember 2020

**Susunan Tim Penguji**

**Pembimbing**



**Puji Kurniawati, S.Pd.Si., M.Sc.**  
**NIK. 132311103**

**Penguji I**



**Thorikul Huda, S.Si., M.Sc.**  
**NIK. 052316003**

**Penguji II**



**Yuli Rohyami, S.Si., M.Sc.**  
**NIK. 052316004**

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



**Prof. Riyanto, S.Pd., M.Si., Ph.D.**  
**NIK. 006120101**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul Analisis Senyawa Delta-9-Tetrahidrokanabinol pada Biji Rami Menggunakan Metode Ekstraksi secara GC-MS di Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya tidak terdapat bagian yang pernah digunakan untuk memperoleh gelar Ahli Madya atau gelar lainnya di suatu Perguruan Tinggi dan sepengetahuan saya tidak terdapat bagian yang pernah ditulis dan diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 10 November 2020

Penyusun,



Yuliana Pitri

## MOTTO

*“Barang siapa bertakwa kepada Allah niscaya Dia akan mengadakan baginya jalan keluar, dan memberikan rezeki dari arah yang tiada disangka-sangkanya”*

*(QS. At-Thalaq: 2-3)*

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”*

*(QS. Al-Insyirah: 6)*



## HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberikan kesabaran dan kekuatan disetiap perjalanan yang saya alami. Atas kemudahan yang Engkau berikan akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam semoga terlimpah curahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang kita nantikan syafa'atnya di akhirat.

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada:

1. Keluargaku tercinta dan tersayang: bapak, ibu, kakak, dan abang.
2. Sahabat seperjuangan dari awal kuliah hingga akhir penantian tugas akhir ini Ayu, Eka, Farida, Manggar, Nadia dan Nisa. Selalu kebersamaan hari-hari dengan hal menyenangkan dan selalu membantu dikala kesusahan. Terimakasih untuk semua pengalaman yang berarti selama 3 tahun ini.
3. Teman-teman seperjuanganku Analisis Kimia angkatan 2017.
4. Almamater tercinta Universitas Islam Indonesia.
5. Seluruh pegawai Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mendapatkan pengalaman serta wawasan.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi junjungan Muhammad SAW dan para sahabat yang senantiasa istiqomah menjalankan agama-Nya. Berkat rahmat dan pertolongan Allah SWT penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang menguraikan tentang Analisis Senyawa  $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol pada Biji Rami Menggunakan Metode Ekstraksi secara GC-MS di Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya.

Laporan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat agar dapat memperoleh derajat Ahli Madya (A.Md.Si) D III Analisis Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Selama proses penyusunan laporan ini penyusun telah mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Bakhroni, S.T., M.Si selaku Kepala Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya.
2. Bapak R. Virdi Mayana Rivai dan Ibu Dyah Ayu Resti Nugraheni selaku pembimbing instansi yang telah memberikan banyak pengetahuan dan hal-hal baru selama proses Praktik Kerja Lapangan di Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya.
3. Bapak Prof. Riyanto, M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas MIPA UII.
4. Ibu Tri Esti Purbaningtias, M.Si. selaku Ketua Program Studi D III Analisis Kimia.
5. Ibu Puji Kurniawati, S.Pd.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Praktik Kerja Lapangan.



6. Seluruh Dosen Program Studi D III Analisis Kimia yang telah membimbing dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama proses perkuliahan.

Penyusun menyadari bahwa laporan ini masih sangat jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan arahan, bimbingan, kritik, dan saran yang membangun demi terciptanya laporan yang lebih baik untuk kedepannya. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun sendiri maupun semua pihak yang terkait.

*Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh*

Yogyakarta, 01 November 2020

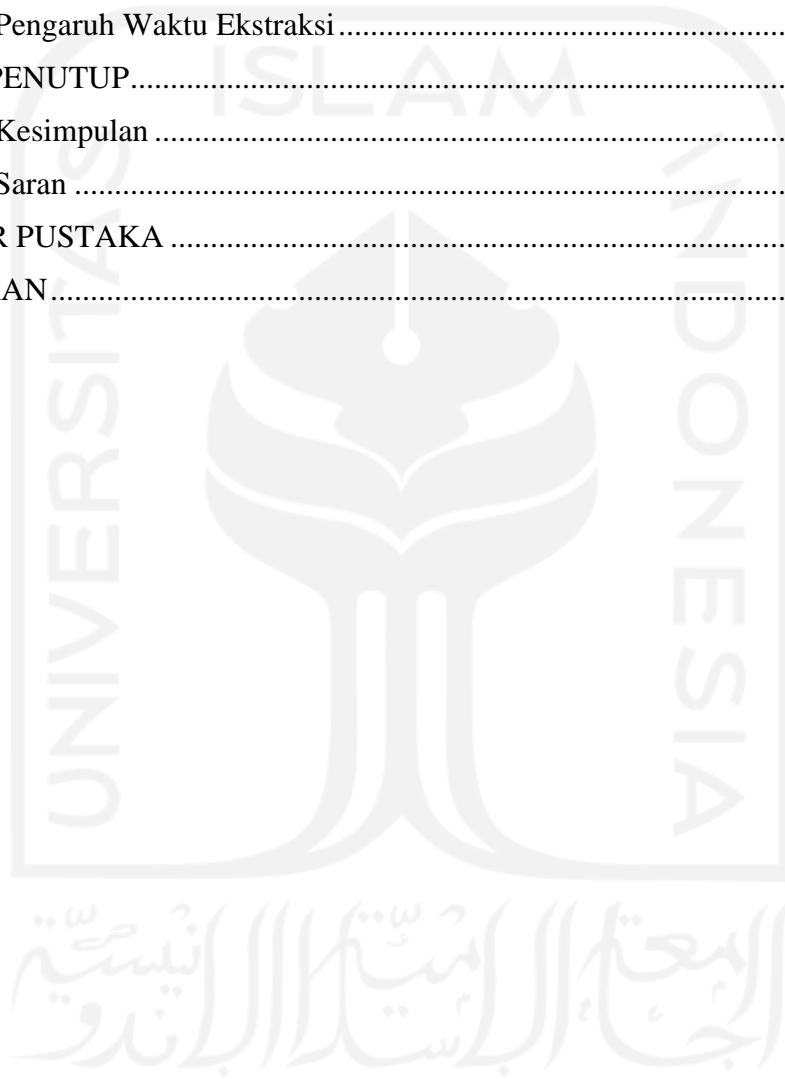
Penyusun,

Yuliana Pitri

## DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
BAB II DASAR TEORI .....	5
2.1 Profil Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya .....	5
2.1 Rami.....	10
2.2 $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol.....	12
2.3 Ekstraksi.....	13
2.3.1 Maserasi .....	14
2.3.2 Sonikasi.....	15
2.4 Pelarut .....	16
2.5 <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometer</i> (GC-MS).....	17
BAB III METODOLOGI.....	21
3.1 Bahan .....	21

3.2	Alat.....	21
3.3	Cara Kerja.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....		23
4.1	Pengaruh Jenis Ekstraksi .....	29
4.2	Pengaruh Waktu Ekstraksi.....	32
BAB V PENUTUP.....		34
5.1	Kesimpulan .....	34
5.2	Saran .....	34
DAFTAR PUSTAKA .....		35
LAMPIRAN.....		40



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Senyawa $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol .....	13
Gambar 2.2 <i>Gas Chromatography Mass Spectroscopy</i> (GC-MS).....	19
Gambar 4.1 Spektrum Massa $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol Literatur .....	24
Gambar 4.2 Pola Fragmentasi $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol Literatur .....	24
Gambar 4.3 Spektrum Massa $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol .....	25
Gambar 4.4 Pola Fragmentasi $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol .....	25
Gambar 4.5 Hasil Ekstraksi Sonikasi dengan Menggunakan Variasi Pelarut .....	30
Gambar 4.6 Hasil Ekstraksi Maserasi dengan Menggunakan Variasi Pelarut .....	31



## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Senyawa Hasil Ekstraksi dengan Menggunakan Pelarut Aseton.....	26
Tabel 4.2 Senyawa Hasil Ekstraksi dengan Menggunakan Pelarut Heksana .....	27
Tabel 4.3 Senyawa Hasil Ekstraksi dengan Menggunakan Pelarut Metanol.....	28
Tabel 4.4 Senyawa Hasil Ekstraksi dengan Menggunakan Pelarut Metanol:kloroform (4:1) .....	28



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bagan Organisasi BLBC Kelas II Surabaya.....	40
Lampiran 2 Kromatogram Aseton Sonikasi 1 Jam .....	41
Lampiran 3 Kromatogram Aseton Sonikasi 4 Jam .....	42
Lampiran 4 Kromatogram Aseton Maserasi 1 Jam.....	43
Lampiran 5 Kromatogram Aseton Maserasi 4 Jam.....	44
Lampiran 6 Kromatogram Heksana Sonikasi 1 Jam.....	45
Lampiran 7 Kromatogram Heksana Sonikasi 4 Jam.....	46
Lampiran 8 Kromatogram Heksana Maserasi 1 Jam .....	47
Lampiran 9 Kromatogram Heksana Maserasi 4 Jam .....	48
Lampiran 10 Kromatogram Metanol Sonikasi 1 Jam .....	49
Lampiran 11 Kromatogram Metanol Sonikasi 4 Jam .....	50
Lampiran 12 Kromatogram Metanol Maserasi 1 Jam.....	51
Lampiran 13 Kromatogram Metanol Maserasi 4 Jam.....	52
Lampiran 14 Kromatogram Metanol:Kloroform (4:1) Sonikasi 1 Jam .....	53
Lampiran 15 Kromatogram Metanol:Kloroform (4:1) Sonikasi 4 Jam .....	54
Lampiran 16 Kromatogram Metanol:Kloroform (4:1) Maserasi 1 Jam.....	55
Lampiran 17 Kromatogram Metanol:Kloroform (4:1) Maserasi 4 Jam.....	56

**ANALISIS SENYAWA DELTA-9-TETRAHIDROKANABINOL PADA BIJI  
RAMI MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI SECARA GC-MS DI  
BALAI LABORATORIUM BEA DAN CUKAI KELAS II SURABAYA**

Yuliana Pitri  
17231078

Program Studi Diploma III Analisis Kimia FMIPA Universitas Islam Indonesia  
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta  
Email: [yulianapitri99@gmail.com](mailto:yulianapitri99@gmail.com)

**INTISARI**

Rami adalah salah satu tumbuhan yang masuk ke dalam golongan *Cannabis sativa* dengan kandungan tetrahidrokanabinol yang kecil. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis ekstraksi dan pengaruh waktu ekstraksi terhadap besarnya luas area senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol yang dihasilkan pada metode GC-MS. Tahapan penelitian ini adalah preparasi sampel, ekstraksi sampel dengan metode maserasi dan sonikasi. Ekstraksi senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol menggunakan variasi pelarut dan waktu. Pelarut yang digunakan untuk mengesktrak senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol, yaitu aseton, heksana, metanol, dan metanol:kloroform (v/v), sedangkan variasi waktu ekstraksinya selama 1 dan 4 jam. Hasil ekstraksi senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol dengan metode sonikasi menunjukkan perbedaan luas area yang signifikan jika dibandingkan dengan metode maserasi. Waktu ekstraksi juga berpengaruh terhadap hasil ekstrak, yaitu waktu kontak yang terlalu lama antara pelarut dan sampel dapat menyebabkan degradasi pada sampel. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa hasil ekstrak senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol lebih banyak diperoleh dengan metode sonikasi menggunakan pelarut aseton dan luas area sebesar 2854026 dengan waktu optimum 1 jam.

**Kata kunci** : rami,  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol, maserasi, sonikasi, GC-MS

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang masih darurat akan kasus narkoba. Menurut BNN (2019), terjadi penurunan kasus narkoba di Indonesia pada tahun 2013-2019 sejak meningkatnya secara drastis di tahun 2011. Tercatat 14.010 kasus penyalahgunaan narkoba di Indonesia saat ini dan ganja menjadi salah satu jenis narkoba yang sering disalahgunakan. Berdasarkan survei prevalensi pada tahun 2019 yang telah dilakukan oleh BNN, menunjukkan bahwa angka prevalensi cenderung fluktuatif dan khusus laju angka prevalensi mengalami peningkatan sebesar 0,03%. Kondisi tersebut secara institusional menjadi situasi darurat narkoba. Hal tersebut tetap perlu diwaspadai untuk terus menekan kenaikan angka penyalahgunaan narkoba.

Berdasarkan Undang-Undang No. 35 Tahun 2009 tentang narkotika, ganja termasuk ke dalam golongan 1 yang peredarannya dilarang di Indonesia (Widayati, 2008). Ganja atau *Cannabis sativa* merupakan tanaman penghasil serat yang memiliki kandungan tetrahidrokanabinol (THC), senyawa THC ini memiliki zat psikoaktif yang memberikan efek *euphoria* dan sangat berbahaya apabila disalahgunakan. Jenis ganja terbagi menjadi 3, yaitu *Cannabis sativa*, *Cannabis indica*, dan *Cannabis ruderalis*. Masing-masing memiliki kandungan THC yang berbeda-beda (BNN, 2015). Rami adalah salah satu tanaman yang termasuk jenis *Cannabis sativa*.

Rami merupakan tanaman budidaya tertua yang diketahui manusia. Beberapa varietas rami dibudidayakan untuk kepentingan ganja dengan cara sintesis. Tanaman cannabis yang disintesis akan menghasilkan, yaitu *cannabinol*, *cannabidiol*, *cannabinolic acids*, *cannabiderol*, *cannabichrimenen* dan beberapa isomer dari THC. Salah satu diantaranya adalah  $\Delta^9$ - tetrahidrokanabinol yang dapat menyebabkan efek psikoaktif.

Biji rami kaya akan asam lemak tak jenuh, protein dan memiliki sedikit atau tidak ada kolesterol. Biji rami biasanya digunakan dalam proses pengolahan makanan



seperti roti, manisan, saus salad, dan suplemen nutrisi (Jang dkk, 2019). Nilai gizi biji rami sangat tinggi namun mengandung  $\Delta^9$ - tetrahidrokanabinol yang berpotensi membahayakan tubuh manusia. Konsumsi yang berlebihan dapat menyebabkan gejala toksik akut.

Keberadaan rami menjadi kontroversi di berbagai negara, salah satunya Indonesia. Menurut Peraturan Menteri Perdagangan Republik Indonesia Nomor 39/M-DAG/PER/9/2009 Tentang Ketentuan Impor Limbah Non B3, limbah *true hemp* (*Cannabis sativa L.*), mentah atau diolah tetapi tidak dipintal; tow dan sisa dari true hemp (termasuk sisa benang dan *garnetted stock*) boleh diimport. Industri Rami yang masih legal di Indonesia salah satunya ialah industri pakan burung. Rami termasuk ke dalam *Cannabis sativa L.* yang mengandung zat psikoaktif, tetapi belum ada regulasi tertulis untuk penanganan penyalahgunaannya. Peran Balai Laboratorium Bea dan Cukai (BLBC) adalah melakukan pengujian dan pengembangan produk rami dengan kandungan senyawa  $\Delta^9$ - tetrahidrokanabinol di dalamnya untuk meminimalisir penyalahgunaannya.

Banyak penelitian telah menjelaskan metode analitik untuk determinan tingkat cannabinoid dalam biji rami. Metode ekstraksi yang dapat digunakan, yaitu metode mikrowave, sonikasi, sokhlet, ekstraksi cair-cair, ekstraksi fase padat, dan ekstraksi mikro fase padat dan tanpa metode derivat atau derivatisasi dengan N-metil-N-trimetilsililtrifluoroacetamide atau tetrabutylamonium hidroksida (Rinawati, 2017). Salah satu metode yang sedang dikembangkan oleh BLBC adalah metode maserasi dan sonikasi dengan GC-MS.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis senyawa  $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol pada biji rami menggunakan metode ekstraksi secara GC-MS. Ada beberapa variasi kondisi yang dilakukan untuk mengetahui hasil analisis terbaik, diantaranya variasi pelarut, waktu dan proses maserasi. Pelarut yang digunakan adalah metanol, aseton, heksana dan metanol:kloroform. Masing-masing pelarut yang digunakan memiliki kemampuan melarutkan senyawa yang berbeda-beda sesuai dengan kepolarannya, sehingga perlu dilakukan analisis untuk mengetahui pelarut yang paling baik. Variasi

maserasi yang digunakan ialah maserasi dan sonikasi. Analisis dilakukan dengan menggunakan GC-MS karena mampu memisahkan komponen-komponen dalam suatu analit sekaligus menentukan jenis komponen tersebut melalui spektrum massanya (Darmapatni dkk, 2016). Analisis dengan beberapa metode tersebut diharapkan dapat membantu mengetahui suatu metode yang paling andal untuk analisis senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol pada biji rami di Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, masalah yang teridentifikasi sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh jenis ekstraksi terhadap besarnya luas area yang dihasilkan pada metode GC-MS?
2. Bagaimana pengaruh waktu ekstraksi terhadap besarnya luas area yang dihasilkan pada metode GC-MS?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Mengetahui pengaruh jenis ekstraksi terhadap besarnya luas area yang dihasilkan pada metode GC-MS.
2. Mengetahui pengaruh waktu ekstraksi terhadap besarnya luas area yang dihasilkan pada metode GC-MS.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagi mahasiswa
  - 1) Menambah ilmu pengetahuan terkait analisis pengujian kimia terhadap barang-barang ekspor dan impor di Indonesia.
  - 2) Mengembangkan kemampuan analisis pengujian kimia baik secara teori maupun praktik di Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya.

- 3) Menamun wawasan terkait metode analisis senyawa narkotika di Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya.
  - 4) Menambah pengalaman sebelum terjun ke dunia kerja.
2. Bagi Program Studi DIII Analisis Kimia FMIPA Universitas Islam Indonesia
- Manfaat penelitian ini bagi Program Studi D III Analisis Kimia, yaitu sebagai acuan atau referensi pembelajaran untuk meningkatkan kualitas mahasiswa di Program Studi D III Analisis Kimia FMIPA Universitas Islam Indonesia.
3. Bagi instansi
- 1) Sebagai bahan evaluasi dan pengembangan metode analisis senyawa narkotika di Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya.
  - 2) Memaksimalkan hasil analisis pengujian dengan membandingkan pengujian yang telah ada di Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya sebelumnya.
  - 3) Memberikan informasi terkait analisis senyawa narkotika di Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya.
4. Bagi pembaca
- Manfaat penelitian ini bagi pembaca adalah menambah wawasan ataupun sebagai bahan acuan mengenai analisis senyawa narkotika.

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Profil Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya**

Balai Laboratorium Bea dan Cukai merupakan unit pelaksana teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Bea dan Cukai (DJBC) yang melaksanakan tugas dan fungsi sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 176 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Keputusan Menteri Keuangan Nomor 449 Tahun 2001 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Pengujian dan Identifikasi Barang sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 84 Tahun 2018 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Laboratorium Bea dan Cukai.

Balai Laboratorium Bea dan Cukai merupakan unit pelaksana teknis di lingkungan Direktorat Jenderal Bea dan Cukai (DJBC) yang berada di bawah dan bertanggung jawab kepada Direktur Jenderal Bea dan Cukai. Secara teknis, Balai Laboratorium Bea dan Cukai dibina oleh Direktorat yang membidangi teknis kepabeanaan pada Kantor Pusat Direktorat Jenderal Bea dan Cukai (KPDJBC). Sedangkan secara administratif, Balai Laboratorium Bea dan Cukai dibina oleh Instansi Vertikal Direktorat Jenderal Bea dan Cukai, yakni Kantor Wilayah DJBC.

Balai Laboratorium Bea dan Cukai diklasifikasikan ke dalam dua kelas yang meliputi Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas I dan Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II. Masing-masing kelas terdiri atas Sub bagian Umum dan Kepatuhan Internal, Seksi Teknis Laboratorium, Seksi Program dan Evaluasi dan Kelompok Jabatan Fungsional.

Wilayah kerja Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya meliputi : Kantor Wilayah DJBC Jawa Tengah dan DIY, Kantor Wilayah DJBC Jawa Timur I, Kantor Wilayah DJBC Jawa Timur II, Kantor Wilayah DJBC Bali, NTB dan NTT, Kantor Wilayah DJBC Kalimantan Bagian Timur, Kantor Wilayah DJBC Kalimantan

Bagian Selatan, Kantor Wilayah DJBC Sulawesi Bagian Utara, Kantor Wilayah DJBC Sulawesi Bagian Selatan, Kantor Wilayah DJBC Maluku, Kantor Wilayah DJBC Khusus Papua.

Berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan Republik Indonesia Nomor 84 Tahun 2018 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Laboratorium Bea dan Cukai, Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya menyelenggarakan tugas dan fungsi sebagai berikut:

1. Pelaksanaan asistensi teknis terkait pengujian barang secara laboratoris dan/ atau identifikasi barang di lingkungan Direktorat Jenderal Bea dan Cukai;
2. Pengelolaan, pemeliharaan, dan perawatan sarana dan prasarana khusus yang berkaitan dengan pengujian barang secara laboratoris dan/ atau identifikasi barang di lingkungan Direktorat Jenderal Bea dan Cukai;
3. Penyiapan bahan penyusunan standarisasi dan pembakuan metode pengujian barang secara laboratoris dan/ atau identifikasi barang;
4. Pelaksanaan pengujian barang secara laboratoris dan/ atau identifikasi barang;
5. Pelaksanaan pengembangan dan pengendalian mutu pengujian barang secara laboratoris dan/ atau identifikasi barang;
6. Pelaksanaan urusan keuangan, sumber daya manusia, ketatausahaan, kerumahtanggaan, kepatuhan internal, dan hubungan masyarakat; dan
7. Penyusunan evaluasi dan pelaporan.

Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya melayani permohonan uji laboratoris yang berasal dari :

1. Pengguna jasa internal DJBC yang meliputi Kantor Pusat, Kantor Wilayah, Kantor Pelayanan Utama dan Kantor Pengawasan dan Pelayanan Bea dan Cukai (KPPBC);
2. Pengguna jasa eksternal, berasal dari pengguna jasa atau instansi di luar DJBC yang tidak terkait secara langsung dengan pelayanan kepabeanan dan cukai.

Menjalankan sistem di dalamnya, Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya memiliki visi dan misi yang menunjang tercapainya tujuan dari BLBC

sendiri. Visi Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya adalah menjadi laboratorium pengujian bea dan cukai dengan standar internasional. Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya memiliki tugas dan tanggung jawab yang harus dilaksanakan sesuai dengan visi yang ditetapkan, agar pelaksanaan tugas tersebut dapat tercapai secara optimal. Misi Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya adalah memberikan pelayanan yang terbaik kepada industri, perdagangan dan masyarakat.

Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya telah terorganisasi dengan baik dan mampu melakukan pengujian dan identifikasi barang secara efektif, efisien, kredibel dan profesional. Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya didukung oleh akomodasi dan kondisi lingkungan yang sesuai, peralatan yang telah dikalibrasi, metode standar dan metode pengujian yang telah tervalidasi, sehingga mempunyai kompetensi dalam menghasilkan data pengujian yang akurat dan presisi tinggi.

Mencapai kebijakan mutu tersebut, maka seluruh personil Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya melakukan peningkatan yang berkesinambungan serta mempunyai komitmen untuk menerapkan system manajemen sesuai *World Customs Organization Laboratory Guide* dan menjalankan standar kompetensi laboratorium sesuai ISO/IEC 17025:2017. Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya menjamin bahwa kebijakan mutu dan dokumen mutu dimengerti dan diterapkan serta dipelihara oleh seluruh personil pada semua tingkat organisasi.

Membangun sebuah organisasi yang terus menerus melakukan penyempurnaan (continuous improvement) dan sebagai tolak ukur keberhasilan pencapaian strategis, maka Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya memiliki Indikator Kinerja Utama. Setiap Indikator Kinerja Utama disertai dengan target yang menggambarkan kinerja yang harus dicapai. Indikator kinerja yang dimiliki oleh Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya adalah sebagai berikut. Waktu pengujian dan identifikasi atas dokumen PIB, yaitu maksimal 2 hari. Indeks kepuasan pengguna jasa, minimal 4,30 (skala 5). Persentase kualitas perencanaan satuan kerja, minimal 65%.

Rata-rata persentase janji layanan pengujian laboratoris dan identifikasi barang bagi pengguna jasa internal yang tepat waktu paling lama 2 hari kerja per sejak barang diterima (kecuali untuk pelumas dan produknya), minimal 100% (dengan syarat metode pengujian tersedia, alat/instrument dalam keadaan baik/*stand by*, dan bahan/pereaksi tersedia). Persentase penyusunan atau pengembangan metode uji yang tervalidasi, minimal 100%. Persentase pemeliharaan alat, minimal 86,5%. Akurasi pengujian yang telah dilaksanakan, minimal 95%. Persentase efektivitas pelaksanaan uji banding, minimal 80%. Persentase tidak lanjut rekomendasi Aparat Pengawas Fungsional, minimal 80%. Rata-rata persentase tingkat efektivitas monitoring dan pengawasan kepatuhan internal, minimal 90%. Persentase peningkatan kompetensi pegawai, minimal 75%. Persentase pengadaan alat dan bahan bantu analisis yang siap pakai, minimal 90%. Persentase efektivitas manajemen organisasi, minimal 85%. Tingkat efektivitas *Focus Grup Discussion* kebijakan Kementerian Keuangan, minimal 80% (skala 100). Serta persentase kualitas pelaksanaan anggaran, minimal 95%.

Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya menetapkan, menerapkan dan memelihara serta mendokumentasikan sistem manajemen yang sesuai dengan ruang lingkup kegiatannya. Ruang lingkup akreditasi BLBC adalah sebagai berikut:

1. Polimer  
Kualitatif polimer menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR)
2. Crude Palm Oil (CPO)
  - 1) Kadar asam lemak bebas
  - 2) Bilangan iod
3. Minyak goreng
  - 1) Kadar asam lemak bebas
  - 2) Bilangan iod
  - 3) Bilangan peroksida
4. Minyak kelapa
  - 1) Bilangan iod
  - 2) Bilangan penyabunan

- 3) Bilangan asam
5. Garam
  - 1) Kadar NaCL
6. Baja
  - 1) Kadar boron

Manajemen Puncak Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya mempunyai peran dan tanggung jawab untuk memastikan kesesuaian dengan standar *World Customs Organization Laboratory Guide* dan SNI ISO/IEC 12 17025:2017. Perumusan kebijakan di bidangnya untuk mendukung pembangunan secara makro. Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya menetapkan kebijakan mutu yang telah disahkan dan didukung oleh tujuan dan sasaran sistem manajemen. Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya memiliki sasaran mutu yang telah disahkan oleh Manajemen Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya menetapkan prosedur pelayanan pengujian untuk jasa. Prosedur Pelayanan Pengujian adalah prosedur yang terdiri dari antara lain Prosedur Sampling dan Perekaman Data (03/BLBC/PP/MT), Prosedur Pengelolaan Contoh Uji (04/BLBC/PP/MT), Prosedur Penerbitan Surat Hasil Pengujian dan Identifikasi Barang (05/BLBC/PP/MT), Prosedur Penerbitan Sertifikat Hasil Analisa (06/BLBC/PP/MT). Waktu pelayanan pengujian yang diberikan oleh Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya yang telah ditetapkan adalah paling lama 3 hari kerja per contoh barang sejak permohonan pengujian diterima (kecuali untuk pelumas dan produknya), metode pengujian tersedia, alat dalam keadaan baik, dan bahan tersedia.

Struktur Organisasi Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya berdasarkan Peraturan Menteri Keuangan RI Nomor 84/PMK.01/2018 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Keuangan Nomor 176/PMK.01/2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja Balai Laboratorium Bea dan Cukai adalah sebagai berikut :

1. Sub Bagian Umum dan Kepatuhan Internal



Sub Bagian Umum dan Kepatuhan Internal mempunyai tugas melaksanakan urusan keuangan, sumber daya manusia, ketatausahaan, kerumahtanggaan, kepatuhan internal, dan hubungan masyarakat, serta penyusunan evaluasi dan pelaporan.

## 2. Seksi Teknis Laboratorium

Seksi Teknis Laboratorium mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan teknis pengujian barang, pengelolaan, pemeliharaan, dan perawatan sarana dan prasarana teknis, serta pelaksanaan pengujian barang secara laboratoris dan/ atau identifikasi barang.

## 3. Seksi Program dan Evaluasi

Seksi Program dan Evaluasi mempunyai tugas melakukan penyiapan bahan penyusunan standarisasi dan pembakuan metode, serta penyiapan kegiatan pelaksanaan pengembangan dan pengendalian mutu pengujian barang secara laboratoris dan/ atau identifikasi barang

## 4. Kelompok Tenaga Fungsional

Kelompok Jabatan Fungsional mempunyai tugas melakukan kegiatan sesuai dengan Jabatan Fungsional masing-masing berdasarkan ketentuan peraturan perundang-undangan. Kelompok Jabatan Fungsional terdiri atas sejumlah Pejabat Fungsional yang terbagi dalam berbagai kelompok sesuai dengan jenjang dan bidang keahlian masing-masing. Masing-masing kelompok Jabatan Fungsional dikoordinasikan oleh seorang Pejabat Fungsional yang ditunjuk oleh Kepala Balai Laboratorium Bea dan Cukai. Jumlah Pejabat Fungsional ditentukan sesuai dengan kebutuhan dan beban kerja. Jenis dan jenjang Jabatan Fungsional diatur berdasarkan ketentuan peraturan perundang-undangan.

### 2.1 Rami

Rami (*Boehmeria nivea*) merupakan tanaman yang mudah tumbuh dan berkembang baik di daerah tropis dan memiliki banyak manfaat. Rami merupakan tanaman pangan dengan pertanian terbesar di dunia. Umumnya tanaman ini terdapat di daerah Asia, seperti China, Kamboja, Thailand, Vietnam, Filipina, Taiwan, India, dan

juga Indonesia. Tanaman rami biasanya diproduksi sebagai serat, kain, sabun, minyak lampu, kertas, dupa, dan obat-obatan. Sumber utama di dalam tanaman rami yaitu minyak dan protein (Ayu, 2014).

Menurut Musaddad (2007) klasifikasi tanaman rami (*Boehmeria nivea*) adalah sebagai berikut:

Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliosida  
Subkelas : Hammamelidae  
Ordo : Urticales  
Famili : Urticaceae  
Genus : Boehmeria  
Spesies : *Boehmeria nivea*

Rami adalah tanaman herba yang telah ditanam selama berabad-abad untuk serat dan minyaknya. Selain itu, rami juga memiliki manfaat dalam bidang kesehatan. Rami memiliki morfologi berupa akar, batang, daun, bunga dan biji. Biji rami mengandung 20-25% protein, 20-30% karbohidrat, 25-35% minyak dan 10-15% serat tidak larut dan beragam mineral (Deferne dan Pate, 1996). Menurut Theimer dan Molleken (1995), biji rami memiliki panjang 3,3-5 mm ( $4,28 \pm 0,44$ ), lebar 2,6-3,9 mm ( $3,24 \pm 0,35$ ), diameter 2,1-3,2 mm ( $2,54 \pm 0,27$ ), berat 4,7-23,7 mg ( $14,70 \pm 4,58$ ), dan kerapatan curah 0,540 g/mL. Kandungan kelembapan biji rami adalah  $7,7 \pm 0,1\%$ .

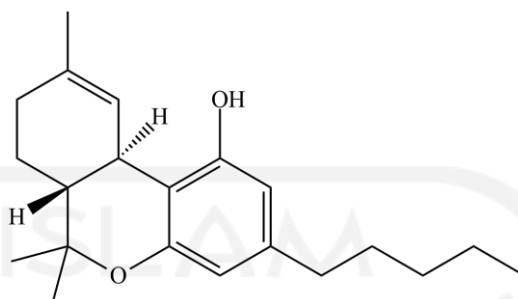
Biji rami mengandung semua asam amino esensial yang diperlukan dalam bidang kesehatan. Minyak dari biji rami memiliki kandungan asam lemak esensial yang tinggi dan kandungan asam lemak jenuh yang rendah (Ayu, 2014). Salah satu manfaat rami di bidang kesehatan, yaitu menurunkan kolesterol dan tekanan darah tinggi (Jones, 1995). Biji rami telah dikonsumsi dalam makanan dan obat tradisional, atau digunakan sebagai pakan burung.

## 2.2 $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol

*Cannabis sativa L.* adalah salah satu budidaya salah satu yang paling luas di dunia, terkenal dengan karakteristiknya untuk menghasilkan kelas senyawa terphenophenolic bernama *phytocannabinoids* (Elsohly dan Slade, 2005). *Cannabinoids* mempunyai kurang lebih 120 *phytocannabinoid* yang telah teridentifikasi. Menurut Elsohly dan Slade (2005), *pyhtocannabinoid* dibagi menjadi 11 subkelas tergantung pada struktur kimianya : *cannabigerol* (tipe CBG),  $\Delta^9$ -*Tetrahidrokanabinol* (tipe  $\Delta^9$ -THC), *cannabidiol* (tipe CBD), *cannabichromene* (tipe CBC), *cannabinol* (tipe CBN),  $\Delta^8$ -*Tetrahidrokanabinol* (tipe  $\Delta^8$ -THC), *cannabicyclol* (tipe CBL), *cannabidiol* (tipe CBND), *cannabielsoin* (tipe CBE), *cannabitriol* (tipe CBT) dan jenis lain-lain. Dua *phytocannabinoid* utama yang diproduksi oleh cannabis adalah THC dan CBD.

Tetrahidrokanabinol atau lebih dikenal dengan ganja di beberapa tempat dibudidayakan untuk menghasilkan serat kanabis yang digunakan sebagai obat yang bersifat psikoaktif. Tetrahidrokanabinol merupakan bahan kimia euphoria utama dalam kanabis yang sifatnya terapeutik seperti analgesia, relaksasi otot, anti-emetik, dan stimulasi nafsu makan (Karschner, 2010). Salah satu senyawa THC pada ganja adalah  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol. Efek  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol tergantung pada dosis, pengalaman penggunaan, rute pemberian, kerentanan terhadap efek psikoaktif dan lingkungan pengguna (Hariaji, 2016).

Dronabinol merupakan isomer utama dan teraktif tetrahidrokanabinol yang terdapat pada tanaman *Cannabis sativa L.* Senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol memiliki rumus molekul  $C_{21}H_{30}O_2$  dengan bobot molekul 314,5 g/mol. Kelarutan  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol dalam air 2,8 mg/L pada 23°C, sedangkan kelarutan dalam alkohol seperti etanol dan aseton lebih besar dari 1 g/mL. Sifat fisik senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol, yaitu titik lebur dibawah 25°C dan titik didih 200°C (WHO, 2018).



**Gambar 2.1 Senyawa  $\Delta^9$ -Tetrahidrokannabinol**

### 2.3 Ekstraksi

Ekstraksi merupakan salah satu teknik pemisahan kimia untuk memisahkan atau menarik satu atau lebih komponen atau senyawa-senyawa (analit) dari suatu sampel dengan menggunakan pelarut tertentu yang sesuai (Leba, 2017). Prinsip ekstraksi yaitu memisahkan komponen yang ada dalam bahan yang diekstraksi dengan menggunakan pelarut tertentu. Ekstraksi dengan pelarut dilakukan dengan mencampurkan bahan yang akan diekstrak dengan pelarut dalam waktu tertentu, diikuti dengan pemisahan filtrat terhadap residu bahan yang diekstrak (Houghton dan Raman, 1998).

Menurut Najib (2018), pemilihan metode ekstraksi harus didasarkan pada dua aspek. Aspek pertama yaitu dengan melihat tekstur dari sampel yang akan diekstrak. Sampel yang memiliki tekstur keras dapat diekstraksi dengan menggunakan ekstraksi dengan metode panas, sedangkan sampel dengan tekstur lunak dapat diekstrak dengan metode dingin. Aspek yang kedua yaitu didasarkan pada sifat polaritas dari senyawa yang akan diekstrak. Pelarut dengan sifat kepolaran yang tinggi akan menarik komponen polar, sedangkan pelarut dengan tingkat kepolaran yang rendah akan menarik komponen nonpolar.

Prinsip pemisahan metode ekstraksi didasarkan pada kemampuan atau daya larut analit dalam pelarut tertentu, sehingga pelarut yang digunakan harus mampu menarik komponen analit dari sampel secara maksimal (Leba, 2018). Syarat pelarut

yang dapat digunakan dalam proses ekstraksi adalah pelarut harus merupakan pelarut terbaik untuk bahan yang akan diekstraksi dan pelarut tersebut harus dapat terpisah dengan cepat setelah pengocokan. Hal yang harus diperhatikan dalam memilih pelarut yaitu toksisitas, ketersediaan, harga, sifat tidak mudah terbakar, suhu kritis yang rendah, dan tekanan kritis untuk meminimalkan biaya operasional serta reaktivitas (Nyborg dkk, 1987). Menurut Septiana dan Asnani (2012), ekstraksi dengan menggunakan pelarut etanol, metanol, etil asetat, heksana dan air mampu memisahkan senyawa-senyawa penting dalam suatu bahan. Pemilihan pelarut yang akan dipakai dalam proses ekstraksi harus memperhatikan sifat kandungan senyawa yang akan diisolasi. Sifat yang penting adalah polaritas dan gugus polar dari suatu senyawa. Menurut Sudarmaji dkk (1989), pada prinsipnya suatu bahan akan mudah larut dalam pelarut yang sama polaritasnya.

Menurut Enny dan Fadilah (2007), semakin tinggi suhu yang digunakan pada ekstraksi maka nilai difusivitas dan transfer massa cenderung meningkat. Penggunaan suhu yang tinggi pada ekstraksi akan menyebabkan reaksi yang terjadi lebih kuat karena energi yang dihasilkan lebih tinggi (Houghton dan Raman, 1998).

### **2.3.1 Maserasi**

Maserasi merupakan cara ekstraksi sederhana yang dilakukan dengan cara merendam bahan dalam pelarut selama beberapa hari pada temperatur kamar dan terlindung dari cahaya (Damayanti dan Fitriana, 2012). Proses maserasi menggunakan pelarut menguap karena lebih menguntungkan daripada menggunakan penyulingan karena pada proses maserasi dapat mengatasi hidrolisis ester yang terkandung dalam minyak atsiri pengaruh air dan panas (Amiarsi dkk, 2006).

Istilah *maceration* berasal dari bahasa latin *macerare* yang artinya merendam merupakan proses paling tepat ketika obat yang sudah halus memungkinkan untuk direndam dalam menstrum sampai meresap dan melunakkan susunan sel, sehingga senyawa yang mudah larut akan melarut. Dasar dari maserasi adalah melarutnya bahan kandungan simplisia dari sel yang rusak, yang terbentuknya pada saat

penghalusan, ekstraksi (difusi) bahan kandungan dari sel yang masih utuh. Waktu maserasi disesuaikan sampai keseimbangan antara bahan yang diekstraksi pada bagian dalam sel dengan masuk ke dalam cairan telah tercapai maka proses difusi segera berakhir. Proses maserasi atau proses perendaman dilakukan pengocokan berulang-ulang. Upaya ini menjamin keseimbangan konsentrasi bahan ekstraksi yang lebih cepat didalam cairan, sedangkan keadaan diam selama maserasi menyebabkan turunannya perpindahan bahan aktif. Proses maserasi tidak memungkinkan terjadinya ekstraksi absolut. Semakin besar perbandingan simplisia terhadap cairan pengekstraksi, akan semakin banyak hasil yang diperoleh (Voight, 1994).

### **2.3.2 Sonikasi**

Sonikasi adalah suatu metode modifikasi material dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik (Anugraini dkk, 2018). Metode sonikasi merupakan metode dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik dimana generator listrik ultrasonik akan membuat sinyal listrik kemudian diubah menjadi getaran fisik atau gelombang ultrasonik sehingga memiliki efek sangat kuat yang disebut dengan efek kavitasi pada larutan yang menyebabkan molekul pada larutan tersebut terpecah (Rusdiana, 2018). Prinsip sonikasi yaitu pemanfaatan gelombang ultrasonik dengan menggunakan frekuensi yang sangat tinggi diradiasikan ke dalam larutan. Suhu larutan diradiasikan dengan menggunakan panjang gelombang ultrasonik menyebabkan larutan tersebut dapat terjadi tumbukan antara partikel penyusun larutan yang bertekanan tinggi. Suhu lokal yang terjadi ketika partikel kecil saling bertumbukan yaitu mencapai 5000K/s dengan laju pendingin 1011 K/s (Suslick, 1999).

Metode sonikasi merupakan metode ekstraksi yang dibantu dengan gelombang ultrasonik sehingga dapat membantu mempercepat reaksi karena efek yang di timbulkan mampu memberi efek kavitasi, panas, dan penetrasi zat terlarut ke dalam sel (Putri dkk, 2017). Semakin lama waktu sonikasi maka ukuran partikel cenderung lebih homogen dan mengecil yang akhirnya menuju ukuran nanopartikel yang stabil serta penggumpalan pun semakin berkurang. Hal ini disebabkan karena gelombang kejut

pada metode sonikasi dapat memisahkan penggumpalan partikel dan terjadi dispersi sempurna (Rengga dkk, 2019).

Metode sonikasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang dapat meningkatkan rendemen ekstrak yang dihasilkan dengan waktu yang lebih cepat yaitu 15 menit sehingga lebih efisien. Selain itu, metode ekstraksi sonikasi juga efektif digunakan dalam mendapatkan antoiksidan pada suatu sampel (Andrianto, 2017). Keunggulan metode sonikasi yaitu memiliki ukuran partikel sangat kecil sehingga mencegah terjadinya proses *creaming* atau sedimentasi selama masa penyimpanan, menghasilkan luas permukaan yang besar sehingga dapat mempercepat penetrasi bahan aktif dan memudahkan penyebarannya serta berwarna transparan (Tardos, 2005). Metode sonikasi merupakan cara yang efektif untuk menghancurkan partikel menjadi bentuk yang lebih kecil (Hazard dan Ipek, 2012). Metode sonikasi memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan metode lain yaitu tidak memerlukan suhu tinggi dan *stabilizer* pada prosesnya sehingga relatif lebih murah, cepat, dan dapat diaplikasikan pada skala besar (Warastuti dkk, 2017).

#### **2.4 Pelarut**

Menurut Bhakuni dan Rawat (2005), pemisahan senyawa yang luas dari suatu campuran dapat dicapai oleh fraksinasi dengan pelarut organik. Pelarut - pelarut organik yang umum digunakan ialah senyawa-senyawa kimia diantaranya metanol, etanol, aseton, etil asetat, n-heksana, kloroform dan lebih banyak lagi. Pelarut sebagai pengeksrak metabolit sekunder yang terkandung dalam simplisa berdasarkan prinsip *like dissolve like* (Purnama, 2018). Senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut non polar sedangkan senyawa semi polar akan larut dalam pelarut semi polar serta senyawa yang bersifat polar akan larut ke dalam pelarut polar (Harborne, 1987). Pelarut dapat mengeksrak senyawa-senyawa yang memiliki kepolaran yang mendekati pelarut (Savitri dkk, 2017).

Aseton merupakan senyawa keton yang paling sederhana digunakan sebagai pelarut polar dalam kebanyakan reaksi organik. Aseton memiliki sifat polar karena

karena mengandung gugus karboksil, gugus karboksil bersifat polar dengan elektron-elektron dalam ikatan sigma, dan terutama elektron-elektron dalam ikatan  $\pi$  tertarik ke oksigen yang lebih elektronegatif sehingga mampu memisahkan senyawa dengan baik (Suryani, 2015).

Metanol merupakan pelarut universal yang mampu mengikat semua komponen kimia yang terdapat pada tumbuhan alam, baik bersifat polar, semi polar, dan non polar. Metanol merupakan cairan penyari yang mudah masuk ke dalam sel melewati dinding sel bahan, sehingga metabolit sekunder yang terdapat dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut dan senyawa akan terekstraksi sempurna (Lenny, 2006).

Kloroform merupakan pelarut yang mampu memisahkan lipid dan terpenoid, kloroform juga termasuk ke dalam golongan pelarut yang memiliki sifat semi polar atau lebih ke non polar. Senyawa yang dapat dicari oleh pelarut kloroform merupakan senyawa yang bersifat semi polar seperti alkaloid, terpenoid atau steroid, komponen fenolik, glikosida jantung, minyak atsiri dan flavonoid (Fahmi, 2020).

Heksana merupakan salah satu pelarut non-polar yang sering digunakan dalam mengekstraksi suatu ekstrak. Heksana digunakan sebagai pelarut non-polar yang murah, relatif aman, secara umum tidak reaktif, dan mudah diuapkan. Heksana suatu hidrokarbon dengan rumus kimia  $C_6H_{14}$ , yaitu suatu alkana dengan enam atom karbon. Menurut Nuria dkk (2014), potensi fraksi n-heksana dari ekstrak metanol daun gugur ketapang segar dan kering (*Terminalia Catappa L.*) dapat dikembangkan menjadi antibakteri untuk bakteri *E.coli* dan *S. Aureus* karena mengandung senyawa golongan terpenoid.

## **2.5 Gas Chromatography-Mass Spectrometer (GC-MS)**

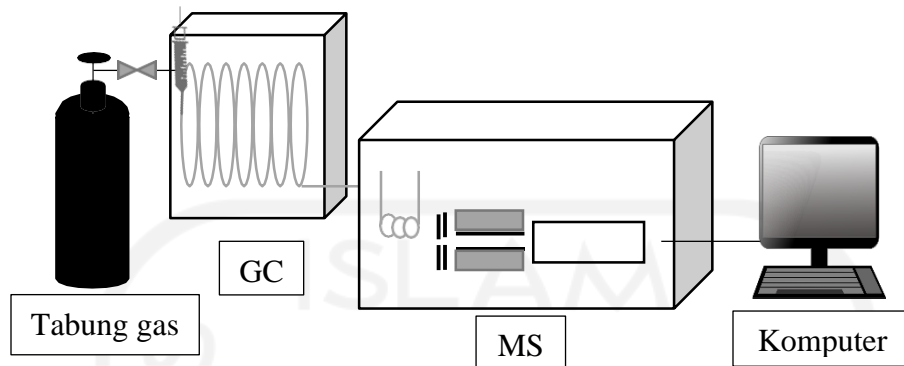
Kromatografi merupakan teknik pemisahan campuran senyawa dalam suatu sampel berdasarkan perbedaan interaksi sampel dengan fasa diam dan fasa gerak. Fasa diam dalam kromatografi merupakan fasa padat yang biasanya disebut adsorben, sedangkan fasa gerak berupa fasa zat cair. Teknik GC-MS memiliki keunggulan khususnya untuk bahan volatil senyawa alami. *High Performance Liquid*



*Chromatography* (HPLC) dan *Liquid Chromatography Mass Spectrometry* (LC-MS) membutuhkan waktu yang lama dalam persiapan dan analisis jika dibandingkan dengan GC-MS.

Kromatografi digolongkan menjadi 2 jenis, yaitu kromatografi adsorpsi dan kromatografi partisi. Kromatografi adsorpsi merupakan pemisahan yang berdasarkan adsorpsi senyawa-senyawa dalam campuran oleh fasa diam. Pemisahan yang terjadi secara adsorpsi dikarenakan adanya interaksi antara senyawa-senyawa dalam campuran dengan permukaan fasa diam yang berwujud padat. Adanya jenis-jenis interaksi yang dapat terjadi, yaitu interaksi dipol-dipol, ikatan hidrogen, gaya Van der Waals dan gaya elektrostatis. Kromatografi partisi merupakan pemisahan yang berdasarkan distribusi senyawa-senyawa dalam campuran terhadap fasa gerak dan fasa diam.

Kromatografi gas merupakan metode pemisahan dengan menggunakan gas sebagai fasa gerak yang melalui suatu fasa diam di dalam kolom. Komponen-komponen senyawa dalam campuran akan diuapkan kemudian dibawa dan dielus oleh fasa gerak melalui fasa diam yang berada dalam kolom. Prinsip kerja kromatografi gas didasarkan atas distribusi komponen-komponen senyawa dalam campurannya terhadap fasa diam di dalam kolom. Analit sampel berwujud cair akan diuapkan dan dibawa ke dalam kolom dengan kecepatan tertentu (Leba, 2017). Adanya kombinasi instrumen antara kromatografi gas dan spektrofotometer massa lebih menguntungkan karena senyawa yang terpisah dapat langsung terdeteksi oleh spektrofotometri massa. Keuntungan lainnya menggunakan detektor *mass spectrometer*, yaitu dapat menentukan komposisi dasar dari senyawa yang dianalisis dengan penggunaan senyawa yang telah diketahui isotopnya (Ningrum, 2019).



**Gambar 2.2 Gas Chromatography Mass Spectroscopy (GC-MS)**

### 1. Gas Pembawa

Gas pembawa merupakan salah satu bagian dari kromatografi gas yang berfungsi untuk memindahkan suatu analit dari injektor menuju detektor. Syarat gas pembawa antara lain harus bersifat inert (tidak bereaksi dengan sampel, material dalam kolom, dan pelarut sampel yang digunakan), murni, serta mudah diperoleh. Gas pembawa yang sering digunakan yaitu helium (He), argon (Ar), nitrogen (N<sub>2</sub>), hidrogen (H<sub>2</sub>), dan karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) (Megawati, 2010).

### 2. Kolom

Kolom merupakan salah satu tempat terjadinya proses pemisahan karena di dalam kolom terdapat fase diam, sehingga kolom sering disebut sebagai jantung dari kromatografi gas. Keberhasilan proses pemisahan dipengaruhi oleh pemilihan jenis kolom yang digunakan, serta beberapa faktor yang mempengaruhi kolom antara lain ukuran kolom, jenis padatan pendukung fase diam, ukuran partikel padatan pendukung, dan fase cairan yang digunakan sebagai fase diam. Kolom yang terdapat dalam sistem kromatografi terbagi menjadi dua jenis, yaitu kolom kapiler dan kolom kemas. Kolom kapiler memiliki keuntungan antara lain, jumlah sampel yang dibutuhkan hanya sedikit, dan proses pemisahan lebih sempurna, sedangkan kolom kemas merupakan kolom yang terbuat dari pipa logam, kaca, ataupun plastik yang berisi penyangga padat yang inert. Fase diam diserap secara kimia pada permukaan penyangga dan diameter kolom berkisar 2-4 mm dengan panjang 0,5-6 meter (Megawati, 2010).

### **3. Sistem Injeksi**

Sistem injeksi yang dimiliki kromatografi gas, yaitu secara langsung (*direct inlet*) dan secara tidak langsung (*indirect inlet*). Sampel campuran atau kompleks pemasukan sampel harus melalui sistem kromatografi gas terlebih dahulu, sedangkan untuk sampel murni dapat langsung dimasukkan ke dalam ruang pengion (*direct inlet*).

### **4. Detektor**

Detektor merupakan suatu perangkat yang terletak pada ujung kolom tempat fase gerak (gas pembawa) keluar membawa komponen hasil pemisahan. Detektor memiliki fungsi mengubah sinyal yang diberikan oleh gas pembawa dan komponen yang ada di dalamnya menjadi sinyal elektronik. Syarat yang harus dimiliki detektor antara lain, dapat merespon dengan cepat kehadiran *solute*, memiliki rentangan respon linear yang luas, memiliki kepekaan tinggi, dan stabil pada saat pengoperasian (Saputra, 2017).

### **5. Interface**

*Interface* merupakan bagian yang menghubungkan kromatografi gas dengan spektrometer massa pada kondisi hampa udara yang tinggi. Fungsi dari interface adalah menghilangkan gas pembawa tanpa menghilangkan analit, memindahkan analit secara kuantitatif, mengurangi tekanan dan laju alir (Vantya, 2017).

### **6. Komputer**

Komputer pada kromatografi gas berfungsi untuk digitalisasi signal detektor, memfasilitasi setting parameter instrument, menampilkan kromatogram, merekam data kalibrasi, retensi serta perhitungan dengan statistik, dan menyimpan data parameter analisis senyawa tertentu (Megawati, 2010).

## **BAB III**

### **METODOLOGI**

#### **3.1 Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah sampel biji rami dalam bentuk biji, metanol, aseton, n-heksana, kloroform, kertas saring Whatman No. 40, plastik *wrap*.

#### **3.2 Alat**

Alat-alat yang digunakan adalah GC-MS (Shimadzu GC-MS QP- 2010), ultrasonik (Branson 2510E-DTH), rak dan tabung reaksi (Iwaki), pipet ukur 5 dan 10 mL (Iwaki), lumpang dan alu, spatula, vial (Agilent).

#### **3.3 Cara Kerja**

##### 1. Preparasi sampel

Sampel biji rami dihaluskan dengan menggunakan lumpang dan alu kemudian ditimbang sebanyak  $\pm 5$  g dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Sampel dilarutkan dalam 20 mL pelarut yang bervariasi, yaitu metanol, aseton, n-heksana, dan campuran metanol:kloroform (v/v).

##### 2. Ekstraksi dengan metode maserasi

Sampel yang sudah dilarutkan dengan pelarut yang berbeda-beda kemudian didiamkan dengan variasi waktu 1 dan 4 jam. Larutan disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 40 dan dimasukkan filtrat ke dalam vial.

##### 3. Ekstraksi dengan metode sonikasi

Sampel yang sudah dilarutkan dengan pelarut yang berbeda-beda kemudian disonikasi dengan variasi waktu 1 dan 4 jam. Larutan disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 40 dan dimasukkan filtrat ke dalam vial.

#### 4. Kondisi pengujian pada GC-MS

Sampel sebanyak 1  $\mu\text{L}$  diinjeksikan ke GC-MS menggunakan kolom kapiler DB-5-MS kemudian dianalisis dengan Shimadzu GC-MS QP-2010. Temperatur oven awal 80  $^{\circ}\text{C}$  ditahan selama 1 menit kemudian suhu dinaikkan 10  $^{\circ}\text{C}/\text{menit}$  sampai suhu 200  $^{\circ}\text{C}$  ditahan selama 5 menit. Suhu dinaikkan menjadi 10  $^{\circ}\text{C}/\text{menit}$  sampai suhu 320  $^{\circ}\text{C}$  ditahan selama 5 menit.



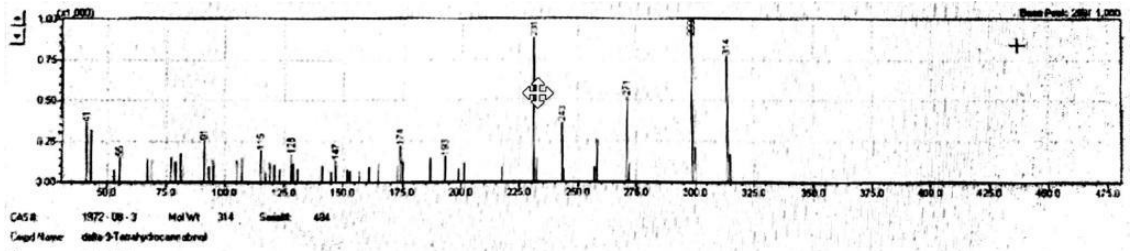
## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Biji rami banyak dimanfaatkan sebagai pakan burung. Biji rami memiliki kandungan senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol yang merupakan senyawa utama dari tanaman ganja. Zat ini dapat memberikan efek psikoaktif. Kadar senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol yang kecil menyebabkan tidak berdampak pada tubuh manusia, namun tetap harus dilakukan analisis sampel oleh Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya guna untuk pengawasan agar tidak disalahgunakan.

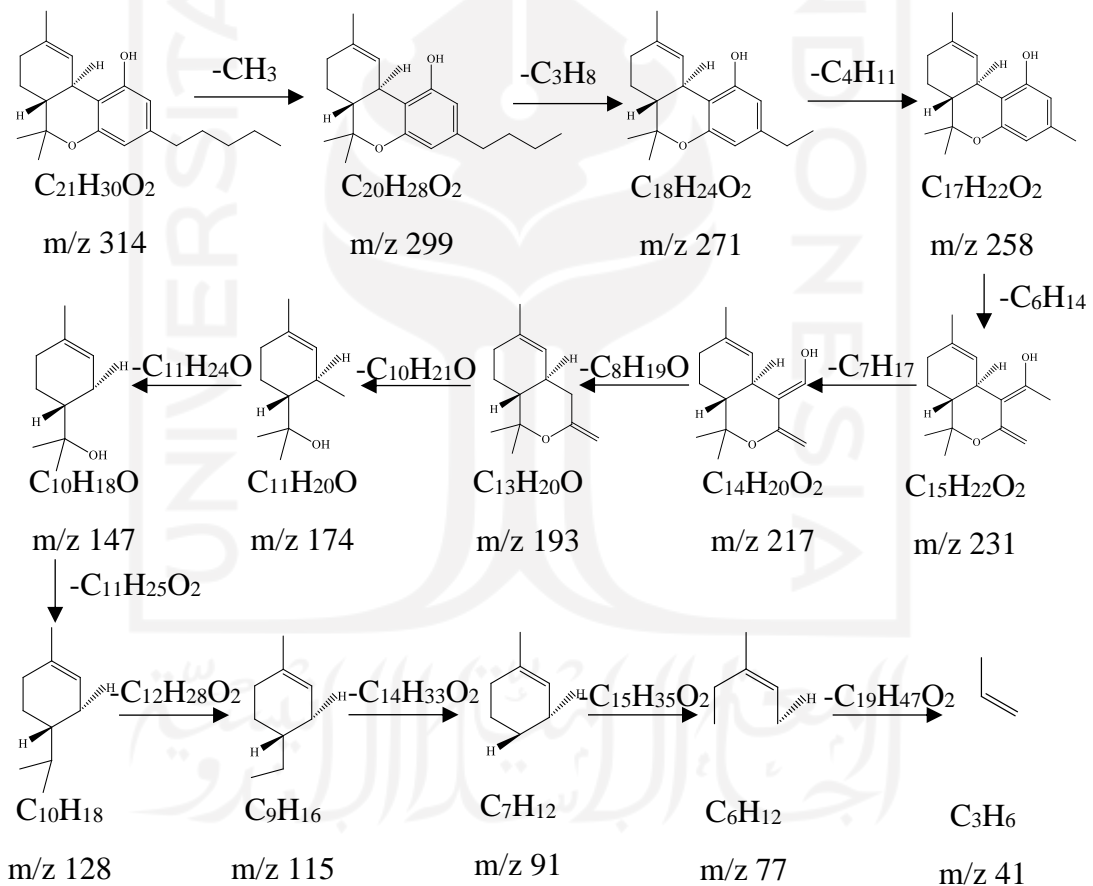
Penelitian ini menggunakan metode GC-MS. Sampel biji rami diekstraksi dengan metode maserasi dan sonikasi. Sampel yang telah diekstrak dianalisis menggunakan Shimadzu GC-MS QP-2010 dengan optimasi alat, yaitu injeksi sampel sebanyak 1  $\mu$ L, kolom kapiler DB-5-MS, temperatur oven awal 80°C ditahan selama 1 menit, kenaikan suhu 10°C/menit sampai suhu 200°C ditahan selama 5 menit dan dilanjutkan dengan kenaikan suhu 10°C/menit sampai temperatur akhir 320 °C ditahan selama 5 menit. Pelarut yang digunakan untuk mengekstrak sampel biji rami, yaitu aseton, heksana, metanol dan metanol:kloroform (4:1).

Identifikasi senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol pada biji rami dilakukan dengan cara membandingkan pola fragmentasi spektrum massa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol dengan pola fragmentasi literatur. Data kromatogram yang dihasilkan menunjukkan bahwa senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol terdeteksi pada waktu retensi menit ke-33 dengan semua metode, pelarut, dan waktu. Berdasarkan literatur spektrum massa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol memiliki *base peak* pada m/z 314 seperti pada Gambar 4.1



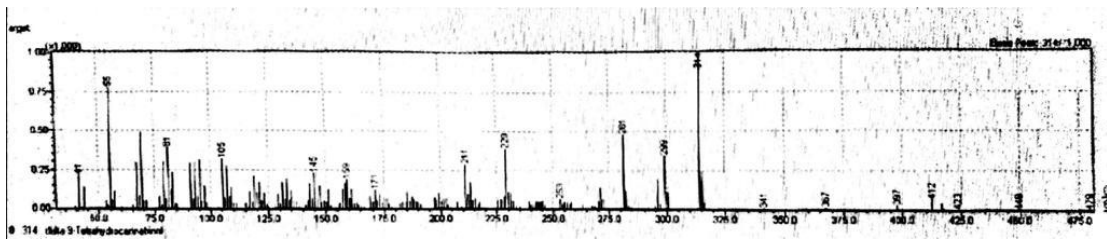
**Gambar 4.1 Spektrum Massa  $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol (*library*)**

Pola fragmentasi spektrum massa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol yang sesuai *library* MS dapat dilihat pada Gambar 4.2.



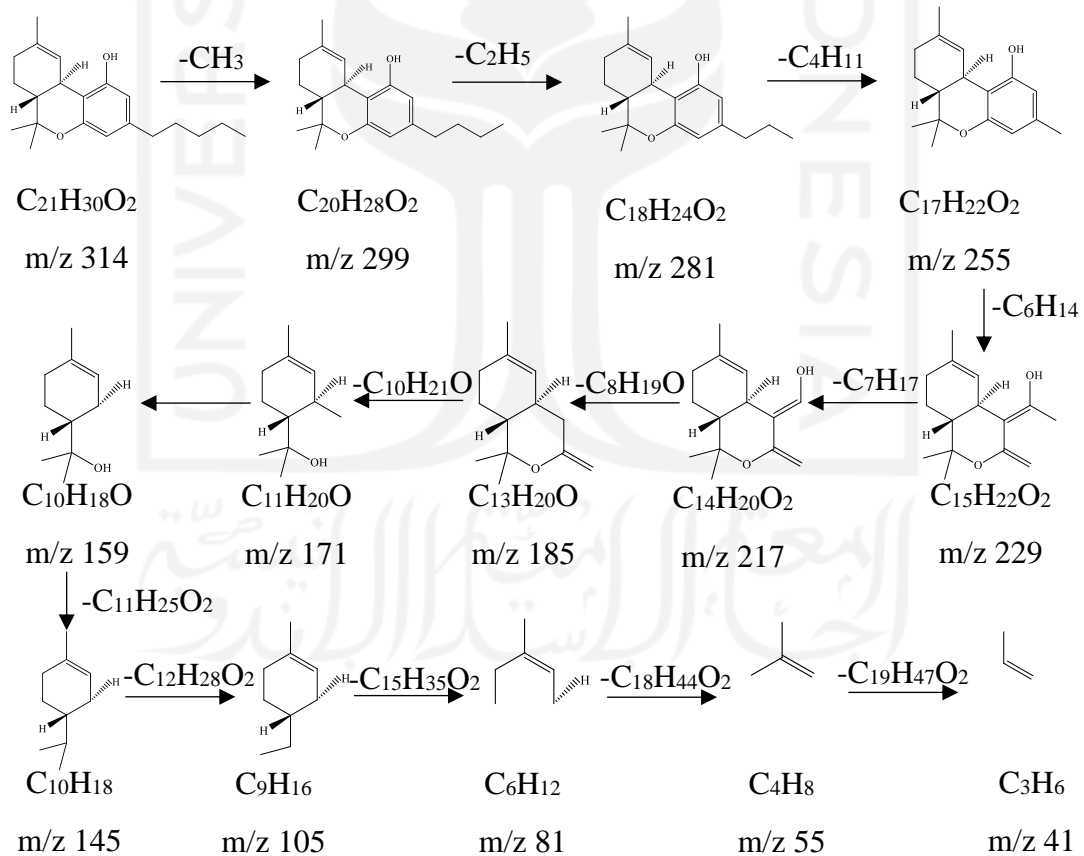
**Gambar 4.2 Pola Fragmentasi  $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol (*library*)**

Berdasarkan Gambar 4.3 pola fragmentasi dan spektrum massa pada menit ke-33 yang dihasilkan oleh sampel menunjukkan adanya kemiripan *base peak* dengan *library*  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol.



**Gambar 4.3 Spektrum Massa  $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol**

Struktur  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol pada pola fragmentasi dianalisis secara rinci, seperti pada Gambar 4.4.



**Gambar 4.4 Pola Fragmentasi  $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol**



Pola fragmentasi sampel dengan m/z 314, 299, 281, 255, 229, 217, 185, 171, 159, 145, 105, 81, 55 dan 41 memiliki kemiripan dengan senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol pada *library*. Ion fragmen *library* pada m/z 314 menunjukkan bahwa ion molekul tersebut sama dengan senyawa  $\Delta^9$ - tetrahidrokanabinol yang terdeteksi. Hal ini juga dapat dilihat dari puncak pada menit 33 yang dihasilkan spektrum massa sampel memiliki kemiripan dengan puncak spektrum massa *library* MS.

Aseton biasanya digunakan untuk melarutkan senyawa organik. Hal itu dikarenakan aseton memiliki sifat yang polar. Aseton merupakan senyawa keton atau dikenal juga sebagai dimetil keton, 2-propanon, atau propan-2-on. Berdasarkan Tabel 4.1 pelarut aseton dapat mengekstrak senyawa  $\Delta^9$ - tetrahidrokanabinol pada waktu retensi menit ke-33.220.

**Tabel 4.1 Senyawa Hasil Ekstraksi dengan Menggunakan Pelarut Aseton**

No.	Waktu Retensi (menit)	Senyawa
1.	24,353	<i>Palmitic acid</i>
2.	25,173	<i>Linoleic acid</i>
3.	25,757	<i>Stearic acid</i>
4.	26,157	<i>Linoleic acid</i>
5.	26,243	<i>Linolenic acid</i>
6.	27,286	<i>Linolenic acid</i>
7.	27,457	<i>Linoleic acid</i>
8.	27,538	<i>Linolenic acid</i>
9.	30,221	<i>Simvastin</i>
10.	30,425	<i>Isosafrole glycol, diacetyl</i>
11.	31,086	<i>Vitamin E</i>
12.	32,145	<i>Campesterol</i>
13.	33,048	<i>Campesterol</i>
14.	33,220	<i><math>\Delta^9</math>- tetrahydrocannabinol</i>
15.	33,471	<i>Calusterone</i>
16.	33,564	<i>Testosterone decanote</i>
17.	33,924	<i>Desoxymethyltestosterone</i>
18.	34,633	<i>Testosterone decanote</i>

Heksana merupakan senyawa yang bersifat non polar. Pelarut heksana dapat digunakan untuk mengekstraksi minyak dari biji seperti flax atau kacang-kacangan (Utomo, 2016). Heksana tidak dapat larut dalam air, namun dapat bercampur dengan alkohol. Berdasarkan Tabel 4.2 analisis senyawa  $\Delta^9$ - tetrahidrokanabinol dengan pelarut heksana pada waktu retensi menit ke-33.199.

**Tabel 4.2 Senyawa Hasil Ekstraksi dengan Menggunakan Pelarut Heksana**

No.	Waktu Retensi (menit)	Senyawa
1.	24,076	<i>Linoleic acid</i>
2.	24,349	<i>Palmitic acid</i>
3.	25,168	<i>Linoleic acid</i>
4.	25,751	<i>Stearic acid</i>
5.	25,958	<i>Arachidonic acid</i>
6.	26,152	<i>Linoleic acid</i>
7.	26,237	<i>Linolenic acid</i>
8.	27,281	<i>Linolenic acid</i>
9.	27,446	<i>Linoleic acid</i>
10.	27,527	<i>Linolenic acid</i>
11.	27,660	<i>Stearic acid</i>
12.	30,212	<i>Simvastatin</i>
13.	30,413	<i>2,4-dimethoxyphenylacetone</i>
14.	31,072	<i>Vitamin E</i>
15.	32,129	<i>Campesterol</i>
16.	33,029	<i>Campesterol</i>
17.	33,199	<i><math>\Delta^9</math>- tetrahydrocannabinol</i>
18.	33,449	<i>Calusterone</i>
19.	33,547	<i>Testosterone decanote</i>
20.	33,901	<i>Desoxymethyltestosterone</i>
21.	34,607	<i>Testosterone decanote</i>

Metanol adalah pelarut yang disukai karena memiliki kelarutan yang sangat tinggi untuk karbondioksida dan hidrogen sulfida pada suhu rendah dan tekanan tinggi. Metanol merupakan pelarut universal yang mampu mengikat semua komponen kimia yang terdapat pada tumbuhan alam, baik bersifat polar, semi polar, dan non polar. Pelarut ini juga memiliki titik beku yang sangat baik. Hasil ekstraksi metanol

menunjukkan bahwa sampel biji rami mengandung senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol. Berdasarkan Tabel 4.3 pelarut metanol dapat mengekstrak senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol pada waktu retensi menit ke-33.201.

**Tabel 4.3 Senyawa Hasil Ekstraksi dengan Menggunakan Pelarut Metanol**

No.	Waktu Retensi (menit)	Senyawa
1.	24,158	<i>Stearic acid</i>
2.	25,006	<i>Cannabidiol</i>
3.	25,195	<i>Propylhexadrine</i>
4.	25,753	<i>Stearic acid</i>
5.	26,151	<i>Linoleic acid</i>
6.	26,237	<i>Linolenic acid</i>
7.	27,280	<i>Linolenic acid</i>
8.	27,366	<i>Arachidonic acid</i>
9.	27,452	<i>Linoleic acid</i>
10.	27,533	<i>Linolenic acid</i>
11.	27,661	<i>Stearic acid</i>
12.	30,412	<i>Isosafrole glycol, diacetyl</i>
13.	32,131	<i>Campesterol</i>
14.	33,027	<i>Pregnanetriol</i>
15.	33,201	<i><math>\Delta^9</math>- tetrahydrocannabinol</i>
16.	33,455	<i>Calusterone</i>
17.	33,906	<i>Desoxymethyltestosterone</i>
18.	34,610	<i>Testosterone decanote</i>

Analisis senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol pada pengujian ini menggunakan campuran pelarut antara metanol dan kloroform. Campuran pelarut metanol dan kloroform dengan perbandingan 4:1 mempunyai sifat yang polar. Berdasarkan Tabel 4.4 pelarut metanol:kloroform (4:1) dapat mengekstrak senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol pada waktu retensi menit ke-33.201.

Waktu retensi merupakan bagian terpenting dalam metode kromatografi, yang menjadi indikator dalam terpisahnya senyawa yang dianalisis. Waktu retensi diartikan sebagai waktu yang dihabiskan oleh suatu senyawa untuk bergerak sepanjang kolom. Analisis sampel biji rami menghasilkan waktu retensi menit ke-33 untuk semua variasi

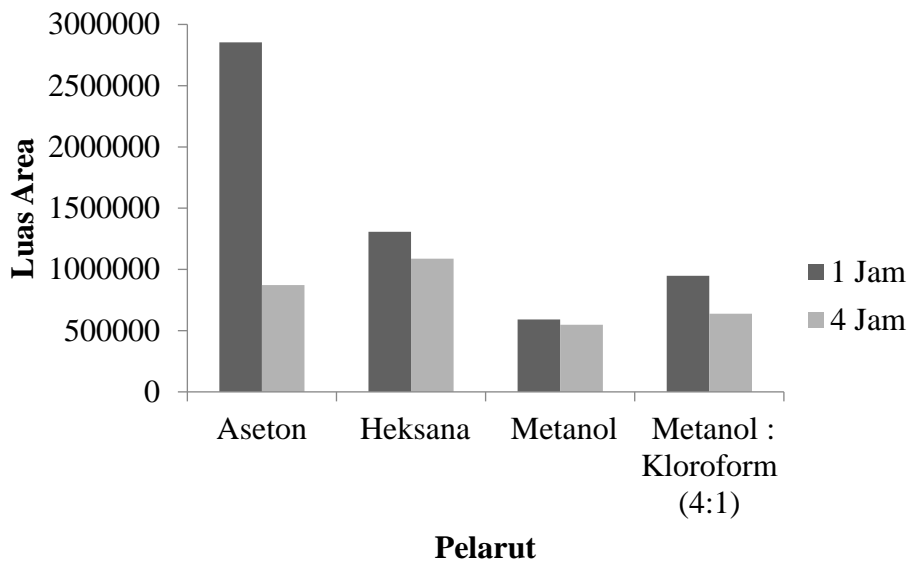
yang digunakan dalam pengujian ini. Faktor yang dapat mempengaruhi waktu retensi, yaitu suhu dan pelarut.

**Tabel 4.4 Senyawa Hasil Ekstraksi dengan Menggunakan Pelarut Metanol:kloroform (4:1)**

No.	Waktu Retensi (menit)	Senyawa
1.	24,162	<i>Stearic acid</i>
2.	25,006	<i>Cannabidiol</i>
3.	25,197	<i>Propylhexadrine</i>
4.	25,756	<i>Stearic acid</i>
5.	26,153	<i>Linoleic acid</i>
6.	26,240	<i>Linolenic acid</i>
7.	27,282	<i>Arachidonic acid</i>
8.	27,454	<i>Linoleic acid</i>
9.	27,536	<i>Linolenic acid</i>
10.	27,665	<i>Stearic acid</i>
11.	30,417	<i>Isosafrole glycol, diacetyl</i>
12.	32,138	<i>Campesterol</i>
13.	32,433	<i>Pregnanetriol</i>
14.	33,034	<i>Campesterol</i>
15.	33,209	$\Delta^9$ - <i>Tetrahydrocannabinol</i>
16.	33,458	<i>Methasterone</i>
17.	34,616	<i>Testosterone decanote</i>

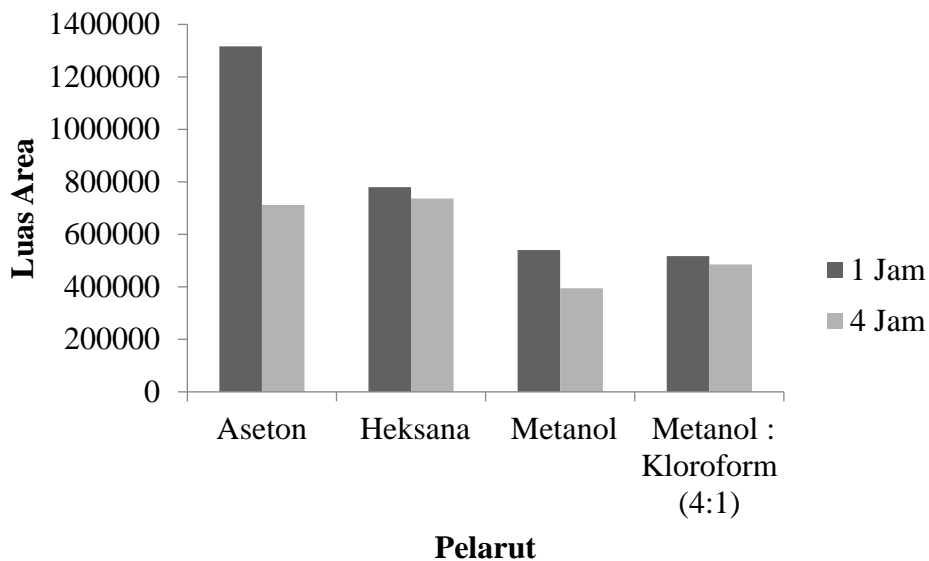
#### 4.1 Pengaruh Jenis Ekstraksi

Analisis sampel biji rami menggunakan beberapa variasi pelarut, yaitu aseton, heksana, metanol, dan metanol:kloroform (4:1). Proses analisis sampel ini menggunakan metode ekstraksi dengan variasi waktu 1 jam dan 4 jam. Metode ekstraksi yang digunakan, yaitu maserasi dan sonikasi. Masing-masing sampel diekstraksi dengan menggunakan pelarut yang berbeda-beda sehingga luas area yang dihasilkan bervariasi. Jumlah luas area yang diperoleh menunjukkan banyaknya senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol yang terekstrak.



**Gambar 4.5 Hasil Ekstraksi Sonikasi dengan Menggunakan Variasi Pelarut**

Berdasarkan Gambar 4.2 hasil ekstrak pelarut aseton diperoleh luas area terbesar, yaitu 2854026 dengan menggunakan metode sonikasi selama 1 jam dan ekstrak pelarut metanol luas area terkecil, yaitu 547394 dengan menggunakan metode sonikasi selama 4 jam. Menurut Warastuti dkk (2017), metode sonikasi memiliki kelebihan jika dibandingkan dengan metode lain yaitu tidak memerlukan suhu tinggi dan *stabilizer* pada prosesnya sehingga relatif lebih murah, cepat, dan dapat diaplikasikan pada skala besar. Beberapa kelebihan lain metode sonikasi adalah dapat mengeluarkan ekstrak dari matriks tanpa merusak struktur ekstrak, penggunaan pada temperatur rendah dapat mengurangi kehilangan panas, dan mencegah hilangnya atau menguapnya senyawa yang memiliki titik didih rendah (Babaei dkk, 2006).



**Gambar 4.6 Hasil Ekstraksi Maserasi dengan Menggunakan Variasi Pelarut**

Hasil ekstrak pelarut aseton diperoleh nilai luas area terbesar, yaitu 1316255 dengan menggunakan metode maserasi selama 1 jam dan ekstrak pelarut metanol diperoleh luas area terkecil, yaitu 394593 dengan menggunakan metode maserasi selama 4 jam. Metode maserasi menggunakan pelarut menguap karena lebih menguntungkan daripada menggunakan penyulingan karena pada proses maserasi dapat mengatasi hidrolisis ester yang terkandung dalam minyak atsiri pengaruh air dan panas (Amiarsi dkk, 2006). Ekstraksi dengan metode maserasi memiliki kelebihan, yaitu zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak (Pratiwi, 2010). Proses perendaman bahan pada saat itu akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan (Novitasari dan Putri, 2016).

## 4.2 Pengaruh Waktu Ekstraksi

Lamanya proses ekstraksi berpengaruh pada hasil luas area sebagaimana penelitian yang telah dilakukan. Waktu ekstraksi yang semakin lama dapat menyebabkan semakin lama efek pemanasan dan semakin lama kontak antara padatan dengan *solven* yang akan memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut (Wahyuni dan Widjanarko, 2015). Kondisi ini akan terus berlanjut hingga tercapai kondisi kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam bahan dengan konsentrasi senyawa pada pelarut (Chairunnisa dkk, 2019).

Sonikasi adalah suatu metode modifikasi material dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Penggunaan metode sonikasi dapat menyebabkan perubahan massa molekul rata-rata viskositas (Mv) dengan adanya degradasi viskositas akibat pemberian gelombang ultrasonik (Jin Li dkk, 2008). Metode sonikasi berpengaruh pada penurunan berat molekul dengan semakin lamanya pemberian gelombang ultrasonik (Kencana, 2009). Menurut Sholihah dkk (2016), waktu sonikasi yang lama dapat meningkatkan transfer massa yang menyebabkan meningkatnya ekstrak dengan kandungan yang lebih tinggi pada suhu optimum, namun waktu sonikasi yang terlalu lama dapat mempercepat laju penurunan suhu sehingga dapat mendegradasi kandungan yang terekstrak. Berdasarkan Gambar 4.2 menunjukkan bahwa senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol yang terekstrak pada biji rami di waktu sonikasi 1 jam memiliki luas area yang lebih tinggi dibandingkan dengan waktu sonikasi 4 jam. Hasil tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Anugraini dkk (2018), yang menunjukkan bahwa waktu sonikasi 15-90 menit pada selulosa asetat cenderung stabil dan belum mengalami degradasi, sedangkan pada waktu sonikasi 120 menit terjadi perubahan signifikan sehingga telah terjadi degradasi.

Menurut Budiyanto dan Yulianingsih (2008), waktu maserasi yang tepat akan menghasilkan senyawa yang optimal. Waktu maserasi yang terlalu singkat dapat mengakibatkan tidak semua senyawa terlarut dalam pelarut yang digunakan. Waktu maserasi yang terlalu lama tidak akan berpengaruh lagi karena jumlah pelarut dalam zat terlarut telah jenuh (Ramdja dkk, 2009). Berdasarkan Gambar 4.3 menunjukkan

bahwa senyawa  $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol yang terekstrak pada biji rami di waktu maserasi 1 jam memiliki luas area yang lebih tinggi dibandingkan dengan waktu maserasi 4 jam.





## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol pada biji rami menggunakan metode ekstraksi dengan GC-MS di Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya, dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis ekstraksi berpengaruh terhadap besarnya luas area yang dihasilkan pada metode GC-MS, yaitu luas area yang dihasilkan oleh metode sonikasi lebih tinggi jika dibandingkan dengan metode maserasi. Luas area tertinggi metode sonikasi dengan menggunakan pelarut aseton sebesar 2854026, sedangkan luas area tertinggi metode maserasi dengan menggunakan pelarut aseton sebesar 1316255.
2. Waktu ekstraksi berpengaruh terhadap besarnya luas area yang dihasilkan pada metode GC-MS, yaitu waktu ekstraksi optimum senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol berada di waktu 1 jam, waktu yang kurang dari 1 jam tidak dapat mengekstrak senyawa secara sempurna dan waktu yang lebih dari 1 jam dapat mendegradasi senyawa yang terekstrak. Hasil ekstrak tertinggi waktu 1 jam dengan metode sonikasi dan maserasi, yaitu 1316255 dan 2854026, sedangkan hasil ekstrak tertinggi waktu 4 jam dengan metode sonikasi dan maserasi, yaitu 1086986 dan 737031.

#### **5.2 Saran**

Saran yang direkomendasikan berdasarkan analisis yang telah dilakukan, yaitu perlu dilakukan penentuan kadar senyawa  $\Delta^9$ -tetrahidrokanabinol dengan menggunakan bahan terstandar sebagai pembanding hasil uji.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amiarsi, D., Yulianingsih, dan Sabari S. D. 2006. Pengaruh Jenis dan Perbandingan terhadap Hasil Ekstraksi Minyak Atsiri Mawar. *J. Hort Vol. 16, No. 4*, 356-359.
- Andrianto, Y. 2017. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Daun *Bruguiera gymnorrhiza* Dengan Pelarut dan Lama Ekstraksi yang Berbeda Menggunakan Metode Sonikasi. *Skripsi*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan: Universitas Brawijaya.
- Anugraini, A., Syahbanu I., dan Melati, H. A. 2018. Pengaruh Waktu Sonikasi terhadap Karakteristik Selulosa Asetat Hasil Sintesis dari Sabut Pinang. *Jurnal Kimia Khatulistiwa Vol. 7, No. 3.*, 18-26.
- Ayu, K. V. 2014. *Pemberian Minyak Biji Rami (Linum usitatissimum) Per Oral Meningkatkan Jumlah Osteoblas dan Kepadatan Tulang pada Tikus Jantan (Rattus norvegicus) Galur Sprague Dawley dengan Periodontitis*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Babaei R., Jabbari A., Yamini Y. 2006. Solid - Liquid Extraction of Fatty Acids of Some Variety of Iranian Rice in Closed Vessel in The Absence and Presence of Ultrasonic Waves. *Asian Journal Chemistry Vol. 18, No. 1*, 57–64.
- Bhakuni, D. S. dan Rawat, D. S. 2005. *Bioactive Marine Natural Product*. Netherlands: Springer.
- Budiyanto, A. dan Yulianingsih. 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis L.*). *J. Pascapanen Vol. 5, No. 2*, 37-44.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., dan Suhendra, L. 2019. Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana L.*) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri Vol. 7, No. 4*, 551-560.
- Damayanti, A., dan Fitriana, E. A. 2012. Pemungutan Minyak Atsiri Mawar (*Rose Oil*) dengan Metode Maserasi. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan Vol. 1, No. 2*.
- Darmapatni, K. A. G., Basori A., dan Suaniti N. M. 2016. Pengembangan Metode GC-MS untuk Penetapan Kadar Acetaminophen pada Spesimen Rambut Manusia. *Jurnal Biosains Pascasarjana Vol. 18, No. 3*.
- Deferne, J.-L., Pate D. W., 1996. Hemp Seed Oil: A Source of Valuable Essential Fatty Acids. *Journal of the International Hemp Association Vol. 3*, 4-7.
- Delta-9-Tetrahidrokanabinol, WHO  
[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gmR71y\\_\\_\\_IcJ:www.who.int/medicines/access/controlled-substances/Section1.THC.Chemistry.pdf%3Fua%3D1+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=id](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:gmR71y___IcJ:www.who.int/medicines/access/controlled-substances/Section1.THC.Chemistry.pdf%3Fua%3D1+&cd=1&hl=en&ct=clnk&gl=id) diakses pada tanggal 18 Januari 2020.

- Elsohly, M. A., dan Slade, D. 2005. Chemical Constituents of Marijuana: The Complex Mixture of Natural Cannabinoids. *Life Sci Vol. 78*, 539–548.
- Enny, K. A., dan Fadilah. 2007. Pengaruh Kecepatan Pengadukan dan Suhu Operasi pada Ekstraksi Tanin dari Jambu Mete dengan Pelarut Aseton. *Jurnal Ekuilibrium Vol. 6, No. 1*.
- Fahmi, A. D. 2020. Analisis Komposisi Kimia Daun Kratom (*Mitragyna speciosa*) Secara Kromatografi Gas-Spektrometri Massa di Balai Laboratorium Bea dan Cukai Kelas II Surabaya. *Tugas Akhir*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam: Universitas Islam Indonesia.
- Harborne, J. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hariaji, I. 2017. Gambaran Penyalahgunaan *Tetrahydrocannabinol* (THC) dan *Metamphetamine* (Met) Pada Usia Pra Kuliah di Kota Medan dan Sekitarnya Tahun 2016. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Vol. 2, No. 1*.
- Hazar, Y., A. B., and Y. Ipek. (2012). Sonochemical Synthesis of Hydroxyapatite Nanoparticles with Different Precursor Reagents. *Acta Physica Polonica A Vol. 121, No. 1*, 230–32.
- Houghton, P. J., dan Raman A. 1998. *Laboratory Handbook for The Fractination of Natural Extract*. UK: Springer.
- Jang, E., dkk. 2019. Concentrations of THC, CBD, And CBN in Commercial Hemp Seeds and Hempseed Oil Sold in Korea. *Forensic Science International Vol. 306*.
- Jin L., Jun C., Lihong F. 2008. Effect of Sonolysis on Kinetics and Physicochemical Properties of Treated Chitosan. *Journal of Applied Polymer Science Vol. 109*. 2417-2425.
- Jones, K. 1995. *Nutritional and Medical Guide to Hemp Seed*. Canada: Rainforest Botanical Laboratory: Gibsons, BC.
- Karschner, E. L., A. J. 2010. Validation of a Two-Dimensional Gas Chromatography Mass Spectrometry Method for the Simultaneous Quantification of Cannabidiol,  $\Delta^9$ -Tetrahydrocannabinol (THC), 11-Hydroxy-THC and 11-nor-9-Carboxy-THC in Plasma. *NIH Public Access Vol. 397, No. 2*, 603-611.
- Kencana, A., L. 2009. Perlakuan Sonikasi Terhadap Kitosan : Viskositas dan Bobot Molekul Kitosan. *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Leba, M. A. U. 2017. *Buku Ajar Ekstraksi dan Real Kromatologi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Lenny, S. 2006. *Senyawa Flavonoida, Fenil Propanoida dan Alkaloida* . Universitas Sumatera Utara: Fakultas Matematika dan Ilmu Alam. Sumatera: USU Repository.
- Megawati, R. F. 2010. Analisis Mutu Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygiumaromaticum* (L.) Meer & Perry) Dari Maluku, Sumatera, Sulawesi dan Jawa dengan Metode Metabolomi Berbasis GC-MS. *Doctoral dissertation*, Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Musaddad, M. A. 2007. *Agribisnis Tanaman Rami*. Depok: Penebar Swadaya.
- Najib, A. 2018. *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: Deepublish
- Ningrum, A. S. 2019. Validasi Metode Analisis Sampel Narkotika Jenis Metamfetamin dan  $\Delta^9$ -Tetrahidrokanabinol dengan Metode GC-MS di Pusat Laboratorium Forensik Mabes Polri Jakarta. *Tugas Akhir*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Novitasari, A.E. dan Putri. D. Z. 2016. Isolasi dan identifikasi saponin pada ekstrak daun mahkota dewa dengan ekstraksi maserasi. *Jurnal Sains Vol. 6, No. 12*, 10-14.
- Nuria, M. C., dkk. 2014. Penelusuran Potensi Fraksi N-Heksan dan Etil Asetat dari Ekstrak Metanol Daun Gugur Ketapang (*Terminalia Catappa L.*) sebagai Antidiare. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*.
- Nyborg, W. L., dkk. 1987. *Panel Discussion on Mechanisms and Biological Effect*. New York: Plenum Press.
- Oomah, B. D., Busson, M., Godfrey, D. V. dan Drover, J. C. G. 2002. Characteristics of Hemp (*Cannabis sativa L.*) Seed Oil. *Food Chemistry Vol. 76, No. 1*, 33-43.
- Peraturan Menteri Perdagangan RI no 39/M-DAG/PER/9/2009 Tentang Ketentuan Impor Limbah Non B3  
<http://inatrade.kemendag.go.id/files/peraturan/79.pdf> diakses pada tanggal 9 September 2019.
- Pratiwi, E. (2010). Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi dan Reperkolasi dalam Ekstraksi Senyawa Aktif Andrographolide dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata Nee*). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Press Release Akhir Tahun, Kepala BNN.  
<https://bnn.go.id/konten/unggah/2019/12/DRAFT-LAMPIRAN-PRESS-RELEASE-AKHIR-TAHUN-2019-1-.pdf> diakses pada tanggal 20 Desember 2019.
- Purnama, M. G. 2018. Pengaruh Konsentrasi Pelarut dan Lama Waktu Maserasi terhadap Sifat Fisikokimia Daun Black Mulberry (*Morus nigra L.*). *Skripsi*, Fakultas Teknik. Bandung: Universitas Pasundan.
- Putri, T. W., Raya, I., Natsir, H. dan Mayasari, E. 2017. Fatty Acid Extraction of *Skeletonema costatum* by Using Avocado Oil as Solvent and Its Application as an Anti-Aging Cream. *Oriental Journal Of Chemistry Vol. 33, No. 6*, 2848-2857.
- Ramdja, A.F., Aulia R. M. A., dan Mulya, P. 2009. Ekstraksi Kurkumin dari Temulawak dengan Menggunakan Etanol. *Jurnal Teknik Kimia Vol. 16, No. 3*, 52-58
- Rengga, W. D. P., Prayoga, A. P., Asnafi, A., dan Triwibowo, B. 2019. Ekstraksi Minyak Mikro-Algae *Skeletonema costatum* dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan Vol. 3, No. 1*, 1-5.

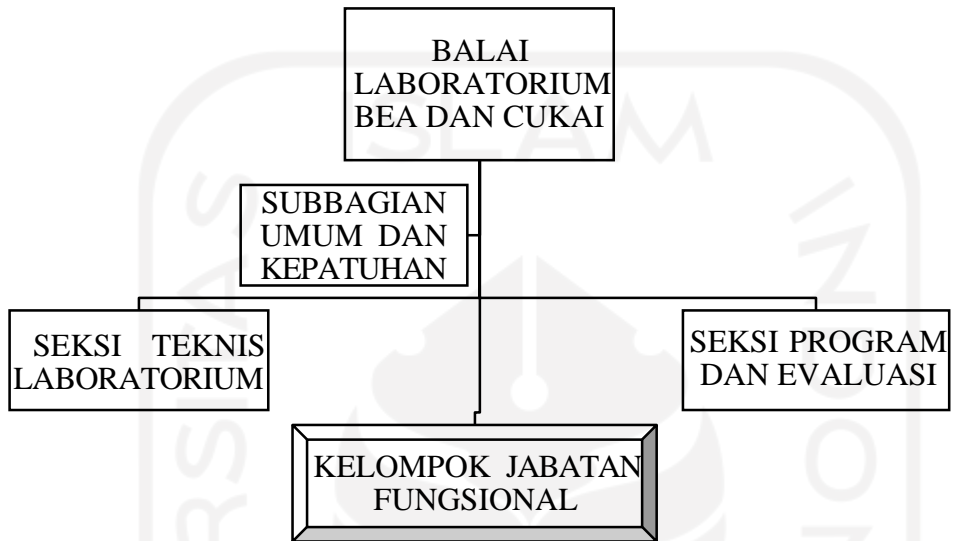
- Rinawati. 2017. Green Analytical Chemistry: Solid Phase Microextraction (SPME) dan Pressurized Fluid Extraction (PFE) untuk Penentuan Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH). *Analit: Analytical and Environmental Chemistry, Vol. 2, No. 01*, 65-66.
- Rusdiana, Ika Agustin., Hambali, Erliza., dan Rahayuningsih, Mulyorini. 2018. Pengaruh Sonikasi terhadap Sifat Fisik Formula Herbisida yang Ditambahkan Surfaktan Dietanolamida. *Agroradix Vol. 1, No. 2*, 34-41.
- Saputra, R. R. 2017. *Penentuan Senyawa Polisiklik Aromatik Hidrokarbon (PAH) di Perairan Kawasan Industri Teluk Lampung Menggunakan Metode SPME*.
- Savitri, I., L. Suhendra, dan N. M. Wartini. 2017. Pengaruh Jenis Pelarut pada Metode Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak *Sargassum polycystum*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri Vol. 5, No. 3*, 93-101.
- Septiana, A. T., dan Asnani, A. 2012. Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak Rumput Laut Coklat *Sargassum Duplicatum* Menggunakan Berbagai Pelarut dan Metode Ekstraksi *Vol 6, No. 1*.
- Sholihah, M., Ahmad, U., dan Budiastara, W. 2016. Aplikasi Gelombang Ultrasonik untuk Meningkatkan Rendemen Ekstraksi dan Efektivitas Antioksi dan Kulit Manggis. *Jurnal Keteknik Pertanian Vol. 5, No. 2*, 161-168.
- Sudarmadji, S., Haryono, B dan Suhardi. 1989. *Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty. 171.
- Suryani, N. C., Permana, D. G. M., dan Jambe, A. A. G. N. A. 2015. *Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Kandungan Total Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Matoa (Pometia pinnata)*. Bali: Universitas Udayana.
- Suslick, S. K. 1999. Application of Ultrasound to Materials Chemistry Annual. *Review Sci 29*, 295-326.
- Tardos, TF. 2005. *Applied Surfactants: Surfactants in Nanoemulsion*. Weinheim: Wiley-VCH.
- Ulasan tentang Ganja.  
<http://dedihumas.bnn.go.id/read/section/artikel/2012/04/02/354/ulasan-tentang-ganja> diakses pada 13 Juni 2017.
- Utomo, S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut (N-Heksana) terhadap Rendemen Hasil Ekstraksi Minyak Biji Alpukat untuk Pembuatan Krim Pelembab Kulit. *Jurnal Konversi Vol. 5 No. 1*, 39-47.
- Vantycya, D. 2017. Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit sebagai Penyangga pada Katalis CU/ZN/Karbon Aktif untuk Konversi Syngas (H<sub>2</sub>/CO) menjadi metanol. *Thesis*. Fakultas Sains dan Teknologi. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Voight, R., 1994. *Buku Pengantar Teknologi Farmasi. Edisi V*. diterjemahkan oleh: Soedani, N. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Wahyuni, D.T. dan S.B. Widjanarko. 2015. Pengaruh Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi terhadap Ekstrak Karotenoid Labu Kuning dengan Metode Gelombang Ultrasonik. *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3, No. 2*, 390-401.

Warastuti, Y., Abbas, B., dan Suryani, Y. 2017. Konversi Koral Laut Menjadi Hidroksiapatit dengan Metode Sonikasi. *Jurnal Kimia dan Kemasan Vol. 39, No. 2*, 79-86.



## LAMPIRAN

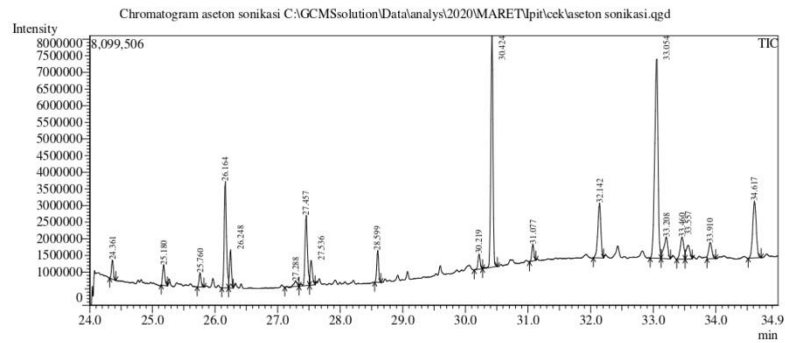
### Lampiran 1 Bagan Organisasi BLBC Kelas II Surabaya



## Lampiran 2 Kromatogram Aseton Sonikasi 1 Jam

3/20/2020 14:27:13

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\aseton sonikasi.qgd



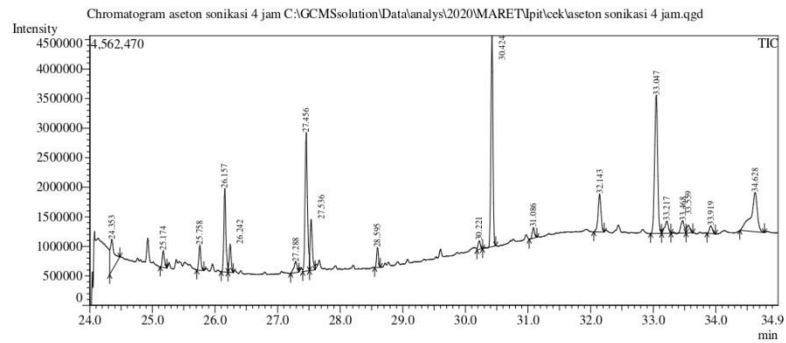
Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.361	24.317	24.417	1184337	1.36	574780	Palmitic Acid
2	25.180	25.142	25.242	1618666	1.86	620113	Linoleic Acid
3	25.760	25.717	25.825	964915	1.11	426625	Stearic Acid
4	26.164	26.108	26.217	7991525	9.20	3195899	Linoleic Acid
5	26.248	26.217	26.292	2421137	2.79	1142118	Linolenic Acid
6	27.288	27.117	27.342	516871	0.60	155224	Linolenic Acid
7	27.457	27.342	27.508	5846450	6.73	2109112	Linoleic Acid
8	27.536	27.508	27.600	1975008	2.27	741758	Linolenic Acid
9	28.599	28.550	28.650	1964582	2.26	958344	Stanolone Acetate
10	30.219	30.142	30.275	1112266	1.28	454908	Simvastatin
11	30.424	30.275	30.508	16801765	19.34	6951580	Isosafrole glycol, diacetyl
12	31.077	31.025	31.125	1195465	1.38	504951	Vitamin E
13	32.142	32.042	32.208	5596617	6.44	1648751	Campesterol
14	33.054	32.950	33.125	22021718	25.35	5978902	Campesterol
15	33.208	33.125	33.275	2854026	3.29	648900	delta-9-Tetrahydrocannabinol
16	33.460	33.375	33.508	2648610	3.05	660795	Calusterone
17	33.557	33.508	33.625	1786276	2.06	413949	Testosterone Decanoate
18	33.910	33.858	34.000	1738503	2.00	487403	Desoxymethyltestosterone
19	34.617	34.517	34.725	6618571	7.62	1707567	Testosterone Decanoate
				86857308	100.00	29381679	



### Lampiran 3 Kromatogram Aseton Sonikasi 4 Jam

3/20/2020 14:07:08

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\aseton sonikasi 4 jam.qgd

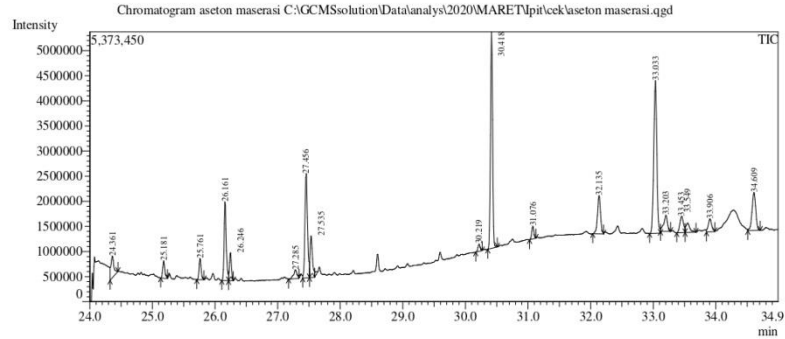


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.353	24.317	24.483	2381386	5.38	530843	Palmitic Acid
2	25.174	25.125	25.233	732119	1.66	285749	Linoleic Acid
3	25.758	25.708	25.825	974021	2.20	429556	Stearic Acid
4	26.157	26.100	26.208	3250716	7.35	1410640	Linoleic Acid
5	26.242	26.208	26.292	1012241	2.29	480101	Linolenic Acid
6	27.288	27.208	27.342	719091	1.63	184468	Linolenic Acid
7	27.456	27.400	27.508	6098642	13.79	2342513	Linoleic Acid
8	27.536	27.508	27.600	2141888	4.84	861893	Linolenic Acid
9	28.595	28.550	28.642	672993	1.52	332356	Stanolone Acetate
10	30.221	30.183	30.275	371705	0.84	145043	Simvastatin
11	30.424	30.275	30.483	8041693	18.18	3566726	Isosafrole glycol, diacetyl
12	31.086	31.017	31.142	463425	1.05	180514	Vitamin E
13	32.143	32.050	32.217	2082166	4.71	642213	Campesterol
14	33.047	32.958	33.133	7942272	17.96	2340896	Campesterol
15	33.217	33.133	33.283	872321	1.97	203224	delta-9-Tetrahydrocannabinol
16	33.468	33.283	33.525	850401	1.92	206802	Calusterone
17	33.559	33.525	33.633	436617	0.99	130330	Testosterone Decanoate
18	33.919	33.858	33.992	437247	0.99	130179	Desoxymethyltestosterone
19	34.628	34.383	34.775	4742548	10.72	665476	Testosterone Cypionate
				44223492	100.00	15069522	

# Lampiran 4 Kromatogram Aseton Maserasi 1 Jam

3/20/2020 14:15:24

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\aseton maserasi.qgd

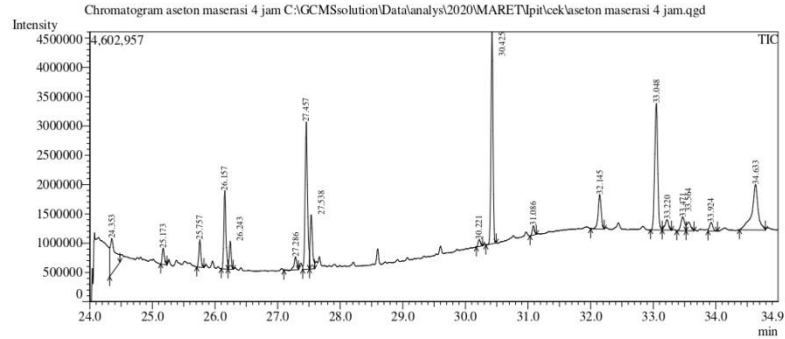


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.361	24.325	24.450	1439581	2.97	434095	Palmitic Acid
2	25.181	25.133	25.242	868989	1.79	345122	Linoleic Acid
3	25.761	25.708	25.825	997921	2.06	422775	Stearic Acid
4	26.161	26.108	26.217	3745115	7.72	1566978	Linoleic Acid
5	26.246	26.217	26.292	1186747	2.45	556363	Linolenic Acid
6	27.285	27.175	27.342	714741	1.47	174430	Linolenic Acid
7	27.456	27.400	27.508	5883547	12.13	2076286	Linoleic Acid
8	27.535	27.508	27.592	2158435	4.45	829827	Linolenic Acid
9	30.219	30.167	30.267	368233	0.76	147215	Simvastatin
10	30.418	30.358	30.508	10031704	20.69	4310195	Isosafrole glycol, diacetyl
11	31.076	31.025	31.125	622536	1.28	255055	Vitamin E
12	32.135	32.033	32.208	2605584	5.37	760688	Campesterol
13	33.033	32.942	33.117	10338053	21.32	3044189	Campesterol
14	33.203	33.117	33.275	1316255	2.71	320976	delta-9-Tetrahydrocannabinol
15	33.453	33.375	33.508	1341752	2.77	325254	Calusterone
16	33.549	33.508	33.683	810273	1.67	186372	Testosterone Decanoate
17	33.906	33.850	33.983	985233	2.03	257314	Desoxymethyltestosterone
18	34.609	34.508	34.708	3080103	6.35	756994	Testosterone Decanoate
				48494802	100.00	16770128	

# Lampiran 5 Kromatogram Aseton Maserasi 4 Jam

3/20/2020 14:34:05

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\aseton maserasi 4 jam.qgd

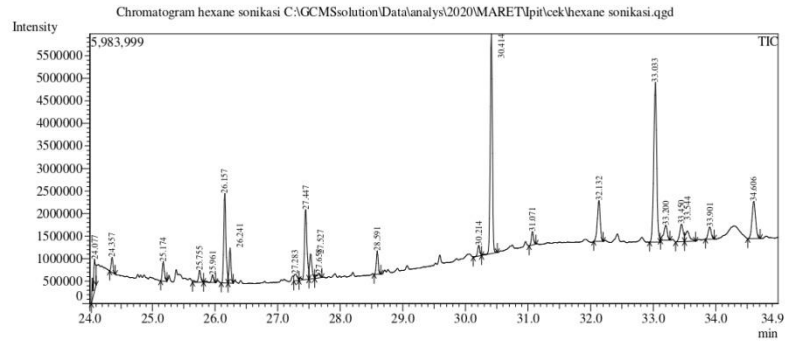


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.353	24.317	24.483	3352022	7.38	595280	Palmitic Acid
2	25.173	25.133	25.233	719659	1.58	277097	Linoleic Acid
3	25.757	25.708	25.825	1071804	2.36	470180	Stearic Acid
4	26.157	26.100	26.208	3163621	6.97	1337284	Linoleic Acid
5	26.243	26.208	26.292	1010763	2.23	477684	Linolenic Acid
6	27.286	27.100	27.333	716270	1.58	220852	Linolenic Acid
7	27.457	27.400	27.508	6575753	14.48	2507518	Linoleic Acid
8	27.538	27.508	27.592	2355201	5.19	916824	Linolenic Acid
9	30.221	30.175	30.275	331470	0.73	120162	Simvastatin
10	30.425	30.325	30.492	8108525	17.85	3614333	Isosafrole glycol, diacetyl
11	31.086	31.033	31.133	398275	0.88	159357	Vitamin E
12	32.145	32.000	32.217	2018195	4.44	587251	Campesterol
13	33.048	32.958	33.142	7256749	15.98	2158720	Campesterol
14	33.220	33.142	33.292	712286	1.57	175056	delta-9-Tetrahydrocannabinol
15	33.471	33.375	33.525	1019938	2.25	236383	Calusterone
16	33.564	33.525	33.650	636696	1.40	146440	Testosterone Decanoate
17	33.924	33.875	34.025	512021	1.13	143856	Desoxymethyltestosterone
18	34.633	34.375	34.792	5456702	12.01	776529	Testosterone Decanoate
				45415950	100.00	14920806	

# Lampiran 6 Kromatogram Heksana Sonikasi 1 Jam

3/20/2020 12:59:49

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\hexane sonikasi.qgd

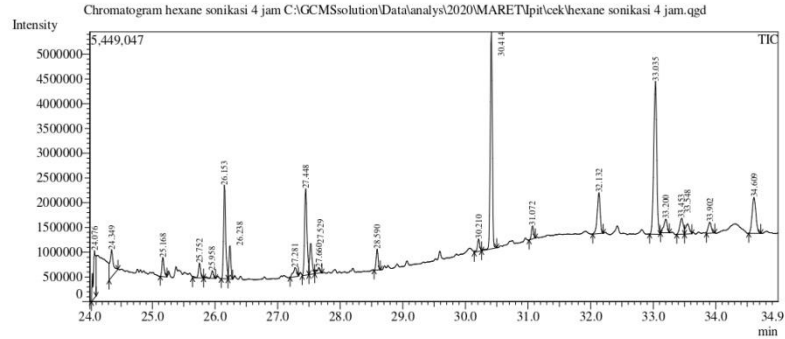


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.077	24.025	24.100	1991025	3.62	705640	Linoleic Acid
2	24.357	24.317	24.408	686312	1.25	336666	Palmitic Acid
3	25.174	25.133	25.233	1062279	1.93	433433	Linoleic Acid
4	25.755	25.642	25.817	726655	1.32	262365	Stearic Acid
5	25.961	25.817	26.008	442057	0.80	166283	Arachidonic Acid
6	26.157	26.100	26.208	4946703	8.99	1987398	Linoleic Acid
7	26.241	26.208	26.292	1604162	2.92	780405	Linolenic Acid
8	27.283	27.258	27.342	494127	0.90	142996	Linolenic Acid
9	27.447	27.342	27.500	4382779	7.97	1547025	Linoleic Acid
10	27.527	27.500	27.592	1503874	2.73	553768	Linolenic Acid
11	27.658	27.592	27.708	372941	0.68	104045	Stearic Acid
12	28.591	28.542	28.650	1060933	1.93	522072	Stanolone Acetate
13	30.214	30.125	30.258	601988	1.09	234413	Simvastatin
14	30.414	30.258	30.508	11646655	21.17	4872008	2,4-dimethoxyphenylacetone
15	31.071	31.017	31.125	723098	1.31	294868	Vitamin E
16	32.132	32.050	32.200	2915869	5.30	906127	Campesterol
17	33.033	32.942	33.108	11764979	21.39	3540973	Campesterol
18	33.200	33.117	33.267	1307563	2.38	332653	delta-9-Tetrahydrocannabinol
19	33.450	33.358	33.500	1535298	2.79	386812	Calusterone
20	33.544	33.500	33.675	1071702	1.95	229471	Testosterone Decanoate
21	33.901	33.833	33.975	917616	1.67	269653	Desoxymethyltestosterone
22	34.606	34.508	34.708	3243687	5.90	822728	Testosterone Decanoate
				55002302	100.00	19431802	

# Lampiran 7 Kromatogram Heksana Sonikasi 4 Jam

3/20/2020 13:08:06

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\hexane sonikasi 4 jam.qgd

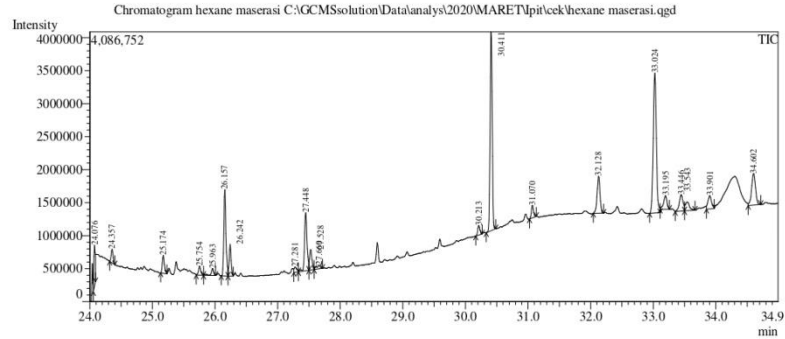


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.076	24.025	24.100	2865153	5.40	949078	Linoleic Acid
2	24.349	24.308	24.450	1994816	3.76	549924	Palmitic Acid
3	25.168	25.125	25.233	975314	1.84	386427	Linoleic Acid
4	25.752	25.642	25.817	753679	1.42	297441	Stearic Acid
5	25.958	25.817	26.008	403294	0.76	154310	Arachidonic Acid
6	26.153	26.100	26.208	4569263	8.62	1890394	Linoleic Acid
7	26.238	26.208	26.283	1432941	2.70	669245	Linolenic Acid
8	27.281	27.200	27.333	746292	1.41	181067	Linolenic Acid
9	27.448	27.392	27.500	4709958	8.89	1740824	Linoleic Acid
10	27.529	27.500	27.592	1690203	3.19	620807	Linolenic Acid
11	27.660	27.592	27.708	403051	0.76	112945	Stearic Acid
12	28.590	28.542	28.642	892553	1.68	423312	Stanolone Acetate
13	30.210	30.142	30.258	650647	1.23	251972	Simvastatin
14	30.414	30.258	30.500	10206112	19.25	4378018	2,4-dimethoxyphenylacetone
15	31.072	31.017	31.117	625384	1.18	260336	Vitamin E
16	32.132	32.033	32.200	2702225	5.10	824493	Campesterol
17	33.035	32.942	33.108	10394903	19.61	3088719	Campesterol
18	33.200	33.117	33.258	1086986	2.05	276987	delta-9-Tetrahydrocannabinol
19	33.453	33.375	33.500	1259160	2.38	318598	Calusterone
20	33.548	33.500	33.617	843979	1.59	203200	Testosterone Decanoate
21	33.902	33.850	33.983	774854	1.46	220087	Desoxymethyltestosterone
22	34.609	34.525	34.717	3028551	5.71	724026	Testosterone Decanoate
				53009318	100.00	18522210	

# Lampiran 8 Kromatogram Heksana Maserasi 1 Jam

3/20/2020 13:22:41

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\hexane maserasi.qgd

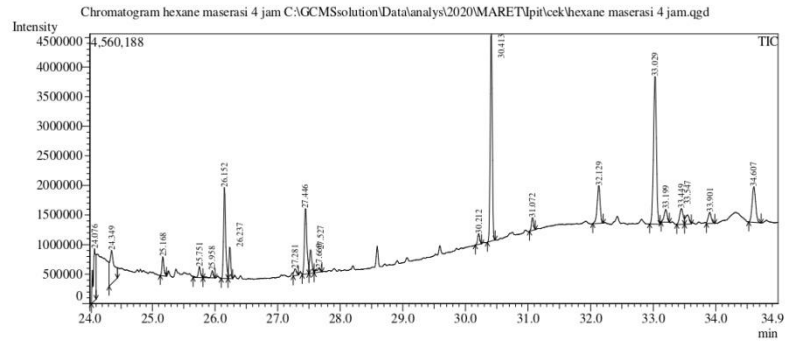


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.076	24.058	24.092	1058893	3.20	620513	Linoleic Acid
2	24.357	24.317	24.400	422204	1.28	209362	Palmitic Acid
3	25.174	25.133	25.233	671921	2.03	272800	Linoleic Acid
4	25.754	25.700	25.817	360510	1.09	135790	Stearic Acid
5	25.963	25.817	26.008	297757	0.90	104238	Arachidonic Acid
6	26.157	26.100	26.208	3137643	9.49	1305977	Linoleic Acid
7	26.242	26.208	26.292	1026167	3.10	481049	Linolenic Acid
8	27.281	27.258	27.333	225518	0.68	77039	Linolenic Acid
9	27.448	27.333	27.500	2460607	7.44	876802	Linoleic Acid
10	27.528	27.500	27.583	836086	2.53	309719	Linolenic Acid
11	27.660	27.583	27.717	237882	0.72	54840	Stearic Acid
12	30.213	30.167	30.267	364397	1.10	143307	Simvastatin
13	30.411	30.333	30.483	7093975	21.45	3009353	2,4-dimethoxyphenylacetone
14	31.070	31.025	31.133	469430	1.42	189077	Vitamin E
15	32.128	32.042	32.208	1828931	5.53	559852	Campesterol
16	33.024	32.942	33.108	7272227	21.99	2118082	Campesterol
17	33.195	33.108	33.258	780228	2.36	204629	delta-9-Tetrahydrocannabinol
18	33.446	33.350	33.500	1045216	3.16	248627	Calusterone
19	33.543	33.500	33.667	591261	1.79	129122	Testosterone Decanoate
20	33.901	33.850	33.975	832955	2.52	203101	Desoxymethyltestosterone
21	34.602	34.517	34.717	2062957	6.24	477689	Testosterone Decanoate
				33076765	100.00	11730968	

# Lampiran 9 Kromatogram Heksana Maserasi 4 Jam

3/20/2020 13:28:46

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\hexane maserasi 4 jam.qgd

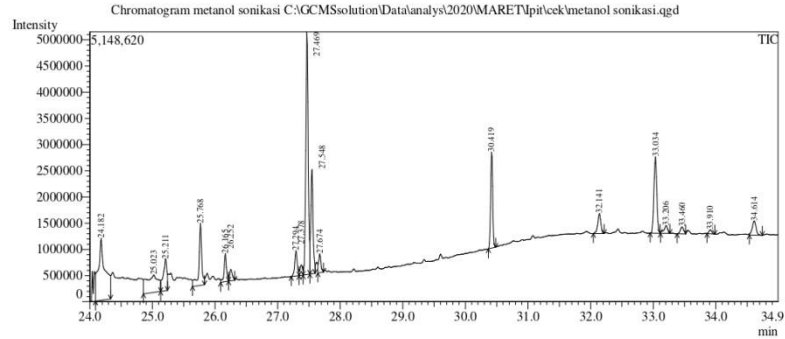


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.076	24.025	24.100	2666968	6.51	875946	Linoleic Acid
2	24.349	24.308	24.442	2736148	6.68	563220	Palmitic Acid
3	25.168	25.125	25.225	745552	1.82	321180	Linoleic Acid
4	25.751	25.650	25.808	447953	1.09	183650	Stearic Acid
5	25.958	25.808	26.000	283050	0.69	118324	Arachidonic Acid
6	26.152	26.100	26.208	3616356	8.83	1535185	Linoleic Acid
7	26.237	26.208	26.283	1111458	2.71	526040	Linolenic Acid
8	27.281	27.250	27.333	328809	0.80	114246	Linolenic Acid
9	27.446	27.392	27.500	3040810	7.43	1104825	Linoleic Acid
10	27.527	27.500	27.583	1019473	2.49	397325	Linolenic Acid
11	27.660	27.583	27.708	279960	0.68	70446	Stearic Acid
12	30.212	30.158	30.258	442940	1.08	177301	Simvastatin
13	30.413	30.350	30.475	8043340	19.65	3500331	2,4-dimethoxyphenylacetone
14	31.072	31.025	31.117	510993	1.25	214692	Vitamin E
15	32.129	32.033	32.200	2105934	5.14	633854	Campesterol
16	33.029	32.942	33.108	8126002	19.85	2489786	Campesterol
17	33.199	33.125	33.258	737031	1.80	216011	delta-9-Tetrahydrocannabinol
18	33.449	33.375	33.500	1057078	2.58	265472	Calusterone
19	33.547	33.500	33.608	654719	1.60	154146	Testosterone Decanoate
20	33.901	33.850	33.983	642523	1.57	186439	Desoxymethyltestosterone
21	34.607	34.525	34.725	2342985	5.72	602050	Testosterone Decanoate
				40940082	100.00	14250469	

# Lampiran 10 Kromatogram Metanol Sonikasi 1 Jam

3/20/2020 13:36:20

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\metanol sonikasi.qgd



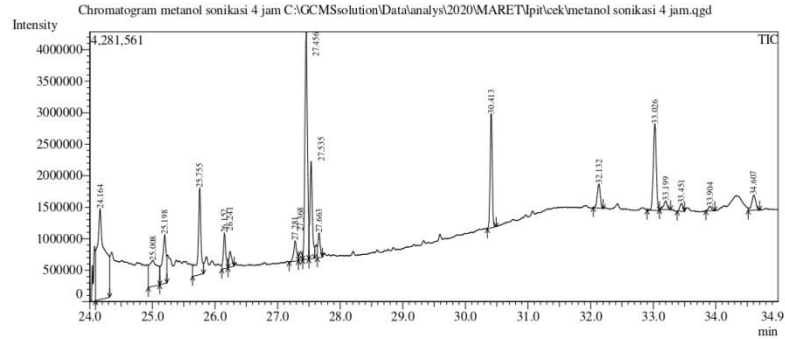
Peak#	R.Time	L.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.182	24.092	24.333	9237218	16.89	1184928	Stearic Acid
2	25.023	24.858	25.133	4348244	7.95	333291	Cannabidiol
3	25.211	25.133	25.242	2458230	4.49	608806	Propylhexadrine
4	25.768	25.642	25.833	3762576	6.88	1187527	Stearic Acid
5	26.165	26.092	26.217	1444784	2.64	538075	Linoleic Acid
6	26.252	26.217	26.317	688491	1.26	220775	Linolenic Acid
7	27.294	27.217	27.342	1364278	2.49	483961	Arachidonic Acid
8	27.378	27.342	27.408	550613	1.01	197606	Linolenic Acid
9	27.469	27.408	27.517	12449537	22.76	4627854	Linoleic Acid
10	27.548	27.517	27.600	4863063	8.89	1989487	Linolenic Acid
11	27.674	27.642	27.733	930509	1.70	357687	Stearic Acid
12	30.419	30.367	30.483	4148958	7.58	1832579	Isosafrole glycol, diacetyl
13	32.141	32.042	32.217	1303695	2.38	382717	Campesterol
14	33.034	32.950	33.108	4660359	8.52	1457039	Pregnanetriol
15	33.206	33.117	33.267	590918	1.08	146472	delta-9-Tetrahydrocannabinol
16	33.460	33.383	33.517	518549	0.95	130806	Desoxymethyltestosterone
17	33.910	33.858	33.983	235866	0.43	71987	Calusterone
18	34.614	34.533	34.742	1144203	2.09	273593	Testosterone Decanoate
				54700091	100.00	16025190	



# Lampiran 11 Kromatogram Metanol Sonikasi 4 Jam

3/20/2020 13:40:53

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\metanol sonikasi 4 jam.qgd

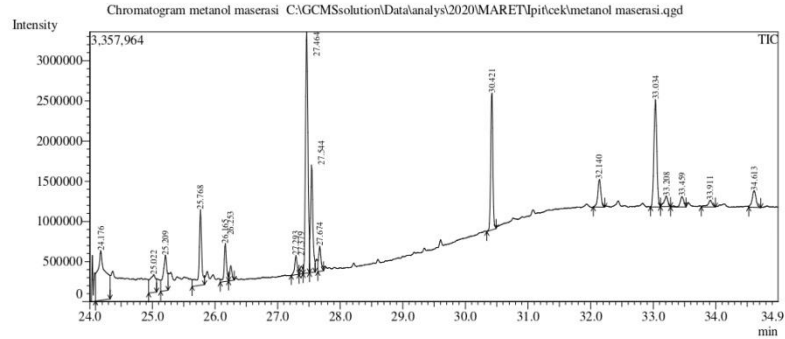


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.164	24.092	24.317	11954498	21.74	1438206	Stearic Acid
2	25.008	24.933	25.117	3873285	7.05	413555	Cannabidiol
3	25.198	25.117	25.233	3378691	6.15	776076	Propylhexadrine
4	25.755	25.642	25.817	4453321	8.10	1379701	Stearic Acid
5	26.152	26.108	26.208	1524828	2.77	563041	Linoleic Acid
6	26.241	26.208	26.308	808487	1.47	251004	Linolenic Acid
7	27.281	27.183	27.333	1053283	1.92	320565	Arachidonic Acid
8	27.368	27.333	27.400	406387	0.74	134203	Linolenic Acid
9	27.456	27.400	27.500	10051529	18.28	3610734	Linoleic Acid
10	27.535	27.500	27.592	4109784	7.48	1542009	Linolenic Acid
11	27.663	27.633	27.717	1005694	1.83	385867	Stearic Acid
12	30.413	30.350	30.492	4248402	7.73	1810134	Isosafrole glycol, diacetyl
13	32.132	32.042	32.200	1297676	2.36	380740	Campesterol
14	33.026	32.900	33.100	4516145	8.21	1374286	Pregnanetriol
15	33.199	33.100	33.275	547394	1.00	138040	delta-9-Tetrahydrocannabinol
16	33.451	33.383	33.500	461232	0.84	123085	Desoxymethyltestosterone
17	33.904	33.842	33.983	245397	0.45	69271	Calusterone
18	34.607	34.517	34.700	1042193	1.90	238019	Testosterone Decanoate
				54978226	100.00	14948536	

## Lampiran 12 Kromatogram Metanol Maserasi 1 Jam

3/20/2020 13:46:38

C:\GCMSolution\Data\analys2020\MARET\pit\cek\metanol maserasi.qgd

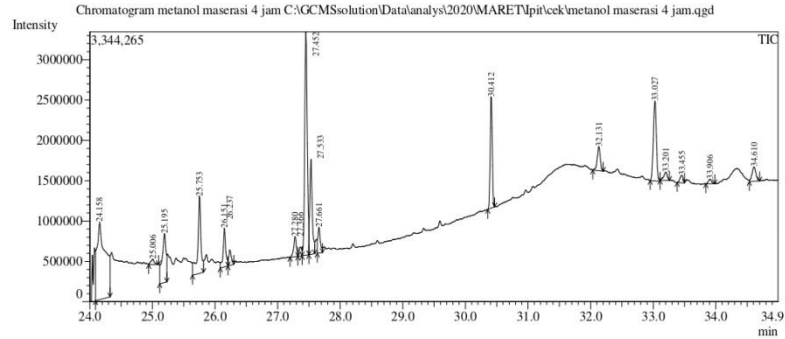


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.176	24.092	24.325	5505501	14.11	618307	Stearic Acid
2	25.022	24.942	25.067	1402193	3.59	220984	Cannabidiol
3	25.209	25.133	25.250	1850786	4.74	442350	Propylhexadrine
4	25.768	25.633	25.833	2850939	7.31	941832	Stearic Acid
5	26.165	26.083	26.217	1251755	3.21	474777	Linoleic Acid
6	26.253	26.217	26.308	487006	1.25	186676	Linolenic Acid
7	27.293	27.217	27.342	678400	1.74	240389	Linolenic Acid
8	27.379	27.342	27.408	287650	0.74	96544	Arachidonic Acid
9	27.464	27.408	27.508	8252113	21.15	3002868	Linoleic Acid
10	27.544	27.508	27.600	3528312	9.04	1337025	Linolenic Acid
11	27.674	27.642	27.733	849697	2.18	311061	Stearic Acid
12	30.421	30.342	30.492	4093716	10.49	1701354	Isosafrole glycol, diacetyl
13	32.140	32.042	32.225	1180956	3.03	343808	Campesterol
14	33.034	32.958	33.117	4367078	11.19	1336072	Pregnanetriol
15	33.208	33.117	33.275	540660	1.39	130169	delta-9-Tetrahydrocannabinol
16	33.459	33.275	33.525	587012	1.50	127606	Desoxymethyltestosterone
17	33.911	33.767	33.992	423832	1.09	83315	Calusterone
18	34.613	34.525	34.717	884015	2.27	207744	Testosterone Decanoate
				39021621	100.00	11802881	

# Lampiran 13 Kromatogram Metanol Maserasi 4 Jam

3/20/2020 13:51:05

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\metanol maserasi 4 jam.qgd

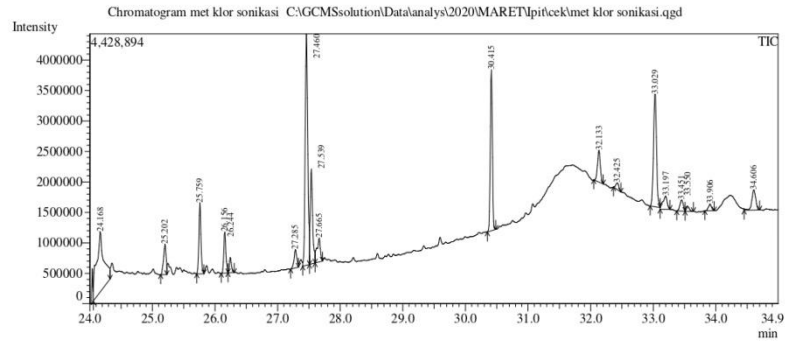


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.158	24.092	24.325	9120191	23.00	962251	Stearic Acid
2	25.006	24.942	25.100	273430	0.69	67615	Cannabidiol
3	25.195	25.117	25.233	2728325	6.88	605858	Propylhexadrine
4	25.753	25.642	25.817	3379503	8.52	958112	Stearic Acid
5	26.151	26.083	26.208	1402870	3.54	480032	Linoleic Acid
6	26.237	26.208	26.300	580025	1.46	190397	Linolenic Acid
7	27.280	27.200	27.325	763156	1.92	247271	Linolenic Acid
8	27.366	27.325	27.392	335865	0.85	110756	Arachidonic Acid
9	27.452	27.392	27.500	7834299	19.75	2765648	Linoleic Acid
10	27.533	27.500	27.592	3156881	7.96	1176328	Linolenic Acid
11	27.661	27.633	27.717	868134	2.19	317689	Stearic Acid
12	30.412	30.358	30.467	3162096	7.97	1376928	Isosafrole glycol, diacetyl
13	32.131	32.033	32.200	1007823	2.54	298408	Campesterol
14	33.027	32.950	33.108	3344532	8.43	988695	Pregnanetriol
15	33.201	33.108	33.258	394593	0.99	100250	delta-9-Tetrahydrocannabinol
16	33.455	33.383	33.500	347346	0.88	90836	Calusterone
17	33.906	33.842	33.983	199921	0.50	55203	Desoxymethyltestosterone
18	34.610	34.533	34.700	762265	1.92	178469	Testosterone Decanoate
				39661255	100.00	10970746	

# Lampiran 14 Kromatogram Metanol:Kloroform (4:1) Sonikasi 1 Jam

3/20/2020 11:56:10

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\met klor sonikasi.qgd

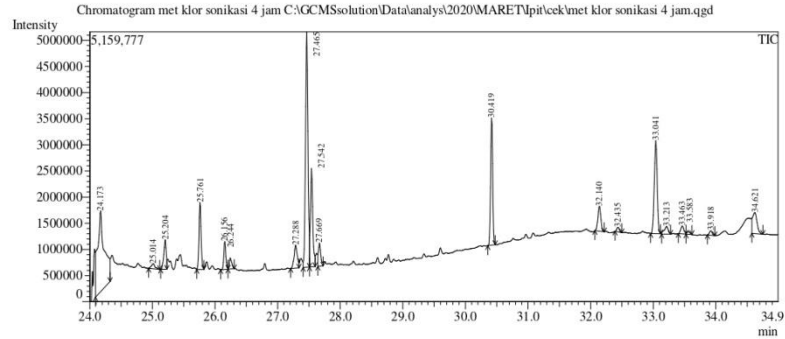


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.168	24.058	24.325	8132489	16.23	989701	Stearic Acid
2	25.202	25.133	25.233	1455582	2.90	501828	Propylhexadrine
3	25.759	25.708	25.825	2741776	5.47	1168482	Stearic Acid
4	26.156	26.100	26.208	1628316	3.25	675426	Linoleic Acid
5	26.244	26.208	26.308	580162	1.16	250192	Linolenic Acid
6	27.285	27.208	27.333	954944	1.91	302331	Arachidonic Acid
7	27.460	27.400	27.508	10819950	21.59	3796014	Linoleic Acid
8	27.539	27.508	27.600	4127319	8.24	1555378	Linolenic Acid
9	27.665	27.600	27.717	1503355	3.00	392465	Stearic Acid
10	30.415	30.350	30.483	6070350	12.11	2640910	Isosafrole glycol, diacetyl
11	32.133	32.050	32.200	1650535	3.29	521499	Campesterol
12	32.425	32.367	32.483	343798	0.69	109333	Pregnanetriol
13	33.029	32.950	33.108	6207044	12.38	1848304	Campesterol
14	33.197	33.108	33.267	1082915	2.16	217904	delta-9-Tetrahydrocannabinol
15	33.451	33.375	33.508	708762	1.41	181569	Methasterone
16	33.550	33.508	33.642	312138	0.62	81606	Testosterone Decanoate
17	33.906	33.825	33.975	372255	0.74	107315	Desoxymethyltestosterone
18	34.606	34.450	34.700	1426309	2.85	331454	Testosterone Decanoate
				50117999	100.00	15671711	

# Lampiran 15 Kromatogram Metanol:Kloroform (4:1) Sonikasi 4 Jam

3/20/2020 12:12:47

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\met klor sonikasi 4 jam.qgd

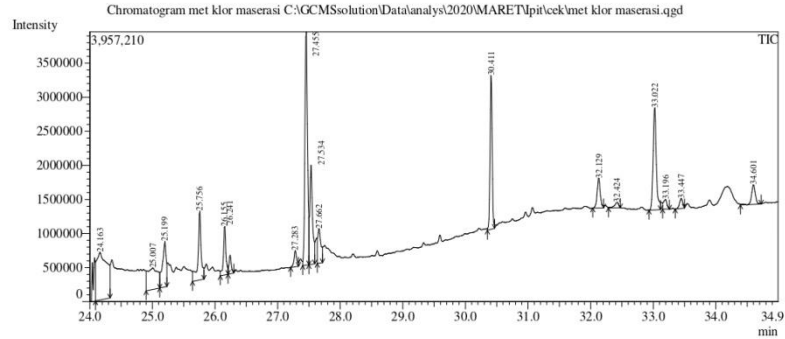


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.173	24.092	24.325	11768555	21.40	1547842	Stearic Acid
2	25.014	24.942	25.117	394225	0.72	97867	Cannabidiol
3	25.204	25.133	25.233	1519379	2.76	560714	Propylhexadrine
4	25.761	25.708	25.825	3034931	5.52	1282054	Stearic Acid
5	26.156	26.092	26.208	1227887	2.23	530031	Linoleic Acid
6	26.244	26.208	26.308	577145	1.05	208555	Linolenic Acid
7	27.288	27.208	27.342	1583055	2.88	436423	Arachidonic Acid
8	27.465	27.408	27.508	12231405	22.24	4500040	Linoleic Acid
9	27.542	27.508	27.600	4914390	8.93	1887086	Linolenic Acid
10	27.669	27.642	27.725	1170563	2.13	443842	Stearic Acid
11	30.419	30.358	30.475	5540235	10.07	2433804	Isosafrole glycol, diacetyl
12	32.140	32.067	32.217	1541773	2.80	477581	Campesterol
13	32.435	32.392	32.500	235182	0.43	87353	Pregnanetriol
14	33.041	32.958	33.117	5726993	10.41	1778780	Campesterol
15	33.213	33.133	33.275	638198	1.16	147196	delta-9-Tetrahydrocannabinol
16	33.463	33.400	33.525	552870	1.01	149894	Methasterone
17	33.583	33.525	33.617	160727	0.29	35168	
18	33.918	33.867	33.983	265486	0.48	85501	Desoxymethyltestosterone
19	34.621	34.575	34.750	1921986	3.49	401102	Testosterone Decanoate
				55004985	100.00	17090833	

# Lampiran 16 Kromatogram Metanol:Kloroform (4:1) Maserasi 1 Jam

3/20/2020 12:22:57

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\met klor maserasi.qgd

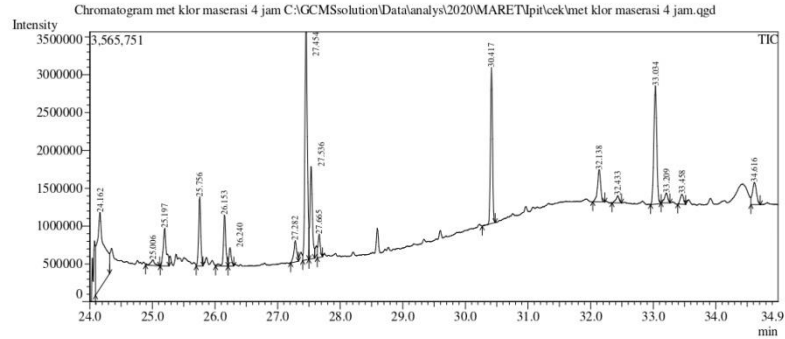


Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.163	24.092	24.325	8140298	15.52	698159	Stearic Acid
2	25.007	24.900	25.117	3588017	6.84	314569	Cannabidiol
3	25.199	25.117	25.233	2842126	5.42	666864	Propylhexadrine
4	25.756	25.642	25.825	3537918	6.75	1009962	Stearic Acid
5	26.155	26.083	26.208	1985749	3.79	709588	Linoleic Acid
6	26.241	26.208	26.300	714889	1.36	273925	Linolenic Acid
7	27.283	27.208	27.333	722291	1.38	239053	Arachidonic Acid
8	27.455	27.400	27.500	9887557	18.85	3419824	Linoleic Acid
9	27.534	27.500	27.592	4428531	8.44	1454006	Linolenic Acid
10	27.662	27.633	27.717	1795090	3.42	506512	Stearic Acid
11	30.411	30.350	30.467	5270306	10.05	2254273	Isosafrole glycol, diacetyl
12	32.129	32.033	32.208	1560854	2.98	438730	Campesterol
13	32.424	32.283	32.475	352162	0.67	81836	Pregnanetriol
14	33.022	32.933	33.117	5313249	10.13	1499921	Campesterol
15	33.196	33.150	33.258	516993	0.99	138421	delta-9-Tetrahydrocannabinol
16	33.447	33.350	33.500	576351	1.10	148926	Methasterone
17	34.601	34.392	34.725	1212679	2.31	285942	Testosterone Decanoate
				52445060	100.00	14140511	

# Lampiran 17 Kromatogram Metanol:Kloroform (4:1) Maserasi 4 Jam

3/20/2020 12:29:45

C:\GCMSolution\Data\analys\2020\MARET\pit\cek\met klor maserasi 4 jam.qgd



Peak#	R.Time	I.Time	F.Time	Area	Area%	Height	Name
1	24.162	24.092	24.317	7746137	18.71	1001919	Stearic Acid
2	25.006	24.892	25.117	333279	0.81	72811	Cannabidiol
3	25.197	25.125	25.267	1729120	4.18	496201	Propylhexadrine
4	25.756	25.700	25.808	2142344	5.18	913209	Stearic Acid
5	26.153	26.008	26.208	1793753	4.33	674171	Linoleic Acid
6	26.240	26.208	26.300	630983	1.52	243749	Linolenic Acid
7	27.282	27.208	27.333	901436	2.18	279173	Arachidonic Acid
8	27.454	27.400	27.500	8272192	19.98	3012456	Linoleic Acid
9	27.536	27.500	27.592	3286616	7.94	1219702	Linolenic Acid
10	27.665	27.633	27.717	760089	1.84	307339	Stearic Acid
11	30.417	30.267	30.475	4669327	11.28	2060424	Isosafrole glycol, diacetyl
12	32.138	32.033	32.225	1467563	3.55	422268	Campesterol
13	32.433	32.342	32.492	338727	0.82	93923	Pregnanetriol
14	33.034	32.958	33.125	5046882	12.19	1563356	Campesterol
15	33.209	33.125	33.267	485588	1.17	129707	delta-9-Tetrahydrocannabinol
16	33.458	33.392	33.517	514895	1.24	131255	Methasterone
17	34.616	34.558	34.708	1275957	3.08	292685	Testosterone Decanoate
				41394888	100.00	12914348	