

**ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI TEMULAWAK (*Curcuma
Xanthorrhiza*) DAN IDENTIFIKASI BIOAKTIF
DENGAN MENGGUNAKAN GCMS**

SKRIPSI

Oleh :

**SRI NINGSIH RAHAYU
1701012131**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA
MEDAN
2019**

**ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI TEMULAWAK (*Curcuma
Xanthorrhiza*) DAN IDENTIFIKASI BIOAKTIF
DENGAN MENGGUNAKAN GCMS**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi**

Oleh :

**SRI NINGSIH RAHAYU
1701012131**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA
MEDAN
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : **Isolasi Minyak Atsiri Dari Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) Dan Identifikasi Bioaktif Dengan Menggunakan GCMS**
Nama Mahasiswa : **Sri Ningsih Rahayu**
Nomor Induk Mahasiswa : **1701012131**
Minat Studi : **Sarjana Farmasi**

Menyetujui
Komisi Pembimbing:

Medan, 18 Oktober 2019

Pembimbing-I



(Ihsanul Hafiz, S.Farm., M.Si., Apt)

Pembimbing-II



(Jacub Tarigan, Drs., M.Kes, Apt)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan

Institut Kesehatan Helvetia



(H. Darwin Syamsul, S.Si., M.Si., Apt)

NIDN : 0125096601

Telah di Uji pada Tanggal : 18 Oktober 2019

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Ihsanul Hafiz, S.Farm., M.Si., Apt,
Anggota : 1. Jacob Tarigan, Drs., M.Kes, Apt,
2. Leny, S.Farm., M.Si., Apt,

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana Farmasi (S.Farm) di Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan masukan tim penelaah tim penguji.
3. Isi skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Medan, 18 Oktober 2019
Yang membuat pernyataan,



(Sri Ningsih Rahayu)
1701012131

ABSTRAK

ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI TEMULAWAK (*Curcuma Xanthorrhiza*) DAN IDENTIFIKASI BIOAKTIF DENGAN MENGGUNAKAN GCMS

SRI NINGSIH RAHAYU
1701012131

Pendahuluan, Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) merupakan salah satu tanaman obat unggulan Indonesia (BPOM 2005), dan manfaat tanaman temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) adalah dapat memperbaiki nafsu makan, memperbaiki fungsi pencernaan, memelihara kesehatan, fungsi hati, pereda nyeri sendi dan tulang, menurunkan lemak darah, antioksidan, dan membantu menghambat pembekuan darah.

Tujuan, penelitian adalah untuk mengetahui kadar minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). **Metode,** penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimental yaitu isolasi minyak atsiri dari temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dan identifikasi bioaktif dengan menggunakan GCMS.

Hasil, dari data analisis diatas terdapat 11 senyawa yang terdeteksi, dan dari 11 senyawa diatas yang methanoazulene dengan waktu retensi 16.036 menit, yang merupakan senyawa yang memiliki kadar terbanyak di antara senyawa lainnya. Pada umumnya komponen yang terpenting pada temulawak yang dapat menghasilkan aroma khas adalah sulfur dan komponen utama pada temulawak adalah Methanoazulene, hexahydro, dan tetrame.

Kesimpulan, dari penelitian adalah minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) menggunakan destilasi sthal diperoleh minyak atsiri sebanyak 2,08% dan berwarna kuning, berbau khas. Dengan menggunakan GCMS dapat memberikan hasil komponen kimia yang terdapat dalam minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) adalah Methanoazulene, hexahydro, dan tetrame.

Kata Kunci: Minyak Atsiri, Identifikasi Bioaktif, Kromatografi Gas.

ABSTRACT

ISOLATION OF CURCUMA ESSENTIAL OIL (*Curcuma Xanthorrhiza*) AND IDENTIFICATION BIOACTIVE USING GCMS

**SRI NINGSIH RAHAYU
1701012131**

Curcuma (Curcuma xanthorrhiza) is one of the leading medicinal plants in Indonesia (BPOM 2005), and the benefits of curcuma (Curcuma xanthorrhiza) are able to improve appetite, improve digestive function, maintain health, function of the liver, relieve joint pain and bones, reduce blood fat, antioxidants, and help inhibit blood clotting.

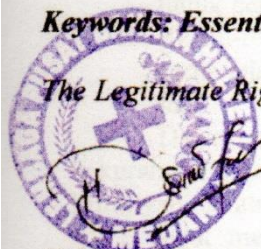
The purpose of this study was to determine the level of curcuma essential oil (Curcuma xanthorrhiza). The research method used is an experimental method that is the isolation of essential oils from curcuma (Curcuma xanthorrhiza) and bioactive identification using GCMS.

From the analysis data above, there were 11 compounds detected, and from the 11 compounds above which were methanoazulene with a retention time of 16,036 minutes, which was the compound that had the highest concentration among other compounds. In general, the most important component in ginger that can produce a distinctive aroma is sulfur and the main components in ginger are Methanoazulene, hexahydro, and tetrame.

The conclusion of the study is curcuma essential oil (Curcuma xanthorrhiza) using stahl distillation obtained as much as 2.08% essential oil and has a distinctive yellow color. By using GCMS, the results of the chemical components contained in the ginger essential oil (Curcuma xanthorrhiza) are Methanoazulene, hexahydro, and tetrame.

Keywords: Essential Oils, Bioactive Identification, Gas Chromatography.

The Legitimate Right by:



Helvetia Language Centre

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat dan kehadiran-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi penelitian ini dengan judul **Isolasi Minyak Atsiri Dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Dan Identifikasi Bioaktif Dengan Menggunakan GCMS**". Pada Kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan serta fasilitas sehingga Skripsi ini dapat disusun, antara lain penulis sampaikan kepada:

1. Hj. Dr. Razia Begum Suroyo, M. Si, Apt selaku Pembina Yayasan Helvetia Medan
2. Iman Muhammad, SE, S.Kom, M.M., M.Kes, selaku Ketua Yayasan Helvetia Medan
3. Bapak Drs. Ismail Efendi, M. Si, selaku Rektor Institut Kesehatan Helvetia Medan.
4. H. Darwin Syamsul, S.Si., M.Si., Apt, selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia Medan
5. Adek Chan, S.Si., M. Si., Apt selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi
6. Bapak Ihsanul Hafiz, S.Farm., M.Si., Apt, selaku Dosen Pembimbing 1 dan Dosen Penguji 1 yang telah banyak mengorbankan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
7. Bapak Jacob Tarigan, Drs., M.Kes, Apt, selaku Dosen Pembimbing 2 dan Dosen Penguji 2 yang telah banyak mengorbankan waktu, pikiran, dan tenaga untuk membimbing dan memberikan arahan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
8. Ibu Leny, S.Farm., M.Si., Apt, selaku Dosen Penguji 3 yang telah mengorbankan waktu dan arahan kepada saya.
9. Teristimewa penulis ucapkan kepada Ayahanda, ibunda, dan keluarga yang telah memberikan dukungan dan saran serta menjadi penyemangat untuk penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
10. Rekan-rekan dan teman sejawat mahasiswa Program Studi S1 Farmasi yang telah meluangkan waktunya dalam membantu penyusunan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis menerima saran dan kritik yang sifatnya membangun demi menyempurnakan skripsi ini, semoga Allah SWT dapat melimpahkan rahmatnya kepada kita semua. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Medan, 18 Oktober 2019
Penulis

Sri Ningsih Rahayu

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



I. Data Pribadi

Nama	: Sri Ningsih Rahayu
Tempat/ Tanggal Lahir	: Sungai Pasir Putih, 29 Mei 1995
Jenis Kelamin	: Perempuan
Status	: Belum Menikah
Alamat	: Blok. C, Desa Sungai Pasir Putih, Kec. Kelayang
Agama	: Islam
Nama Ayah	: Nurdin
Nama Ibu	: Farida Anem
Anak Ke	: 2 (Dua)

II. Riwayat Pendidikan

1. Tahun 2002 – 2008	: SD Negeri 022 Sungai Pasir Putih
2. Tahun 2008 – 2011	: SMP Negeri 02 Kelayang
3. Tahun 2011 – 2014	: SMA Negeri 1 Sungai Lala
4. Tahun 2014 – 2017	: D3 Farmasi Yayasan Indah Medan

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	
LEMBAR PANITIA PENGUJI SKRIPSI	
LEMBAR PERNYATAAN	
ABSTRAK	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Hipotesis	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Kerangka Pikir	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Uraian Tanaman	5
2.1.1 Temulawak.....	5
2.1.2 Morfologi Tanaman Temulawak	8
2.1.3 Tempat Tumbuhan Temulawak	9
2.1.4 Klasifikasi Tanaman Temulawak.....	10
2.1.5 Kandungan Temulawak	10
2.1.6 Manfaat Temulawak	10
2.2 Minyak Atsiri	11
2.2.1 Kegunaan Minyak Atsiri	13
2.2.2 Isolasi Minyak Atsiri	14
2.2.3 Biosintesis Minyak Atsiri	15
2.2.4 Analisis Komponen Kimia Minyak Atsiri	16
2.2.5 Komposisi Kimia Minyak Atsiri	16
2.3 Jenis Cara Pengambilan Minyak Atsiri	17
2.3.1 Destilasi	17
2.3.2 Destilasi Sthal	18
2.3.3 Ekstraksi	19
2.3.4 Sokletasi	19
2.4 Kromatografi	20
2.4.1 Jenis-Jenis Kromatografi.....	21
2.4.2 Kromatografi Gas – Spektrometer Massa	26
2.4.3 Kromatografi Gas	28
2.4.4 Spektrometer Massa	30

BAB III	METODE PENELITIAN	33
	3.1 Metode Penelitian.....	33
	3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	33
	3.2.1 Lokasi Penelitian.....	33
	3.2.2 Waktu Penelitian	33
	3.3 Pengambilan Sampel	33
	3.4 Pengerjaan Sampel	33
	3.5 Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	34
	3.5.1 Alat	34
	3.5.2 Bahan	34
	3.6 Prosedur Penelitian.....	34
	3.6.1 Isolasi Minyak Atsiri Temulawak	34
	3.6.2 Analisis Minyak Atsiri Menggunakan GCMS	34
	3.6.3 Analisis Data	35
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	36
	4.1 Hasil	36
	4.1.1 Rendeman Simplisia dan Minyak Atsiri	36
	4.1.2 Hasil Analisis Kadar Minyak Atsiri	37
	4.1.3 Hasil Minyak Atsiri Sebelum Penyuntikan GCMS	38
	4.1.4 Kondisi Alat GCMS	38
	4.1.5 Hasil Analisis GCMS	39
	4.2 Pembahasan	42
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	47
	5.1 Kesimpulan	47
	5.2 Saran	47
	DAFTAR PUSTAKA	48
	LAMPIRAN	51

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
Gambar 4.1.1	Data Hasil Kromatografi Gas.....	41

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Kerangka Konsep.....	4
Gambar 2.1	Tumbuhan Temulawak.....	5
Gambar 2.2	Rimpang Temulawak	5
Gambar 4.1	Hasil Fregmentasi GCMS	40
Gambar 4.2	Kromatografi Hasil Analisis GCMS	40

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
Lampiran 1	<i>Flow chat</i>	51
Lampiran 2	Sampel Rimpang Temulawak	52
Lampiran 3	Pengerjaan Sampel	53
Lampiran 4	Analisis Minyak Atsiri Temulawak	54
Lampiran 5	Analisis GCMS	55
Lampiran 6	Hasil GCMS	56
Lampiran 7	Kondisi Pengukuran dan Optimal Alat GCMS	57
Lampiran 8	Pengajuan Judul.....	58
Lampiran 9	Lembar Konsul Proposal Dosen Pembimbing 1	59
Lampiran 10	Lembar Konsul Proposal Dosen Pembimbing 2	60
Lampiran 11	Lembar Persetujuan Perbaikan	61
Lampiran 12	Surat Hasil Identifikasi Tumbuhan Temulawak.....	62
Lampiran 13	Surat Pengajuan Izin Penelitian di USU.....	63
Lampiran 14	Surat Balasan Izin Penelitian.....	64
Lampiran 15	Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 1.....	65
Lampiran 16	Lembar Bimbingan Skripsi Dosen Pembimbing 2.....	66
Lampiran 17	Lembar Persetujuan Perbaikan	67

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil minyak atsiri yang cukup besar di dunia. Alam Indonesia sangat kaya dengan tumbuh-tumbuhan yang mengandung minyak atsiri. Minyak atsiri dapat di hasilkan dari berbagai bagian tanaman seperti akar, batang, ranting, daun, bunga, atau buah. Jenis tanaman penghasil minyak atsiri ada 150-200 spesies. Di Indonesia terdapat sekitar 40 jenis tanaman penghasil minyak atsiri. Sementara itu, minyak atsiri yang beredar di pasaran dunia ada sekitar 70 jenis (1).

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) merupakan salah satu tanaman obat unggulan Indonesia (BPOM 2005), dan manfaat tanaman temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) adalah dapat memperbaiki nafsu makan, memperbaiki fungsi pencernaan, memelihara kesehatan, fungsi hati, pereda nyeri sendi dan tulang, menurunkan lemak darah, antioksidan, dan membantu menghambat pembekuan darah (2).

Temulawak di duga dapat memberikan efek anti bikroma karena kandungan bahan aktif berupa minyak atsiri. Salah satu unsur minyak atsiri yaitu terpenoid yang di duga melibatkan pemecahan membran oleh komponen-komponen lipofilik. Kandungan lain adalah Phaenol, bersifat toksit terhadap bakteri melalui inhibisi enzim (3).

Perbedaan kandungan senyawa bioaktif dan perbedaan tingkat produksi pada lingkungan yang berbeda untuk menentukan strategi produksi secara

komersial dari temulawak dan dapat dikembangkan untuk meningkatkan produksi senyawa bioaktif yang sifatnya spesifik (4).

Begitu banyak manfaat minyak atsiri temulawak bagi industri obat manapun kesehatan manusia maka upaya meningkatkan kandungan minyak atsiri temulawak akan memberi manfaat dan meningkatkan daya guna temulawak. Upaya peningkatan kandungan minyak atsiri temulawak dapat dilakukan melalui perlakuan dengan budi daya temulawak. Indikator keberhasilan budi daya tanaman obat selain produktivitas biomasa rimpang adalah kandungan metabolit sekunder seperti minyak atsiri dan kurkuminoid pada tanaman temulawak (5).

Keanekaragaman tumbuhan di Indonesia merupakan aset yang sangat besar terutama kandungan minyak atsiri yang diperoleh dari berbagai jenis tanaman di Indonesia. Sampai saat ini industri minyak atsiri di Indonesia hanya mampu menyediakan bahan baku dan langsung di ekspor, dengan sejalanannya berkembang di dunia, perdagangan minyak atsiri berkembang ke arah sintesa turunan atsiri untuk penggunaan yang lebih spesifik dan bernilai ekonomis. Minyak atsiri yang sudah dikaji antara lain minyak nilam, cengkeh, akar wangi, pala, kayu manis dan sereh (6).

Kegunaan umum kromatografi gas adalah untuk melakukan pemisahan dinamis dan identifikasi semua jenis senyawa organik yang mudah menguap dan juga untuk melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa dalam suatu campuran, sedangkan spektrometri massa selain untuk penentuan struktur molekul, spectrum massa dipakai untuk penentuan analisis kuantitatif (7).

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik memilih judul “Isolasi Minyak Atsiri Dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Dan Identifikasi Bioaktif Dengan Menggunakan GCMS”, agar dapat mengetahui apakah mengandung komponen dan kadar minyak atsiri.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah adalah:

- a. Berapakah kadar minyak atsiri di dalam temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)?
- b. Komponen apa saja yang terkandung dalam minyak atsiri dari temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)?

1.3 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah, maka hipotesis adalah:

- a. Kadar minyak atsiri dari temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) adalah 3.81%.
- b. Komponen minyak atsiri dari temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) mengandung *xanthorrhizol*, *zingiberene*, *velandrin*, *kamfer*, *sineol*, *borneol*, dan *turmerol*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan hipotesis di atas, maka tujuan penelitian adalah:

- a. Untuk mengetahui kadar minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*).

- b. Untuk mengetahui komponen minyak atsiri di dalam temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*).

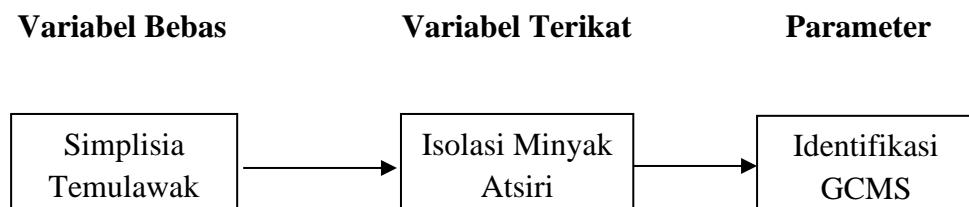
1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat yaitu:

- a. Sebagai informasi mengenai minyak atsiri yang terdapat pada temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*)
- b. Mengetahui kandungan dan manfaat dari temulawak.
- c. Sebagai masukan bagi penelitian selanjutnya.

1.6 Kerangka Pikir

Berdasarkan hal-hal yang tersebut, maka kerangka pikir penelitian adalah sebagai berikut:



Gambar 1.1. Kerangka Konsep

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Uraian Tanaman

2.1.1 Temulawak



(2.1)



(2.2)

Gambar (2.1. 2.2) Tumbuhan Temulawak dan Rimpang Temulawak

Temulawak termasuk tanaman berbatang basah. Tingginya dapat mencapai 2,5 m. Bunganya berwarna putih kemerah-merahan atau kuning. Panjang tangkai bunga 1,5-3 cm. Kelopak bunga 3-4 buah. Bunganya langsung keluar dari rimpang dan berwarna merah, kelopak hijau muda, sedangkan pangkal bunga bagian atas berwarna ungu (8).

Aroma dan warna khas dari rimpang temulawak adalah berbau tajam dan daging buahnya berwarna ke kuning-kuningan. Memiliki daun yang lebar dan pada setiap helainya dengan pelepah dan tangkai daun yang agak panjang. Temulawak mempunyai bunga berbentuk bergerombol dan berwarna kuning tua (9).

Saat ini, sebagian besar budi daya temulawak berada di Indonesia, Malaysia, Thailand, dan Filipina. Tanaman ini selain di Asia Tenggara dapat di temui pula di China, Indovhina Berdabos, India, Jepang, Korea Amerika Serikat dan beberapa negara Eropa. Nama daerah di Jawa yaitu temulawak, di Sunda disebut koneng gede, sedangkan di Madura disebut temulawak. Tanaman ini Dapat tumbuh dengan baik pada dataran rendah sampai ketinggian 1.500 meter di atas permukaan laut dan berhabitat di hutan tropis. Rimpang temulawak dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada tanah yang gembur (10).

Akar-akar dibagian ujung membengkak, membentuk umbi yang kecil. Rimpang temulawak termasuk yang paling besar diantara semua rimpang marga *Curcuma*. Rimpang di panen jika bagian-bagian tanaman yang ada diatas tanah sudah mulai kering dan mati. Biasanya sekitar 9-24 bulan. Sebagian ahli taksonomi menganggap bahwa temulawak merupakan bentuk variasi intraspesifikasi dari *Curcuma zedoaria* (11).

Rimpang induk temulawak berbentuk bulat seperti telur, dan berukuran besar, sedangkan rimpang cabang terdapat pada bagian samping yang bentuknya memanjang. Tiap tanaman memiliki rimpang cabang anatar 3-4 buah. Warna rimpang cabang umumnya lebih muda dari pada rimpang induk. Warna kulit rimpang sewaktu masih muda maupun tua adalah kuning-kotor atau coklat kemerahan. Warna daging rimpang adalah kuning atau orange tua, dengan cita rasanya amat pahit, atau coklat kemerahan berbau tajam, serta keharumanya sedang. Rimpang terbentuk dalam tanah pada kedalaman +16 cm. Tiap rumpun

tanaman temulawak umumnya memiliki enam buah rimpang tua dan lima buah rimpang muda (12).

Tanaman temulawak merupakan salah satu tanaman dengan daya adaptasi yang tinggi terhadap beberapa cuaca di daerah tropis. Tanaman ini tumbuh pada lahan teduh dan terlindung dari sinar matahari. Namun, temulawak juga dapat tumbuh di tanah tegalan dengan intensitas matahari yang cukup terik. Suhu udara yang baik untuk budidaya tanaman ini antara 19⁰C -30⁰C (11).

Selain kemampuan adaptasi pada cuaca, perakaran temulawak juga dapat beradaptasi dengan baik pada berbagai jenis tanah baik, tanah berkapur, berpasir, agak berpasir maupun tanah-tanah berat yang berliat. Namun, demikian untuk memproduksi rimpang yang optimal diperlukan tanah yang subur, gembur dan berdrainase baik. Dengan demikian, maupun anorganik dan organik diperlukan untuk memberi unsur hara yang cukup menjaga struktur tanah agar tetap gembur. Tanah yang mengandung bahan organik diperlukan untuk menjaga agar tanah tidak mudah tergenang air. Temulawak dapat tumbuh pada ketinggian tempat 5-1.000 m/dpl dengan ketinggian tempat optimum adalah 750 m/dpl. Kandungan pati tertinggi di dalam rimpang diperoleh ada tanaman yang di tanam pada ketinggian 240 m/dpl. Temulawak yang di tanam di dataran tinggi menghasilkan rimpang yang hanya mengandung sedikit minyak atsiri. Tanaman ini lebih cocok dikembangkan di dataran sedang (11).

2.1.2 Morfologi Tanaman Temulawak

a. Bagian Batang

Bagian temulawak termasuk tanaman tahunan yang tumbuh merumpun. Tanaman ini berbagai semu dan habitusnya dapat mencapai ketinggian 2-2,5 meter. Tiap rumpun tanaman terdiri atas beberapa tanaman (anakan), dan tiap tanaman memiliki 2-9 helai daun.

b. Bagian Daun

Daun tanaman temulawak bentuknya panjang dan agak lebar. Laminan daun dan seluruh ibu tulang daun bergaris hitam. Panjang daun sekitar 50-55 cm, lebarnya +18 cm, dan setiap helai daun melekat pada tangkai daun yang posisinya saling menutup secara teratur. Dan berbentuk lanset memanjang berwarna hijau tua dengan garis-garis coklat. Habitus tanaman dan mencapai lebar 30-90 cm, dengan jumlah anakan perumpun antara 3-9 anak.

c. Bagian Bunga

Bunga tanaman temulawak dapat berbunga terus-menerus sepanjang tahun secara bergantian yang keluar dari rimpangnya (tipe erantha), atau dari samping batang semuanya setelah tanaman cukup dewasa. Warna bunga umumnya kuning dengan kelopak bunga kuning tua, serta pangkal bunganya berwarna ungu. Panjang tangkai bunga +3 cm dan rangkaian bunga (inflorescentia) mencapai 1,5 cm. Dalam satu ketiak terdapat 3-4 bunga.

d. Bagian Rimpang

Rimpang induk temulawak bentuknya bulat seperti telur, dan berukuran besar, sedangkan rimpang cabang terdapat pada bagian samping yang bentuknya

memanjang. Tiap tanaman memiliki rimpang cabang antara 3-4 buah. Warna rimpang cabang umumnya lebih muda dari pada rimpang induk.

Warna kulit rimpang sewaktu masih muda maupun tua adalah kuning kotor atau coklat kemerahan. Warna daging rimpang adalah kuning atau orange tua, dengan cita rasa yang pahit, atau coklat kemerahan berbau tajam, serta keharumannya sedang. Rimpang terbentuk dalam tanah pada kedalaman +16 cm. Tiap rumpun tanaman temulawak umumnya memiliki enam buah rimpang tua dan lima buah rimpang muda.

e. Bagian Akar

Sistem perakaran tanaman temulawak termasuk akar serabut. Akar-akarnya melekat dan keluar dari rimpang induk. Panjang akar sekitar 25 cm dan letaknya tidak beraturan (13).

2.1.3 Tempat Tumbuh Temulawak

Temulawak dapat tumbuh pada daerah dengan ketinggian 0-1.800 m dpl. Temulawak tumbuh baik pada jenis tanah latosol, andosol, regosol dan podsolik pada ketinggian 100-1.500 m dpl dengan curah hujan 100-4.000 mm/tahun. Tumbuhan ini tumbuh liar di hutan maupun di perkarangan dan hidup subur pada tanah gembur temulawak termasuk jenis temu-temuan yang berhubungan terus-menerus. Bagian yang di panen dan di pergunakan adalah rimpang yang beraroma tajam dengan daging rimpang berwarna jingga. Panen dapat dilakukan pada umumnya 7-12 bulan setelah tanaman atau keadaan daun telah menguning dan gugur (8).

2.1.4 Klasifikasi Tanaman Temulawak

Kingdom	: Plantae
Devisi	: Spermatophyta
Subdevisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Zingiberales
Family	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Spesies	: <i>Curcuma xanthorrhiza</i>

Menurut (Rosengarten, 1973) klasifikasi temulawak (14).

2.1.5 Kandungan Temulawak

Rimpang temulawak mengandung protein, pati, zat warna kuning curmuminoit (yang terdiri dari dua komponen yaitu : curcumin dan curcuminoit), serta minyak atsiri. Pati merupakan komponen terbesar dalam temulawak, sekitar 29-34%. Pati ini adalah jenis yang mudah di cerna sehingga baik untuk makanan bayi atau makanan orang yang baru sembuh dari sakit (8).

2.1.6 Manfaat Temulawak

Menurut Fauzi (2009) temulawak berhasiat untuk pengobatan, di antaranya yaitu:

- a. Mengobati bau badan yang kurang sedap

Ambillah sebuah rimpang temulawak. Parut dan rebus dengan air 1 liter.

Dinginkan terlebih dahulu sebelum diminum.

b. Membersihkan darah

Rimpang temulawak di iris tipis, lalu di jemur hingga kering. Rimpang ini disedu dengan air hangat, kemudian di minum seperti teh. Agar tidak terlalu pahit, sewaktu meminumnya dapat di campur dengan gula merah.

c. Penyakit exsterim

Siapkan rimpang temulawak sebesar telur ayam dan asam kayak sebesar telur merpai. Masak bahan dengan dua gelas air dan ditambahkan sedikit gula aren. Biarkan hingga mendidih dan airnya tinggal satu gelas saja. Saring airnya dan diminum selagi hangat. Pengobatan ini di lakukan setiap hari selama sebulan.

d. Mengobati penyakit kuning, demam malaria dan sembelit, serta bisa untuk memperbanyak ASI

Rimpang diparut dan diperas airnya, kemudian diminum. Dapat juga dengan minum air rebusan rimpang temulawak yang kering.

e. Badan yang terlalu capek

Ambil dan bersihkan rimpang temulawak sebanyak 50 gram. Parut rimpang sampai halus dan tambahkan air secukupnya, lalu diminum. Dilakukan 2 kali sehari, cukup 1 gelas. Bila perlu dapat di tambahkan madu atau air gula aren (15).

2.2 Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah salah satu kandungan tanaman yang sering disebut minyak terbang. Minyak atsiri dinamakan demikian karena minyak tersebut mudah menguap. Selain itu, minyak atsiri juga disebut *essential oil* (dari kata *essence*) karena minyak tersebut memberikan bau pada tanaman (16).

Minyak atsiri atau yang dikenal orang dengan nama minyak eteris atau minyak terbang (essential oil, volatile) dihasilkan oleh tanaman terutama dengan cara penyulingan uap. Defisini ini, dimaksudkan untuk membedakan minyak/lemak dengan minyak atsiri yang berbeda tanaman penghasilnya. Minyak tersebut mudah menguap pada suhu kamar tanpa mengalami dekomposisi, mempunyai rasa getir, berbau wangi dengan bau tanaman penghasilnya. Minyak atsiri dihasilkan dari bagian jaringan tanaman tertentu seperti akar, batang, daun, buah atau biji (17).

Minyak atsiri, minyak mudah menguap atau minyak terbang merupakan campuran senyawa yang berwujud cairan atau padatan yang memiliki komposisi maupun titik didih yang beragam, penyulingan dapat didefinisikan sebagai proses pemisahan komponen-komponen suatu campuran yang terdiri atas dua cairan atau lebih berdasarkan perbedaan tekanan uap atau berdasarkan perbedaan titik didih komponen-komponen senyawa tersebut (18).

Minyak atsiri dapat dibagi menjadi dua kelompok. Pertama, minyak atsiri yang dengan mudah dapat dipisahkan menjadi komponen-komponen atau penyusun murninya. Komponen-komponen ini dapat menjadi bahan dasar untuk di proses menjadi produk lainnya. Kelompok kedua adalah minyak atsiri yang sukar dipisahkan komponen murninya. Biasanya minyak atsiri tersebut langsung dapat digunakan tanpa diisolasi komponen-komponennya (19).

Minyak atsiri memiliki kandungan komponen aktif yang disebut terpenoit atau terpena. Jika tanaman memiliki kandungan senyawa ini, berarti tanaman tersebut memiliki potensi untuk di jadikan minyak atsiri. Zat ini lah yang

mengeluarkan aroma atau mau khas yang terdapat pada banyak tanaman. Minyak atsiri bukan merupakan senyawa tunggal, tetapi tersusun dari berbagai komponen kimia, seperti alkohol, fenol, keton, ester, aldehida dan terpena. Bau khas yang di timbulkannya sangat terkandung dari perbandingan komponen penyusunnya, demikian pula khasiatnya sebagai obat (20).

Penentuan minyak atsiri dapat dilakukan dengan menggunakan metode kromatografi gas. Kromatografi gas merupakan metode yang dinamis untuk pemisahan dan deteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap dalam suatu campuran. Spektrometer massa merupakan suatu instrumen yang dapat menyeleksi molekul-molekul gas bermuatan massa atau beratnya (21).

2.2.1 Kegunaan Minyak Atsiri

Peranan paling utama dari minyak atsiri pada tumbuhan itu sendiri adalah sebagai pengusir serangga (mencegah daun dan bunga rusak) serta sebagai pengusir hewan-hewan pemakan daun lainnya (herbivora), bersifat antimikroba dan menarik serangga untuk membantu menyerbukan bunga (22).

Kegunaan minyak atsiri sangat luas dan spesifik, khususnya dalam berbagai bidang industri. Banyak contoh kegunaan minyak atsiri, antara lain dalam bidang kosmetik (sabun, pasta gigi, sampo, losion) dalam industri makanan digunakan sebagai bahan penyedap atau penambah cita rasa, dalam industri parfum sebagai pewangi dalam berbagai produk minyak wangi, dalam industri farmasi atau obat-obatan (antinyeri, antiinfeksi, pembunuh bakteri), dalam industri pengawet. Bahkan digunakan pula sebagai insektisida (23).

Minyak atsiri digunakan sebagai bahan baku dalam berbagai industri, misalnya industri parfum, kosmetik, obat-obatan dan sebagai bahan penyedap (*flavoring agent*) dalam industri makanan dan minuman (19).

Kebanyakan minyak atsiri bersifat sebagai antibakteri dan antijamur yang kuat. Dalam bentuk murni, kebanyakan minyak atsiri dapat digunakan untuk terapi beberapa jenis penyakit seperti radang selaput sendi, radang tenggorokan, sakit kepala, radang usus besar, jantung berdebar dan sebagainya (6)

2.2.2 Isolasi Minyak Atsiri

Minyak atsiri dapat diproduksi melalui beberapa metode. Namun sebagian besar minyak atsiri diperoleh melalui metode penyulingan yang dikenal juga dengan hidrodestilasi atau dengan cara destilasi air destilasi uap. Air berfungsi untuk menambah kecepatan penguapan minyak pada penyulingan, sehingga sistem penyulingan dengan air lebih unggul dari pada penyulingan uap. Namun suhu tinggi lebih mudah di capai dengan sistem penyulingan uap (23).

Isolasi pada minyak atsiri pada umumnya dilakukan dengan cara destilasi air dan destilasi uap, air yang berfungsi untuk menambah kecepatan penguapan minyak pada penyulingan, sehingga sistem penyulingan dengan air lebih unggul dari pada sistem penyulingan uap. Namun suhu tinggi lebih mudah dicapai dengan sistem penyulingan uap (24).

Minyak atsiri diproduksi melalui tiga model metode penyulingan.

a. Penyulingan dengan air

Pada metode ini, bahan tanaman yang akan disuling mengalami kontak langsung dengan air mendidih. Bahan dapat mengapung diatas air atau

terendam secara sempurna, tergantung pada berat jenis dan jumlah bahan yang disuling. Ciri khas model ini adanya kontak langsung antara bahan dan air mendidih. Oleh karena itu, sering disebut penyulingan langsung (23).

b. Penyulingan dengan uap

Model ini disebut juga penyulingan uap atau penyulingan tak langsung. Pada prinsipnya, model ini sama dengan penyulingan langsung. Hanya saja, air penghasil uap tidak diisikan bersama-sama dalam ketel penyulingan. Uap yang digunakan berupa uap jenuh atau uap yang kelewat panas dengan tekanan lebih dari 1 jam. Uap dialirkan melalui pipa yang berlingkar yang berpori dan berada dibawah bahan tanaman yang akan disuling. Kemudian uap akan bergerak menuju kebagian atas melalui bahan yang disimpan di atas saringan (23).

c. Penyulingan dengan air dan uap

Para model penyulingan ini, bahan tanaman yang akan disuling diletakkan di atas rak-rak atau saringan berlubang. Kemudian ketel penyulingan diisi dengan air sampai permukaan tidak jenuh dari bagian bawah saringan. Ciri khas model ini yaitu uap selalu dalam keadaan basah, jenuh dan tidak terlalu panas. Bahan tanaman yang akan disuling hanya berhubungan dengan uap dan tidak dengan air panas (23).

2.2.3 Biosistesis Minyak Atsiri

Berdasarkan proses biosintesisnya atau pembentukan minyak atsiri dalam tumbuhan, minyak atsiri dapat dibedakan menjadi dua golongan. Golongan

pertama adalah turunan terpena yang terbentuk dari asam asetat melalui jalur biosintesis asam sikrat melalui jalur fenil propanoid (6).

2.2.4 Analisis Komponen Kimia Minyak Atsiri

Komponen kimia minyak atsiri sangat kompleks, tetapi biasanya tidak melebihi 300 senyawa, dan yang menentukan aroma minyak atsiri biasanya komponen yang persentasenya tinggi. Walaupun begitu, kehilangan satu komponen yang persentasenya kecil kemungkinan terjadinya perubahan aroma minyak atsiri tersebut (6).

Sedikit sekali jenis minyak atsiri yang memiliki komponen tunggal dengan porsi yang sangat besar, kebanyakan mengandung campuran senyawa dengan berbagai tipe. Karena itu, analisis dan karakterisasi komponen kimia minyak atsiri merupakan masalah cukup rumit, ditambahkan sifatnya yang mudah menguap pada suhu kamar. Jadi untuk menganalisis minyak atsiri perlu diseleksi metode yang akan diterapkan. Kendala yang lazim yang dihadapi minyak atsiri adalah hilangnya sebagian komponen selama proses preparatif dan selama berlangsungnya proses analisisnya. Namun sejak ditemukan kromatografi gas (GC), kendala dalam analisis komponen minyak atsiri ini mulai dapat diatasi, walaupun terbatas hanya pada analisis kualitatif dan penentuan kualitatif komponen penyusun minyak atsiri saja (6).

2.2.5 Komposisi Kimia Minyak Atsiri

Komposisi kimia minyak atsiri ditentukan menggunakan metode GCMS (*Gas Chromatography Spectrometry Massa*) untuk mengetahui komponen senyawa golongan kimia penyusun minyak atsiri dan spektrum yang diperoleh

dibandingkan dengan spektrum massa dari senyawa pembanding yang diketahui dalam data base yang telah terprogram pada GCMS. Kromatografi gas adalah untuk melakukan pemisahan dinamis dan identifikasi semua jenis senyawa organik yang mudah menguap dan juga untuk analisis kualitatif dan kuantitatif senyawa dalam minyak atsiri. Sedangkan spektrometer massa lainnya untuk penentuan struktur molekul, spektrum massa dipakai untuk analisis kuantitatif (25).

2.3 Jenis Cara Pengambilan Komponen Minyak Atsiri

Cara umum untuk mengambil komponen minyak atsiri dari tumbuhan yaitu dengan cara destilasi, destilasi sthal, ekstraksi, dan sokletasi dengan cara memakai pelarut serta pengaliran udara atau aerasi (26).

2.3.1 Destilasi

Destilasi adalah cara pemisahan zat cair dari campurannya berdasarkan perbedaan titik didih atau berdasarkan kemampuan zat untuk menguap. Dimana zat cair dipanaskan hingga titik didihnya, serta mengalirkan uap kedalam alat pendingin (kondensor) dan mengumpulkan hasil pengembunan sebagai zat cair. Pada kondensor digunakan air yang mengalir sebagai pendingin. Air pada kondensor dialirkan dari bawah keatas, hal ini bertujuan supaya air tersebut dapat mengisi seluruh bagian pada kondensor sehingga akan dihasilkan proses pendinginan yang sempurna. Saat suhu dipanaskan, cairan yang titik didihnya lebih rendah akan menguap terlebih dahulu. Uap ini akan dialirkan dan kemudian didinginkan sehingga kembali menjadi cairan yang ditabung pada wadah terpisah. Zat yang titik didihnya lebih tinggi masih tertinggal diwadah semula. Prinsip dari

destilasi adalah penguapan dan pengembunan kembali uapnya dari tekanan dan suhu tertentu (27).

2.3.2 Destilasi Stahl

Destilasi Stahl adalah alat untuk mengukur kadar / rendemen minyak atsiri dari simplisia tanaman, ekstrak ataupun ramuan / sediaan jamu. Dipakai juga untuk menyuling minyak atsiri dalam skala kecil untuk keperluan pendidikan, penelitian dan pengajuan dilaboratorium. Minyak atsiri dari hasil destilasi sthal adalah sebagai pembanding produk minyak berkualitas (27).

Tujuan dari destilasi adalah pemurnian dari zat cair pada titik didihnya dan memisahkan cairan dari zat padat. Uap yang dikeluarkan dari campuran disebut sebagai uap bebas. Kondensat yang jatuh sebagai destilat dan bagian cair yang tidak menguap sebagai residu. Apabila yang diinginkan adalah bagian-bagian campurannya yang tidak teruapkan dan bukan destilatnya maka proses tersebut dinamakan pengentalan dengan evaporasi. Destilasi adalah sebuah aplikasi yang mengikuti prinsip-prinsip “jika suatu zat dalam larutan tidak sama-sama menguap, maka uap larutan akan mempunyai komponen yang berbeda dengan larutan aslinya”. Jika salah satu zat menguap dan yang lain tidak, pemisahan dapat terjadi sempurna. Tetapi jika kedua zat menguap tetapi tidak sama, maka pemisahannya hanya akan terjadi sebagian, akan tetapi destilat atau produk akan menjadi kaya pada suatu komponen dari pada larutan aslinya (27).

2.3.3 Ekstraksi

Suatu proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik (27).

2.3.4 Sokletasi

Penyarian dengan alat sokletasi atau dikenal dengan nama metode sokletasi adalah proses untuk menghasilkan ekstrak cair yang dilanjutkan dengan proses penguapan. Cairan penyari diisikan pada labu sedangkan serbuk simplisia diisikan pada tabung dari kertas saring atau tabung yang berlubang-lubang dari gelas, baja tahan karat atau bahan lain yang cocok. Cairan penyari dipanaskan hingga mendidih, uap cairan penyari naik keatas melalui pipa samping kemudian diembunkan kembali oleh pendingin tegak sehingga cairan turun kembali kelabu melalui tabung yang berisi serbuk simplisia. Cairan yang melalui simplisia turun sambil melarutkan zat aktif dari serbuk simplisia tersebut. Cara ini lebih menguntungkan karena uap panas tidak melalui serbuk simplisia tetapi melalui pipa samping (27).

Keuntungan:

- a. Cairan penyari yang diperlukan lebih sedikit dan secara langsung diperoleh hasil yang lebih pekat.
- b. Serbuk simplisia disaring oleh cairan penyari yang murni sehingga dapat mencari zat aktif lebih banyak.
- c. Penyari dapat diteruskan sesuai dengan keperluan tanpa menambah volume cairan penyari.

Kerugian:

- a. Larutan dipanaskan terus-menerus sehingga zat aktif yang tidak tahan pemanasan kurang cocok. Ini dapat diperbaiki dengan menambahkan peralatan untuk mengurangi tekanan udara.
- b. Tidak bisa dengan penyari air (harus solven organik) sebab titik didih air 100°C harus dengan pemanasan tinggi untuk menguapkannya, akibatnya zat kimia rusak.

2.4 Kromotografi

Kromotografi berasal dari bahasa Yunani 'kromatos' yang berarti warna dan 'graphos' yang berarti menulis. Kromotografi adalah suatu teknik pemisahan molekul berdasarkan perbedaan pola pergerakan antara fase gerak dan fase diam untuk memisahkan komponen (berupa molekul) yang berada pada larutan. Molekul yang terlarut dalam fase gerak, akan melewati kolom yang berupa fase diam. Kromotografi mencakup berbagai proses yang berdasarkan pada perbedaan distribusi dari penyusunan cuplikan antara dua fase, salah satu diantaranya bergerak secara berkesinambungan dalam arah tertentu dan didalamnya zat-zat itu menunjukkan perbedaan mobilitas disebabkan adanya perbedaan dalam absorbs, partisi, kelarutan, tekanan uap, ukuran molekul atau kerapian ion sehingga masing-masing zat dapat diidentifikasi atau ditetapkan dengan metode analitik (28).

Pada dasarnya kromatografi ini membutuhkan zat terlarut yang terdistribusi diantara dua fase, yaitu fase diam dan fase gerak. Fase gerak membawa zat terlarut melalui media hingga terpisah dari zat terlarut lainnya yang

terelusi lebih awal atau lebih akhir. Umumnya zat terlarut dibawa, melewati media pemisah oleh cairan atau gas yang disebut eluen. Fase diam dapat bertindak sebagai zat penyerap atau dapat bertindak melarutkan zat terlarut sehingga terjadi partisis antara fase diam dan fase gerak (28).

Pemisahan secara kromatografi dilakukan dengan cara mengotak-atik langsung beberapa sifat fisik umum dari molekul. Sifat utama yang terlihat adalah kecendrungan molekul untuk melarutkan cairan (kelarutan), kecendrungan molekul untuk melakat pada permukaan serbuk halus (adsorbasi atau penyerapan), dan kecendrungan molekul untuk menguap atau merubah keadaan uap (keatsiran). Pada sistem kromatografi, campuran yang akan dipisahkan ditempatkan dalam keadaan demikian rupa sehingga komponen-komponen harus menunjukkan dua hari ketiga sifat tersebut, misalnya melarutkan dan menyerapkan (29).

2.4.1 Jenis-jenis Kromotografi

Jenis-jenis kromotografi yang bermanfaat analisa kualitatif dan kuantitatif yang digunakan adalah kromotografi kolom, kromotografi gas, kromotografi kertas, kromotografi lapis tipis dan kromotografi cair kinerja tinggi. Kromotografi kertas dan kromotografi lapis tipis umumnya lebih bermanfaat untuk tujuan identifikasi, karena mudah dan sederhana. Kromotografi kolom memberikan pilihan fase diam yang lebih luas dan berguna untuk pemisahan masing-masing senyawa secara kuantitatif dari suatu campuran. Kromotografi gas dan kromotografi cair kinerja tinggi kedua-duanya memerlukan peralatan yang lebih rumit dan umumnya merupakan metode dengan resolusi tinggi yang dapat

mengidentifikasi serta menetapkan secara kuantitatif bahan dalam jumlah yang sangat kecil (28).

a. Kromotografi Kolom

Kromotografi kolom adalah kromotografi yang menggunakan kolom sebagai fase diam untuk memisahkan komponen-komponen dalam campuran. Prinsip kerjanya adalah didasarkan pada perbedaan afinitas absorben komponen-komponen campuran terhadap permukaan fase diam. Sampel yang memiliki afinitas besar terhadap absorben akan secara selektif dan yang afinitasnya paling kecil akan mengikuti aliran pelarut (28).

b. Kromotografi Gas

Pada kromotografi gas, fase gerak yang digunakan adalah gas yang disebut sebagai gas pembawa dan fase diamnya dapat berupa cairan, tetapi juga dapat berupa zat padat atau kombinasi zat padat dengan zat cair (28).

c. Kromotografi Kertas

Pada kromotografi kertas sebagai penyerap digunakan sehelai kertas dengan susunan serabut dan tebal yang sesuai. Pemisahan kromatografi dapat berlangsung menggunakan fase cair tunggal dengan proses yang sama dengan kromatografi absorpsi dalam kolom, baik kromatografi menarik atau kromatografi menurun (28).

d. Kromatografi Lapis Tipis

Pada kromatografi lapis tipis, zat penyerap yang digunakan berupa lapisan tipis serbuk halus yang dilapiskan pada lempeng kaca. Fase gerak atau larutan

pengembang dilakukan pada bejana tertutup rapat. Analisa kromatografi lapis tipis bekerja berdasarkan pada distribusi absorpsi cair-padat (28).

Kromatografi lapis tipis adalah suatu metode pemisahan yang menggunakan plat atau lempeng kaca yang sudah dilapisi adsorben yang bertindak sebagai fase diam. Kromatografi lapis tipis (KLT) adalah salah satu metode pemisahan dan alat uji senyawa kimia secara kualitatif maupun kuantitatif. Senyawa yang di uji dapat berupa senyawa tunggal maupun senyawa campuran dari produk pabrik, hasil sintesis, isolasi dari hewan percobaan maupun dari tanaman dan mikroorganisme (30).

Kromatografi lapis tipis merupakan cara kromatografi yang paling luas pemakaiannya karena sederhana dan mudah. Kromatografi ini berperan besar dalam analisis simplisia yang tercantum dalam farmakope indonesia dan bahan jamu. Cara KLT digunakan untuk golongan senyawa tertentu misalnya senyawa alkaloid (30).

Kromatografi lapis tipis merupakan salah satu analisis kuantitatif dari suatu sampel yang ingin dideteksi dengan memisahkan komponen-komponen sampel berdasarkan perbedaan kepolaran. Tujuan percobaan adalah untuk memisahkan campuran senyawa fase dengan metode kromatografi lapis tipis dan untuk mengetahui nilai R_f (30).

Prinsip kerjanya memisahkan sampel berdasarkan perbedaan kepolaran antara sampel dengan pelarut yang digunakan. Teknik ini biasanya menggunakan fase diam dari bentuk plat slika dan fase gerak disesuaikan dengan jenis sampel yang ingin dipisahkan. Semakin dekat kepolaran antara sampel dengan

eluen maka sampel akan semakin terbawa oleh fase gerak tersebut. Kromatografi lapis tipis adalah metode pemisahan fitokimia atau merupakan salah satu metode identifikasi awal untuk menentukan kemurniaan senyawa yang dapat menentukan jumlah senyawa dari ekstrak kasar metabolit sekunder. Kromatografi lapis tipis merupakan kromatografi absorpsi dan adsorben bertindak sebagai fase stasioner. Lapisan yang memisahkan terdiri dari atas bahan berbutir-butir (fase diam), ditempatkan pada penyangga berupa plat gelas, logam, atau lapisan yang cocok. Campuran yang akan dipisahkan, berupa larutan, ditotolkan berupa bercak kemudian plat dimasukkan didalam bejana tertutup rapat yang berisi larutan pengembang yang cocok (fase gerak). Pemisahan terjadi selama perambatan kapiler (pengembangan) dan selanjutnya senyawa tidak berwarna harus ditampakkan. Preaksi noda pada plat KLT bervariasi tergantung dari senyawa yang akan diamati. Untuk noda yang mengalami fluoresensi warna pengamatan noda dapat dilakukan dengan lampu UV pada serapan panjang gelombang 254 nm dan 356 nm (30).

Fase diam yang digunakan pada KLT merupakan penjerap berukuran kecil dengan diameter partikel antara 10-30 m, lempeng KLT dapat dipilih dari pustaka, tapi lebih sering dengan mencoba-coba karena waktu yang diperlukan hanya sebentar. Sistem yang paling sederhana adalah campuran 2 pelarut organik karena daya elusi campuran kedua pelarut ini dapat mudah diatur sedemikian rupa sehingga pemisahan dapat terjadi secara optimal (30).

Kandungan kromatografi lapis tipis adalah dapat memisahkan senyawa yang sangat berbeda seperti senyawa organik alam dan senyawa organik sintesis,

kompleks organik serta ion anorganik dalam waktu singkat menggunakan alat yang tidak terlalu mahal. Metode ini kepekaannya cukup tinggi dengan jumlah cuplikan beberapa mikro gram. Kelebihan metode ini jika dibandingkan dengan kromatografi kertas adalah dapat digunakan pereaksi asam sulfat pekat yang bersifat korosif, kelemahannya adalah harga RF yang tidak tetap (30).

e. Kromatografi Pertukaran Ion

Kromatografi pertukaran ion adalah salah satu teknik pemurnian senyawa spesifik didalam larutan campuran. Prinsip utama dalam metode ini didasarkan pada interaksi muatan positif dan negatif antara molekul spesifik dengan matriks yang berada di dalam kolom kromatografi (28).

f. Kromatografi Eksklusi

Kromatografi ini disebut kromatografi permeasi gel jika menggunakan fase gerak organik dan disebut kromatografi filtrasi jika digunakan fase gerak yang mengandung air. Kromatografi ini adalah metode pemisahan yang tergantung pada pertukaran molekul terlarut diantara pelarut fase gerak dan pelarut yang sama dalam pori-pori bahan pengisi kolom (28).

g. Kromatografi Elektroforesis

Kromatografi elektroforesis merupakan kromatografi yang diberi medan listrik disisinya dan tegak lurus dengan aliran fase gerak. Senyawa bermuatan positif akan menuju ke katoda dan senyawa bermuatan negatif akan menuju ke anoda, sedangkan kecepatan gerakannya tergantung pada besarnya muatan (28).

h. Kromatografi Cair

Kromatografi cair merupakan teknik yang tepat untuk memisahkan ion atau molekul yang melarut dalam suatu larutan. Jika larutan sampel berinteraksi dengan fase diam (stasioner), maka molekul-molekul didalamnya berinteraksi dengan fase stasioner pula. Namun interaksinya berbeda dikarenakan perbedaan daya serap (*adsorption*) pertukaran ion (*exchange*), partisi (*partitioning*) atau ukuran. Perbedaan ini membuat komponen terpisah satu dengan yang lain dan dapat dilihat perbedaannya dari lamanya waktu transit komponen tersebut melewati kolom (28).

i. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)

Teknik pemisahan kromatografi cair kinerja tinggi atau KCKT (*High Performance Liquid chromatography*) atau HPLC memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan teknik kromatografi lainnya, diantaranya adalah cepat dalam proses analisa, revolusi yang lebih tinggi, sensitivitas detektor yang lebih tinggi, dan kolom yang dapat digunakan kembali. Teknik ini cocok untuk pemisahan untuk zat yang bermolekul besar dan berion. HPLC juga menggunakan sistem instrumen seperti pada kromatografi gas. Didalam teknik ini juga digunakan tekanan dan kecepatan yang cukup tinggi sehingga mampu dihasilkan resolusi yang lebih baik (28).

2.4.2. Kromatografi Gas – Spektrometer Massa

GCMS merupakan metode pemisahan senyawa organik yang menggunakan dua metode analisis yaitu kromatografi gas (GC) untuk menganalisis jumlah senyawa secara kuantitatif dan spektrometer massa (MS)

untuk menganalisis struktur molekul senyawa analit. Kromatografi gas-spektrometer massa (GCMS) adalah metode yang mengkombinasikan kromatografi gas dan spektrometer massa untuk mengidentifikasi senyawa yang berbeda dalam analisis sampel (31).

Minyak atsiri yang mudah menguap dapat dianalisis dengan GCMS. GC (Gas Cromatografi) berfungsi untuk memisahkan komponen-komponen minyak atsiri dan MS (Massa Spektra) berfungsi untuk menentukan berat molekul tiap komponen berdasarkan fragmentasi. Ketika suatu uap senyawa organik dilewatkan pada ruang ionisasi spektrometer massa, senyawa ini akan ditembak dengan elektron berenergi tinggi dan melemparkan elektron dari senyawa tersebut. Senyawa yang kehilangan elektronnya ini akan membentuk ion positif yang disebut ion molekul (21).

Pada sistem GCMS yang berfungsi sebagai detektor adalah spektrometer massa yang terdiri dari sistem analisis dan sistem ionisasi, dimana *Electron Impact (EI)* adalah metode yang umum digunakan (6).

Kromatografi gas – cair merupakan cara teknik yang paling sesuai untuk mengidentifikasi minyak atsiri karena dengan cara ini memungkinkan sekaligus analisis kualitatif dan kuantitatif. Dalam kromatografi gas, sampel cairan disuntikkan melalui klep khusus. Sampel akan terbawa melalui kolom, didalam kolom sampel akan dipisahkan satu dengan yang lainnya dan kemudian diteruskan ke detektor berupa signal listrik. Selanjutnya akan direkam berupa pulsa-pulsa di rekorder. Puncak-puncak spektrum tersebut akan dilewatkan ke spektrometer

massa untuk mengetahui massa molekul relatif (M_r) dan pola fregmentasinya (32).

2.4.3 Kromatografi Gas (KG)

Kromatografi gas merupakan proses pemisahan dimana fase geraknya berupa gas dan fase diam umumnya suatu cairan, tetapi dapat berupa zat padat dan zat cair. Kromatografi gas merupakan metode pengembangan campuran gas melalui kolom yang dibuat dari fase diam yang sesuai, menggunakan gas pembawa sebagai fase gerak, di aplikasikan untuk memisahkan zat dari komponennya. Metode ini dapat diaplikasikan pada zat uji berupa gas, cairan menguap atau padatan, dan digunakan untuk identifikasi, uji kemurnian atau penetapan senyawa, dan sebagainya. Metode yang menggunakan penjerap padat sebagai fase diam disebut kromatografi gas-padat, dan metode lainnya, yaitu menggunakan fase diam cair membran atau menyalut fase pendukung atau dinding inert dari pipa kapiler, disebut kromatografi gas-cair (33).

Prinsip dasar kromatografi gas melibatkan volatilisasi atau penguap sampel dalam injektor, pemisah komponen-komponen dalam campuran, dan deteksi tiap komponen dengan detektor. Kromatografi gas digunakan untuk memisahkan komponen campuran kimia dalam suatu bahan berdasarkan polaritas campuran (34).

Komponen-komponen utama pada Kromatografi Gas :

a. Fase Gerak

Fase gerak akan membawa campuran sampel menuju kolom. Campuran dalam fase gerak akan berintegrasi dengan fase diam, faktor yang menyebabkan

suatu senyawa bergerak melalui kolom kromatografi gas adalah sifat mudah menguap dari cuplikan, aliran gas pembawa melalui kolom dapat terjadi karena perbedaan tekanan pada ujung masuk dan ujung keluar dari kolom tersebut. Gas pembawa yang sering di pakai adalah Helium (He), Argon (Ar), Nitrogen (N₂), dan Karbon Dioksida (CO₂). Gas pembawa yang dipakai harus di sesuaikan dengan jenis detektornya (35).

b. Ruang Suntik Sampel

Lubang injeksi di desain untuk memasukkan sampel secara cepat dan efisien.

c. Kolom

Kolom merupakan tempat terjadinya proses pemisahan karena di dalamnya terdapat fase diam. Oleh karena itu, kolom merupakan komponen sentral pada KG. Kolom dapat dibuat dari tembaga, kuningan, alumunium, zat sintetik atau gelas, berbentuk lurus, melengkung, atau gulungan spiral sehingga lebih menghemat ruang (36).

d. Detektor

Komponen utama selanjutnya dalam kromatografi gas adalah Detektor. Detektor merupakan perangkat yang diletakkan di ujung kolom tempat keluar fase gerak (gas pembawa yang membawa komponen hasil pemisahan). Detektor pada kromatografi adalah suatu sensor elektronik yang berfungsi mengubah sinyal gas pembawa dan komponen-komponen di dalamnya menjadi sinyal elektronik (36).

Fungsi detektor (terletak pada ujung kolom pemisah) untuk mengukur kuantitas dari komponen yang telah di pisahkan yang ada dalam aliran gas

pembawa yang meninggalkan kolom. Kolom dari detektor di umpan ke sebuah perekam yang menghasilkan suatu kurva yang di sebut kromatogram (29).

e. Komputer

Kromatografi gas modern menggunakan komputer yang dilengkapi dengan perangkat lunak (software) untuk digitalisasi sinyal detektor (35).

2.4.4 Spektrometer Massa

Spektrometer massa adalah suatu instrumen yang menghasilkan berkas ion dari suatu zat uji, memilih ion tersebut menjadi spektrum sesuai dengan perbandingan massa terhadap muatan (M/Z) dan merekam kelimpahan relatif setiap ion yang ada. Spektrometer massa dapat digunakan untuk mengukur perbandingan massa ion terhadap muatan, untuk menetapkan kelimpahan ion dan untuk mempelajari proses ionisasi (37).

Spektrometri massa pada umumnya digunakan untuk: menentukan massa molekul, menentukan rumus molekul dengan menggunakan spektrum Massa Beresolusi Tinggi (High Resolution Mass Spectra) dan untuk mengetahui informasi dari struktur dengan melihat pola Fragmentasinya (38).

Spektrometer massa bekerja melalui empat tahap yaitu :

a. Ionisasi

Pada beberapa metode ionisasi untuk analisis spektrometer massa. Elektron Impact ionization (EI) adalah metode ionisasi yang umum digunakan. Sampel di uapkan pada kondisi hampa udara pada tekanan 10^{-4} sampai 10^{-6} mmHg pada suhu tertentu. Sampel yang berupa uap akan di teruskan kedalam ruang pengion. Didalam ruang pengion ini, sampel dibombardir dengan arus electron sekitar 70

eV sehingga terbentuk ion molekul. Kemudian ion molekul tersebut terpecah lagi menjadi ion-ion yang lebih kecil (6).

b. Akselerasi

Ion yang terbentuk akan di akselerasi sehingga seluruhnya akan mempunyai energi kinetik yang sama. Ion positif akan di tolak dari ruang ionisasi dan seluruh ion di akselerasikan menjadi sinar ion yang terfokus dan tajam.

c. Defleksi

Ion di defleksikan (dibelokkan) oleh medan magnet sesuai dengan massa. Besarnya defleksi tergantung pada: massa ion yaitu ion yang memiliki massa kecil akan lebih terdefleksi dari yang berat dan muatan ion yaitu ion yang mempunyai dua atau lebih muatan positif akan lebih terdefleksi dari yang hanya mempunyai satu muatan positif. Kedua faktor ini digabung menjadi rasio massa/muatan (Rasio Massa/Muatan). Rasio massa/muatan diberi simbol m/z (atau kadang-kadang dengan m/e). Sebagai contoh: jika suatu ion memiliki massa 56 dan muatannya adalah $2+$, maka ion ini akan mempunyai rasio m/z 28.

d. Deteksi

Ion yang melewati mesin akan dideteksi secara elektrik (Dachriyanus, 2004). Dari analisis GCMS akan diperoleh dua informasi dasar, yaitu hasil analisis kromatografi gas yang di tampilkan dalam bentuk kromatogram dan hasil analisis spektrometer massa yang di tampilkan dalam bentuk spektrum massa. Dari kromatogram dapat di peroleh informasi mengenai jumlah komponen kimia yang terdapat dalam campuran yang dianalisis yang di tunjukan oleh jumlah puncak yang terbentuk pada kromatogram dengan kuantitasnya

masing-masing. Spektrum massa hasil analisis sistem spektroskopi massa merupakan gambaran mengenai jenis dan jumlah fragmen molekul yang terbentuk dari suatu komponen kimia. Setiap fragmen yang terbentuk dari pemecahan dari suatu komponen kimia memiliki berat molekul yang berbeda m/z (m/e , massa/muatan). Selanjutnya spektrum massa komponen kimia yang di peroleh dari hasil analisis diidentifikasi dengan cara dibandingkan dengan spektrum massa yang terdapat dalam suatu bank data (6).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimental yaitu isolasi minyak atsiri dari temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dan identifikasi bioaktif dengan menggunakan GCMS.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1. Lokasi Penelitian

Dilakukan di Laboratorium Penelitian Universitas Sumatra Utara.

3.2.2. Waktu Penelitian

Waktu penelitian berkisaran dari bulan Mei-Juli.

3.3 Pengambilan Sampel

Sampel yang akan diteliti temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) yang diambil secara langsung di Tanjung Morawa.

3.4 Pengerjaan Sampel

Sampel temulawak 4 kg di cuci dan di keringkan dengan cara diangin-anginkan kemudian parut dengan ukuran besar-besar. Hasil parutan sampel temulawak tersebut kemudian didestilasi dengan distilasi sthal menggunakan pelarut selama 5 jam. Minyak atsiri yang dihasilkan dipisahkan dari fase airnya.

3.5 Alat dan Bahan Yang Digunakan

3.5.1. Alat

Alat destilasi sthal, gelas ukur, beaker glas, erlenmeyer, corong pisah, hot plate, pipet mikro, dan GCMS agilent.

3.5.2. Bahan

Temulawak, metanol, Na_2SO_4 dan aquades.

3.6 Prosedur Penelitian

3.6.1. Isolasi Minyak Atsiri Temulawak

Temulawak sebanyak 2,5 kg yang telah diparut dengan ukuran besar lalu ditimbang sebanyak 200 gr dan dimasukkan kedalam destilor, lalu tambahkan aquades secukupnya. Setelah dilakukan destilasi sthal selama 5-6 jam. Destilat yang diperoleh dimasukkan kedalam corong pisah kemudian ditampung dengan erlenmeyer dan ditambahkan Na_2SO_4 untuk menarik air yang ada di dalam minyak. Selanjutnya, minyak atsiri di masukkan kedalam botol.

3.6.2. Analisa Minyak Atsiri Menggunakan GCMS

Kemudian sampel minyak atsiri diambil 10 μL lalu di larutkan kedalam 240 μL metanol. Larutan tersebut di injeksikan kedalam sistem GCMS sebanyak 1 μL , laju alir dengan menggunakan suhu kolom 250°C, gas pembawa helium dengan laju alir 15 menit, suhu kolom terprogram dengan suhu awal disesuaikan selama 4 menit, lalu dinaikkan perlahan-lahan dengan kenaikan 10°C selama 30 menit, dan detektor menggunakan MS (*Massa spektrometer*).

3.6.3. Analisis Data

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan dijelaskan secara narasi terkait dengan komponen yang dikandung.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

4.1.1 Rendemen Simplisia dan Minyak atsiri

Hasil yang di peroleh dari proses destilasi sthal adalah terbentuknya dua fase yaitu fase air dan fase minyak yang berwarna kuning dan berbau khas. Hasil proses simplisia segar dilakukan pengeringan simplisia akan menurunkan bobot simplisia kering dari temulawak.

Perhitungan Rendemen:

$$\begin{aligned}\text{Rendemen Simplisia Temlawak} &= \frac{\text{Bobot simplisia kering}}{\text{Bobot simplisia segar}} \times 100\% \\ &= \frac{2,5 \text{ kg}}{4 \text{ kg}} \times 100\% \\ &= 62,5\%\end{aligned}$$

Minyak atsiri temulawak diperoleh dengan metode destilasi sthal. Proses ini dilakukan secara berulang kali dengan total jumlah temulawak yang digunakan adalah 2,5 kg dengan jumlah minyak atsiri yg didapatkan 5,2 ml.

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan didapatkan minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dengan jumlah 5,2 ml. Jadi berapa kadar minyak atsiri temulawak yang dapat dilihat dari perhitungan berikut:

$$\begin{aligned}\% \text{ kadar minyak atsiri} &= \frac{\text{Berat minyak atsiri (ml)}}{\text{Berat temulawak (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{5,2 \text{ ml}}{2500 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= \frac{52 \text{ gr}}{2500 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 2,08\%\end{aligned}$$

Minyak atsiri temulawak yang didapatkan berwarna kuning dan berbau khas. Kadar minyak atsiri yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan adalah 2,08%.

Telah dilakukan penelitian tentang isolasi minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) dan identifikasi bioaktif dengan menggunakan GCMS. Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei-Juli 2019 dan tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian Fakultas farmasi Universitas Sumatra Utara.

Pemeriksaan pendahuluan simplisia perlu dilakukan untuk menjamin kebenaran dan kualitasnya. Dari hasil determinasi di Herbarium Medanese (MEDA) Universitas Sumatra Utara menunjukkan bahwa benar bahan uji yang digunakan adalah temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*).

4.1.2 Hasil Analisis Kadar Minyak Atsiri Temulawak

Hasil analisis minyak atsiri temulawak diperoleh dengan menggunakan metode destilasi air menggunakan alat destilasi Sthal. Destilasi merupakan metode yang sangat ekonomis untuk memperoleh minyak atsiri dari suatu bahan yang berupa tumbuhan yang sifatnya aromatik dan dasar prinsip destilasi adalah melakukan pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan titik didihnya.

Destilasi air merupakan cara destilasi paling sederhana dibanding semua sistem destilasi. Bahan yang akan di ambil minyaknya yang mengalami kontak langsung dengan air mendidih dalam bejana. Air dipanaskan dengan pemanas langsung dalam bejana terdapat sekat pemisah yang terbuat dari ligam yang berlubang. Sekat ini berfungsi agar bahan tidak mengendap pada dasar bejana dan menjadi gosong akibat kontak langsung dengan pemanas. Sebagian besar minyak

yang tersuling saat awal proses penyulingan adalah fraksi minyak yang memiliki titik didih rendah, kemudian disusul dengan fraksi minyak yang memiliki titik didih tinggi. Minyak atsiri yang dihasilkan berwarna kuning dan memiliki aroma khas temulawak.

Minyak atsiri yang diperoleh dari proses isolasi 2,5 kg temulawak yang berwarna kuning. Hasil minyak atsiri yang diperoleh selanjutnya diidentifikasi dengan menggunakan GCMS untuk mengetahui komponen senyawa-senyawa atsiri penyusun minyak atsiri temulawak.

4.1.3 Hasil Minyak Atsiri Sebelum Penyuntikan GCMS

Sampel diambil sebanyak 10 μ L, dilarutkan dengan menggunakan pelarut dilarutkan dengan menggunakan pelarut metanol, pipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan kedalam vial injeksi kemudian disuntikan pada alat GCMS.

4.1.4 Kondisi Alat GCMS

Sebelum menggunakan alat GCMS, kondisi alat sangat penting untuk memastikan tidak adanya kesalahan pada waktu melakukan analisis, diantaranya seperti memeriksa kebocoran yang sering terjadi pada alat GCMS. Adapun kondisi alat GCMS sebagai berikut:

a. Kolom

Menggunakan kolom kapiler type Agilent, fase diam Pheny Methyl Silox dengan suhu Kolom 250⁰C, panjang 29,81 m diameter 240 μ m dan ukuran partikel 0,25 μ m.

b. Fase Gerak

Fase gerak yang digunakan adalah Helium.

c. Detektor

Detektor yang digunakan adalah *MS (Massa Spektrometer)* yang dapat mendeteksi jenis sampel untuk senyawa apapun.

d. Komputer Pada GCMS

Komputer pada GCMS menggunakan komputer yang modern dan dilengkapi dengan perangkat lunaknya (*software*) yang berfungsi sebagai data base, untuk mengetahui senyawa-senyawa yang memiliki berat molekul tertentu.

e. Oven

Suhu temperatur maksimal 325°C , memakai pengaturan suhu secara bertingkat yaitu $10^{\circ}\text{C}/\text{menit}$ sampai 299°C dan waktu yang dibutuhkan adalah 29,633 menit.

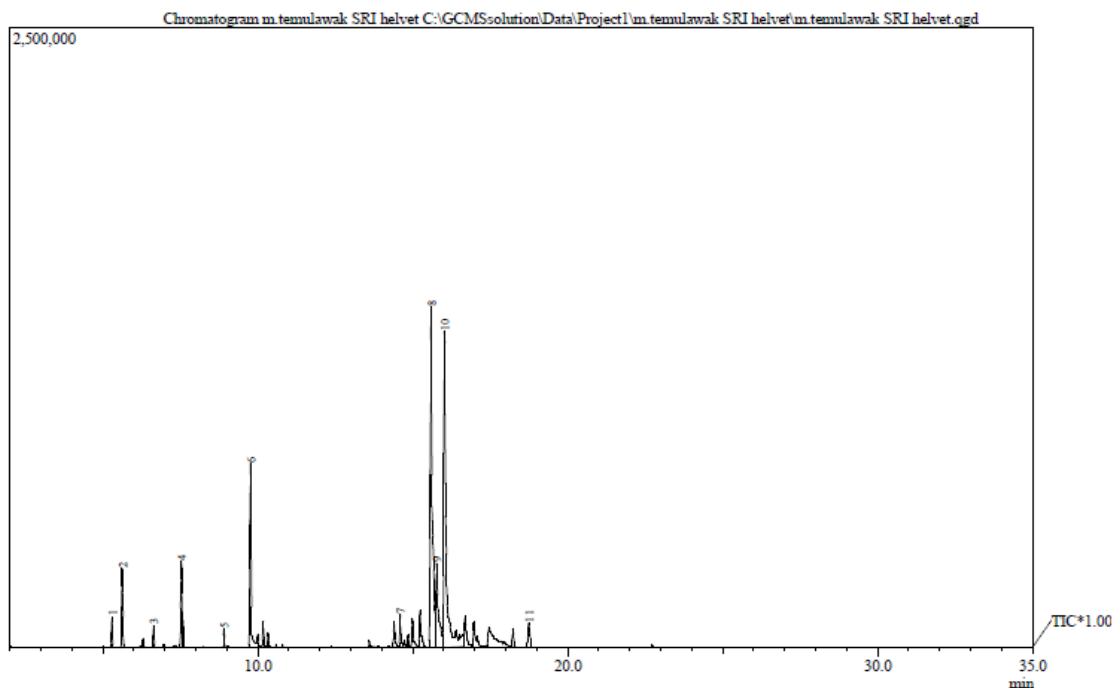
f. Injektor

Ukuran syringe: $10\ \mu\text{L}$, Volume injeksi: $1\ \mu\text{L}$, menggunakan split injeksi, suhu injeksi: 250°C , laju alir gas dinaikan secara progresif selama analisis untuk mendorong lebih cepat komponen-komponen sampel sepanjang kolom yaitu dengan laju alir gas: $15\ \text{mL}/\text{menit}$, jenis injektor yaitu dengan cara injeksi terpecah (*split injection*), yang mana sampel yang diinjeksikan diuapkan dalam injektor yang panas dan selanjutnya dilakukan pemecahan dengan *split injection*.

4.1.5 Hasil Analisis GCMS

Minyak atsiri yang dihasilkan secara hidrodestilasi dianalisis dengan Kromatografi Gas Spektrometer Massa (GCMS). Kromatografi hasil analisis GCMS menunjukkan terdapat 11 senyawa. Fragmentasi dan analisis hasil

Kromatografi gas spektrometer massa komponen minyak atsiri temulawak dapat terdeteksi seperti yang terlihat dari pada gambar 4.1.1



Gambar 4.1. Hasil Fregmentasi GCMS

Peak#	R. Time	Area	Area%	Height	Name
1	5.302	284886	1.42	125322	.ALPHA-PINENE, (-)
2	5.636	777254	3.87	321700	Camphene
3	6.649	182589	0.91	91045	.beta-Myrcene
4	7.543	823941	4.10	348887	1,8-Cineole
5	8.919	143157	0.71	76278	.ALPHA-TERPINOLENE
6	9.775	2270079	11.29	742726	Bicyclo[2.2.1]heptan-2-one, 1,7,7-trimethyl-, (1R)-
7	14.602	377231	1.88	132073	1,3-Cyclohexadiene, 5-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-2-methyl-, [S-(R)
8	15.600	6212089	30.89	1371479	Benzene, 1-(1,5-dimethyl-4-hexenyl)-4-methyl-
9	15.777	1919819	9.55	338732	Curzerene
10	16.036	6721713	33.43	1271132	1H-3a,7-Methanoazulene, 2,3,4,7,8,8a-hexahydro-3,6,8,8-tetra
11	18.752	395061	1.96	101075	.alpha-Methoxy-p-xylene
		20107819	100.00	4920449	

Gambar 4.2 Kromatografi Hasil Analisis GCMS Minyak Atsiri Temulawak

Faktor pendukung lainnya yang dapat digunakan untuk evaluasi pemisahan adalah identitas MS (*Massa spektrometri*) dari masing-masing puncak yang muncul pada setiap kromatogram. Identitas MS (*Massa spektrometri*) ditandai sebagai puncak tertinggi pertama, dan kedua. Mampu memberikan satu puncak dengan identitas senyawa yang terdeteksi. Pembacaan puncak-puncak tersebut sebagai senyawa yang sama disebabkan karena kemiripan spektrum MS dari puncak-puncak tersebut.

Profil Kromatografi GCMS fraksi dengan minyak atsiri temulawak menunjukkan adanya 11 puncak kromatografi yang terpisah dengan baik. Puncak-puncak tersebut merefleksikan banyaknya komponen senyawa yang terdapat dalam fraksi minyak atsiri. Hasil Kromatogram GCMS ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1.Data hasil Kromatografi Gas

No	Retensi Time	Area	Area %	Height	Nama Senyawa
1	5.302	284886	1.42	125322	Alpha, Pinene
2	5.636	777254	3.87	321700	Camphene
3	6.64	182589	0.91	91045	Beta.-myrcene
4	7.543	823941	4.10	348887	Cineole
5	8.919	143157	0.71	76278	Alpha, Terpinolene
6	9.775	2270079	11.29	742726	Bicyclo, heptan-2-one, trimethyl
7	14.602	377231	1.88	132073	Cyclohexadien, (dimethyl-4-hexenyl)-2-methyl
8	15.600	6212089	30.89	1371479	Benzene, (dimethyl-4-hexenyl)-4-methyl
9	15.777	1919819	9.55	338732	Curzerene
10	16.036	6721713	33.43	1271132	Methanoazulene, hexahydro, tertrame
11	18.752	395061	1.96	101075	Alpha, -Methoxy-p-xylene

4.2 Pembahasan

Luas puncak kromatogram GCMS menunjukkan konsentrasi relatif senyawa terhadap cuplikan yang terungkap dalam pengoperasian GCMS. Hasil dari waktu retensi yang didapatkan dipengaruhi oleh kondisi alat yang dipakai dan penggunaan fase gerak, detektor, kolom, laju alir, suhu terprogram, fase diam dan fase gerak sangat mempengaruhi hasil analisis. Dengan peraturan temperatur senyawa-senyawa dalam sampel akan menguap dan akan dibawa oleh gas pembawa (Helium) menuju kolom. Zat terlarut akan teradsorpsi pada bagian atas oleh fase diam dan akan merambat dengan laju rambat masing-masing komponen yang sesuai dengan nilai koefisien partisi komponen tersebut. Komponen tersebut terelusi sesuai dengan urutan-urutan makin membesarnya nilai koefisien partisi menuju ke detektor (MS). Detektor mencatat sederajat sinyal akibat perubahan konsentrasi dan perbedaan laju elusi. Pada alat pencatat sinyal akan tampak sebagai kurva antara waktu terhadap komposisi aliran gas pembawa (39).

Tiap senyawa memiliki waktu retensi dengan fragmentasi pada berkas ion yang dipisah atau disolusi berdasarkan harga m/z nya. Ion-ion yang menghasilkan dicatat pada alat perekam dan menghasilkan puncak-puncak fragmentasi sebagai spektrum massa harga m/z nya. Intensitas puncak pada spektrum massa berbanding lurus dengan jumlah ion yang berbentuk (39).

Pada hasil penelitian dilakukan destilasi sthal dengan sampel temulawak dan memakai pelarut aquadest secukupnya dengan suhu 150 °C dengan menghasilkan destilat kemudian dimasukkan kedalam corong pisah dan diambil

minyak atsiri temulawak. Kemudian dilakukan GCMS dan di injeksikan kedalam GCMS dan diamati kromatogram yang dihasilkan.

Data analisis diatas terdapat 11 senyawa yang dapat terdeteksi, namun terdapat 2 senyawa yang tidak teridentifikasi adalah senyawa ke-3 yaitu Beta, Mycrene dengan waktu retensi 6.64 menit dan senyawa ke-5 yaitu Alpa, Terpinolene dengan retensi waktu 8.919 menit. Data dari 11 senyawa diatas yang methanoazulene dengan waktu retensi 16.036 menit, yang merupakan senyawa yang memiliki kadar terbanyak di antara senyawa lainnya. Pada umumnya komponen yang terpenting pada temulawak yang dapat menghasilkan aroma khas adalah sulfur dan komponen utama pada temulawak adalah Methanoazulene, hexahydro, dan tetrame.

Dari hasil fragmentasi yang telah dianalisis didapatkan senyawa yang sesuai dengan senyawa Methanoazulene, hexahydro, dan tetrame, tiap senyawa memiliki waktu retensi tertentu dengan fregmentasi yang dihasilkan dicatat pada alat perekam dan menghasilkan puncak-puncak fregmentasi sebagai spektrum massa.

Senyawa methanoazulene termasuk senyawa turunan eugenol yang mempunyai berbagai manfaat dalam berbagai industri, seperti industri farmasi, kosmetika, makanan, minuman, rokok, pestisida nabati, pertambangan, kemasan aktif dan industri kimia lainnya. Senyawa eugenol yang merupakan cairan bening hingga kuning pucat , dengan aroma, menyegarkan dan pedas seperti bunga cengkeh kering, memberikan aroma yang khas yang pada minyak temulawak,

dimana senyawa ini banyak dibutuhkan oleh berbagai industri yang saat ini sedang berkembang (40).

Eugenol dapat dimanfaatkan dalam industri farmasi. Senyawa eugenol mempunyai aktivitas farmakologi sebagai analgesik., antiinflamasi, antimikroba, antiviral, antifungi, antiseptik, antispamosdik, antiemetik, stimulan, anestetik lokal sehingga senyawa ini banyak dimanfaatkan dalam industri farmasi. Dalam bidang (ilmu kedokteran gigi) senyawa eugenol dalam bentuk campurannya dengan zine oxide terutama berlaku sebagai *cementingagent*. Aktivitas eugenol sebagai antimikroba dan antiseptik banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat kumur (*mouthwash*), pasta gigi, *toiler water*, cairan antiseptik, tissue antiseptik dan spray antiseptik. Aktivitas eugenol sebagai analgesik banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat gosok balsem yang dapat dipakai untuk mengurangi rasa sakit karena rheumatik, serta sebagai bahan baku obat sakit gigi, *cologne*, dan produk aroma terapi (41).

Konsentrasi kadar minyak atsiri dari temulawak yang didapatkan dalam penelitian ini adalah 2,08% dan menurut literatur kadar minyak atsiri adalah 3,81%. Kemudian perbandingan kadar minyak atsiri dalam rimpang lainnya yaitu Kunyit (*Curuma longa* L.) dengan kandungan minyak atsiri yaitu 2-5%, Kencur (*Kaemferia galanga* L.) dengan kandungan minyak atsiri yaitu 2,4-3,9%, Jahe (*Zingiber officinale roscoe*) dengan kandungan kadar minyak atsiri yaitu 1-3%, dan dapat disimpulkan bahwa rata-rata golongan sejenis rimpang-rimpangan mengandung kadar minyak atsiri bersekitar 2-9% (42).

Kandungan komponen minyak atsiri dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) yaitu mengandung Alpha-Pinene, Camphene, Beta-Myrcene, cineole dan Benzene, ini adalah kandungan komponen yang sama dengan tanaman rimpang yang sejenis yaitu kencur dan jahe (43).

Senyawa yang tidak memiliki kandungan komponen didalam Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) tetapi terkandung didalam tanaman sejenis adalah tumerol, α dan β -tumeron, α -atlanton, β -kariofilen, linalol, carvone, eucalypto, borneol, methyl cinanamate, pentadecane, dan ethyl p-methoxycinamete, bornyl asetat, p-cymene, citral, cumene, β -elemene, farnesene, β -phelandrene, geraniol, limonene, dan sabinene (44).

Selain tanaman sejenis pada rimpang-rimpangan pada tanaman temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) juga mempunyai tanaman yang tidak sejenis tetapi memiliki kadar minyak atsiri yang sama, kadar minyak atsiri pada tanaman yang tidak sejenis yaitu tanaman *Artemisia nilagirici* var, tanaman septentrionalis tumbuh pada ketinggian berbeda di Himachal Pradesh dan tiga puluh empat konstituen diidentifikasi. Didalam Shimla, sampel manali hasil minyak atsiri adalah 0,25%, masing-masing 0,56%, dan 1,0%, dan tanaman *Pinus massoniana* dengan komponen kimia dapat diidentifikasi, serta kontras dengan peta standar NIST oleh komputer dan dikombinasikan dengan informasi yang dipublikasikan secara terbuka, yang memiliki kadar minyak atsiri sebanyak 4-6%, dan disimpulkan rata-rata golongan tanaman yang tidak sejenis mengandung kadar minyak atsiri bersekitar 0-6% (45).

Kandungan komponen minyak atsiri dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) yaitu mengandung Alpha-Pinene, Camphene, Beta-Myrcene, Bicyclo, Hrptan-2-one, Trimethyl, Cyclohexadiene, Methyl, Methyl, Methanoazulene, Hexahydro, Tetrane, Alpha-Methoxy-p-xylene, ini adalah kandungan komponen yang sama dengan tanaman rimpang yang tidak sejenis yaitu tanaman *Artemisia nilagirica* var dan *Pinus massoniana* kemudian senyawa yang tidak memiliki kandungan komponen didalam Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) tetapi terkandung didalam tanaman yang tidak sejenis adalah β -caryophyllene, α -humulene, tricyclo, unde, tetramethyl, caryophyllene oxide, tryclo, indec, tetramethyl, bicyclo, p-menth, benzodioxole, longicamphenylone, eucalyptol, methylene, hexenyl, caryophyllene, naphthalene, methylethyl (46).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka kesimpulan pada penelitian ini adalah:

1. Minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) sebanyak 2,5 kg dapat diperoleh minyak atsiri sebanyak 2,08%.
2. Komponen senyawa kimia yang terkandung dalam minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) adalah: Alpha-Pinene, Camphene, Beta-Myrcene, Cineole, Alpha-Terpinolene, Bicyclo, Hrptan-2-one, Trimethyl, Cyclohexadiene (1,5-dimethyl-4-hexenyl)-2-Methyl, Benzene, (1,5-dimethyl-4-hexenyl)-4-Methyl, Curzerene, Methanoazulene, Hexahydro, Tetrane, Alpha-Methoxy-p-xylene.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka saran pada penelitian ini adalah:

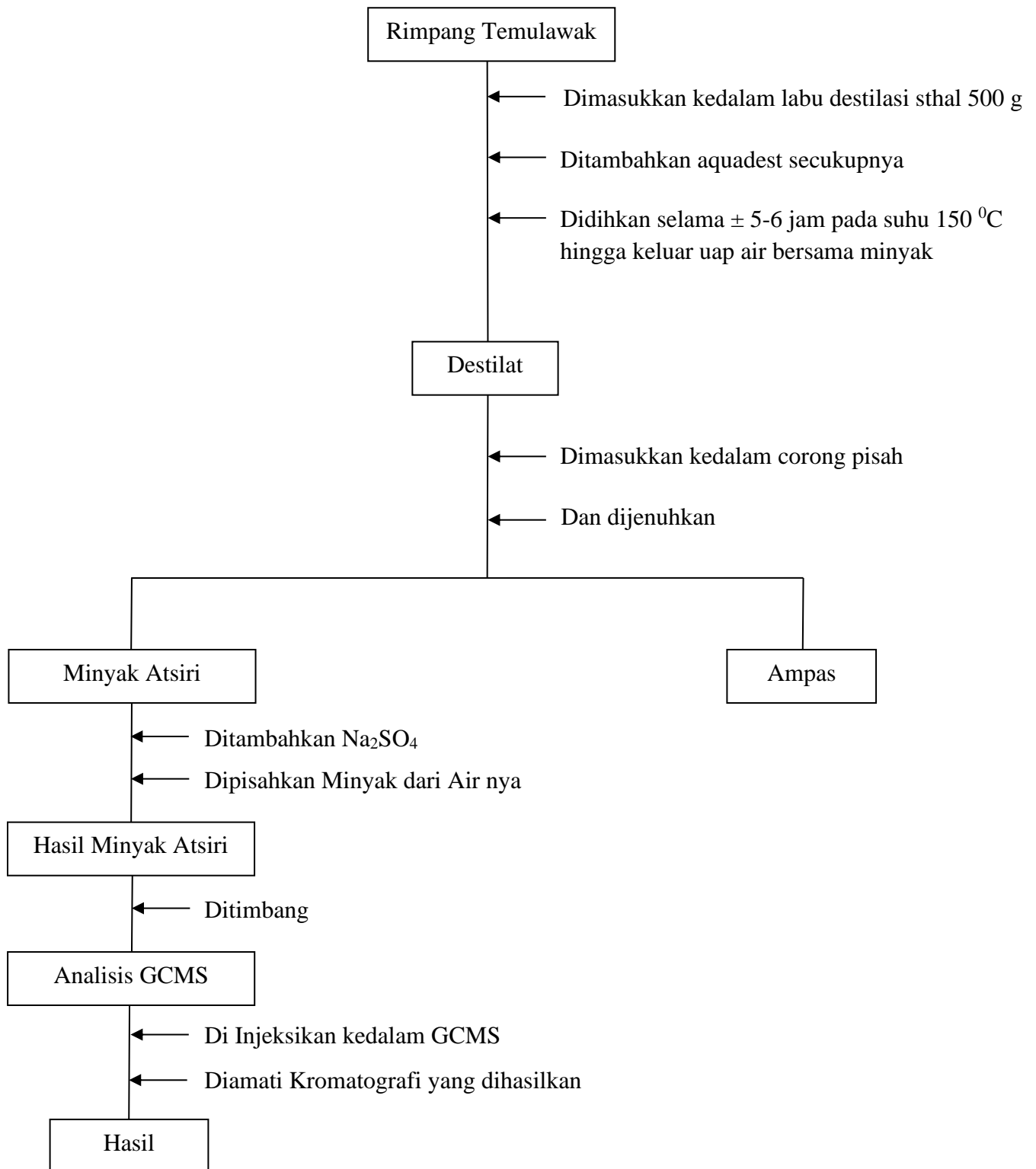
1. Dalam minyak atsiri temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) meskipun mengandung komponen Methanoazulene, Hexahydro, dan Tetrane, agar dapat peneliti selanjutnya untuk melakukan uji farmakologi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Taufik, A. T, Menyuling Minyak Atsiri, Cetakan Pertama, PT Intan Sejati, Klaten. 2008.
2. Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI).Gerakan Nasional Minum Temulawak. Jakarta: BPOM RI. 2005.
3. Cowan, Marjoria Murphy. Plant Products as Antimicrobial Agents. Clinical Microbiology Reviews. 1999.
4. Figueiredo AC, et al. Factor affecting secondary metabolite production in plants:voatile components and essential oil. J. Flavour Fragr.2008. Hal. 213-226.
5. Sumaryono W. Makalah Seminar : Dukungan Iptek dalam Pengembangan Fitofarmaka. (Pada Seminar Peningkatan Daya Saing Obat Alami melalui Penerapan Iptek, 31 Agustus 2005). BPPT. Jakarta. 2005.
6. Agusta, A. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. Jakarta: Penerbit ITB. 2000.
7. Gandjar, I.G., dan Rohman, A. Kimia Farmasi Analisis. Yogyakarta: Pustaka pelajar. 2007. Hal. 419,425.
8. Hernani. Tanaman Berkhasiat Antioksidan, Cetakan I, Penebar Swadaya Jakarta. 2005.
9. Septianin , Eatin.Apotek Hidup dari Rempah-Rempah, Tnaman Hias, dan Tanaman Liar, CV. Yrama Widya, Bandung. 2008. Hal. 60,61,62.
10. Andi Kartika. Pengaruh Organisasi dan Ketidakpastian lingkungan dalam Hubungan antara Partisipasi Anggaran dengan Senjangan Anggaran. Kajian Akuntansi. 2010.
11. Sidik, Moelyono MW & Muhtadi A, Temulawak Curcuma Xanthorriza (Roxb). Jakarta: Phyto Medica. 1985.
12. Afifah E.. Khasiat dan Manfaat Temulawak. Jakarta: Agromedia. 2003.
13. Mahrida R. cara pembuatan simpleks yang baik dan pemeriksaan kualitatif dan kuantitatif dari rimpang temu lawak. Fak Farm Univ sanata dharma yogyakarta 2011.
14. Rosengarten, F. 1973. The Book Of Spice. New York: A. Pyramid Book. 1973.
15. Fauzi, Arif. Aneka Tanaman Obat dan Khasiatnya. Yogyakarta Med Press. 2009.
16. Koensoemardiyah, Minyak Atsiri Untuk Industri Makanan, Kosmetik, dan Aromaterapy Yogyakarta : Penerbit Andi. 2010.
17. Sudaryani, T dan Sugihart, E. Budidaya dan Penyulingan Nilam Edisi Revisi. Penerba Swadya. Jakarta. 2005.
18. Sastrohamidjojo, H. Kimia Minyak Atsiri. Jakarta : Gajah Mada University Press. 2004.
19. Harborne. J.B. Metode Fitokimia Penuntun Cara Mpdren Menganalisa Tumbuhan. Terbitan kedua. Terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: ITB Press. 1987.
20. Yuliani, Sri., Satuhu, Pandungan Lengkap Minyak Atsiri. PenebarSwadaya. Bogor . 2012.

21. Khopkar, S. M. Konsep Dasar Kimia Analitik. Jakarta : Universitas Indonesia (UI-Press). 2003.
22. Gunawan, D dan Mulyadi, S. Ilmu Obat (Farmakognosi). Jilid I. Jakarta: Penerba Swadaya. 2004.
23. Lutony, T.L dan rahmayati, Y. Produksi dan Perdagangan Minyak Atsiri. Penerba swadya. Jakarta. 2002.
24. Guenther, E. Minyak Atsiri. Jilid IV A, a.b. Ketaren S. Universitas Indonesia Press, Jakarta. 1972.
25. Pratama, G.G.A.Y. Bawa, I.G.U.G, dan Gunawan, I.W.G. isolasi dan Identifikasi Senyawa Minyak Atsiri dari Tumbuhan Semnukan (*Paederia foetida* L.) dengan metode Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GCMS). Jurnal Kimia. 2016. Hal. 149-154.
26. Robinson, T. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Bandung. Penerbit ITB. 1995.
27. Sudjadi. Metode Pemisahan. Yogyakarta: Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada. 1988. Hal. 69-70.
28. Soesilo, S. Pengembangan Proses Sains Dalam Pembelajaran Kromatografi lapis Tipis Melalui Praktikum Skala Mikro. Semarang: Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia. (1995). Hal. 24-29.
29. Gritter, J. R., Bobbit, M., James, dan Scwaring, A. E. 1985. Pengantar Kromatografi Edisi Kedua. Bandung: ITB. 1985. Hal. 107-109.
30. Merck, E dan Frankfrut. Information er thin Layer Chromatography. Germen. Academic Press. 1984. Hal 5-6.
31. Pavia, Donald L., Gary M. Lampman, George S. Kriz, Randall G. Engel. Introduction to Laboratory Techniques (4th Ed). Thomson Brooks/Cole. pp. 2006. Hal. 797-817.
32. Lafferty, F. W., Interpretasi Spektra Massa. Edisi Ketig, a.b. Hardjono Sastrohamidjojo, Fakultas MIPA, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. 1988.
33. Depkes RI. 1978. Matera Medika Indonesia. Jilid I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1978. Hal. 149-150.
34. Eaton, D.C. Laboratory Investigations in Organic Chemistry. USA: McGraw-Hill, Inc. 1989. Hal. 152-157.
35. Adnan, M. Teknik Kromatografi untuk Analisis Bahan Makanan, Edisi Pertama, (, 14,15, Penerbit Andi, Yogyakarta. 1997.
36. Rohman, A. Kimia Farmasi Analisi. Yogyakarta : Pustaka Pelajar. 2009.
37. Departemen Kesehatan RI. 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. 1995. Hal. 1033.
38. Silvertein, R.M, Bassler, G>C, dan Morrill, T.C. Laboratory Investigations in Organic Chemistry. Penerjemah : Hartono dkk. Penyidikan Spectrometrik Senyawa Organik. Jakarta : Erlangga. 1986.
39. Negoro, I.Y. Ruswanto. Amin, S. Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada. Volume 11. No. 1. 2014.
40. Busroni. Sintesis 1-(3,4 dimetoksi fenil)-2propanon Turunan Eugenol Melalui Pembentukan Senyawa 1-(3,4 dimetoksi fenil)-2-propanil Format pada Temperatur 250-3000C. Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA

- Universitas Jember. 2000.
41. Soesanto, H. Pembuatan isouegenol dari eugenol gelombang mikro. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. 2006.
 42. Fu Jia, wang Yang, Yan Xiufeng. Jurnal Northeast Forestry University Vol. 31A6. (2003). Hal 59-62.
 43. Pasaribu G, Gusmailina, Komarayati S, Zulnely, Dahlian E. analisis senyawa kimia Drobalanops aromatic. Jurnal Penelitian Hasil Hutan. 32(1). 2014. Hal. 21-26.
 44. Uhl, S.R. handbook of Spices Seasoning and Flavoring. Technomic Publishing Co. Inc. Lancaster-USA. 2000.
 45. Haider F, Naqvi AA, Bagchi GD. Konstituen Minyak dari *Artemisia nilagirica* var. *Septentrionalis* selama Tumbuhan yang Berbeda fase Pada Kondisi Subtropis Dataran India Utara. Jurnal Penelitian Minyak Atsiri, 19. 2007.
 46. H. Hayakawa, Y, Minanyia, K, Ito, Y, Yamamoto, and T. Fakudu, "Difference of curcumin content in *Curcumin longa* L., (Zingiberaceae) caused by Hybridization with other Curcumin species, "America Journal of Plant Sciences" Vol.2. No. 2 pp. 2011. Hal. 1.

Lampiran 1.*Flow Chat*

Lampiran 2. Sampel Rimpang Temulawak

Gambar rimpang Ttmulawak

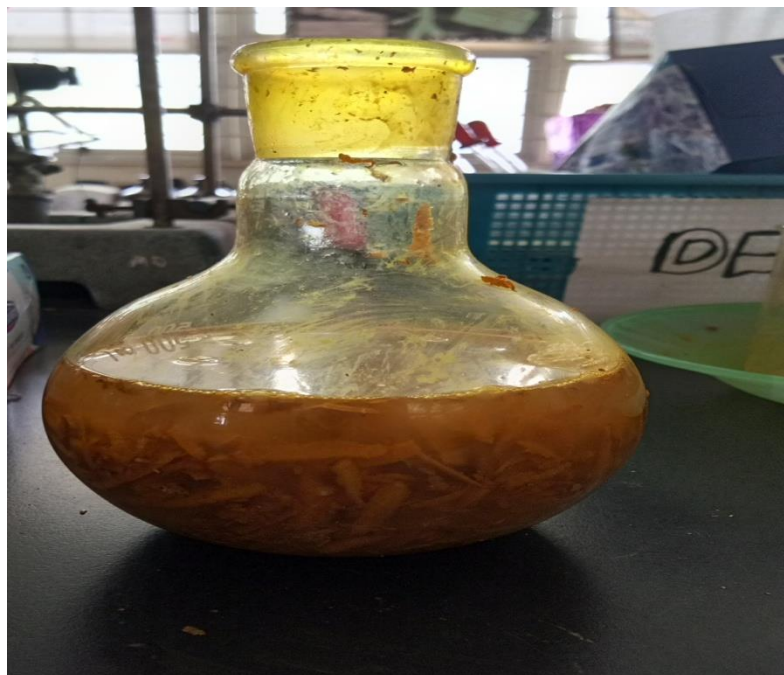


Gambar rimpang temulawak diparut

Lampiran 3. Pengerjaan Sampel

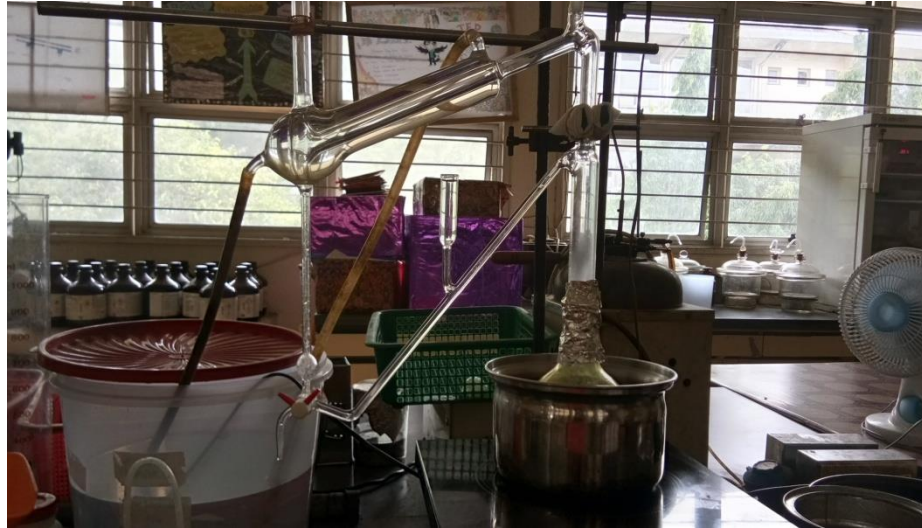


Gambar temulawak diparut dan ditimbang sebanyak 100g



Gambar labu destilat dengan rimpang temulawak dan aquadest

Lampiran 4. Analisis Minyak Atsiri Temulawak



Gambar alat dan proses destilasi sthal



Gambar destilat minyak atsiri

Gambar hasil minyak atsiri

Lampiran 5. Analisis GCMS

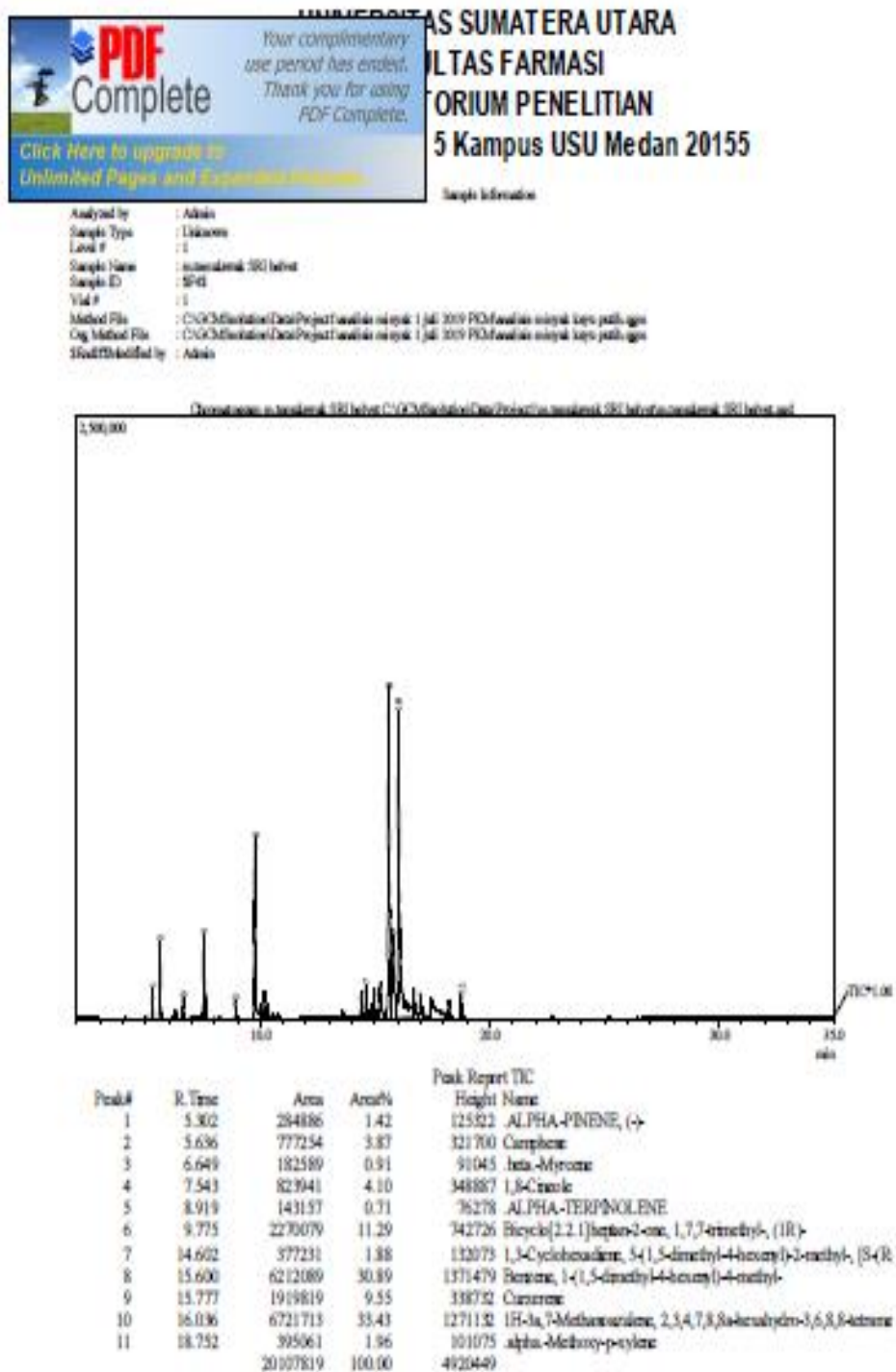


Gambar sampel temulawak di injeksi kedalam vial



Gambar alat dan proses Gas Kromatografi Massa Spektrometer (GCMS)

Lampiran 6. Gambar Hasil Kromatografi Gas Spektrometer Massa



Lampiran 8. Pengajuan Judul



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: [instituthelvetia](https://www.line.me/tv/helvetia)

PERMOHONAN PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : SRI NINGSIH RAHAYU
NPM : 1701012131
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul yang telah di setujui :

ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI TEMULAWAK (CURCUMA ZANTHORRHIZA) DAN IDENTIFIKASI BIOAKTIF DENGAN MENGGUNAKAN GCMS

Diketahui,

Ketua Program Studi
S-1 FARMASI (S1)
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

(ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt)

Pemohon

(SRI NINGSIH RAHAYU)

diteruskan kepada Dosen Pembimbing

1. IHSANUL HAFIZ, S. Farm., M.Si., Apt (0110018801) (No.HP : 0813-7174-0588)

2. JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt. (9901122312) (No.HP : 0812-6200-1949)

Catatan Penting bagi Dosen Pembimbing:

1. Pembimbing-I dan Pembimbing-II wajib melakukan koordinasi agar tercapai kesepahaman.
2. Diminta kepada dosen pembimbing untuk tidak mengganti topik yang sudah disetujui.
3. Berilah kesempatan kepada mahasiswa untuk mengeksplorasi permasalahan penelitian.
4. Mohon tidak menerima segala bentuk gratifikasi yang diberikan oleh mahasiswa.



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa/i : SRI NINGSIH RAHAYU
NPM : 1701012131
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI TEMULAWAK (CURCUMA ZANTHORRIZA) DAN IDENTIFIKASI BIOAKTIF DENGAN MENGGUNAKAN GCMS

Nama Pembimbing 2 : JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt.

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	Komis. 14/02-19	Konsultasi judul	Perbaiki judul	
2	Jumab. 15/02-19	Konsultasi judul	ACE judul	
3	Komis. 14/02-19	Bab I, II, dan III	Perbaiki bab I, II dan III	
4	Saban. 18/02-19	Bab I, II, dan III	Perbaiki bab I, II dan III	
5				
6				
7				
8				

Diketahui,

Ketua Program Studi
S-1 FARMASI (S1)

INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

(ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt)

Medan, 14/03/2019

Pembimbing 2 (Dua)

JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt.

KETENTUAN:

1. Lembar Konsultasi diprint warna pada kertas A4 rangkap 2 (dua).
2. Satu (1) lembar untuk Prodi.
3. Satu (1) lembar untuk Administrasi Sidang (Wajib dikumpulkan sebelum sidang).
4. Lembar Konsultasi WAJIB DIISI Sebelum ditandatangani Dosen Pembimbing.
5. Mahasiswa DILARANG MEMBERIKAN segala bentuk GRATIFIKASI/Suap terhadap Dosen.
6. Dosen DILARANG MENERIMA segala bentuk GRATIFIKASI/Pemberian dari Mahasiswa.
7. Pelanggaran ketentuan No 5 dan 6 berakibat PEMBATALAN HASIL UJIAN & Penggantian Dosen.

Lampiran 11. Lembar Persetujuan Perbaikan



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan


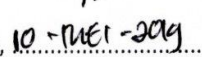
WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (REVISI)

Identitas Mahasiswa :


Nama : SRI NINGSIH RAHAYU
NIM : 1701012131
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1
Judul : ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI TEMULAWAK (CURCUMA XANTHORRHIZA) DAN IDENTIFIKASI BIOAKTIF DENGAN MENGGUNAKAN GCMS
Tanggal Ujian Sebelumnya : 21 - MARET - 2019

Telah dilakukan perbaikan oleh mahasiswa sesuai dengan saran dosen pembimbing. Oleh karenanya mahasiswa tersebut diatas diperkenankan untuk melanjutkan pada tahap berikutnya yaitu: PENELITIAN/JILID LUX*) Coret yang tidak perlu.

No	Nama Pembimbing 1 dan 2	Tanggal Disetujui	Tandatangan
1.	IHSANUL HAFIZ, S. Farm., M.Si., Apt	<u>22 - APRIL - 2019</u>	
2.	JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt.	<u>22 - APRIL - 2019</u>	

Medan, 10 - MEI - 2019

KAPRODI
S-1 FARMASI (S1)
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA


ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt

Catatan:

- Lembar persetujuan revisi dibawa setiap konsul revisi.
- Print warna menggunakan kertas A4 (Rangkap 1).
- Tanda *) silahkan dicoret yang tidak perlu.
- Isi tanggal ujian, tanggal disetujui, dan ditandatangani oleh pembimbing bila disetujui.

Lampiran 12. Surat Hasil Identifikasi Tumbuhan Temulawak



HERBARIUM MEDANENSE
(MEDA)
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
 Jl. Bioteknologi No.1 Kampus USU, Medan – 20155
 Telp. 061 – 8223564 Fax. 061 – 8214290 E-mail. nursaharapasaribu@yahoo.com

Medan, 18 Juli 2019

No. : 197/MEDA/2019
 Lamp. : -
 Hal : Hasil Identifikasi

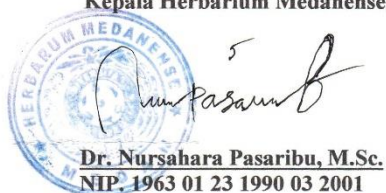
Kepada YTH,
 Sdr/i : Sri Ningsih Rahayu
 NPM : 1701012131
 Instansi : Institut Kesehatan Helvetia

Dengan hormat,
 Bersama ini disampaikan hasil identifikasi tumbuhan yang saudara kirimkan ke Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara, sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Class : Angiospermae
 Ordo : Zingiberales
 Famili : Zingiberaceae
 Genus : Curcuma
 Spesies : *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.
 Nama Lokal : Temulawak

Demikian, semoga berguna bagi saudara.

Kepala Herbarium Medanense,


Dr. Nursahara Pasaribu, M.Sc.
 NIP. 1963 01 23 1990 03 2001

Lampiran 13. Surat Pengajuan Izin Penelitian di Universitas Sumatra Utara



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

Nomor : *SSA/EXT/DKN/FFK/IKH/UV/Loig*
Lampiran :
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth,
Pimpinan Kepala Laboratorium Penelitian Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara
di-Tempat

Dengan hormat,
Bersama ini datang menghadap, mahasiswa Program Studi S-1 FARMASI (S1) di INSTITUT KESEHATAN HELVETIA:

Nama : SRI NINGSIH RAHAYU
NPM : 1701012131

Yang bermaksud akan mengadakan penelitian/ wawancara/ menyebar angket/ observasi, dalam rangka memenuhi kewajiban tugas-tugas dalam melakukan/ menyelesaikan studi pada Program Studi S-1 FARMASI (S1) di INSTITUT KESEHATAN HELVETIA.

Sehubungan dengan ini kami sangat mengharapkan bantuannya, agar dapat memberikan keterangan-keterangan, brosur-brosur, buku-buku, dan penjelasan lainnya yang akan digunakan dalam rangka menyusun Skripsi dengan judul:

ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI TEMULAWAK (CURCUMA XANTHORRHIZA) DAN IDENTIFIKASI BIOAKTIF DENGAN MENGGUNAKAN GCMS

Segala bahan dan keterangan yang diperoleh akan digunakan semata-mata demi perkembangan Ilmu Pengetahuan dan tidak akan diumumkan atau diberitahukan pada pihak lain. Selanjutnya setelah mahasiswa bersangkutan yang akan menyelesaikan peninjauan/ riset/ wawancara, kami akan menyerahkan 1 (satu) eksemplar Skripsi yang dibuat mahasiswa kami.

Atas bantuan dan kerja sama yang baik, Kami ucapkan terima kasih.

Medan, *15/05/2020*

Hormat Kami,
DEKAN FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



DARWIN SYAMSIL, S.Si, M.Si, Apt
NIDN. (0425096601)



Tembusan :
- Arsip

Lampiran 14. Surat Balasan Izin Penelitian



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS FARMASI**

Jalan Tri Dharma No.5, Pintu 4, Kampus USU Medan 20155
Telepon: (061) 8223558 Fax. (061) 8219775
Laman: farmasi@usu.ac.id

Nomor : 2013/UN5.2.1.11/PSS/2019
Perihal : Izin Pemakaian Fasilitas Laboratorium

27 Mei 2019

Yth. Koordinator Laboratorium Penelitian
Fakultas Farmasi USU
Medan

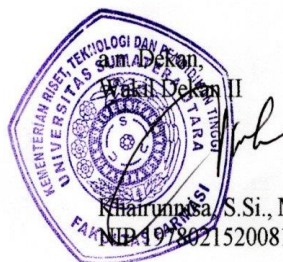
Dengan hormat, sehubungan surat Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia Nomor 557/EXT/DKN/FFK/IKH/V/2019 tanggal 15 Mei 2019 tentang Izin Penelitian di Laboratorium bagi mahasiswa:

Nama : Sri Ningsih Rahayu
NPM : 1701012131
Instansi/Fakultas : Sarjana (S1) Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia
Judul Penelitian : "Isolasi Minyak Atsiri Dari Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) dan Identifikasi Bioaktif Dengan Menggunakan GCMS".

Berkenaan dengan hal tersebut diatas, kami mohon kiranya Saudara dapat memberi izin pemakaian fasilitas di laboratorium yang Saudara pimpin kepada mahasiswa tersebut diatas untuk melakukan penelitian. Bersama ini kami beritahukan apabila terjadi kerusakan alat selama penelitian menjadi tanggung jawab peneliti.

Selanjutnya kami minta kepada Saudara agar mengirimkan kepada kami surat keterangan bebas biaya administrasi penelitian bagi mahasiswa tersebut yang telah selesai melaksanakan penelitian dengan menggunakan fasilitas laboratorium yang Saudara pimpin.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan bantuan Saudara diucapkan terima kasih.



Khairunnisa, S.Si., M.Pharm., Ph.D., Apt.
NIDN 197802152008122001

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Farmasi USU;
2. Dekan Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia;

Lampiran 15. Lembar Bimbingan Skripsi



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa/i : SRI NINGSIH RAHAYU
NPM : 1701012131
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI TEMULAWAK (CURCUMA : XANTHORRHIZA) DAN IDENTIFIKASI BIOAKTIF DENGAN MENGGUNAKAN GCMS

Nama Pembimbing 1 : IHSANUL HAFIZ, S. Farm., M.Si., Apt

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	Rabu, 11/09-2019	Konsul KAVISI	KAVISI	
2	Senin, 16/09-2019	Konsul Bab 4 dan 5	KAVISI	
3	Selasa, 17/09-2019	Konsul Bab 4 dan 5	KAVISI	
4	Rabu, 18/09-2019	Konsul Bab 4 dan 5	KAVISI	
5	Kamis, 19/09-2019		ACC	
6				
7				
8				

Diketahui,

Ketua Program Studi
S-1 FARMASI (S1)

INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



(ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt)

Medan, 19/09/2019

Pembimbing 1 (Satu)

IHSANUL HAFIZ, S. Farm., M.Si., Apt

KETENTUAN:

1. Lembar Konsultasi diprint warna pada kertas A4 rangkap 2 (dua).
2. Satu (1) lembar untuk Prodi.
3. Satu (1) lembar untuk Administrasi Sidang (Wajib dikumpulkan sebelum sidang).
4. Lembar Konsultasi WAJIB DIISI Sebelum ditandatangani Dosen Pembimbing.
5. Mahasiswa DILARANG MEMBERIKAN segala bentuk GRATIFIKASI/Suap terhadap Dosen.
6. Dosen DILARANG MENERIMA segala bentuk GRATIFIKASI/Pemberian dari Mahasiswa.
7. Pelanggaran ketentuan No 5 dan 6 berakibat PEMBATALAN HASIL UJIAN & Penggantian Dosen.

Lampiran 16. Lembar Bimbingan Skripsi



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa/i : SRI NINGSIH RAHAYU
NPM : 1701012131
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI TEMULAWAK (CURCUMA
: XANTHORRHIZA) DAN IDENTIFIKASI BIOAKTIF DENGAN
MENGUNAKAN GCMS

Nama Pembimbing 2 : JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt.

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	Rabu, 18/09-2019	konsul skripsi	Kavisi	
2	Kamis, 19/09-2019		ALL	
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Diketahui,

Ketua Program Studi
S-1 FARMASI (S1)

INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



(ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt)

Medan, 19/09/2019

Pembimbing 2 (Dua)

JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt.

KETENTUAN:

1. Lembar Konsultasi diprint warna pada kertas A4 rangkap 2 (dua).
2. Satu (1) lembar untuk Prodi.
3. Satu (1) lembar untuk Administrasi Sidang (Wajib dikumpulkan sebelum sidang).
4. Lembar Konsultasi WAJIB DIISI Sebelum ditandatangani Dosen Pembimbing.
5. Mahasiswa DILARANG MEMBERIKAN segala bentuk GRATIFIKASI/Suap terhadap Dosen.
6. Dosen DILARANG MENERIMA segala bentuk GRATIFIKASI/Pemberian dari Mahasiswa.
7. Pelanggaran ketentuan No 5 dan 6 berakibat PEMBATALAN HASIL UJIAN & Penggantian Dosen.

Lampiran 17. Lembar Persetujuan Perbaikan



INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

Fakultas Farmasi dan Kesehatan

WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (REVISI)

Identitas Mahasiswa :

Nama : SRI NINGSIH RAHAYU
NIM : 1701012131
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1
Judul : ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI TEMULAWAK (CURCUMA XANTHORRHIZA) DAN IDENTIFIKASI BIOAKTIF DENGAN MENGGUNAKAN GCMS
Tanggal Ujian Sebelumnya : 18 Oktober 2019

Telah dilakukan perbaikan oleh mahasiswa sesuai dengan saran dosen pembimbing. Oleh karenanya mahasiswa tersebut diatas diperkenankan untuk melanjutkan pada tahap berikutnya yaitu: PENELITIAN/JILID LUX*) Coret yang tidak perlu.

No	Nama Pembimbing 1 dan 2	Tanggal Disetujui	Tandatangan
1.	IHSANUL HAFIZ, S. Farm., M.Si., Apt	21 Oktober 2019	
2.	JACUB TARIGAN, Drs., M.Kes, Apt.	21 Oktober 2019	

Medan, 24 Oktober 2019

KAPRODI
S-1 FARMASI (S1)
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

ADEK CHAN, S.Si, M.Si, Apt

Catatan:

- Lembar persetujuan revisi dibawa setiap konsul revisi.
- Print warna menggunakan kertas A4 (Rangkap 1).
- Tanda *) silahkan dicoret yang tidak perlu.
- Isi tanggal ujian, tanggal disetujui, dan ditandatangani oleh pembimbing bila disetujui.