

**ISOLASI MINYAK ATSIRI BUAH LADA HITAM (*Piper nigrum* L.)
DARI TAKENGON DAN IDENTIFIKASI DENGAN
MENGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS**

SKRIPSI

Oleh :

**LAILATUL ISMAH
1501196078**



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

**ISOLASI MINYAK ATSIRI BUAH LADA HITAM (*Piper nigrum* L.)
DARI TAKENGON DAN IDENTIFIKASI DENGAN
MENGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Program Studi S1 Farmasi Dan Memproleh
Gelar Sarjana Farmasi
(S.Farm)

Oleh:

**LAILATUL ISMAH
1501196078**



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

LEMBAR PENGESAHAN

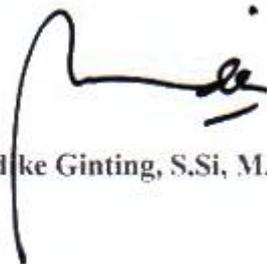
Judul Skripsi : Isolasi Minyak Atsiri Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum* L.) Dari Takengon Dan Identifikasi Dengan Menggunakan Kromatografi Gas
Nama Mahasiswa : Lailatul Ismah
Nomor Induk Mahasiswa : 1501196078
Minat Studi : SI Farmasi

Medan,

Menyetujui

Komisi Pembimbing:

Pembimbing I



(Manduke Ginting, S.Si, M.Si, Apt)

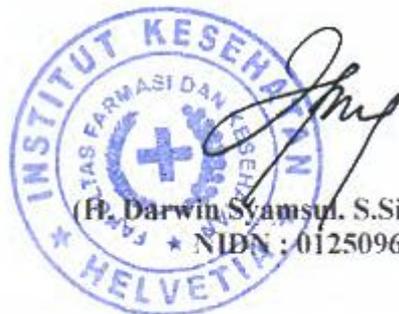
Pembimbing II



(Chemayanti, Surbakti, S.Farm, M.Si Apt)

Mengetahui :

Dekan Fakultas Farmasi Dan Kesehatan
Institut Kesehatan Helvetia Medan



(H. Darwin Syamsul, S.Si., M.Si., Apt)
NIDN : 0125096601

Telah Diuji Pada Tanggal :

PANITIA PENGUJI SKRIPSI

Ketua : Mandike Ginting, S.Si, M.Si, Apt

Anggota : 1. Chemayanti, Surbakti, S.Farm, M.Si Apt
2. Leny, S.Farm, M.Si, Apt

LEMBAR KEASLIAN PENELITIAN

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 dari pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing dan masukkan 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 di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karna karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Medan, 26 Agustus 2019
Yang Membuat Pernyataan



Lailatul Ismah
1501196078

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



I. IDENTITAS DIRI

Nama : Lailatul Ismah
Tempat/Tanggal lahir : Nosar, 12 Juni 1997
Agama : Islam
Anak Ke : 1 Dari 2 Bersaudara

II. IDENTITAS ORANG TUA

Nama Ayah : Sabdin
Pekerjaan : Petani
Nama Ibu : Maryani
Pekerjaan : Petani
Alamat : Gegarang, Jagong Jeget, Kabupaten Aceh Tengah

III. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Tahun 2003 – 2009 : SD Negeri 2 Bintang
2. Tahun 2009 – 2012 : SMP Negeri 27 Takengon
3. Tahun 2012 – 2015 : SMK Negeri 1 Takengon
4. Tahun 2015 – 2019 : Program Studi S1 Farmasi Institut Kesehatan Helvetia Medan

ABSTRAK

ISOLASI MINYAK ATSIRI BUAH LADA HITAM (*Piper nigrum L.*) DARI TAKENGON DAN IDENTIFIKASI DENGAN MENGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS

LAILATUL ISMAH
1501196078

Buah lada hitam (*Piper nigrum L.*) mengandung sejumlah mineral seperti kalium, kalsium, seng, mangan, besi, magnesium, dan vitamin, piperin sebagai komponen utama alkaloid yang terkandung di dalam lada, selain berperan sebagai antioksidan juga memiliki aktivitas anti hipertensi. Lada hitam bersifat pedas dan beraroma sangat khas. Salah satu kandungan kimia yang terdapat dalam lada hitam adalah minyak atsiri.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui jenis senyawa apa yang terkandung didalam minyak atsiri buah lada hitam (*Piper nigrum L.*), dari Takengon. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental kualitatif di laboratorium. Isolasi minyak atsiri buah lada hitam dilakukan dengan metode destilasi uap. Identifikasi dilakukan dengan kromatografi gas dan spektrometer massa (GC-MS).

Hasil isolasi yang diperoleh sebanyak 7 ml, hasil rendemen 0,35%. Hasil karakteristik diperoleh warna agak kehijaun, larut dalam etanol 95% (1:3). Hasil analisis menggunakan GC-MS diperoleh 34 senyawa kimia yang terdeteksi.

Kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh terdapat 8 komponen senyawa kimia terbesar yaitu : Linalool 1,10%, Beta-Mycrene 2,94%, 1-phellandrene 3,93%, Trans-Caryophyllen 8,47%, Delta-3-Carene 14,76%, Alpha-Pinene 17,48%, 2-Beta-Pinene 17,90%, 1-Limone 26,75%.

Kata Kunci : Lada Hitam (*Piper Nigrum L.*), Takengon, Minyak Atsiri, GC-MS

ABSTRACT

ISOLATION OF BLACK PEPPER (*Piper nigrum* L.) ESSENTIAL OIL FROM TAKENGON AND IDENTIFIED BY USING GAS CHROMATOGRAPHY

LAILATUL ISMAH
1501196078

*Black pepper (*Piper nigrum* L.) contains a number of minerals such as potassium, calcium, zinc, manganese, iron, magnesium, and vitamins, piperin as the main component of alkaloids contained in pepper, besides acting as an antioxidant it also has anti-hypertensive activity. Black pepper is spicy and very special flavor. One of the chemicals contained in black pepper is essential oil.*

*The purpose of this study was to determine what types of compounds contained in the essential oils of black pepper (*Piper nigrum* L), from Takengon. This study used qualitative experimental methods in the laboratory. Isolation of essential oils of black pepper was done by the steam distillation method. Identification was done by gas chromatography and mass spectrometers (GC-MS).*

The results of isolation obtained as much as 7ml, yield of 0.35%. Characteristic results obtained slightly greenish color, soluble in 95% ethanol (1:3). The results of the analysis using GC-MS obtained 34 chemical compounds which were detected.

The conclusions based on the data obtained that there are 8 components of the largest chemical compound namely: Linalool 1.10%, Beta-Myrcene 2.94%, l-phellandrene 3.93%, Trans-Caryophyllene 8.47%, Delta-3-Carene 14, 76%, Alpha-Pinene 17.48%, 2-Beta-Pinene 17.90%, 1-Limone 26.75%.

Keywords: Black Pepper (*Piper Nigrum* L.), Takengon, Essential Oils, GC-MS



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya yang telah memberikan kesehatan pada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Isolasi Minyak Atsiri Buah Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Dari Takengon Dan Identifikasi Dengan Menggunakan Kromatografi Gas”** yang disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program S1 Farmasi di Institut Kesehatan Helvetia Medan.

Selama proses penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dr. dr. Hj. Razia Begum Suroyo, M.Kes., M.Sc. selaku Ketua Pembina Yayasan Helvetia Medan.
2. Iman Muhammad, S.E., S.Kom., M.M., M.Kes. selaku Ketua Yayasan Institut Kesehatan Helvetia Medan.
3. Dr. Ismail Effendi, 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 Prodi S1 Farmasi Institut Kesehatan Helvetia Medan.
6. Mandike Ginting, S.Si., M.Si., Apt. selaku Dosen Pembimbing I dan penguji I yang telah memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat untuk penulisan skripsi ini.
7. Chemayanti Surbakti, S.Farm., M.Si., Apt. selaku Dosen Pembimbing II dan penguji II yang telah memberikan arahan dan masukan yang bermanfaat untuk perbaikan skripsi ini.
8. Leny, S.Farm., M.Si., Apt. selaku Dosen Penguji III yang memberikan masukan yang bermanfaat untuk perbaikan skripsi ini.
9. Seluruh Dosen dan Staf Institut Kesehatan Helvetia Medan yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan serta bimbingan kepada penulis selama pendidikan.
10. Teristimewa untuk kedua Orang Tua, Ayahanda Sabdin dan Ibunda Maryani serta Adik tercinta yang telah memberikan dukungan baik dari segi moril, material dan doa sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
11. Bagi teman-teman seperjuangan Program Sarjana Farmasi yang telah membantu dan mendukung penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari baik dari segi penggunaan bahasa, cara menyusun, skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, 26 Agustus 2019
Penulis

Lailatul Ismah

DAFTAR ISI

	Halaman
COVER LUAR	
COVER DALAM	
HALAMAN PENGESAHAN	
LEMBAR PANITIA PENGUJI SKRIPSI	
LEMBAR KEASLIAN PENELITIAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Hipotesis	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Kerangka Konsep.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanaman Lada.....	5
2.2. Klasifikasi Dan Morfologi	7
2.2.1. Klasifikasi Tanaman Lada	7
2.2.2. Morfologi Tanaman Lada	7
2.3. Jenis-Jenis Tanaman Lada	13
2.4. Proses Pengolahan Lada Hitam	14
2.5. Kandungan Lada	15
2.6. Minyak Atsiri	16
2.6.1. Komponen Kimia Minyak Atsiri	17
2.6.2. Manfaat Minyak Atsiri.....	18
2.7. Destilasi.....	19
2.7.1. Pengertian Destilasi.....	19
2.7.2. Jenis-jenis Destilasi	19
2.8. Cara Isolasi Minyak Atsiri	21
2.8.1. Proses Penyulingan	21
2.8.2. Ekstraksi Dengan Pelarut Menguap (<i>Solvent Extraction</i>)	24
2.8.3. Ekstraksi Dengan Lemak Dingin (<i>Enfluerasi</i>) ...	24
2.9. Kromatografi Gas.....	25
2.9.1. Prinsip Kromatografi Gas.....	25

2.9.2.	Fase Gerak Pada Kromatografi Gas	26
2.9.3.	Ruang Suntik Sampel Pada Kromatografi Gas ..	26
2.9.4.	Kolom Pada Kromatografi Gas	26
2.9.5.	Detektor Pada Kromatografi Gas	27
BAB III	METODE PENELITIAN	28
3.1.	Desian Penelitian	28
3.2.	Lokasi dan Waktu penelitian	28
3.2.1.	Lokasi Penelitian	28
3.2.2.	Waktu Penelitian	28
3.3.	Populasi dan Sampel	28
3.3.1.	Populasi	28
3.3.2.	Sampel	29
3.4.	Alat dan Bahan.....	29
3.4.1.	Alat.....	29
3.4.2.	Bahan	29
3.5.	Pengambilan Sampel	29
3.5.1.	Uji Makroskopik	29
3.6.	isolasi Minyak Atsiri Buah Lada Hitam Dengan Metode Destilasi Uap.....	30
3.6.1.	Uji Organoleptis.....	30
3.6.2.	Identifikasi Warna.....	30
3.6.3.	Kelarutan Dalam Etanol.....	30
3.7.	Identifikasi Minyak Atsiri.....	31
3.7.1.	Analisis Komponen Minyak	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1.	Hasil Penelitian	32
4.1.1.	Hasil Uji Makroskopik.....	32
4.1.2.	Isolasi Minyak Atsiri.....	32
4.1.3.	Hasil Uji Organoleptis Minyak Atsiri Buah Lada Hitam.....	33
4.1.4.	Hasil Identifikasi Warna	33
4.1.5.	Hasil Pengamatan Kelarutan dalam Etanol.....	33
4.2.	Analisis Komponen Minyak Atsiri Dari Buah Lada Hitam.....	34
4.3.	Analisis dan Fragmentasi Hasil Spektrometri Massa Buah Lada Hitam	36
4.4.	Pembahasan.....	38
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1.	Kesimpulan	44
5.2.	Saran.....	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN.....	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1.1. Kerangka Konsep	4
Gambar 2.1. Tanaman Lada Hitam (<i>Piper nigrum</i> L.).....	7
Gambar 4.1. Kromatogram GC-MS Minyak Atsiri Buah Lada Hitam	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 4.1. Uji Organoleptis Minyak Atsiri Buah Lada Hitam	33
Tabel 4.2. Waktu Tambat dan Konsentrasi Komponen Minyak Atsiri Hasil Analisis GC dari Buah Lada Hitam	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
Lampiran 1	Tanaman Lada	47
Lampiran 2	Makroskopik Buah Lada Hitam	48
Lampiran 3	Hasil Isolasi Sampel	49
Lampiran 4	Hasil Uji Warna Sampel.....	50
Lampiran 5	Hasil Uji Kelarutan Dalam Etanol.....	51
Lampiran 6	Alat Destilasi	52
Lampiran 7	Alat Analisis Gc-MS	53
Lampiran 8	Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 4,301	54
Lampiran 9	Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 2,920	55
Lampiran 10	Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 3,128	56
Lampiran 11	Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 9,705	57
Lampiran 12	Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 3,202	58
Lampiran 13	Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 2,460	59
Lampiran 14	Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 2,869	60
Lampiran 15	Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 3,410	61
Lampiran 16	Lembar Pengajuan Judul Skripsi	62
Lampiran 17	Lembar Konsultasi Pembimbing I (Proposal)	63
Lampiran 18	Lembar Konsultasi Pembimbing II (Proposal).....	64
Lampiran 19	Lembar Revisi Proposal	65
Lampiran 20	Lembar Konsultasi Pembimbing I (Skripsi).....	66
Lampiran 21	Lembar Konsultasi Pembimbing II (Skripsi)	67
Lampiran 22	Lembar Revisi Skripsi	68
Lampiran 23	Surat Ijin Penelitian	69
Lampiran 24	Balasan Surat Ijin Penelitian	70
Lampiran 25	Surat Balasan Ijin Penelitian Dari PPKS	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara dengan kekayaan alam yang berlimpah dan salah satu negara yang berpotensi sebagai penghasil minyak atsiri (1). Penggunaan minyak atsiri dari bahan alam sebagai obat semakin diminati masyarakat, seiring dengan gerakan “kembali ke alam” makin penting perannya dalam pola konsumsi makanan dan obat-obatan. Menurut Tim Penulis Martha Tilaar *Centre*. dengan meningkatnya kesadaran manusia terhadap pemanfaatan sumber daya alam tersebut, maka pemanfaatan produk herbal semakin berkembang tidak hanya di Negara-negara Timur saja, melainkan sudah merambah ke negara-negara Barat (2).

Minyak atsiri dikenal dengan nama minyak *eteris* atau minyak terbang (*essensial oil,volatile*) yang merupakan salah satu hasil metabolisme tanaman (2). Kebutuhan minyak atsiri dunia setiap tahun semakin meningkat seiring dengan meningkatnya perkembangan industri modern seperti industri parfum, kosmetik, makanan, aroma terapi dan obat-obatan (3).

Penggunaan obat tradisional telah berkembang secara luas dan sudah cukup terkenal di berbagai penjuru dunia. Penggunaan obat tradisional ini tidak hanya digunakan untuk perawatan kesehatan yang utama oleh masyarakat miskin di negara-negara yang sebagian besar penduduknya menggunakan obat konvensional dalam sistem perawatan kesehatan nasional.

Pada saat ini penggunaan obat-obatan tradisional sudah dikenal diseluruh dunia. Oleh karena itu, pemerintah dan farmasis harus turut serta dalam prosedur keamanan, kemanjuran, dan pengendalian kualitas obat-obat tradisional (WHO, 2000). Salah satu tanaman yang sering digunakan sebagai obat adalah buah lada hitam (*Piper nigrum* L) (4).

Tanaman lada hitam secara luas tumbuh ditempat dengan iklim yang tropis dengan kelembaban yang cukup. Bagian tanaman lada hitam yang sering dimanfaatkan adalah buah yang telah dikeringkan. Buah lada hitam dikenal sebagai “*king of spices*” karena memiliki rasa pedas dan beraroma khas yang sangat kuat dari semua rempah-rempah di dunia (4).

Buah lada hitam mengandung sejumlah mineral seperti kalium, kalsium, seng, mangan, besi, magnesium, dan vitamin (3).

Piperin sebagai komponen utama alkaloid yang terkandung di dalam lada, selain berperan sebagai antioksidan juga memiliki aktivitas anti hipertensi. Lada hitam bersifat pedas dan beraroma sangat khas. Salah satu kandungan kimia yang terdapat dalam lada hitam adalah minyak atsiri (3).

Dalam dunia pengobatan, buah lada hitam biasa digunakan untuk mengatasi gangguan pencernaan seperti racun pada usus besar yang menyebabkan diare, buah lada hitam juga biasa digunakan untuk mengatasi gangguan pernafasan termasuk flu, demam, dan asma (4).

Kromatografi gas digunakan untuk menentukan jumlah dan kadar senyawa-senyawa penyusun minyak atsiri tersebut. Jenis senyawa penyusun diidentifikasi berdasarkan puncak yang terbentuk pada kromatogram, yaitu nilai

RT (retention time). Semua senyawa yang memiliki kadar cukup tinggi ($> 1\%$) dianalisis, sedang yang kadarnya rendah ($< 1\%$) diabaikan. Nilai RT dianggap sama pada jarak 0,05, apabila terjadi tumpang tindih pada jarak tersebut, maka dilihat nilai di atas atau di bawahnya (5).

Keuntungan penggunaan kromatografi gas dalam pengujian gas adalah analisis yang cepat, efisien, dan akurat. Alat kromatografi gas umumnya menggunakan spektroskopi untuk mengetahui identitas dari kurva yang tertera pada rekorder (6).

Berdasarkan penelitian Aziz *et al*, (2012) terdapat perbedaan komponen kimia minyak atsiri lada hitam yang tumbuh di Bangladesh dengan total 18 komponen, dan 14 komponen yang terdapat di India. Berdasarkan penelitian Rini *et al*, (2018) terdapat perbedaan kandungan untuk lada yang tumbuh di Kalimantan dengan total 31 komponen, ternyata perbedaan letak geografis tempat tumbuh suatu tanaman atau lada hitam dapat mempengaruhi kandungan senyawa kimia minyak atsiri yang ada di dalamnya. Oleh karena itu, saya tertarik melakukan penelitian ini untuk mengetahui kandungan senyawa kimia minyak atsiri yang terdapat di Takengon (3).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Berapa banyak minyak atsiri dan rendemen yang diperoleh ?
2. Berapakah persentase kandungan komponen minyak atsiri lada hitam dari Takengon ?

1.3. Hipotesis

1. Minyak atsiri yang diperoleh sebanyak 28 ml, dan rendemen minyak atsiri yang diperoleh 2,5 %
2. Kandungan komponen minyak atsiri yang diperoleh dari lada hitam, antara lain Delta-3-carene (13,51 %), Limone (18,20 %), Trans caryophellen (23,77 %).

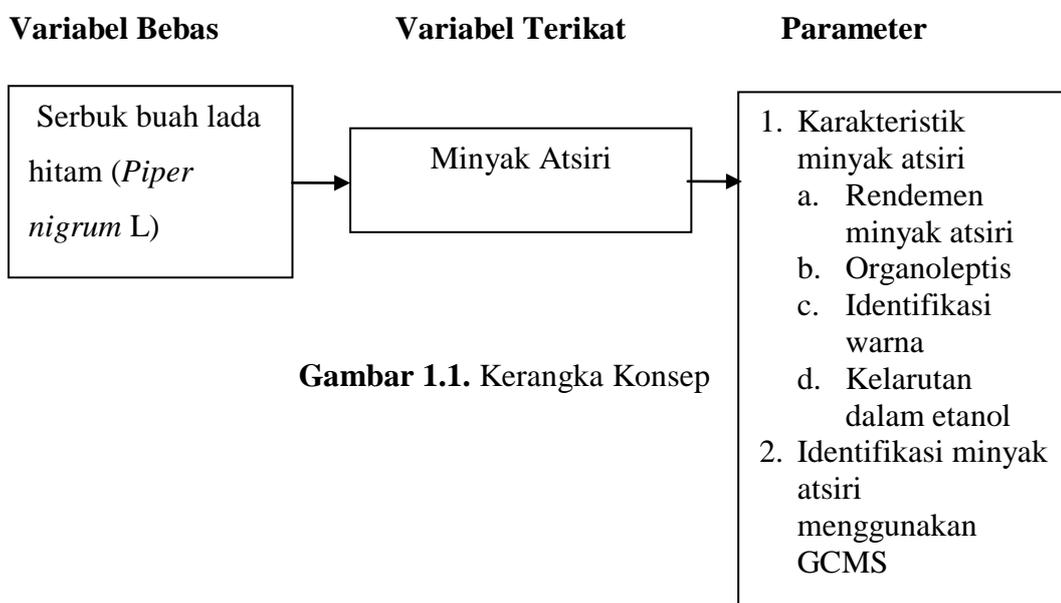
1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dalam penelitian ini adalah untuk dapat mengetahui jenis senyawa apa yang terkandung didalam minyak atsiri buah lada hitam (*Piper nigrum* L), dari Takengon

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang senyawa yang terkandung pada minyak atsiri buah lada hitam (*piper nigrum* L).

1.6. Kerangka Konsep



Gambar 1.1. Kerangka Konsep

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Lada

Tanaman lada (*Piper nigrum* L.) merupakan sumber penghasil devisa, penyedia lapangan kerja maupun sebagai bahan baku industri makanan, obat-obatan maupun kosmetik. Tanaman lada (*Piper nigrum* L.) mempunyai nilai ekonomi paling tinggi (7).

Lada atau merica (*piper nigrum* L.) merupakan famili dari *piperaceae*. Merica disebut juga dengan *sahang* dalam bahasa Banjar dan *black pepper* dalam bahasa Inggris. Lada hitam dalam bahasa asing lainnya disebut *poivre* (perancis), *pfeffer* (Jerman), *pepe nero* (Italia), *pimienta negra* (Spanyol), *filfil* (Arab), *lada hitam* (Malaysia), dan *merica hitam* atau merica dalam bahasa Indonesia (8).

Tanaman ini merupakan tumbuhan rempah-rempah yang banyak dimanfaatkan (8). Beberapa jenis lada berdasarkan cara produksinya. Yaitu : lada hijau, lada putih, dan lada hitam. Produk lada hijau dibuat dari buah lada yang belum matang (*slightly immature*), dimana ciri buah lada pada tingkat umur ini adalah warna buahnya hijau terang, buah dapat dilumatkan dengan tangan, endocarpanya tidak sempurna tetapi bila ditekan tidak keluar cairan seperti susu, dan biasanya buah lada pada tingkat umur ini tidak terlalu pedas dan buahnya bisa tetap utuh pada waktu diolah. Tingkat kematangan buah lada sangat berpengaruh terhadap mutu lada hijau yang dihasilkan. Hal tersebut menurut Pruthi (1992) disebabkan oleh perubahan beberapa komposisi kimia yang terjadi selama proses

pematangan, terutama dengan meningkatnya kandungan pati, serat dan piperin (9).

Lada hitam adalah lada yang dikeringkan bersama kulitnya (tanpa pengupasan), sedangkan lada putih adalah lada yang dikeringkan setelah melalui proses perendaman dan pengupasan. Lada hitam paling banyak dihasilkan di Propinsi Lampung, sementara lada putih awalnya banyak dihasilkan di Muntok, Bangka bagian Barat. Di pasar dunia, lada putih asal Indonesia dikenal sebagai *Muntok White Pepper*, sedangkan lada hitam dikenal dengan nama Lampung *Black Pepper*. Lada yang telah dipanen kemudian diproses lebih lanjut sebelum menjadi produk akhir (10).

Lada selain dibedakan berdasarkan warnanya, tidak jarang juga dibedakan berdasarkan daerah asalnya, seperti lada malabar yang berasal dari India, lada sarawak yang berasal dari Malaysia, lada Lampung dan putih muntok yang berasal dari Indonesia (8).

Lada merupakan tanaman tahunan memanjat dengan akar hawa menggantung yang dapat tumbuh sampai 10 m. Tanaman ini merambat pada pohon atau kayu penyangga dan mudah mengakar jika menyentuh tanah. Daunnya menyilang dengan lebar 3-6 cm dan panjangnya 5-10 cm. Bunganya kecil berkantong 4-8 cm panjang. Jika untuk diperdagangkan, tingginya dibatasi sampai 4 m saja. Tanaman ini memerlukan tanah kaya humus, basah, dan daerah yang beriklim tropis. Lamanya lada berproduksi bisa sampai 40 tahunan (8).

Lada berasal dari India selatan dan dibudidayakan di daerah yang sama dan juga di daerah tropis lainnya. Marcopolo menulis tentang popularitas bahan

ini pada abad ke-13 dengan melihat pengonsumsi bahan di kota Kinsay (Zhejiang). Lada sangat penting dalam komponen masakan dunia, pada masa lampau harganya sangat tinggi sehingga memicu penjelajah Eropa berkelana untuk memonopoli lada dan mengawali sejarah kolonisasi Afrika, Asia, dan Amerika. Di Indonesia, lada dihasilkan di Pulau Bangka (8).

2.2. Klasifikasi Dan Morfologi

2.2.1. Klasifikasi Tanaman Lada

Dalam taksonomi tumbuhan, kedudukan tanaman lada diklasifikasikan sebagai berikut.

Divisi : *Spermatophyta*

Subsidi : *Angiospermae*

Kelas : *Monocotyledoneae*

Ordo : *Piperales*

Famili : *Piperaceae*

Genus : *Piper*

Spesies : *Piper nigrum* L inn (11).

2.2.2. Morfologi Tanaman Lada



Gambar 2.1. Tanaman Lada Hitam (*Piper nigrum* L.)

Lada yang ditanam di Indonesia dewasa ini bukanlah tanaman asli Indonesia, melainkan diintroduksi dari India. Pada awalnya, tanaman tersebut tidak dibudidayakan secara intensif. Butir-butir lada yang kita kenal, baik lada hitam maupun lada putih, tumbuh di pohon yang berbatang memanjat. Batang itu jika dibiarkan bisa tumbuh mencapai ketinggian lebih dari 10 m. Meskipun demikian, para petani akan membatasi pertumbuhannya sampai dengan ketinggian 4 – 5 m dan melekat pada tajar atau tiang panjat tanaman lada. Keliling batang tanaman lada atau mahkota pohonnya bergaris tengah 1,5 m (11).

1. Akar

Pada garis besarnya lada mempunyai dua jenis akar, yaitu akarpanjat dan akar utama. Akar panjat terdapat di atas permukaan tanah. Sebagian petani menyebut akar ini dengan nama akar lekat. Akar ini melekat pada tajar dan menahan batang lada agar tetap berdiri sejajar dengan tajar. Akar-akar panjat ini hanya tumbuh pada buku batang ortotrop. Pada cabang-cabang buah tanaman lada, akar panjat tidak ditemukan (11).

Akar yang terdapat di dalam tanah disebut akar utama. Akar-akar ini selain tumbuh pada bukunya yang merupakan perpanjangan dari akar lekat, juga tumbuh pada bekas-bekas potongan batang (11).

Akar utama tumbuh pada pangkal batang. Pada setiap batang bisa terdapat 10-20 akar utama. Pada akar utama itu akan tumbuh akar samping dengan bulu akar yang banyak sekali (11).

Bulu-bulu tersebut bisa berkembang di permukaan tanah dan berguna untuk mengisap makanan yang diperlukan. Apabila keadaan tanah

memungkinkan, akar itu dapat menembus tanah sedalam 12 m. Sedangkan panjang akar utama rata-rata 2 – 4 m. Meskipun demikian, secara umum sistem perakaran lada hanya mencapai kedalaman 30 – 60 cm saja (11).

2. Batang

Bagian – bagian batang tanaman lada ada tiga jenis, yaitu stolon, Cabang ortotrop, dan cabang plagiotrop. Stolon atau batang primer sering disebut batang dasar. Di Lampung, stolon ini disebut juga tandas. Stolon merupakan batang pokok atau batang induk yang tumbuh memanjang. Pada batang ini, cabang ortotrop dan plagiotrop menempel (11).

Pada stolon yang berdiameter 4 – 6 cm, akan tumbuh benjolan berwarna abu-abu tua, dan beruas-ruas. Benjolan ini akan cepat berkayu dan menjadi tempat tumbuhnya akar lekat. Setiap ruas pada stolon, panjang bisa mencapai 7 – 12 cm. Pada setiap bukunya, tumbuh sehelai daun dan satu kuncup yang berhadapan. Batang itu akan membengkok pada tunas atau kuncupnya (11).

Tanaman lada yang berumur 8 - 12 bulan rata-rata tingginya mencapai 1-1,5 m dengan jumlah ruas \pm 20 buah. Pada usia ini tanaman tersebut akan menumbuhkan cabang-cabang baru yang disebut kayu primer, skunder, tersier dan seterusnya. Pada umumnya, tunas atau kuncup muncul setelah tumbuh cabang sekunder 3 - 4 ruas lagi. Kadang-kadang, setelah tumbuh 7 - 10 ruas barulah tumbuh kuncup yang baru (11).

Cabang-cabang ortotrop tumbuh pada batang pokok. Cabang tersebut bentuknya bulat, kuncupnya berjauhan, dan tumbuhnya memanjat ke atas.

Cabang-cabang ini kedudukannya sama dengan batang primer, sebab mempunyai akar lekat, memanjat, dan beruas-ruas (11).

Pada setiap buku cabang terdapat sehelai daun yang berhadap-hadapan dengan cabang plagiotrop dan segumpal akar lekat yang mengaitkan tanaman pada tajarnya. Semua cabang yang mengarah ke atas disebut cabang ortotrop (11).

Cabang-cabang ortotrop yang tidak melekat pada tajar dan tumbuh memanjang ke bawah atau menggantung disebut sulur gantung. Cabang ortotrop yang tumbuh pada permukaan tanah disebut sulur tanah. Baik sulur tanah maupun sulur gantung dapat dipergunakan sebagai bibit tanaman lada (11).

Cabang plagiotrop ialah ranting-ranting yang tumbuh dari batang ortotrop, yang jumlahnya banyak sekali. Ranting-ranting ini pendek, agak kecil, dan tidak melekat pada tajar, karena tidak memiliki akar lekat. Cabang plagiotrop ini tumbuhnya selalu ke samping (lateral). Pada cabang plagiotrop ini masih bisa tumbuh ranting-ranting lagi (11).

Pada setiap buku cabang plagiotrop, tumbuh sehelai daun yang berhadap-hadapan. Di tempat inilah mulai bunga lada tumbuh. Oleh karena itu, disebut juga cabang-cabang buah (11).

3. Daun

Daun pada tanaman ini berupa daun tunggal dengan panjang 12 - 18 cm dan lebar 3 cm dengan tangkai panjang 4 cm. Daun tumbuhan *Piper nigrum* berbentuk bulat telur (*Ovatus*), dengan ujung daun meruncing (*Acuminatus*), pertulangan daun melengkung (*Cervinervis*) ukuran daun biasanya mencapai panjang 12-18 cm dengan lebar 5-10 cm dan tumbuh berselang-seling (12).

4. Bunga

Bagian tanaman lada yang dapat berbunga hanyalah cabang-cabang plagiotrop atau cabang-cabang buah. Bunga-bunga itu tumbuh pada malai bunga, sedangkan malai bunga itu sendiri tumbuh pada ruas-ruas cabang buah yang berhadap-hadapan dengan daun. Malai yang tumbuh lebih dahulu adalah malai yang dekat pucuk-pucuk cabang buah, kemudian disusun malai-malai di bawahnya. Apabila semua ruas cabang buah itu sudah ditumbuhi beberapa malai, malai itu akan mengarah ke bawah atau menggantung. Setiap malai bunga panjangnya 7-12 cm dan dapat menampung bunga sampai 150 buah (11).

Bunga lada merupakan jenis bunga sempurna atau berumah satu, karena memiliki putik dan benang sari. Adapun bagian-bagian lada adalah sebagai berikut (11).

a. Tajuk bunga atau dasar buah

Tajuk bunga ini berwarna hijau dan melekat pada malai. Apabila sudah tumbuh buah, tajuk ini menjadi dasar buah atau tempat duduk buah, karena buah lada tidak bertangkai (11).

b. Mahkota bunga

Mahkota bunga lada berwarna kuning kehijaun-hijauan dan tumbuh pada dasar bunga. Bentuknya sangat kecil dan halus. Beberapa hari setelah penyerbukan, mahkota bunga ini akan layu dan akhirnya mengering (11).

c. Putik

Putik adalah alat reproduksi betina dan tanaman. Putik terdiri atas ovarium dan bakal buah. Ovarium lada mengandung sebuah sel telur yang berdiri tegak

dan bertangkai pendek. Bakal buahnya dilengkapi dengan 35 tangkai kepala putik yang membentuk bintang. Setiap tangkai panjangnya 1 mm dan mengandung kepala putik basah dengan garis tengah 10 μ (1 μ = 1/1000 mm) (11).

d. Benang sari

Benang sari adalah alat reproduksi jantan yang terdiri atas dua atau empat tangkai benang sari serta sebuah kepala benang sari. Panjang tangkai benang sari sekitar 1 mm. Di dalam kepala benang sari terdapat tepung sari yang berguna untuk menyerbuki putik. Bentuk kepala benang sari bundar dengan ukuran 10 μ (11).

5. Buah dan biji

Buah merupakan hasil produksi pokok dari tanaman lada. Buah lada mempunyai ciri-ciri khas sebagai berikut (11).

- a. Kulit buah atau *pericarp*-nya terdiri atas tiga bagian, yaitu *epicarp* atau kulit luar, *mesocarp* atau kulit tengah, serta *endocarp* atau kulit dalam.
- b. Bentuknya bulat, berbiji keras, dan berkulit buah lunak
- c. Kulit buah yang masih muda berwarna hijau, sedangkan yang tua berwarna kuning.
- d. Bila buah sudah masak, buah lada berwarna merah, berlendir, dan berasa manis. Ini yang menyebabkan buah lada disukai burung-burung berkicau.
- e. Sesudah dikeringkan, buah lada warnanya berubah menjadi hitam. Buah lada merupakan buah duduk yang melekat pada malai. Besar kulit dan biji lada sekitar 4 - 6 mm. Jika diukur tanpa kulit, biji lada sekitar 3 - 4 mm. Setiap

seratus biji lada, kurang lebih 3,8 - 4,5 gr. Biji lada terdapat di dalam kulit buah. Biji-biji ini mempunyai lapisan kulit yang keras (11).

2.3. Jenis-Jenis Tanaman Lada

Lada atau tanaman merica (*Piper nigrum*) merupakan bumbu dapur yang populer. Kuliner Asia, Eropa, hingga timur tengah banyak menggunakan lada sebagai pemberi rasa sebagai bumbu dapur, peranan lada memang sangat penting.

Cita rasa pedas dan aroma khas terbentuk dengan menambahkan bumbu ini. Berikut ini beberapa jenis lada dan kegunaannya (11).

1. Lada putih

Lada putih diperoleh dengan cara merendam buah lada hitam dengan cara merendam buah lada tua selama 7 - 14 hari. Setelah itu, buah lada dimasukkan ke dalam karung goni, lalu direndam di dalam air sampai kulit arinya terkelupas sendiri (13).

2. Lada hitam

Lada hitam diperoleh dengan dengan menjemur buah lada yang sudah agak tua yang berumur 4 – 5 bulan. Setelah itu, buah lada dijemur bersama kulitnya selama 5 – 6 hari dibawah sinar matahari (13).

3. Lada hijau

Lada hijau adalah lada yang dipetik sebelum terlalu tua dan warnanya masih kehijauan (11).

2.4. Proses Pengolahan Lada Hitam

Lada atau yang disebut juga merica (*Piper nigrum* L.) berasal dari famili Piperaceae. Pada umumnya lada hitam (black pepper) dimanfaatkan sebagai bumbu dapur (14). Pengolahan buah lada agar menjadi lada hitam dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut ini :

1. Perontokan

- a. Pertama-tama, lada yang baru dipetik ditumpuk dilantai beralas tikar dengan tebal tumpukan 30 - 100 cm. Tumpukan ini lalu ditutup dengan karung. Tujuan penumpukan ini adalah untuk memudahkan pelepasan gagang buah lada atau dompolan.
- b. Setelah itu, lada dipisahkan dari dompolan atau gagang dengan menggunakan saringan yang terbuat dari anyaman bambu. Anyaman ini ditempatkan di tempat yang agak tinggi. Di bawahnya, diletakkan wadah atau tampah untuk menampung buah lada yang sudah terpisah dari gagangnya.
- c. Tangkai atau gagang buah lada yang tertinggal pada saringan bambu, disimpan pada wadah tersendiri (11).

2. Pengeringan

- a. Buah lada yang sudah terpisah dari gagangnya, dijemur dibawah sinar matahari selama 3 - 7 hari, bergantung pada keadaan cuaca.
- b. Pengeringan buah lada dilakukan dengan menggunakan tikar, tampah, atau plastik sebagai alas atau wadah.

- c. Lada yang di jemur harus sering dibolak-balik dan ditipiskan tumpukan agar pengeringan cepat dan merata .
 - d. Petani lada yang berpengalaman dapat mengetahui tingkat kekeringan lada dari tekstur dan warnanya (11).
3. Pembersihan dan sortasi
- Lada yang sudah kering kemudian ditampi dengan tampah. Tujuannya, untuk membuang bahan-bahan yang ringan, kotoran, dan benda asing lainnya (11).
4. Pengemasan dan penyimpanan
- a. Lada kering yang telah bersih dimasukkan kedalam karung atau wadah penyimpanan lain yang kuat dan bersih
 - b. Karung dan wadah tersebut disimpan di ruangan penyimpanan yang kering dan tidak lembab. Supaya tidak terpapar kelembapan dari lantai, lada ditumpuk di atas palet atau alas dari kayu setinggi ± 15 cm dari permukaan lantai (11).

Dengan proses pengolahan yang baik, dari 100 kg lada basah yang masih bergagang, akan diperoleh lada basah tanpa gagang antara 70 - 80 kg atau rata-rata 80%. Selanjutnya, akan diperoleh lada hitam kering sebanyak 25 - 33 atau rata-rata 31% (11).

2.5. Kandungan Lada

Buah lada mengandung sejumlah mineral seperti kalium, kalsium, seng, mangan, besi, dan magnesium. Buah lada juga merupakan sumber vitamin B-komplek seperti piridoksin, riboflavin, tiamin dan niasin (15). Piperin sebagai komponen utama alkaloid yang terkandung di dalam lada, selain berperan sebagai

antioksidan juga memiliki aktivitas anti hipertensi. Lada hitam bersifat pedas dan beraroma sangat khas. Salah satu kandungan kimia yang terdapat dalam lada hitam adalah minyak atsiri (3).

2.6. Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah salah satu jenis minyak nabati yang multi manfaat. Bahan baku minyak ini diperoleh dari berbagai bagian tanaman seperti daun, bunga, buah, biji, kulit biji, batang, akar atau rimpang (16).

Menurut Abimanyu (2000) minyak atsiri disebut juga *volatil oil* atau *essential oil* merupakan senyawa mudah menguap pada suhu kamar yang berasal dari tanaman aromatik (daun, bunga, buah, kulit batang dan akar). Saat ini, indonesia menghasilkan beberapa jenis minyak atsiri yaitu: minyak cengkeh, minyak kenanga, minyak nilam, minyak akar wangi, minyak pala, minyak kayu putih, dan minyak sereh wangi (17).

Minyak atsiri banyak diperlukan dalam kehidupan sehari-hari. Dengan kemajuan teknologi di bidang minyak atsiri, maka usaha penggalian sumber-sumber minyak atsiri dan kegunaannya dalam kehidupan manusia semakin meningkat. Minyak atsiri banyak digunakan sebagai obat-obatan. Untuk memenuhi kebutuhan itu, sebagian besar minyak atsiri diambil dari berbagai jenis tanaman penghasil minyak atsiri (18).

Minyak atsiri yang dihasilkan dari tanaman aromatik merupakan komoditas ekspor non migas yang dibutuhkan diberbagai industri Parfum, Kosmetika, Industri Farmasi/Obat-Obatan, Industri Makanan dan Minuman (19).

Komponen aroma dari minyak atsiri cepat berinteraksi saat dihirup, senyawa tersebut berinteraksi dengan sistem syaraf pusat dan langsung merangsang pada sistem *olfactory*, kemudian sistem ini akan menstimulasi syaraf-syaraf pada otak dibawah kesetimbangan korteks serebral. Senyawa-senyawa berbau harum atau *fragrance* dari minyak atsiri suatu bahan tumbuhan telah terbukti pula dapat mempengaruhi aktivitas lokomotor (20).

Minyak atsiri secara umum dibagi menjadi dua kelompok. Pertama, minyak atsiri yang senyawa komponen penyusunnya sukar untuk dipisahkan, seperti minyak nilam dan minyak akar wangi. Minyak atsiri kelompok ini lazimnya langsung digunakan tanpa diisolasi komponen-komponen penyusunnya sebagai pewangi berbagai produk. Kedua, minyak atsiri yang komponen-komponen senyawa penyusunnya dapat dengan mudah dipisahkan menjadi senyawa murni, seperti minyak sereh, minyak daun cengkeh, minyak permen dan minyak terpentin. Senyawa murni hasil pemisahan biasanya digunakan sebagai bahan dasar untuk diproses menjadi produk yang lebih berguna (21).

2.6.1. Komponen Kimia Minyak Atsiri

Komponen kimia minyak atsiri pada umumnya dibagi menjadi dua golongan, yaitu : hidrokarbon terbentuk dari unsur hidrogen (H), dan karbon (C). Jenis hidrokarbon yang terdapat dalam minyak atsiri terutama terdiri dari persenyawaan terpene, parafin, olefin, dan hidrokarbon aromatik dan *oxygenated hydrocarbon* yaitu persenyawaan yang termasuk dalam golongan *oxigenated hydrocarbon* terbentuk dari unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O), yaitu persenyawaan alkohol, aldehida, keton, oksida, ester, dan eter (17).

2.6.2. Manfaat Minyak Atsiri

Minyak atsiri sangat penting sebagai sumber rasa dan obat. Sekitar 60% penduduk dunia menggunakan tumbuhan untuk pengobatan dan minyak atsiri telah lama dikenal sebagai sumber terapi yang penting, misalnya sebagai senyawa anti bakteri (5).

Disamping produksinya yang memenuhi kebutuhan, manfaat minyak atsiri memang sangat besar, baik untuk kepentingan dibidang kecantikan dan kesehatan, makanan, maupun industri lainnya (22).

1. Farmasi dan Kesehatan

Di bidang kesehatan, minyak atsiri digunakan sebagai aroma terapi, aroma yang muncul dari minyak atsiri dapat menimbulkan efek menenangkan yang pada akhirnya dapat digunakan sebagai terapi psikis. Seperti kita ketahui, pengobatan tidak lepas dari penanganan kesehatan psikis atau mental. Dengan pemanfaatan aroma terapi, psikis dibuat lebih tenang dari rileks. Selain menenangkan, zat aktif dalam minyak atsiri juga sangat membantu proses penyembuhan karena memiliki sifat antiradang, antifungi, antiserangga, afrodisiak, anti-inflamasi, antidepresi, antiflogistik, dan dekongestan (22).

2. Kosmetik

Dalam hal perawatan kecantikan, minyak atsiri juga digunakan Sebagai campuran bahan kosmetik, kehadiran minyak atsiri dapat memberikan aroma khas pada produk. Beberapa produk kosmetik yang membutuhkan peran atsiri untuk memperkuat efeknya yaitu parfum, sabun, pasta gigi, shampoo, lotion, dan deodorant (22).

3. Makanan

Pada makanan, minyak atsiri yang ditambahkan berfungsi sebagai penambah aroma dan penambah rasa, dalam pembuatan makanan olahan, tak jarang bahan yang digunakan hanya sedikit menggunakan bahan utama. Oleh sebab itu kehadiran minyak atsiri dapat memperkuat aroma dan rasa (22).

2.7. Destilasi

2.7.1. Pengertian Destilasi

Destilasi atau penyulingan adalah suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan atau kemudahan menguap (*volatilitas*) bahan. Dalam penyulingan, campuran zat dididihkan sehingga menguap dan uap ini didinginkan kembali ke dalam bentuk cairan. Zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap lebih dulu (23).

2.7.2. Jenis-jenis Destilasi

1. Destilasi Sederhana

Di dalam destilasi sederhana, dasar pemisahannya adalah perbedaan titik didih yang jauh atau dengan salah satu komponen bersifat *volatil* jika campuran dipanaskan maka komponen yang titik didih, perbedaan kevolatilan, yaitu kecenderungan sebuah substansi menjadi gas. Destilasi ini dilakukan pada tekanan atmosfer. Destilasi sederhana dimanfaatkan untuk memisahkan campuran air serta alkohol. Metode ini digunakan untuk memurnikan cairan-cairan yang tidak terurai pada titik didihnya dari pengotor-pengotor non volatil atau memisahkan cairan yang mempunyai perbedaan titik didih paling sedikit antara 70-80 °C (24).

2. Destilasi Fraksinasi

Destilasi fraksinasi merupakan salah satu destilasi yang berfungsi memisahkan komponen-komponen cair dari suatu larutan berdasarkan perbedaan titik didihnya. Konstituen dari suatu campuran cairan yang berbeda titik didihnya sekitar 30 °C atau lebih dapat dipisahkan dengan teknik ini. Susunan peralatan sama dengan destilasi parian ini digunakan pada industri minyak mentah, untuk memisahkan komponen-komponen dalam minyak mentah (24).

Perbedaan destilasi fraksinasi dan destilasi sederhana adalah ada kolom fraksinasi. Di dalam kolom terjadi pemanasan terhadap dengan suhu berbeda setiap plat. Pemanasan yang berbeda-beda bertujuan untuk untuk memurnikan destilat yang lebih dari plat di bawahnya. Semakin ke atas, semakin tidak volatil, cairannya (24).

3. Destilasi vakum

Destilasi vakum biasa digunakan jika senyawa yang ingin didestilasi tidak stabil, terdekomposisi sebelum atau mendekati titik didihnya ataupun campuran yang memiliki titik didih di atas 150 °C. Aplikasi metode ini digunakan untuk memurnikan cairan organik yang terurai di bawah titik didih normalnya atau untuk cairan yang mempunyai titik didih sangat tinggi yang sulit dilakukan pada tekanan biasa (24).

Metode ini tidak dapat digunakan pada pelarut dengan titik didih rendah jika kondensor menggunakan air dingin, sebab komponen yang menguap tidak dapat dikondensasi oleh air (24).

4. Destilasi Uap

Destilasi uap menggunakan senyawa dengan suhu mendekati 100 °C dalam tekanan atmosfer yang menggunakan uap atau air mendidih. Destilasi uap ini digunakan untuk campuran yang tidak larut dalam air, tetapi dapat didestilasi dengan air. Aplikasi destilasi uap untuk mengekstrak beberapa produk alam, seperti minyak citrus dari *citrus* atau jeruk, dan ekstraksi minyak parfum dari tumbuhan (24).

Campuran dipanaskan melalui uap air yang dialirkan kedalam campuran. Uap dari campuran akan naik menuju kondensor lalu masuk ke labu destilasi. Metode ini digunakan untuk memurnikan senyawa organik yang volatil, tidak bercampur dengan air, mempunyai tekanan uap yang tinggi pada 100 °C dan mengandung pengotor *non volatil* (24).

2.8. Cara Isolasi Minyak Atsiri

Minyak atsiri dapat dibuat dengan beberapa cara, yaitu penyulingan, ekstraksi dengan pelarut menguap (*solven extraction*), ekstraksi dengan lemak dingin (*enfleuran*), ekstraksi dengan lemak panas (*maserasi*), dan pengempasan (*pressing*) (22).

2.8.1. Proses Penyulingan

Penyulingan dapat dibagi menjadi 3 bagian, antara lain:

1. Penyulingan Dengan Air (*water distillation*)

Metode penyulingan dengan air merupakan metode paling sederhana jika dibandingkan dua metode penyulingan yang lain. Pada metode ini, bahan yang

akan disuling dimasukkan dalam ketel suling yang telah diisi air. Dengan begitu, bahan bercampur langsung dengan air.

Pada metode ini, perbandingan jumlah air perebus dan bahan baku dibuat berimbang, sesuai dengan kapasitas ketel. Bahan yang telah mengalami proses pendahuluan seperti perajangan dan pelayuan dimasukkan dan dipadatkan. Selanjutnya, ketel ditutup rapat agar tidak terdapat celah yang mengakibatkan air keluar (22).

Uap yang dihasilkan dari perebusan air dan bahan dialirkan melalui pipa menuju ketel kondensator yang mengandung air dingin sehingga terjadi pengembunan (kondensasi). Selanjutnya, air dan minyak ditampung dalam tangki pemisah. Pemisahan air dan minyak dilakukan berdasarkan perbedaan berat jenis (22).

Metode penyulingan ini baik digunakan untuk penyulingan bahan yang berbentuk tepung dan bunga-bunga yang mudah membentuk gumpalan jika terkena panas tinggi. Namun, karena dicampur menjadi satu, waktu penyulingan yang dibutuhkan menjadi lama. Selain jumlah dan mutu minyak yang dihasilkan rendah, metode penyulingan ini juga tidak baik digunakan untuk bahan-bahan dan fraksi sabun dan bahan yang larut dalam air (22).

2. Penyulingan Dengan Air Dan Uap (*water and steam distillation*)

Metode ini disebut juga dengan sistem kukus, pada metode pengukusan ini, bahan diletakkan di atas piringan atau plat besi berlubang seperti ayakan (*saringan*) yang terletak beberapa sentimeter di atas permukaan air (22).

Pada prinsipnya, metode penyulingan ini menggunakan uap bertekanan rendah, dibanding dengan cara pertama (*water distillation*), perbedaannya hanya terletak pada pemisahan bahan dan air. Namun, penempatan keduanya masih dalam satu ketel suling. Air dimasukkan kedalam dasar ketel hingga 1/3 bagian ketel. Selanjutnya, bahan dimasukkan kedalam ketel suling hingga padat dan ketel ditutup rapat (22).

Saat air direbus dan mendidih, uap yang terbentuk akan melalui sarangan lewat lubang-lubang kecil dan melewati celah-celah dan bahan. Minyak atsiri dalam bahan pun akan ikut bersama uap panas tersebut melalui pipa menuju ketel kondensator. Selanjutnya, uap air dan minyak akan mengembun dan ditampung dalam tangki pemisah. Pemisahan air dan minyak atsiri dilakukan berdasarkan berat jenis (22).

Keuntungan dari metode ini yaitu penetrasi uap terjadi secara merata ke dalam jaringan bahan dan suhu dapat dipertahankan sampai 100 °C. Lama penyulingan relatif lebih singkat, rendemen minyak lebih besar, dan mutunya lebih baik jika dibandingkan dengan minyak hasil dari sistem penyulingan dengan air (22).

3. Penyulingan Dengan Uap (*steam distillation*)

Pada sistem ini, air sebagai sumber uap panas terdapat dalam “boiler” yang letaknya terpisah dari ketel penyulingan. Uap yang dihasilkan mempunyai tekanan lebih tinggi dari tekanan udara luar. Proses penyulingan dengan uap ini baik jika digunakan untuk penyulingan bahan baku minyak atsiri berupa kayu, kulit batang, maupun biji-bijian yang relatif keras (22).

Penyulingan dengan uap sebaiknya dimulai dengan tekanan yang rendah (kurang lebih 1 atm), kemudian secara berangsur-angsur tekanan uap dinaikkan menjadi kurang lebih 3 atm. Jika permulaan penyulingan dilakukan pada tekanan tinggi, maka komponen kimia dalam minyak akan mengalami dekomposisi (22).

2.8.2. Ekstraksi Dengan Pelarut Menguap (*Solvent Extraction*)

Prinsip dari ekstraksi ini adalah melarutkan minyak atsiri dalam bahan dengan pelarut organik yang menguap. Ekstraksi dengan pelarut organik umumnya digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri yang mudah rusak oleh pemanasan uap dan air, seperti untuk mengekstrak minyak dari bunga-bunga misalnya bunga cempaka, melati, mawar (22).

2.8.3. Ekstraksi Dengan Lemak Dingin (*Enfluerasi*)

Proses ekstraksi ini digunakan khusus untuk mengekstraksi minyak dari bunga, dalam rangka mendapatkan mutu dan rendemen minyak yang tinggi. Pada umumnya bunga setelah dipetik akan tetap hidup secara fisiologis. Daun bunga terus menjalankan proses hidupnya dan tetap memproduksi minyak atsiri dan minyak yang terbentuk dalam bunga akan menguap dalam waktu singkat (22).

1. Ekstraksi Dengan Lemak Panas (*Maserasi*)

Metode pembuatan minyak dengan lemak panas tidak berbeda jauh dengan metode lemak dingin. Bahan peralatan yang digunakan pun tidak jauh berbeda. Perbedaannya hanya terletak pada bagian awal proses, yaitu menggunakan lemak panas (22).

2.9. Kromatografi Gas

Teknik kromatografi gas pertama kali diperkenalkan oleh James dan Martin pada tahun 1952. Kromatografi gas merupakan salah satu teknik kromatografi yang hanya dapat digunakan untuk mendeteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap. Kriteria menguap adalah dapat menguap pada kondisi vakum tinggi dan tekanan rendah serta dapat dipanaskan (25).

Kromatografi gas merupakan metode yang dinamis untuk pemisahan dan deteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap dalam suatu campuran (26).

2.9.1. Prinsip Kromatografi Gas

Kromatografi gas merupakan teknik pemisahan dimana solut yang mudah menguap (dan stabil terhadap panas) bermigrasi melalui kolom yang mengandung fase diam dengan suatu kecepatan yang tergantung pada rasio distribusinya. Pada umumnya solut akan terelusi berdasarkan pada peningkatan titik didihnya, kecuali jika ada interaksi khusus antara solut dengan fase diam. Pemisahan pada kromatografi gas didasarkan pada titik didih suatu senyawa dikurangi dengan semua interaksi yang mungkin terjadi antara solut dengan fase diam. Fase gerak yang berupa gas akan mengelusi solut dari ujung kolom lalu menghantarkannya ke detektor. Penggunaan suhu yang meningkat (biasanya pada kisaran 50-350 °C) bertujuan untuk menjamin bahwa solut akan menguap dan karenanya akan terelusi (26).

Ada dua jenis kromatografi gas:

1. Kromatografi gas-cair

Pada kromatografi gas ini fase diam yang digunakan adalah cairan yang diikatkan pada suatu pendukung sehingga solut akan terlarut dalam fase diam

2. Kromatografi gas padat

Kromatografi gas padat ini digunakan fase diam padatan (26).

2.9.2. Fase Gerak Pada Kromatografi Gas

Fase gerak pada kromatografi gas juga disebut dengan gas pembawa karena tujuan awalnya adalah untuk membawa solut ke kolom, karenanya gas pembawa tidak berpengaruh pada selektifitas (26).

2.9.3. Ruang Suntik Sampel Pada Kromatografi Gas

Komponen kromatografi gas yang utama selanjutnya adalah ruang suntik atau *inlet*. Fungsi ruang suntik ini adalah untuk mengantarkan sampel ke dalam aliran gas pembawa. Sampel yang akan dikromatografi gas ke dalam ruang suntik melalui gerbang suntik yang biasanya berupa lubang yang ditutupi dengan septum atau pemisahan karet. Ruang suntik harus dipanaskan tersendiri (terpisah dari kolom) dan biasanya 10-15 °C lebih tinggi daripada suhu kolom maksimum. Jadi seluruh sampel akan menguap segera setelah sampel disuntikkan (26).

2.9.4. Kolom Pada Kromatografi Gas

Kolom merupakan tempat terjadinya proses pemisahan karena didalamnya terdapat fase diam.

Ada dua macam kolom yaitu: kolom kemas, kolom kapiler

1. Kolom kemas

Jenis kolom ini terbuat dari gelas atau logam yang tahan karet atau dari tembaga dan aluminium.

Panjang kolom jenis ini adalah 1-5 meter dengan diameter dalam 1-4 mm.

2. Kolom kapiler

Jenis kolom ini berada dengan kolom kemas, dalam hal adanya rongga pada bagian kolom yang menyerupai pipa (*tube*). Fase diam melekat mengelilingi dinding dalam kolom (26).

2.9.5. Detektor Pada Kromatografi Gas

Detector merupakan perangkat yang diletakkan pada ujung kolom tempat keluar fase gerak (gas pembawa) yang membawa hasil pemisahan (26).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental kualitatif di laboratorium. Isolasi minyak atsiri buah lada hitam dilakukan dengan metode destilasi uap. Identifikasi dilakukan dengan kromatografi gas dan spektrometer massa (GC-MS).

3.2. Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan padabulan Maret-Agustus 2019.

3.2.2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakakukan di Laboratorium kimia organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara dan Laboratorium Pengolahan Hasil dan Mutu Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS).

3.3. Populasi dan Sampel

3.3.1. Populasi

Populasi adalah suatu kesatuan individu atau subjek pada wilayah dan waktu dengan kualitas tertentu yang akan diamati/diteliti (27). Polulasi penelitian ini adalah buah lada hitam (*Piper nigrum* L.) yang terdapat di Takengon.

3.3.2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi yang menjadi objek penelitian (28). Sampel penelitian buah lada hitam (*Piper nigrum* L) di beli dari Takengon.

3.4. Alat dan Bahan

3.4.1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, batang pengaduk, botol tempat minyak atsiri, corong pisah, beaker gelas, gelas ukur, neraca analitik, penangas air, penjepit tabung, pipet tetes, spatula, tabung reaksi, seperangkat alat distilasi uap, dan GC-MS model *shimadzu* QP 2010 plus.

3.4.2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah natrium sulfat anhidrat, aquades, etanol 95% dan lada hitam yang dibeli dari Takengon.

3.5. Pengambilan Sampel

Metode pengambilan bahan dilakukan secara purfosif. Bahan dibeli dari Takengon tanpa membandingkan dengan bahan yang dibeli dari daerah lain. Bahan yang digunakan adalah buah lada hitam (*Piper nigrum* L).

3.5.1. Uji Makroskopik

Pemeriksaan makroskopik dilakukan dengan mengamati bentuk luar, ukuran dan serta warna dari buah lada hitam.

3.6. Isolasi Minyak Atsiri Buah Lada Hitam Dengan Metode Destilasi Uap

Caranya : Sampel buah lada hitam (*Piper nigrum* L) sebanyak 2 kg, dimasukkan ke dalam labu alas bulat kemudian ditambahkan air sampai sampel terendam (2/3). Alat destilasi uap kemudian dirangkai, destilasi dilakukan selama \pm 6 jam. Minyak atsiri yang diperoleh ditampung dalam corong pisah setelah itu dipisahkan antara minyak atsiri dan air. Minyak atsiri yang diperoleh ditambah magnesium sulfat anhidrat, dikocok dan didiamkan selama 1 hari. Minyak atsiri dipipet dan disimpan dalam botol berwarna gelap, tentukan rendemen minyak

$$\text{atsiri \% Rendemen} = \frac{\text{Volume minyak atsiri hasil destilasi (mL)}}{\text{berat volume lada hitam (gr)}} \times 100\%$$

3.6.1. Uji Organoleptis

Pengamatan secara visual menunjukkan yang meliputi pemeriksaan bentuk, warna, bau, serta rasa dari buah lada hitam (*Piper nigrum* L.)

3.6.2. Identifikasi Warna

Minyak atsiri dari destilasi lada hitam yang diperoleh dipipet sebanyak 10 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, hindari adanya gelembung udara. Tabung reaksi berisi sampel disandarkan pada kertas berwarna putih. Warnanya diamati dengan mata langsung, jarak pengamatan antara mata dan contoh 30 cm (3).

3.6.3. Kelarutan Dalam Etanol

Minyak atsiri sebanyak 1 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 3 mL etanol 95% setetes demi setetes lalu dikocok. Setelah itu dilihat kelarutan minyak atsiri dalam etanol. Kemudian sampel minyak atsiri dari lada hitam dilanjutkan dengan analisis menggunakan GC-MS (3).

3.7. Identifikasi Minyak Atsiri

3.7.1. Analisis Komponen Minyak

Penentuan komponen minyak atsiri dilakukan di Laboratorium Pengolahan Hasil Mutu Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan dengan menggunakan seperangkat alat (GC-MS).

Kondisi analisis adalah jenis kolom kapiler Rtx-1MS, panjang kolom 30m, ketebalan kolom 0,25 mm, diameter kolom 0,25 mm, suhu injektor 275 °C, gas pembawa He dengan laju alir 0,5 ml/menit. Pastikan kabel penghubung listrik telah tersambung dengan benar. Ditekan tombol on pada sakelar listrik. Atur laju alir dan komposisi gas pembawa. Hidupkan pompa vakum pada alat dan GC-MS di vakum selama ± 1 jam. Selanjutnya sebanyak 0,5 ml sampel diinjeksikan kedalam alat kromatografi gas kemudian ditunggu. Menggunakan metode *column oven temprature*, dimana suhu kolom awal 100 °C dipertahankan 10 menit, kemudian dinaikan hingga 200 °C dengan kecepatan 5 °C/menit. Cara identifikasi komponen minyak atsiri adalah dengan membandingkan spektrum massa dan komponen minyak atsiri yang diperoleh dengan data *library* pada GC-MS yang memiliki tingkat kemiripan tertinggi (29).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Telah dilakukan penelitian tentang isolasi minyak atsiri dari buah lada hitam dan identifikasi dengan menggunakan kromatografi gas. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret-Agustus 2019 dilaboratorium kimia organik Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara Medan dan Laboratorium Pengolahan Hasil dan Mutu Pusat Penelitian Kelapa Sawit.

4.1.1. Hasil Uji Makroskopik

Hasil pemeriksaan makroskopik untuk simplisia lada hitam dicirikan dengan berbentuk hampir bulat, warna coklat kelabu sampai hitam kecoklatan, garis tengah lebih kurang 2,5 mm sampai 6mm, permukaan berkeriput kasar, pada ujung buah terdapat sisa dari kepala putik yang tidak bertangkai. Hasil uji makroskopik dapat dilihat pada lampiran 2 halaman 48

4.1.2. Isolasi Minyak Atsiri

Minyak atsiri dari lada hitam didestilasi menggunakan metode destilasi uap dengan sampel sebanyak 2.000 gram. Pelarut yang digunakan aquades yang dilakukan selama \pm 6 jam. Minyak atsiri dari hasil destilasi buah lada hitam yang diperoleh 7 ml. Sehingga diperoleh rendemen 0,35%. Hasil isolasi dapat dilihat pada lampiran 3 halaman 49.

4.1.3. Hasil Uji Organoleptis Minyak Atsiri Buah Lada Hitam

Uji organoleptis meliputi bentuk, warna, rasa, bau, merupakan salah satu parameter kualitas minyak atsiri pada buah lada hitam.

Tabel 4.1. Uji Organoleptis Minyak Atsiri Buah Lada Hitam

Organoleptis	Minyak Atsiri
Bentuk	Cairan jernih
Warna	Agak kehijauan
Rasa	Hangat dikulit
Bau	Khas lada

4.1.4. Hasil Identifikasi Warna

Warna merupakan salah satu parameter kualitas minyak atsiri, Menurut Departemen Kehutanan (2001) dalam Sihite (2009) menyatakan bahwa warna minyak atsiri adalah salah satu sifat fisika minyak yang merupakan penampakan secara visual yang mempengaruhi mutu minyak (30). Minyak atsiri pada lada hitam yang dihasilkan berwarna agak kehijauan. Hal ini menunjukkan bahwa warna yang dihasilkan memenuhi standar yang ditetapkan oleh ISO 3061:2008 berdasarkan minyak atsiri lada hitam indonesia warnanya adalah kuning, hijau, dan biru. Hasil identifikasi warna dapat dilihat pada lampiran 4 halaman 50.

4.1.5. Hasil Pengamatan Kelarutan dalam Etanol

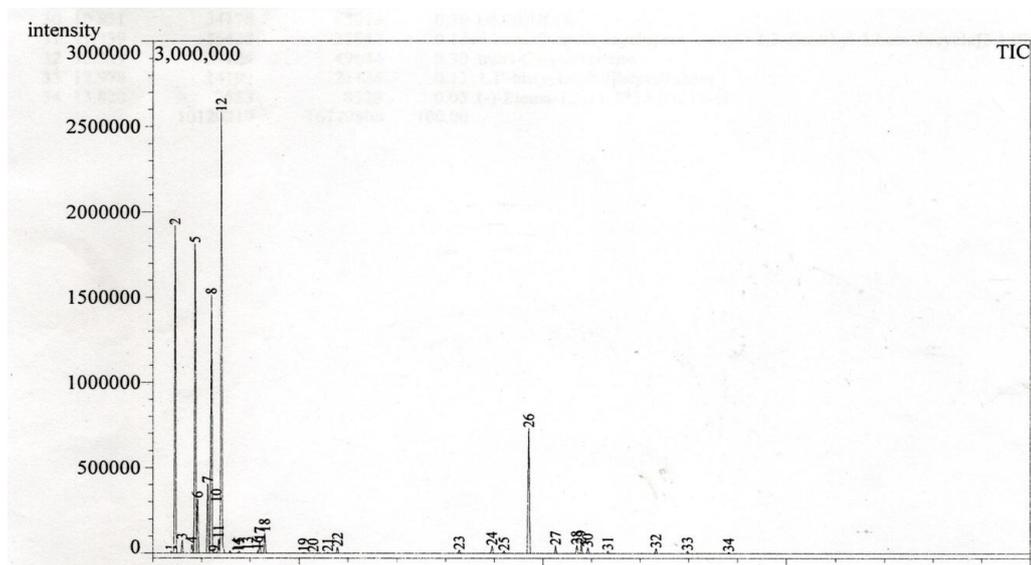
Dari hasil penelitian menunjukkan minyak atsiri lada hitam larut pada etanol 95% pada perbandingan 1:3 yaitu 1 ml minyak atsiri lada hitam diperlukan 3 ml etanol sehingga diperoleh larutan yang jernih. Hal ini menunjukkan bahwa hasil kelarutan dalam etanol memenuhi standar yang ditetapkan ISO 3061:2008 berdasarkan minyak atsiri lada hitam indonesia yang mensyaratkan 1 ml minyak atsiri dalam 3 ml etanol 95%. Semakin mudah minyak atsiri larut dalam etanol

maka semakin mudah pula minyak atsiri diencerkan. Hasil pengamatan kelarutan dalam etanol dapat dilihat pada lampiran 5 halaman 51.

4.2. Analisis Komponen Minyak Atsiri Dari Buah Lada Hitam

Analisis minyak atsiri buah lada hitam yang telah dilakukan lalu diuji untuk mengetahui kandungan dan kadar senyawa aktif minyak atsiri buah lada hitam dengan metode GC-MS-QP2010 Plus, Shimadzu. Kromatografi gas atau *gas cromatografi* (GC) merupakan salah satu teknik kromatografi yang hanya dapat digunakan untuk mendeteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap. Kriteria menguap adalah dapat menguap pada kondisi vakum tinggi dan tekanan rendah serta dapat dipanaskan. Dasar pemisahan menggunakan kromatografi gas adalah penyebaran cuplikan pada fase diam sedangkan gas sebagai fase gerak mengelusi fase diam. Cara kerja dari GC adalah suatu fase gerak yang berbentuk gas mengalir di bawah tekanan melewati pipa yang dipanaskan dan disalut dengan fase diam cair atau dikemas dengan fase diam cair yang disalut pada suatu penyangga padat. Analit tersebut dimuatkan ke bagian atas kolom melalui suatu portal injeksi yang dipanaskan. Suhu oven dijaga atau diprogram agar meningkat secara bertahap. Ketika sudah berada dalam kolom, terjadi proses pemisahan antar komponen. Pemisahan ini akan bergantung pada lamanya waktu relatif yang dibutuhkan oleh komponen-komponen tersebut di fase diam. Seiring dengan perkembangan teknologi maka instrument GC digunakan secara bersama-sama dengan instrumen lain seperti *Mass-Spectrometer* (MS). Spektrometer massa diperlukan untuk identifikasi senyawa sebagai penentu bobot molekul dan penentuan rumus molekul. Prinsip dari MS adalah pengionan senyawa-senyawa

kimia untuk menghasilkan molekul bermuatan atau fragmen molekul dan mengukur rasio massa/muatan. Molekul yang telah terionisasi akibat penembakan elektron berenergi tinggi tersebut akan menghasilkan ion dengan muatan positif, kemudian ion tersebut diarahkan menuju medan magnet dengan kecepatan tinggi. Medan magnet atau medan listrik akan membelokkan ion tersebut agar dapat menentukan bobot molekulnya dan bobot molekul semua fragmen yang dihasilkan. Kemudian detektor akan menghitung muatan yang terinduksi atau arus yang dihasilkan ketika ion dilewatkan atau mengenai permukaan, *scanning* massa dan menghitung ion sebagai *mass to charge ratio* (m/z) (25). Hasil analisis yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 4.1. Kromatogram GC-MS Minyak Atsiri Buah Lada Hitam

Tabel 4.2. Waktu Tambat dan Konsentrasi Komponen Minyak Atsiri Hasil Analisis GC dari Buah Lada Hitam

No	Nama Komponen	Waktu Tambat (Menit)	Rumus Molekul	Berat Molekul	Kadar (%)
1	Linalool	4,301	C ₁₀ H ₁₈ O	154	1,10
2	Beta-Mycrene	2,920	C ₁₀ H ₁₆	136	2,94
3	l-phellandrene	3,128	C ₁₀ H ₁₆	136	3,93
4	Trans-Caryophyllen	9,705	C ₁₅ H ₂₄	204	8,47
5	Delta-3-Carene	3,202	C ₁₀ H ₁₆	136	14,76
6	Alpha-Pinene	2,460	C ₁₀ H ₁₆	136	17,48
7	2-Beta-Pinene	2,869	C ₁₀ H ₁₆	136	17,90
8	1-Limone	3,410	C ₁₀ H ₁₆	136	26,75

Hasil identifikasi kandungan senyawa aktif yang dilakukan dengan metode GC-MS menunjukkan bahwa minyak atsiri lada hitam tersusun dari 34 senyawa. Dari ke 34 senyawa tersebut diambil delapan komponen. Berdasarkan puncak yang terbentuk pada kromatogram, yaitu nilai RT (retention time). Semua senyawa yang memiliki kadar cukup tinggi (> 1%) dianalisis, sedang yang kadarnya rendah (< 1%) diabaikan. Nilai RT dianggap sama pada jarak 0,05, apabila terjadi tumpang tindih pada jarak tersebut, maka dilihat nilai di atas atau di bawahnya.

4.3. Analisis dan Fragmentasi Hasil Spektrometri Massa Buah Lada Hitam

Fragmentasi hasil spektrofotometri massa komponen minyak atsiri dari lada hitam dengan metode destilasi uap adalah sebagai berikut:

1. Linalool

Linalool, bersifat sebagai penenang (sedatif) (31). Linalool memiliki kadar 1,10 % dengan RT 4,301 menit mempunyai M⁺ 154 diikuti puncak-puncak

fragmen dengan massa m/z sebagai berikut: 136, 121, 105, 93, 71, 69, 55, 53.

Gambar spektrum massa dapat dilihat pada lampiran 8 halaman 54

2. Beta-Mycrene

Beta-Mycrene, sebagai bahan dasar wewangian dan obat penenang karena memiliki efek analgesik, antinflamasi, antibiotik dan sifat antimutagenik (31).

Beta-Mycrene memiliki kadar 2,94 % dengan RT 2,920 menit mempunyai

M^+ 136 diikuti puncak- puncak fragmen dengan massa m/z sebagai berikut:

136, 121, 107, 93, 79, 69, 53, 50. Gambar spektrum massa dapat dilihat pada

lampiran 9 halaman 55

3. 1-Phellandrene

1-phellandrin, sebagai bahan wewangian karena aromanya yang menyegarkan

(31). 1-phellandrin memiliki kadar 3,93 % dengan RT 3,128 menit

mempunyai M^+ 136 diikuti puncak- puncak fragmen dengan massa m/z

sebagai berikut: 136, 119, 105, 93, 77, 65, 50. Gambar spektrum massa dapat

dilihat pada lampiran 10 halaman 56

4. Trans-Caryophylen

Trans-Caryophylen sebagai antiinflamasi (32). Trans-Caryophylen memiliki

kadar 8,47 % dengan RT 9,705 mempunyai M^+ 204 diikuti puncak- puncak

fragmen dengan massa m/z sebagai berikut: 204, 189, 175, 161, 147, 133,

120, 105, 93, 79, 69, 55, 51. Gambar spektrum massa dapat dilihat pada

lampiran 11 halaman 57

5. Delta-3-Carene

Delta-3-Carene memiliki kadar 14,76 % dengan RT 3,202 menit mempunyai M^+ 136 diikuti puncak- puncak fragmen dengan massa m/z sebagai berikut: 136, 121, 105, 93, 79, 67, 43, 41, 38. Gambar spektrum massa dapat dilihat pada lampiran 12 halaman 58

6. Alpha-Pinene

Alpha-Pinene, sebagai penenang dan pengusir nyamuk (31). Alpha-Pinene memiliki kadar 17,48 % dengan RT 2,460 menit mempunyai M^+ 136 diikuti puncak- puncak fragmen dengan massa m/z sebagai berikut: 136, 121, 105, 93, 77, 67, 53, 39, 37. Gambar spektrum massa dapat dilihat pada lampiran 13 halaman 59

7. 2-Beta-Pinene

2-Beta-Pinene, sebagai inteksida pengusir nyamuk (31). 2-Beta-Pinene memiliki kadar 17, 90 % dengan RT 2,869 menit mempunyai M^+ 136 diikuti puncak- puncak fragmen dengan massa m/z sebagai berikut: 136, 121, 107, 93, 79, 69, 53, 50. Gambar spektrum massa dapat dilihat pada lampiran 14 halaman 60

8. 1-Limone

1-Limone, melancarkan peredaran darah meredakan radang tenggorokan dan batuk serta menghambat sel kanker (31). 1-Limone memiliki kadar 26,75 % dengan RT 3,410 menit mempunyai M^+ 136 diikuti puncak- puncak fragmen dengan massa m/z sebagai berikut: 136, 121, 107, 93, 79, 68, 53, 50. Gambar spektrum massa dapat dilihat pada lampiran 15 halaman 61.

4.4. Pembahasan

Fragmentasi hasil spektrometri massa komponen minyak atsiri dari lada hitam adalah sebagai berikut :

1. Puncak dengan RT 4,301 menit merupakan senyawa dengan rumus molekul $C_{10}H_{18}O$ mempunyai spektrum massa dengan ion molekul m/z 154. Berdasarkan perbandingan antara spektrum MS *unknown* dengan data *library*, maka senyawa ini disimpulkan sebagai Linalool dengan tingkat kemiripan (*similarity index*) = 90%. Dimana spektrum massa memberikan puncak ion molekul pada massa m/z 154 yang merupakan berat molekul dari senyawa Linalool. Berdasarkan spektrum massa memberikan puncak ion molekul M^+ 154 yang merupakan berat molekul dari $C_{10}H_{18}O$. Pelepasan H_2O menghasilkan fragmen $[C_{10}H_{16}]^+$ dengan m/z 136 dari ion molekul $C_{10}H_{18}O$. Pelepasan CH_3 menghasilkan fragmen $[C_9H_{13}]^+$ dengan m/z 121. Pelepasan CH_4 menghasilkan fragmen $[C_8H_9]^+$ dengan m/z 105. Pelepasan C menghasilkan menghasilkan fragmen $[C_7H_9]^+$ dengan m/z 93. Pelepasan C_2 menghasilkan fragmen $[C_5H_9]$ dengan m/z 69. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[C_4H_7]$ dengan m/z 55.
2. Puncak dengan RT 2,920 menit merupakan senyawa dengan rumus molekul $C_{10}H_{16}$ mempunyai spektrum massa dengan ion molekul m/z 136. Berdasarkan perbandingan antara spektrum MS *unknown* dengan data *library*, maka senyawa ini disimpulkan sebagai Beta-Mycrene dengan tingkat kemiripan (*similarity index*) = 97%. Dimana spektrum massa memberikan puncak ion molekul pada massa m/z 136 yang merupakan berat molekul dari $C_{10}H_{16}$.

Pelepasan CH_3 menghasilkan fragmen $[\text{C}_9\text{H}_{13}]^+$ dengan m/z 121. Pelepasan molekul CH_2 menghasilkan fragmen $[\text{C}_8\text{H}_{11}]^+$ dengan m/z 107. Pelepasan molekul CH_2 menghasilkan fragmen $[\text{C}_6\text{H}_9]^+$ dengan m/z 93. Pelepasan molekul CH_2 menghasilkan fragmen $[\text{C}_2\text{H}_3]^+$ dengan m/z 79. Pelepasan molekul C_2H_2 menghasilkan fragmen $[\text{H}]^+$ dengan m/z 53.

3. Puncak dengan RT 3,128 menit merupakan senyawa dengan rumus molekul $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ mempunyai spektrum massa dengan ion molekul m/z 136. Berdasarkan perbandingan antara spektrum MS *unknown* dengan data *library*, maka senyawa ini disimpulkan sebagai 1-Phellandrene dengan tingkat kemiripan (*similarity index*) = 97%. Dimana spektrum massa memberikan puncak ion molekul pada massa m/z 136 yang merupakan berat molekul dari $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$.
 Pelepasan CH_5 menghasilkan fragmen $[\text{C}_9\text{H}_{11}]^+$ dengan m/z 119. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[\text{C}_8\text{H}_9]^+$ dengan m/z 105. Pelepasan C menghasilkan fragmen $[\text{C}_7\text{H}_9]^+$ dengan m/z 93. Pelepasan CH_4 menghasilkan fragmen $[\text{C}_6\text{H}_5]$ dengan m/z 77. Pelepasan C menghasilkan fragmen $[\text{C}_5\text{H}_5]$ dengan m/z 65. Pelepasan CH_3 menghasilkan fragmen $[\text{C}_4\text{H}_2]^+$ dengan m/z 50.
4. Puncak dengan RT 9,705 menit merupakan senyawa dengan rumus molekul $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$ mempunyai spektrum massa dengan ion molekul m/z 204. Berdasarkan perbandingan antar spektrum MS *unknown* dengan data *library*, maka senyawa ini disimpulkan sebagai Trans-Caryophyllene dengan tingkat kemiripan (*similarity index*) = 95%. Dimana spektrum massa memberikan

puncak ion molekul pada massa m/z 204 yang merupakan berat dari $C_{15}H_{24}$. Pelepasan CH_3 menghasilkan fragmen $[C_{14}H_{21}]$ dengan m/z 189 dari puncak molekul $C_{15}H_{24}$. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[C_{13}H_{19}]^+$ dengan m/z 175. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[C_{12}H_{17}]^+$ dengan m/z 161. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[C_{10}H_{15}]^+$ dengan m/z 147. Pelepasan CH_3 menghasilkan fragmen $[C_9H_{12}]^+$ dengan m/z 133. Pelepasan C menghasilkan fragmen $[C_8H_{12}]^+$ dengan m/z 120. Pelepasan CH_3 menghasilkan fragmen $[C_7H_9]^+$ dengan m/z 105. Pelepasan C menghasilkan fragmen $[C_6H_9]^+$ dengan m/z 93. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[C_5H_7]$ dengan m/z 79. Pelepasan C_2 menghasilkan fragmen C_3H_7 dengan m/z 55.

5. Puncak dengan RT 3,202 menit merupakan senyawa dengan rumus molekul $C_{10}H_{16}$ mempunyai spektrum massa dengan ion molekul m/z 136. Berdasarkan perbandingan antara spektrum MS *unknown* dengan data *library*, maka senyawa ini disimpulkan sebagai Delta-3-Carene dengan tingkat kemiripan (*similarity index*) = 97%. Dimana spektrum massa memberikan puncak ion molekul pada massa m/z 136 yang merupakan berat molekul dari $C_{10}H_{16}$. Pelepasan CH_3 dari puncak ion molekul $C_{10}H_{16}$ menghasilkan fragmen $[C_9H_{13}]^+$ dengan m/z 121. Pelepasan CH_4 menghasilkan fragmen $[C_8H_9]^+$ dengan m/z 105. Pelepasan C menghasilkan fragmen $[C_7H_9]^+$ dengan m/z 93. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[C_6H_7]$ dengan m/z 79. Pelepasan C

menghasilkan fragmen $[C_5H_7]$ dengan m/z 67. Pelepasan C_2 menghasilkan fragmen $[C_3H_7]$ dengan m/z 43.

6. Puncak dengan RT 2,460 menit merupakan senyawa dengan rumus molekul $C_{10}H_{16}$ mempunyai spektrum massa dengan ion molekul m/z 136. Perbandingan antara spektrum MS *unknown* dengan data spektrum yang di peroleh dari data spektrum *library*, maka senyawa ini disimpulkan sebagai alpha-pinene dengan tingkat kemiripan (*similarity index*) = 98%. Dimana spektrum massa memberikan puncak ion molekul pada massa m/z 136 yang merupakan berat molekul dari $C_{10}H_{16}$. Pelepasan CH_3 menghasilkan fragmen $[C_9H_{13}]^+$ dengan m/z 121 dari puncak molekul $C_{10}H_{16}$. Pelepasan CH_4 menghasilkan fragmen $[C_8H_9]^+$ dengan m/z 105 Pelepasan C menghasilkan fragmen $[C_7H_9]^+$ dengan m/z 93. Pelepasan CH_4 menghasilkan fragmen $[C_6H_5]^+$ dengan m/z 77. Pelepasan C_2 menghasilkan fragmen $[C_4H_5]$ dengan m/z 53. Pelepasan C_2 menghasilkan fragmen $[C_2H_5]$ dengan m/z 39.
7. Puncak dengan RT 2,869 menit merupakan senyawa dengan rumus molekul $C_{10}H_{16}$ mempunyai spektrum massa dengan ion molekul m/z 136. Berdasarkan perbandingan antara spektrum MS *unknown* dengan data *library*, maka senyawa ini disimpulkan sebagai 2-Beta-Pinen dengan tingkat kemiripan (*similarity index*) = 97%. Dimana spektrum massa memberikan puncak ion molekul pada massa m/z 136 yang merupakan berat molekul dari $C_{10}H_{16}$. Pelepasan CH_3 dari puncak ion molekul $C_{10}H_{16}$ menghasilkan fragmen $[C_9H_{13}]^+$ dengan m/z 121. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[C_8H_{11}]^+$

dengan m/z 107. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[\text{C}_7\text{H}_9]^+$ dengan m/z 93. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[\text{C}_6\text{H}_7]^+$ dengan m/z 79. Pelepasan C_2H_2 menghasilkan fragmen $[\text{C}_4\text{H}_5]^+$ dengan m/z 53.

8. Puncak dengan RT 3,410 menit merupakan senyawa dengan rumus molekul $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$ mempunyai spektrum massa dengan ion molekul m/z 136. Berdasarkan perbandingan antara spektrum MS *unknown* dengan data *library*, maka senyawa ini disimpulkan sebagai 1-Limone dengan tingkat kemiripan (*similarity index*) = 96%. Dimana spektrum massa memberikan puncak ion molekul pada massa m/z 136 yang merupakan berat molekul dari $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$. Pelepasan CH_3 menghasilkan fragmen $[\text{C}_9\text{H}_{13}]^+$ dengan m/z 121 dari puncak molekul $\text{C}_{10}\text{H}_{16}$. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[\text{C}_8\text{H}_{11}]^+$ dengan m/z 107. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[\text{C}_7\text{H}_9]^+$ dengan m/z 93. Pelepasan CH_2 menghasilkan fragmen $[\text{C}_6\text{H}_7]^+$ dengan m/z 79. Pelepasan C_2H_2 menghasilkan fragmen $[\text{C}_4\text{H}_5]^+$ dengan m/z 53.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Minyak atsiri yang diperoleh sebanyak 7 ml, dan % rendemen minyak atsiri yaitu 0,35 %.
2. Persentase kandungan komponen minyak atsiri dari lada hitam :
Linalool 1,10%, Beta-Mycrene 2,94%, 1-phellandrene 3,93%, Trans-Caryophyllen 8,47%, Delta-3-Carene 14,76%, Alpha-Pinene 17,48%, 2-Beta-Pinene 17,90%, 1-Limone 26,75%.

5.2. Saran

Diharapkan kepada peneliti selanjutnya untuk meneliti minyak atsiri lada dari daerah lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dinar & Mita. Riview Artikel :Pemanfaatan Minyak Atsiri Pada Tanaman Sebagai Aromaterapi Dalam Sediaan-Sediaan Farmasi. Rev Stud Efek Samping Pengguna Isotretionin Sebagai Obat Jerawat Terhadap Kehamilan. 2012;4:1–13.
2. Arniputri RB, Sekya AT, Rahayu M. Identifikasi Komponen Utama Minyak Atsiri Temu Kunci (*Kaemferia pandurata* Roxb.) pada Ketinggian Tempat yang Berbeda. Biodiversitas. 2007;8(April):135–7.
3. Anggraini R, Afghani Jayuska AHA. Isolasi dan Karakterisasi Minyak Atsiri Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Asal Sajingan Kalimantan Barat. J Kim Khatulistiwa. 2018;7(4).
4. Febriyanti AP, Iswarin SJ, Susanti S. Penetapan Kadar Piperin dalam Ekstrak Buah Lada Hitam (*Piper Nigrum* Linn.) Menggunakan Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry (Lc–ms/ms). J Ilm Farm Farmasyifa. 2018;1(2):69–79.
5. Setyawan ADWI. Keragaman Varietas Jahe (*Zingiber officinale* Rosc .) berdasarkan Kandungan Kimia Minyak Atsiri. 2002;4:48–54.
6. Faricha A, Rivai M, Suwito S. Sistem Identifikasi Gas Menggunakan Sensor Surface Acoustic Wave dan Metoda Kromatografi. 2014.
7. Asniah, Syair TWA. Survei Kejadian Penyakit Busuk Pangkal Batang Survey on Rotten Disease Incidence on Staik Base (*Phytophthora capsici*) of Pepper Plant (*Piper nigrum*. L) in South Konawe Regency. 2012;2(3):151–7.
8. Prof. dr. H. Agoes Azwar, DAFK SF. Tanaman Obat Indonesia. Jilid 3. Susila Akli, editor. Jagakarsa, Jakarta 12610; 2010. 77 p.
9. Petani HDI, Towaha J. Prospek Pengembangan Teknologi Pengolahan Lada. 2011;10(1):22–32.
10. Idkhan AM, Timur L. Seminar Nasional. 2003;
11. Tim Karya Tani Mandiri. Rahasia Sukses Bertanam Lada. 1st ed. Vol. 4. Bandung: Nuansa Aulia; 2006. 16-17 p.
12. Sarjani TM, Pandia ES, Wulandari D. Famili Piperaceae di Kota Langsa. J IPA dan Pembelajaran IPA. 2017;1(2):182–91.
13. Yuliani S, Satuhu S. Panduan Lengkap Minyak Atsiri. B. Prasetia W., editor. Jakarta: Penebar Swadaya; 2012. 114 p.
14. Putu N, Hikmawanti E, Aulia C, Viransa VP. Kandungan Piperin Dalam Ekstrak Buah Lada Diestaksi Dengan Variasi Konsentrasi Etanol Menggunakan Metode KLT - Densitometri the Content of Piperine in Black and White Papper Fruits (*Piper nigrum* L.) Extracted With Variation of Ethanol Concentrations USI. J Media Farm. 2016;13(2):173–85.
15. Risfaheri. Diversifikasi Produk Lada (*Piper nigrum*) untuk Peningkatan Nilai Tambah. Bul Teknol Pascananen Pertan. 2012;8(1):15–26.
16. Effendi VP, Widjanarko SB. Distilasi dan Karakterisasi Minyak Atsiri Rimpang Jeringau (*Acorus calamus*) dengan Kajian Lama Waktu Distilasi dan Rasio Bahan: Pelarut. J Pangan dan Agroindustri. 2014;2(2):1–8.

17. Wulandari R, Harliyanto C, Andiani CN. Identifikasi GC- MS Ekstrak Minyak Atsiri dari Sereh Wangi (*Cymbopogon winterianus*) Menggunakan Pelarut Metanol Identification of GC-MS Essential Oils Extract from Citronella (*Cymbopogon winterianus*) Using Metanol Solvent Harianingih , Retno Wulandar. 2017;18(1):23–7.
18. Nurhaen N, Winarsii D, Ridhay A. Isolasi dan Identifikasi Komponen Kimia Minyak Atsiri dari Daun, Batang dan Bunga Tumbuhan Salembangu (*Melissa sp.*). *Nat Sci J Sci Technol.* 2018;5(2):149–57.
19. Mustamin Y. Pengembangan Minyak Atsiri Tumbuhan Indonesia Sebagai Potensi Peningkatan. *ResearchGate.* 2015;(May):1–7.
20. Potensinya DAN, Produk S, Farmasi S. Penelitian Pengembangan Minyak Atsiri. 1991;17(1987):80–8.
21. Kadarohman A. Minyak Atsiri Sebagai Teaching Matemal Dalam Proses Pembelajaran Kimia. *J Pengajaran Mat dan Ilmu Pengetah Alam.* 2015;8(2):58.
22. Armando R. Memproduksi 15 Minyak Asiri Berkualitas. I. Vol. 11. Jakarta: Penebar Swadaya; 2009. 5-33 p.
23. Gunawan. *Farmakognosi 2.* Medan: Yayasan Helvetia; 2013. 27-30 p.
24. Suprianto, Afriadi, Purnomo DS. *Modul Praktikum Kimia Organik.* Medan: Yayasan Helvetia; 2018. 12-14 p.
25. Ari K, Darmapatni G, Studi P, Ilmu M, Pascasarjana S. Pengembangan Metode GC-MS Untuk Penetapan Kadar Acetaminophen Pada Spesimen Rambut Manusia. 2016;18(3).
26. Prof. Dr. Ibnu Gholib Gandjar, DEA. A, Abdul Rohman, M.Si. A. *Kimia Farmasi Analisis. I. Vol. 3.* yogyakarta: Pustaka Pelajar; 2007. 419-433 p.
27. Suprudi. *Populasi Dan Sampel Penelitian.* 1990;(April 1952):100–8.
28. Prof TS, Nasution R, Fakultas SKM, Masyarakat K, Sumatera U, Pendahuluan UI, et al. “Populasi Infnit.” 2003;1–7.
29. Purba LR. Perbandingan kadar dan komponen minyak atsiri rimpang cabang dan rimpang induk kunyit (*curcuma longa L.*) segar dan kering secara GC-MS. 2013.
30. Jailani A, Sulaeman R, Sribudiani E. Karakteristik Minyak Atsiri Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii* (Ness & Th.Ness)). 2015;2(2).
31. Cahyati S, Kurniasih Y, Khery Y. Efisiensi Isolasi Minyak Atsiri Dari Kulit Jeruk Dengan Metode Destilasi Air-Uap Ditinjau Dari Perbandingan Bahan Baku dan Pelarut Yang Digunakan. 2008;4(2):103–10.
32. Sholihah SW, Firmansyah M, Damayanti DS. Efek Pemberian Minyak Atsiri Daun Sirsak (*Annona muricata Linn*) terhadap Penurunan Kadar Tumor Necrosis Factor Alpha (TNF- α) Hepar Tikus Wistar Jantan yang Diinduksi Rifampisin Effect of Essential Oil of *Annona muricata Linn* . on Decreased Levels of Tumor Necrosis Factor Alpha (TNF- α) Liver in Male Wistar Rats which Induced by Rifampicin. 2018;7(1):25–30.

Lampiran 1. Tanaman Lada

Lampiran 2. Makroskopik Buah Lada Hitam

Lampiran 3. Hasil Isolasi Sampel

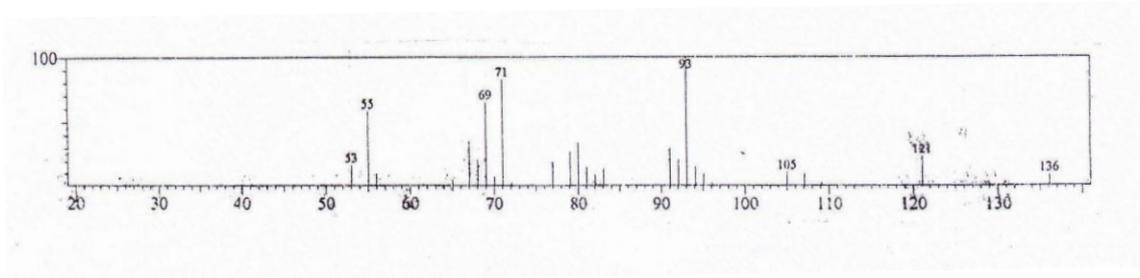
Lampiran 4. Hasil Uji Warna Sampel

Lampiran 5. Hasil Uji Kelarutan Dalam Etanol

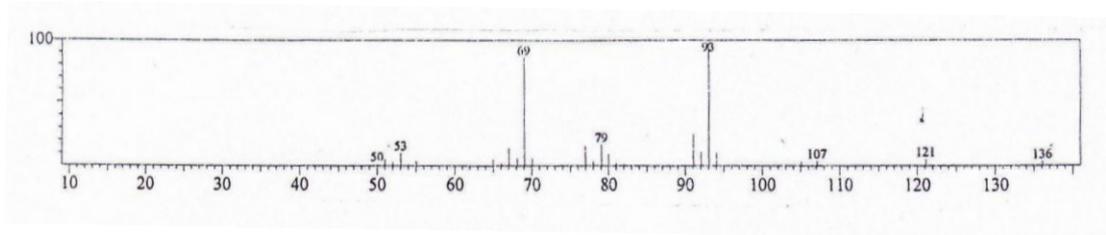


Lampiran 6. Alat Destilasi

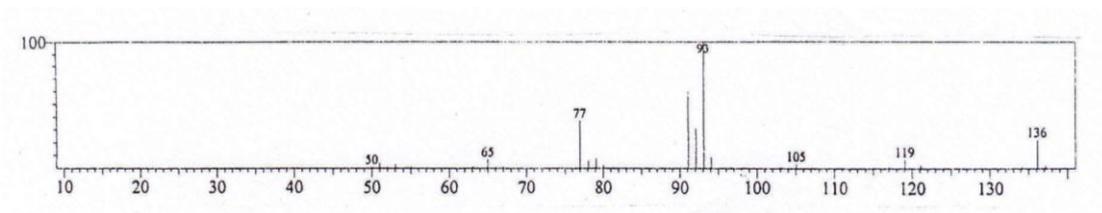
Lampiran 7. Alat Analisis Gc-MS

Lampiran 8

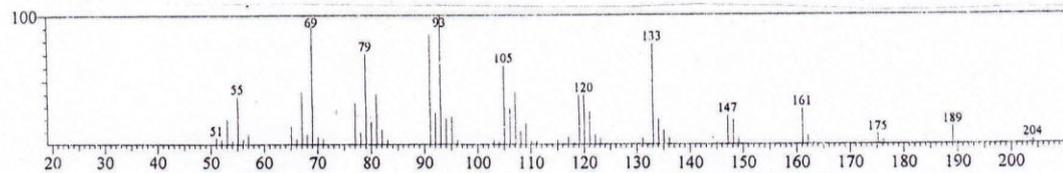
Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 4,301

Lampiran 9

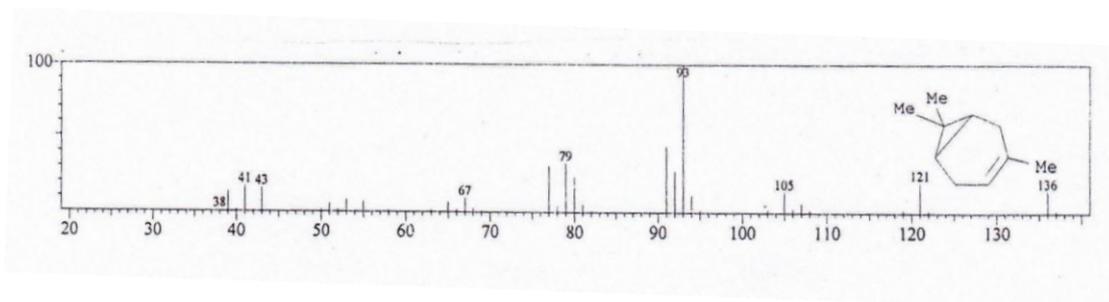
Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 2,920

Lampiran 10

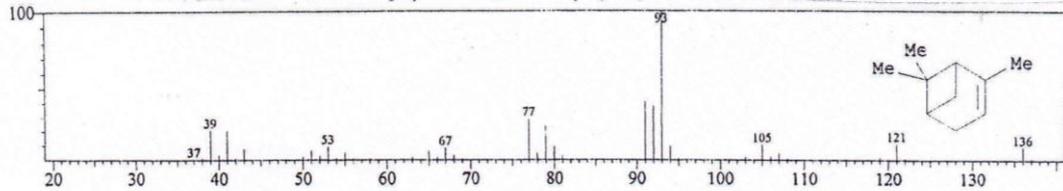
Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 3,128

Lampiran 11

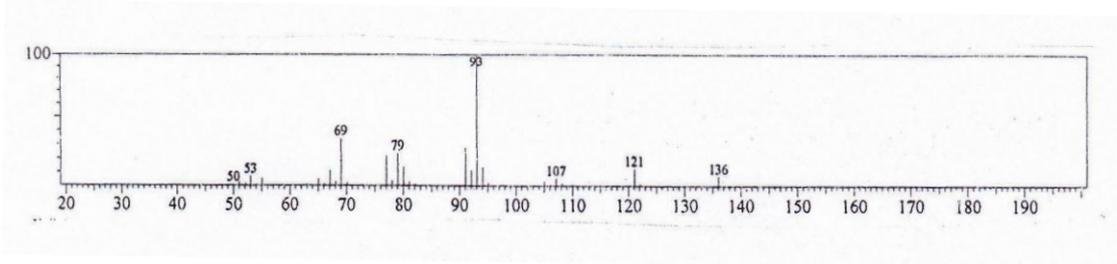
Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 9,705

Lampiran 12

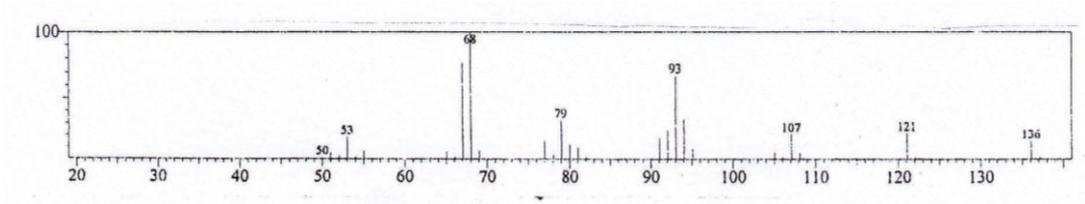
Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 3,202

Lampiran 13

Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 2,460

Lampiran 14

Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 2,869

Lampiran 15

Gambar Spektrum Massa dengan Waktu Retensi 3,410

Lampiran 16. Lembar Pengajuan Judul 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](https://www.whatsapp.com/channel/00291111111111111111)

PERMOHONAN PENGAJUAN JUDUL SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : LAILATUL ISMAH
 NPM : 1501196078
 Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul yang telah di setujui :

ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI BUAH LADA HITAM (PIPER NIGRUM L) DAN IDENTIFIKASI DENGAN MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS

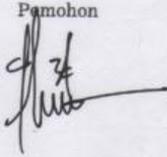
Diketahui,



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

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

Pemohon



(LAILATUL ISMAH)

diteruskan kepada Dosen Pembimbing

1. MANDIKE GINTING, S.Si, M.Si. Apt (0125067801) (No.HP :) 
2. CHEMAYANTI SURBAKTI, S.Farm., M.Si., Apt. (Not Available) (No.HP :) 

Catatan Penting bagi Dosen Pembimbing:

1. Pembimbing-I dan Pembimbing-II wajib melakukan koordinasi agar tercapai kesepakatan.
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.

Lampiran 17. Lembar Konsultasi Pembimbing I (Proposal)



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.whatsapp.com/channel/00291111111111111111)

LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa/i : LAILATUL ISMAH
 NPM : 1501196078
 Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI BUAH LADA HITAM (PIPER NIGRUM L) DAN IDENTIFIKASI DENGAN MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS
 Nama Pembimbing 1 : MANDIKE GINTING, S.Si, M.Si. Apt

No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	Senin/09-02-19	Konsul Judul	Perbaikan	
2	Selasa/19-02-19	Konsul Bab I-II	Perbaikan	
3	Selasa/26-02-19	Konsul Bab I-III	Perbaikan	
4	Rabu/06-03-19	Konsul Bab I-III	Perbaikan	
5	Selasa/12-03-19	Konsul Bab I-III	Perbaikan	
6	Selasa/12-03-19		ACC 14/3 19	
7				
8				

Diketahui,
 Ketua Program Studi
 S-1 FARMASI (S1)
 INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



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

Medan, 11/03/2019
 Pembimbing 1 (Satu)



MANDIKE GINTING, S.Si, 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 18. Lembar Konsultasi Pembimbing II (Proposal)



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 : LAILATUL ISMAH
 NPM : 1501196078
 Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI BUAH LADA HITAM (PIPER NIGRUM L) DAN IDENTIFIKASI DENGAN MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS
 Nama Pembimbing 2 : CHEMAYANTI SURBAKTI, S.Farm., M.Si., Apt.

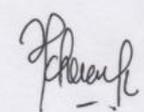
No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	Kamis / 19-02-19	konsul judul	perbaikan	AP
2	Sabtu / 02-03-19	konsul Bab I-III	Perbaikan	AP
3	Senin / 11-03-19	konsul Bab I-III	perbaikan	AP
4	Selasa / 12-03-19		ACC	AP
5				
6				
7				
8				

Diketahui,
 Ketua Program Studi
 S-1 FARMASI (S1)
 INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



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

Medan, 11/03/2019
 Pembimbing 2 (Dua)



CHEMAYANTI SURBAKTI, 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 19. Lembar Revisi Proposal



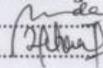
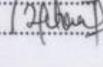
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA
Fakultas Farmasi dan Kesehatan
 WORLD CLASS UNIVERSITY (ACCREDITED BY: WEBOMETRICS - SPAIN) <http://helvetia.ac.id>
 Tel: (061) 42084606 | e-mail: info@helvetia.ac.id | Wa: 08126025000 | Line id: instituthelvetia

LEMBAR PERSETUJUAN PERBAIKAN (REVISI)

Identitas Mahasiswa :

Nama : LAILATUL ISMAH
 NIM : 1501196078
 Program Studi : FARMASI (S1) / S-1
 Judul : ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI BUAH LADA HITAM (PIPER NIGRUM L) DAN IDENTIFIKASI DENGAN MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS
 Tanggal Ujian Sebelumnya :

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.	MANDIKE GINTING, S.Si, M.Si, Apt 
2.	CHEMAYANTI SURBAKTI, S.Farm., M.Si., Apt. 

Medan,

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 20. Lembar Konsultasi Pembimbing I (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 : LAILATUL ISMAH
 NPM : 1501196078
 Program Studi : FARMASI (S1) / S-1



Judul : ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI BUAH LADA HITAM (PIPER NIGRUM L)
 : DAN IDENTIFIKASI DENGAN MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS

Nama Pembimbing 1 : MANDIKE GINTING, S.Si, M.Si. Apt

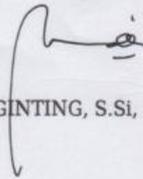
No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	Senin/24-06-19	konsul Bab IV-V		
2	Kamis/27-06-19	konsul Bab IV-V		
3	Senin/01-07-19	konsul Bab IV-V		
4	Senin/08-07-19	konsul Bab IV-V		
5	Selasa/30-07-19	konsul Bab IV-V		
6	Sabtu/03-08-19	konsul Bab IV-V		
7	rabu/07-08-19	konsul Bab IV-V		
8				

ACC 07/8/19

Medan, 07/08/2019
Pembimbing 1 (Satu)

Diketahui,
 Ketua Program Studi
 S-1 FARMASI (S1)
 INSTITUT KESEHATAN HELVETIA


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


 MANDIKE GINTING, S.Si, 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 21. Lembar Konsultasi Pembimbing II (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 : LAILATUL ISMAH
 NPM : 1501196078
 Program Studi : FARMASI (S1) / S-1

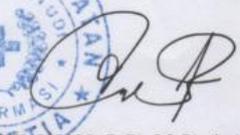


Judul : ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI BUAH LADA HITAM (PIPER NIGRUM L)
 : DAN IDENTIFIKASI DENGAN MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS

Nama Pembimbing 2 : CHEMAYANTI SURBAKTI, S.Farm., M.Si., Apt.

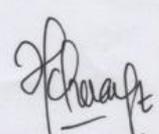
No	Hari/Tanggal	Materi Bimbingan	Saran	Paraf
1	Rabul/10-07-19	Konsul Bab III-V		<i>[Signature]</i>
2	Senin/15-07-19	Konsul Bab III-V		<i>[Signature]</i>
3	Kamis/25-07-19	Konsul Bab III-V		<i>[Signature]</i>
4	Senin/30-07-19	Konsul Bab III-V		<i>[Signature]</i>
5	Jumat/02-08-19	Konsul Bab III-V	Acc	<i>[Signature]</i>
6				
7				
8				

Diketahui,
 Ketua Program Studi
 S-1 FARMASI (S1)
 INSTITUT KESEHATAN HELVETIA



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

Medan, 07/08/2019
 Pembimbing 2 (Dua)



CHEMAYANTI SURBAKTI, S.Farm.,
 M.Si., Apt.

KETENTUAN:

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

Lampiran 22. Lembar Revisi 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 PERSETUJUAN PERBAIKAN (REVISI)

Identitas Mahasiswa :

Nama : LAILATUL ISMAH
NIM : 1501196078
Program Studi : FARMASI (S1) / S-1
Judul : ISOLASI MINYAK ATSIRI DARI BUAH LADA HITAM (PIPER NIGRUM L) DAN IDENTIFIKASI DENGAN MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS
Tanggal Ujian Sebelumnya : 26 Agustus 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
1. MANDIKE GINTING, S.Si, M.Si, Apt
2. CHEMAYANTI SURBAKTI, S.Farm., M.Si., Apt.

Tanggal Disetujui Tandatangani
21/11 2019
09.11.2019

Medan,

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 23. Balasan Surat Ijin Penelitian



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 : 142/EXT/DKN/FFK/KKE/VI/17019
Lampiran :
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepada Yth,
Pimpinan Laboratorium Institut Kesehatan Helvetia
di-Tempat

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

Nama : LAILATUL ISMAH
NPM : 1501196078

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 BUAH LADA HITAM (PIPER NIGRUM L) DAN IDENTIFIKASI DENGAN MENGGUNAKAN KROMATOGRAFI GAS

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, 05/08/2019

Hormat Kami,
DEKAN FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
INSTITUT KESEHATAN HELVETIA

DARWIN SYAMSUL, S.Si, M.Si, Apt
Telp. (0125096601)

mbusan :
rsip

Lampiran 24. Balasan Surat Ijin Penelitian

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM (FMIPA)
KIMIA ORGANIK/PROSES KIMIA
Jl. Bioteknologi No. 1 Kampus USU Padang Bulan Medan- 20155
Telepon : (061) 8211050, 8214290 ; Fax : (061) 8214290
Laman : www.fmipa.usu.ac.id

SURAT KETERANGAN

Laboratorium kimia organik / proses kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : Lailatul Ismah
NIM : 1501196078
Jurusan : S1- Farmasi
Prodi : S1- Farmasi
Judul Tugas Akhir : Isolasi Minyak Atsiri Buah Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) Dari Takengon Dan Identifikasi Dengan Menggunakan Kromatografi Gas

Telah selesai melakukan penelitian yaitu Isolasi Minyak Atsiri dari sampel Buah Lada Hitam di Laboratorium kimia organik / proses kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.

Medan, 08 Mei 2019
Pemeriksa

Sahala Sihombing

Lampiran 25. Surat Balasan Ijin Penelitian Dari PPKS



PUSAT PENELITIAN KELAPA SAWIT
Indonesian Oil Palm Research Institute
 P.O.Box 1103 Medan 20001. Jl. Brigjen Katamso No. 51 Kp. Baru Medan 20158
 Telp. (061) 7662477, 7867466, 7864850. Fax. (061) 7862488
 e-mail: admin@lopri.org | www.lopri.org

Accredited by





Surat Keterangan
 No. 1923/PPKS/2.0/V/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Biro Umum/ SDM Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Medan, dengan ini menerangkan bahwa Mahasiswa Sekolah Tinggi Kesehatan Helvetia yang namanya tersebut di bawah ini :

Nama	: Lailatul Ismah
NIM	: 1501196078
Juruan	: Farmasi

telah selesai melaksanakan Penelitian di bagian PAHAM yang dibimbing oleh Bapak Ahmad Gazali S, S.Farm, M.Si dengan kondisi baik.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Medan,



Dr. H. Edwin Syahputra Lubis, M.Agr.Sc
 Ka. Biro Umum/ SDM