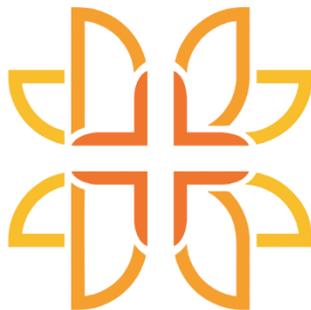


**ANALISIS PERBEDAAN KANDUNGAN MINYAK ATSIRI PADA DAUN
DAN RIMPANG JAHE (*Zingiber officinale*) KERING DAN SEGAR DENGAN
METODE GC-MS**

Laporan Tugas Akhir

**Hanifah Nur Fauziah Wahdah
191FF04032**



**Universitas Bhakti Kencana
Fakultas Farmasi
Program Strata I Farmasi
Bandung
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**ANALISIS PERBEDAAN KANDUNGAN MINYAK ATSIRI PADA DAUN
DAN RIMPANG JAHE (*Zingiber officinale*) KERING DAN SEGAR DENGAN
METODE GC-MS**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan Sarjana Farmasi

**Hanifah Nur Fauziah Wahdah
191FF04032**

Bandung, Juni 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



(apt. Lia Marliani, M.Si)
NIDN. 0007128001

Pembimbing Serta,



(Dr. apt. Dadang Juanda, M.Si)
NIDN. 0408118401

Analisis Perbedaan Kandungan Minyak Atsiri pada Daun dan Rimpang Jahe (*Zingiber officinale*) Kering dan Segar dengan Metode GC-MS.

Oleh :
Hanifah Nur Fauziyah Wahdah
191FF04032

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil rempah terbesar di dunia. Beragam rempah yang dihasilkan di Indonesia, salah satunya adalah jahe. Selain digunakan untuk kebutuhan pangan, jahe juga memiliki kegunaan untuk membantu mengobati berbagai penyakit. Meskipun bagian tumbuhan jahe yang biasa digunakan adalah rimpang jahe, namun daun jahe juga memiliki banyak manfaat. Daun jahe dapat digunakan sebagai antioksidan dan antibakteri. Salahsatu kandungan senyawa yang berperan dalam aktivitas rimpang dan daun jahe adalah minyak atsiri. Kadar dan komposisi minyak atsiri dari suatu tanaman bervariasi tergantung lingkungan tempat tumbuh, bagian tumbuhan, faktor genetik serta teknik pengolahan seperti kondisi pengeringan. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis perbedaan kandungan minyak atsiri dari daun dan rimpang jahe pada kondisi segar dan kering. Pemisahan minyak atsiri dilakukan dengan menggunakan metode Destilasi air. Analisis komposisi minyak atsiri dilakukan menggunakan GC-MS. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan terdapat perbedaan profil kromatografi pada sampel rimpang dan daun jahe dalam keadaan segar dan kering. Rimpang jahe segar memperlihatkan 17 puncak dengan komponen senyawa terbesar adalah *Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene* (27.70%), *Geraniol* (10.46%), *Citral* (16.03%), *Linalool* (3.71%). Sedangkan rimpang jahe kering menunjukkan 22 puncak dengan komponen senyawa terbesar *Geranyl acetat* (19.06 %), *2,6-Octadienal*, *3,7-dimethyl-, acetat* dengan (14.58%) dan *Geraniol* (17.33 %). Daun jahe segar menunjukkan 30 puncak dengan beberapa senyawanya adalah *Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene*, sebesar (31.69%). *Citral* (10.55%), *2,6-Octadienal*, *3,7-dimethyl-, acetate* (6.61%) dan *alpha.-Farnesene* (4.58%). Sedangkan daun jahe kering menunjukkan 13 puncak dengan komposisi senyawa terbesar *Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene* (38.13%), *2,6-Octadienal*, *3,7-dimethyl- acetate* (16.72%), dan *geraniol* (5.55%).

Kata kunci: Destilasi, GC-MS, Jahe, Minyak Atsiri.

ABSTRACT***The Differences Analysis of Essential Oil Content of Dry and Fresh Ginger (Zingiber officinale) Leaves and Rhizomes by the GC-MS Method.***

By:

Hanifah Nur Fauziyah Wahdah
191FF04032

Indonesia is one of the largest spice producing countries in the world. In addition, the spices produced by Indonesia also vary, one of which is ginger. Ginger is used for food needs, it also has uses to help treat various diseases. The part of the ginger plant that is commonly used is ginger rhizome, but ginger leaves also have many benefits. Ginger leaves have antioxidant and antibacterial benefits. The compounds that play a role in the rhizome and ginger leaves are its essential oil. The composition of essential oils from a plant varies, due to the environment in which it is grown, plant parts, and genetic factors that can affect the gene expression of the plant. Drying conditions in ginger can also affect its essential oil content, so testing is needed by comparing the conditions of the rhizome and fresh ginger leaves with those that have been dried. Tests were carried out using the water distillation method and analyzed using GC-MS. From the results of the research that has been carried out, there are differences in the chromatographic profile of the fresh and dry samples of ginger rhizome and leaves. Where in fresh ginger rhizome there are 17 peaks with some of its compounds are Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene (27,70%), Geraniol (10,46%), Citral (16,03%), Linalool (3,71%). In dried ginger rhizome there were 22 peaks with Geranyl acetate (19,06 %), 2,6-Octadienal, 3,7-dimethyl-, acetate (14,58%) Geraniol (17,33 %), and Eucalyptol (5,29%), While in fresh ginger leaves there are 30 peaks with some of the compounds are Bicyclo [7.2.0]undec-4-ene (31,69%). Citral (10,55%), 2,6 - Octadienal, 3,7-dimethyl-, acetate (6,61%) and alpha.-Farnesene (4,58%). In dried ginger leaves there are 13 with some compound are Bicyclo[7.2.0]undec-4-ene (38,13%), 2,6 - Octadienal, 3,7-dimethyl-acetate (16,72%), and geraniol (5,55%).

Keywords: Essential oil, Destilstion, GC-MS, Ginger.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis selalu panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan izinNya, sehingga penulis dapat segera menyelesaikan Skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi di Prodi Farmasi Universitas Bhakti Kencana. Penulis sangat menyadari bahwa tanpa bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak dari mulai masa perkuliahan hingga dalam penyusunan Skripsi ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karenanya, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. apt. Lia Marliani, M.Si sebagai Pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama penyusunan skripsi ini.
2. apt. Dadang Juanda, M.Si sebagai pembimbing serta yang juga telah memberikan bimbingan dan arahan selama penyusunan proposal ini.
3. Semua pihak yang terkait yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu proses penyusunan Proposal ini.

Penulis, sangat menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ,ini masih terdapat banyak kekurangan, maka, dari itu penulis begitu mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kedepannya.

Akhir kata, Semoga Skripsi yang telah ditulis ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bandung, Juni 2021

Hanifah Nur Fauziah W

DAFTAR ISI

| | |
|---|-----|
| ABSTRACT | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI | vii |
| DAFTAR TABEL | ix |
| DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG | x |
| BAB I. PENDAHULUAN | 1 |
| I.1 Latar belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian | 3 |
| I.5 Hipotesis Penelitian | 3 |
| 1.6 Tempat dan Waktu Penelitian | 3 |
| BAB II. TINJAUAN PUSTAKA | 4 |
| II. 1 Tinjauan Botani Tanaman Jahe | 4 |
| II.1.1 Klasifikasi Tanaman Jahe | 4 |
| II.1.2 Morfologi Tanaman Jahe | 5 |
| II.1.3 Ekologi dan Budidaya Tanaman Jahe | 5 |
| II.1.4 Penggunaan Tradisional Tanaman Jahe..... | 6 |
| II.1.6 Aktivitas Farmakologi Tanaman Jahe | 6 |
| II.1.7 Kandungan Kimia Tanaman Jahe | 6 |
| II.2 Minyak Atsiri..... | 7 |
| II.2.1 Karakteristik Minyak Atsiri | 7 |
| II.2.2 Sifat Fisik Minyak Atsiri | 7 |
| II.2. 3 Sifat Kimia Minyak Atsiri | 9 |
| II.2.4 Fungsi dan Pemanfaatan Minya Atsiri..... | 9 |
| II.3 Destilasi | 10 |
| II.4 <i>Gas Chromathography Mass Spectrometry</i> | 12 |
| BAB III. METODOLOGI PENELITIAN | 14 |
| BAB IV. ALAT DAN BAHAN | 15 |
| IV.1 Alat..... | 15 |
| IV.2 Bahan | 15 |
| BAB V. PROSEDUR PENELITIAN | 16 |

| | | |
|-----------------------|--|-----------|
| V.1 | Penyiapan Bahan | 16 |
| V.1.1 | Pengumpulan | 16 |
| V.1.2 | Determinasi Tumbuhan | 16 |
| V.1.3 | Penyiapan Sampel | 16 |
| V.2 | Isolasi Minyak Atsiri dengan Destilasi Air | 16 |
| V.3 | Identifikasi Minyak Atsiri Jahe | 17 |
| V.3.1 | Organoleptik | 17 |
| V.3.2 | Kromatografi Lapis Tipis | 17 |
| V.4 | Analisis dengan Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa..... | 17 |
| VI.1 | Determinasi Tanaman | 19 |
| VI.2. | Pengumpulan dan Penyiapan Bahan | 19 |
| VI.3 | Destilasi Minyak Atsiri | 20 |
| VI.4 | Identifikasi Minyak Atsiri | 21 |
| VI.4.1 | Organoleptis | 21 |
| VI.4.2 | Kromatografi Lapis Tipis | 22 |
| VI.5. | Analisis, Minyak, Atsiri dengan GC-MS | 23 |
| VII.1 | Kesimpulan | 33 |
| VII.2 | Saran | 33 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 34 |
| LAMPIRAN | | 37 |

DAFTAR GAMBAR DAN ILUSTRASI

| | |
|---|----|
| Gambar II.1 Makroskopik Tanaman Jahe (<i>Zingiber officinale</i>) | 4 |
| Gambar VI.1 Kromatogram Lapis Tipis | 23 |
| Gambar VI.2 Kromatogram Minyak Atsiri Rimpang Jahe Segar..... | 24 |
| Gambar VI.3 Kromatogram Minyak Atsiri Rimpang Jahe Kering..... | 26 |
| Gambar VI.4 Kromatogram Minyak Atsiri Daun Jahe Segar..... | 28 |
| Gambar VI.5 Kromatogram Minyak Atsiri Daun Jahe Kering..... | 30 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel II.1 Syarat Baku Mutu Minyak Jahe | 7 |
| Tabel VI.1 Hasil Proses Pengeringan Sampel..... | 19 |
| Tabel VI.2 Hasil Kadar Minyak Atsiri..... | 21 |
| Tabel VI.3 Hasil Pengujian Organoleptis Minyak Atsiri | 22 |
| Tabel VI.4 Komponen Senyawa Minyak Atsiri Rimpang Jahe Segar | 25 |
| Tabel VI.5 Komponen Senyawa Minyak Atsiri Rimpang Jahe Kering | 27 |
| Tabel VI.6 Komponen Senyawa Minyak Atsiri Daun Jahe Segar | 28 |
| Tabel VI.7 Komponen Senyawa Minyak Atsiri Daun Jahe Kering | 30 |

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN
GC-MS

NAMA
Gass Cromathography Mass Spectrometry

BAB I. PENDAHULUAN

I.1 Latar belakang

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil rempah terbesar di dunia. Selain itu rempah yang dihasilkan oleh Indonesia pun beranekaragam. Beberapa komoditas rempah rempah yang dihasilkan Indonesia yang banyak diperdagangkan di pasar Internasional adalah lada, pala, vanili, kayu manis, cengkeh, kapulaga dan jahe. Selama kurun waktu 5 tahun terhitung sejak 2012 hingga 2016 Indonesia berperan sebagai pemasok sekitar 14% kebutuhan rempah dunia (Kemendag, 2018).

Kelompok rimpang dengan luas panen tertinggi pada tahun 2018 adalah jahe, yaitu 10,205,03 hektar. Kedua kunyit dengan luas panen 7,481,40 hektar, dan ketiga tanaman kencur dengan luas panen 2,421,13 hektar. Pada tahun 2018, produksi rimpang terbesar adalah jahe sebesar 207,411,86 ton, disusul kunyit sebesar 203,457,53 ton, dan Laos (lengkuas) sebesar 70,014,97 ton. (Statistik 2018).

Selain digunakan untuk kebutuhan pangan, jahe juga dapat dimanfaatkan sebagai tanaman biofarmasi atau tanaman obat. Tumbuhan biofarmasi adalah tumbuhan yang dapat digunakan sebagai obat yang berasal dari bagian tumbuhan. Jahe segar kering telah banyak digunakan sebagai obat tradisional di banyak negara untuk meredakan radang sendi, rematik, keseleo, nyeri otot, hidung tersumbat, batuk, sinusitis, sakit tenggorokan, diare, gangguan pencernaan, demam, flu, dan lainnya (Nampoothiri *et al.* 2012).

Selain rimpang jahe, daun jahe juga memiliki banyak manfaat. Diantaranya adalah daun jahe kaya akan antioksidan dan antibakteri (Sivasothy *et al.* 2011). Selain itu terdapat penelitian juga yang menyatakan bahwa daun jahe memiliki antioksidan yang cukup tinggi yaitu sebesar 291 ± 18 mg GAE/100 g wet base (Chan *et al.* 2008). Namun, pada kenyataannya daun jahe yang merupakan limbah agroindustri perkebunan jahe pemanfaatannya masih sangat kurang. Biasanya daun jahe hanya dimanfaatkan sebagai campuran pupuk organik dan pakan ternak.

Salah satu kandungan dari jahe yang memiliki banyak aktivitas farmakologi adalah minyak atsirinya. Minyak atsiri sendiri merupakan senyawa hasil ekstraksi dari tanaman aromatik, dan beberapa minyak esensial yang dianggap sebagai penghambat efektif patogen yang

terbawa makanan dan banyak digunakan dalam pengawetan makanan. Minyak atsiri pada jahe diekstraksi dari akar tanaman *Zingiber officinale*. Minyak atsiri dari jahe ini telah dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba, antijamur, dan antioksidan yang kuat. (Silva *et al.* 2018)

Terdapat banyak penelitian yang menunjukkan adanya aktivitas kimia dan farmakologis dari kandungan jahe. Terdapat empat puluh enam senyawa, yang berhasil diidentifikasi merupakan 91,7% dari minyak daun jahe. Diantaranya adalah senyawa Sesquiterpenoids (47,1%) dan monoterpenoids (42,6%) yang dominan, selain itu konsentrasi senyawa tersebut dipengaruhi oleh adanya kandungan lain pada daun jahe yaitu β -caryophyllene (31,7%), geranial (13,1%), neral (9,8%) dan caryophyllene oxide (6,3%). Adapun konstituen lain yang signifikan secara kuantitatif terdapat pada daun jahe adalah geraniol (4,4%), α -pinene (4,1%) dan trans, - trans- α -farnesene (3,2%). Komponen yang paling melimpah, β -caryophyllene, dikenal dengan aktivitas anti-inflamasi dan anestesi lokalnya (Silva *et al.* 2018).

Sedangkan kadungan pada minyak dari rimpang jahe menghasilkan 54 konstituen yang teridentifikasi, terhitung 95,5% dari sampel yang diuji. Kandungan senyawa pada minyak rimpang jahe diantaranya adalah monoterpenoid (81,9%), yang terdiri dari camphene (14,5%), geranyl acetate (13,7%), geranial (14,3%), neral (7,7%), geraniol (7,3%), dan 1,8- cineole (5,0%). (Silva *et al.* 2018) Adanya kandungan neral dan geranial adalah salah satu faktor adanya aroma kuat yang pada jahe. Sedangkan borneol, bornyl acetate dan 1,8-cineole, mungkin menjadi penyebab adanya bau kamper (Wohlmuth *et al.* 2006).

Komposisi minyak atsiri dari suatu tanaman bervariasi, dikarenakan lingkungan tempat tumbuh, bagian tumbuhan, dan faktor genetik yang dapat mempengaruhi ekspresi gen dari tanaman tersebut. Karena Jahe mempunyai komponen minyak atsiri yang berguna sebagai pengobatan dengan bahan alam yang bervariasi yang dipengaruhi oleh habitat atau daerah tempat tumbuhnya. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi minyak atsiri pada daun dan rimpang jahe dan kunyit yang berasal dari Desa Cisujen Kecamatan Takokak Kab. Cianjur

1.2 . Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan kandungan minyak atsiri pada daun dan rimpang jahe (*Zingiber officinale*) kondisi kering dan segar ?

1.3 Batasan Masalah

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah tumbuhan jahe (*Zingiber officinale*) terpilih yang dibudidayakan oleh masyarakat Desa Cisujen, Kecamatan Takokak, Kabupaten Cianjur. Pengujian sampel dilakukan dengan menggunakan destilasi dan hasil minyak atsiri yang didapat dianalisis dengan metode GC-MS

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kandungan minyak atsiri dari daun dan rimpang jahe (*Zingiber officinale*) dalam kondisi kering dan segar hasil destilasi dan dianalisis menggunakan metode GCMS.

1.5 Hipotesis Penelitian

Terdapat perbedaan kandungan minyak atsiri pada daun dan rimpang jahe (*Zingiber officinale*) segar dan yang telah dikeringkan.

1.6 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratotium Farmakognosi-Fitokimia dan Instrumen Fakultas Farmasi Universitas Bhakti Kencana Bandung pada bulan Februari – Juni 2021.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

II. 1 Tinjauan Botani Tanaman Jahe

Jahe merupakan salah satu dari rempah-rempah yang banyak digunakan untuk konsumsi dan juga untuk menjaga kesehatan. Selain itu, kandungan pada jahe yang berupa minyak atsiri merupakan salah satu peluang usaha peningkatan nilai ekonomis jahe.

II.1.1 Klasifikasi Tanaman Jahe

Jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman yang termasuk ke dalam kelas Monocotyledon (tanaman berkeping satu). Adapun klasifikasi tanaman jahe adalah termasuk ke dalam Kingdom *Plantae*, divisi *Spermatophyta*, sub-divisi *Angiospermae*, kelas *Monocotyledoneae*, ordo *Zingiberales*, famili *Zingiberaceae*, genus *Zingiber*, dan spesies *Zingiber officinale* (Kurniasari *et al.* 2006)



Gambar II.1 Makroskopik Tanaman Jahe (*Zingiber officinale*)

Sumber : (Aryanti, Bayu, and Kardhinata 2015)

Tanaman ini merupakan tanaman rempah yang banyak tumbuh di Indonesia. Nama latin “*Zingiber*” yang berasal dari Bahasa Sansakerta “Singibera” yang berarti mirip tanduk rusa (Setyaningrum and Saparinto 2013).

II.1.2 Morfologi Tanaman Jahe

Jahe merupakan tanaman akar yang biasa disebut sebagai rempah-rempah, dan juga sebagai bahan obat. Jahe termasuk kedalam tumbuhan perdu yang berdiri tegak, tingginya dapat mencapai 40-100 cm, dan dapat tumbuh setiap tahun. Batangnya berbentuk pseudostem dan terdiri dari daun pipih memanjang dengan ujung runcing. Bunganya tersusun dari kumpulan bunga, berbentuk kerucut, dan kelopaknya berwarna kuning-putih (Kurniasari *et al.* 2006).

Rimpang jahe berbentuk jari, bagian tengah membesar, rimpang bercabang tidak beraturan, berserat tebal, dan menyebar mendatar (Kurniasari *et al.* 2006). Bagian dalamnya berwarna kuning pucat. Rimpang jahe berbau sangat harum dan rasa pedasnya jelas. Rasa kacang jahe berasal dari senyawa "*Zingeron*" (Setyaningrum and Saparinto 2013).

II.1.3 Ekologi dan Budidaya Tanaman Jahe

Tanaman jahe bias diproduksi secara optimal bila ditanam pada tempat dan lingkungan sesuai syarat. Sehingga, jika jahe ditanam di tempat dan lingkungan yang memenuhi syarat tumbuhnya, maka akan menghasilkan hasil yang terbaik. Untuk mencapai hasil yang baik, kondisi areal tanam jahe juga harus diperhatikan, termasuk tingkat kesuburan dan topografinya.

Tanaman jahe tumbuh secara baik dan optimal pada ketinggian 200 - 600 mdpl. Namun, tanaman jahe pun tetap dapat tumbuh baik dalam ketinggian 900 m dpl sedangkan kebutuhan curah hujan rata-rata tanaman jahe adalah sekitar 2.500 -4.000 mm/tahun dengan bulan basah sekitar 7 - 9 bulan. Sedangkan suhu tahunan untuk mendapatkan jahe yang optimal pertumbuhannya adalah pada rata-rata sekitar 25 - 30°C.

Tanaman jahe akan tumbuh baik dan optimal pada kondisi tanah yang subur, gembur, yaitu tanah yang banyak mengandung bahan organik. Salah satu jenis tanah yang cocok adalah tanah latosol merah coklat atau andosol. Sedangkan tanaman jahe memiliki kebutuhan pH (derajat keasaman) tanah sebesar 6,8 - 7,4. Meskipun begitu, pada pH tanah minimal 4,5 tanaman jahe masih dapat tumbuh dengan baik (Setyaningrum and Saparinto 2013) .

II.1.4 Penggunaan Tradisional Tanaman Jahe

Tanaman jahe sejak dahulu sudah dipergunakan sebagai tanaman obat atau juga sebagai bumbu dapur dan keperluan lainnya. Jahe dapat digunakan sebagai pembangkit nafsu makan dan pencernaan karena dapat merangsang kelenjar pencernaan. Di Indonesia tanaman jahe dipercaya dapat mengurangi rasa lelah dan memperlancar pencernaan. Selain itu, minyak jahe memiliki bau harum khas yang berasal dari senyawa gingerol. Tanaman jahe dipercaya memiliki beberapa khasiat dalam mencegah dan mengobati mual dan muntah, selain itu rasa tajam pada jahe dapat merangsang nafsu makan, memperkuat otot-otot pencernaan seperti usus, serta dapat membantu beberapa fungsi jantung.

Tanaman jahe sering digunakan oleh pengobatan orang-orang di Asia untuk mengobati sesama, batuk, diare dan penyakit radang sendi tulang seperti artritis. Selain itu, tanaman jahe juga sering digunakan untuk meningkatkan pembersihan tubuh melalui keringat (Ashokkumar *et al.* 2020).

II.1.6 Aktivitas Farmakologi Tanaman Jahe

Ekstrak jahe memiliki berbagai efek biologis termasuk antioksidan, antibakteri, insektisida antikanker dan aktivitas lain-lain. Beberapa penelitian masa kini telah dapat membuktikan berbagai manfaat jahe secara ilmiah diantaranya adalah menurunkan tekanan pada darah, memperlancar saluran pencernaan, hal tersebut dikarenakan terdapat enzim pencernaan yaitu protease dan lipase dalam jahe, yang mampu mencerna protein dan lemak dalam tubuh. Kandungan lainnya adalah senyawa *gingerol* yang memiliki sifat antikoagulan. Selain itu jahe juga memiliki beberapa efek farmakologi diantaranya menghindarkan dari mual, memberikan kenyamanan pada lambung, dan meringankan kram pada perut. Selain itu pada tanaman jahe terdapat antioksidan yang dapat memberikan bantuan untuk perlindungan tubuh dari beberapa masalah kesehatan yang disebabkan oleh radikal bebas (Kurniasari *et al.* 2006)

II.1.7 Kandungan Kimia Tanaman Jahe

Tanaman jahe banyak mengandung senyawa bioaktif, diantaranya senyawa fenolik dan terpen. Beberapa senyawa fenolik dalam jahe diantaranya adalah *gingerol*, *shogaol*, dan *paradol*. Pada jahe segar, gingerol merupakan polifenol utama, seperti *6-gingerol*, *8-gingerol*, dan *10-gingerol*. Beberapa senyawa fenolik lain pada tanaman jahe seperti *quercetin*, *zingerone*, *gingerenone-A*, dan *6-dehydrogingerdione* (Kurniasari *et al.* 2006). Selain itu, terdapat beberapa komponen terpen pada jahe, seperti *β -bisabolene*, *α -curcumene*,

zingiberene, *α-farnesene*, dan *β-sesquiphellandrene*, yang dianggap sebagai penyusun utama minyak atsiri jahe (Yeh *et al.* 2014).

II.2 Minyak Atsiri

Tinjauan pustaka mengenai minyak atsiri meliputi karakteristik minyak atsiri, sifat fisik minyak atsiri dan sifat kimia minyak atsiri.

II.2.1 Karakteristik Minyak Atsiri

Minyak atsiri atau sering disebut sebagai “*essential oil*” merupakan minyak yang mempunyai sifat yang mudah menguap atau *volatile* yang memiliki bau sedap dan terdapat pada beberapa tanaman yang baunya sama dengan tanaman aslinya, Minyak atsiri merupakan hasil turunan rempah-rempah ataupun herbal. Rata-rata kandungan minyak atsiri dalam rempah-rempah yaitu sekitar 2%. Umumnya sifat dari minyak atsiri yaitu mudah menguap pada suhu kamar dan memiliki rasa pahit, baunya enak sesuai dengan aroma pabrik produksi, dan umumnya larut dalam pelarut organik. (Lutony and Rahmayati 2002). Metode ekstraksi yang digunakan dan cara menyimpan dapat mempengaruhi komposisi pada minyak atsiri.

Secara umum minyak atsiri atau senyawa *volatile* merupakan hasil dari proses metabolisme tanaman yang disebut sebagai metabolit sekunder. Metabolit sekunder biasanya dihasilkan dari beberapa spesies tanaman dan biasanya dikelompokkan dalam terpenoid, shikimates, polyketides, dan alkaloid. Sejauh ini minyak atsiri lebih banyak dari terpenoid dan selanjutnya shikimates. Minyak atsiri dari rempah-rempah terdiri dari dua kelompok yaitu Hidrokarbon (Terpen, Sesquiterpen, dan Diterpen), dan *Hydrogenated alcohol* (Ester, Aldehida, Eter, dan Keton). Contoh minyak atsiri yang banyak digunakan sebagai *flavor* pada makanan yaitu minyak sereh (*citronella*), minyak almon, minyak cengkeh, dan sebagainya (Anto 2020).

II.2.2 Sifat Fisik Minyak Atsiri

Minyak atsiri memiliki sifat fisik yang dapat diketahui dengan beberapa pengujian. Karakteristik dari minyak atsiri berbeda pada setiap minyak atsirinya. Masing-masing memiliki karakteristik khas dari masing-masing minyak atsiri. Beberapa sifat - sifat fisik minyak atsiri yaitu bau khas pada minyak, bobot jenis, indeks bias dan optis aktif (Anto 2020)

1. Bau Khas

Salah satu dari karakter minyak atsiri adalah baunya yang khas. Minyak atsiri merupakan minyak yang didapatkan dengan ekstraksi dari jaringan tumbuhan tertentu dan merupakan hasil metabolit sekunder seperti jaringan akar, batang, kulit kayu, bunga, daun, biji dan rimpang. Sifat-sifat minyak atsiri akan menguap pada suhu kamar (25°C) tetapi tidak akan terurai. Selain itu, minyak atsiri memiliki bau aromatik yang cocok dengan tanaman yang memproduksinya. Minyak atsiri juga larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air..

2. Bobot Jenis.

Ciri lain dari minyak atsiri adalah bobot jenisnya. Berat jenis atau bobot jenis adalah perbandingan berat zat uji di udara pada suhu 25°C dengan berat air di udara yang diukur pada volume dan suhu yang sama. Alat yang digunakan untuk mengukur berat jenis adalah piknometer. Berat jenis minyak atsiri umumnya antara 0,008-1,180. Berat jenis merupakan salah satu kriteria untuk menentukan kualitas dan kemurnian minyak atsiri.

3. Indeks Bias

Pada zat, indeks bias didefinisikan sebagai perbandingan antara kecepatan cahaya, dalam udara dan kecepatan cahaya dalam zat uji tersebut. Alat penentu nilai indeks bias adalah refractometer. Prinsip penggunaan alat ini yaitu dengan adanya penyinaran yang kemudian menembus dua macam media yang memiliki kerapatan yang berbeda selanjutnya terjadi proses pembiasan (perubahan arah dari sinar) yang merupakan akibat dari adanya perbedaan kerapatan media. Kemurnian suatu minyak atsiri juga dapat diidentifikasi dengan menggunakan indeks bias.

4. Putaran optik

Minyak atsiri dapat memutar bidang polarisasi cahaya, ke kiri atau ke kanan. Dan besarnya putaran polarisasi ditentukan oleh jenis minyak atsiri, suhu dan panjang gelombang cahaya yang digunakan. Gunakan polarimeter untuk mengukur rotasi optik derajat rotasi optik tergantung pada jenis dan konsentrasi senyawa, panjang lintasan cahaya melalui senyawa, dan suhu pengukuran. Rotasi optik minyak adalah nilai gabungan dari rotasi optik senyawa penyusunnya. Proses destilasi bahan - bahan minyak atsiri yang berukuran kecil dapat menghasilkan, minyak atsiri dengan komponen beberapa senyawa penyusun yang lebih banyak dibanding dengan bahan baku yang berukuran besar, sehingga putaran optik yang terukur adalah putaran optik dari gabungan senyawa yang berupa interaksi yang biasanya lebih kecil dibanding putaran optik dari gabungan senyawa yang lebih sedikit yang dihasilkan bahan

berukuran besar. Putaran optik minyak yang memberikan hasil sifat putaran negatif, berarti senyawa dapat memutar bidang polarisasi cahaya ke kiri.

Tabel II.1 Syarat Baku Mutu Minyak Jahe

| No | Jenis Uji | Satuan | Persyaratan |
|----|----------------------------------|----------|-----------------|
| 1 | Berat Jenis (25°C) | - | 0,8720 - 0,8890 |
| 2 | Indeks Bias (25°C) | - | 1,4853 - 1,4920 |
| 3 | Putaran Optik | - | (-32°) - (-14°) |
| 4 | Bilangan Asam | Mg KOH/g | Maks 2 |
| 5 | Bilangan Ester | Mg KOH/g | Maks 15 |
| 6 | Bilangan Ester setelah Asetilasi | Mg KOH/g | Maks 90 |
| 7 | Minyak Lemah | - | Negatif |
| 8 | Sidik Jari (Kromatografi Gas) | - | Sesuai daftar |

Sumber : (Badan Standarisasi Nasional 1997)

II.2. 3 Sifat Kimia Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan campuran kompleks yang tersusun kurangn lebih 300 senyawa yang berbeda. Minyak atsiri tersusun atas senyawa organik yang sifatnya *volatile* dan umumnya memiliki berat molekul rendah di bawah 300. Senyawa *volatile* dikelompokkan beberapa kelompok secara kimia yaitu alkohol, eter atau oksida, aldehida, keton, amina, fenol, heterosiklik dan terpen (Anto 2020). Sifat kimia minyak atsiri diantaranya adalah bilangan asam dan bilangan ester.

II.2.4 Fungsi dan Pemanfaatan Minya Atsiri

Minyak atsiri dari rempah memiliki nilai potensi yang tinggi di negara-negara besar sehingga rempah-rempah yang memiliki kandungan minyak atsiri komoditasnya perlu dikembangkan. Dari 150 minyak atsiri yang diperdagangkan di pasar Internasional, 40 diantaranya adalah minyak atsiri hasil produksi Indonesia. Pemanfaatan minyak atsiri secara luas digunakan dalam keperluan industri pangan, diantaranya sebagai bahan pengawet, bahan perisa, pewarna dan sebagainya.

Minyak atsiri banyak digunakan dalam Industri Farmasi, karena fungsinya yang dapat digunakan sebagai bahan obat. Selain itu penggunaan minyak atsiri juga memiliki peranan

penting dalam industri kosmetik. Karena beberapa dekade ini adanya kekhawatiran penggunaan bahan sintetik terhadap kesehatan manusia, maka penggunaan senyawa alami lebih banyak diminati. Salah satunya adalah penggunaan minyak atsiri yang biasa digunakan sebagai bahan kosmetik karena rasanya lebih aman. (Anto 2020).

II.3 Destilasi

Distilasi atau proses penyulingan merupakan suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan pada kemudahan penguapan (volatilitas). Dalam distilasi, campuran zat direbus hingga menguap, dan uapnya didinginkan kembali ke bentuk cair. Zat dengan titik didih yang lebih rendah akan menguap terlebih dahulu.

1. Destilasi Sederhana

Distilasi sederhana adalah salah satu proses distilasi yang paling sederhana, di mana zat utama yang akan dimurnikan diuapkan bersama-sama dengan pengotor pada suhu tinggi, dan uap yang dihasilkan dipindahkan ke wadah, di mana ia mengembun pada suhu yang dikurangi. Efek pemurnian disebabkan oleh perbedaan komposisi antara campuran cair yang akan dipisahkan dan uap yang berada dalam kesetimbangan dengannya. Proses distilasi melibatkan langkah-langkah berikut: penguapan, kondensasi, dan transfer zat yang diuapkan dari zona penguapan ke zona kondensasi. Ketiga langkah tersebut terjadi secara bersamaan dan bergantung satu sama lain dalam sistem penguapan-kondensasi tertutup. Laju penguapan dalam sistem seperti itu ditentukan oleh suhu penguapan dan kondensasi dan tahanan hidrolis dari kompartemen penguapan dan kondensasi dan tabung penghubung (GEZER *et al.* 2014).

2. Destilasi Fraksinasi

Dalam distilasi fraksional, campuran cairan direbus dan uap yang dihasilkan naik ke tabung gelas yang disebut "kolom fraksinasi" dan terpisah. Kolom fraksinasi ditempatkan di antara labu yang berisi campuran dan adaptor "Y", dan biasanya diisi dengan manik-manik kaca atau plastik, yang meningkatkan pemisahan antara cairan yang disuling.

Distilasi fraksional menghasilkan pemisahan yang lebih baik daripada distilasi sederhana karena manik-manik kaca di kolom fraksinasi memberikan 'pelat teoretis' di mana uap dapat mengembun, menguap kembali, dan kemudian mengembun kembali, pada dasarnya menyuling campuran berulang-ulang. Satu pelat teoretis setara dengan satu siklus penguapan-kondensasi, yang setara dengan satu distilasi sederhana. Cairan yang lebih mudah menguap secara bertahap akan bergerak menuju bagian atas kolom fraksinasi, sedangkan cairan dengan titik didih yang

lebih rendah akan tetap berada di bagian bawah, memberikan pemisahan yang lebih baik antara cairan. Uap akhirnya mencapai kondensor, di mana ia didinginkan dan kemudian menetes ke bejana pengumpul (GEZER *et al.* 2014).

3. Destilasi vakum

Distilasi vakum adalah teknik yang digunakan untuk memisahkan fraksi titik didih yang lebih tinggi dari minyak mentah. Teori yang mendasari dan prosesnya analog dengan yang digunakan untuk memisahkan fraksi ringan dalam proses distilasi atmosfer. Perbedaan antara dua metode pemisahan fisik adalah bahwa distilasi atmosfer terjadi di bawah tekanan atmosfer, sedangkan distilasi vakum terjadi pada tekanan yang berkurang secara signifikan, sehingga mengurangi titik didih suatu zat. Oleh karena itu, komponen dengan titik didih tinggi dapat direbus pada suhu yang lebih rendah, tanpa risiko retak. Menara vakum jauh lebih pendek daripada menara atmosfer untuk meminimalkan perbedaan tekanan dari atas ke bawah.

Umumnya, tekanan yang digunakan dalam distilasi vakum berada dalam kisaran 50 hingga 100 mmHg, meskipun beberapa stok minyak pelumas mungkin memerlukan kondisi operasi tekanan yang lebih rendah. Fraksi yang diperoleh dari proses distilasi vakum biasanya dibagi menjadi minyak gas, minyak pelumas, dan aspal. Kombinasi proses distilasi atmosfer dan vakum merupakan langkah pertama yang penting dalam mengubah minyak mentah menjadi produk yang berguna dan bernilai ekonomis (GEZER *et al.* 2014).

4. Destilasi Uap

Destilasi uap adalah suatu proses yang bertujuan untuk memurnikan, memisahkan, atau mengisolasi senyawa yang peka terhadap suhu seperti senyawa aromatik alami. Uap atau air harus ditambahkan ke peralatan distilasi dan dengan menggunakan sifat-sifat cairan yang tidak dapat bercampur, proses dapat dilakukan pada suhu yang lebih rendah (di bawah titik dekomposisi komponen). Cara ini dilakukan dengan cara menggelegakkan uap panas melalui campuran yang sedikit dipanaskan untuk menguapkan sebagian. Uapnya mengembun ketika senyawa organik didestilasi karena mereka harus tidak dapat bercampur satu sama lain. Setelah mendidihkan cairan yang tidak bercampur menggunakan uap panas, uap memastikan bahwa suhu senyawa tidak melebihi titik didihnya, akibatnya uap yang terkondensasi dapat dikumpulkan. Fluida yang dihasilkan terdiri dari dua fase yaitu senyawa organik dan air yang didistilasi. Senyawa-senyawa ini terpisah karena sifat-sifat cairan yang tidak bercampur dan

dapat dipisahkan secara fisik dengan mengalirkan atau menggunakan corong pemisah (GEZER *et al.* 2014).

II.4 Gas Chromatography Mass Spectrometry

Kromatografi gas (GC) adalah jenis umum dari kromatografi yang digunakan sebagai bagian dari ilmu analisis untuk memisahkan dan mempelajari penurunan volatilitas tanpa dekomposisi. Pekerjaan rutin GC mencoba untuk memurnikan zat tertentu atau memisahkan bagian tertentu dari campuran. Dalam kromatografi gas, metode pemisahan menggunakan gas sebagai fase penggerak. Kromatografi gas adalah teknik spektroskopi yang menggunakan prinsip pemisahan campuran berdasarkan perbedaan kecepatan migrasi komponen penyusunnya. Kromatografi gas umumnya digunakan untuk mengidentifikasi senyawa yang ada dalam campuran gas dan untuk menentukan konsentrasi senyawa dalam fase gas. Metode ini digunakan untuk percobaan identifikasi dan kemurnian, atau untuk penentuan kadar. (Sembiring, Dayana, and Rianna 2019).

Prinsip dasar kromatografi gas adalah bahwa semakin besar afinitas senyawa untuk fase diam, semakin banyak senyawa yang akan ditahan oleh kolom dan lebih lama sebelum dielusi dan dideteksi. Jadi inti dari kromatografi gas adalah kolom di mana pemisahan komponen terjadi, dan ke dalamnya harus ditambahkan sumber dan kontrol aliran gas pembawa melalui kolom, sarana pemasukan sampel dan sarana pendeteksian komponen yang terelusi dari ujung kolom. Karena suhu akan mempengaruhi volatilitas analit, kolom ditempatkan dalam oven yang dikontrol secara termostatik. Pemisahan kromatografi gas yang lebih cepat adalah pilihan yang umumnya menguntungkan. Karena penurunan waktu analisis menghasilkan sampel yang meningkat. Pengurangan waktu analisis dapat dicapai dengan mengubah parameter kolom: panjang yang lebih pendek, diameter dalam kolom yang lebih kecil, lapisan tipis fase diam, atau parameter operasional: laju program suhu yang lebih cepat, analisis isothermal. Gas pembawa yang berbeda, laju aliran gas pembawa yang lebih tinggi atau kombinasi dari kedua pendekatan dapat diterapkan (Al-Bukhaiti *et al.* 2017).

Dasar pemisahannya adalah bagian dari masing-masing komponen karena pada awalnya senyawa dipindahkan melalui kolom panjang oleh gas pembawa, biasanya helium atau nitrogen. Kolom terdiri dari tabung baja atau gelas yang diisi dengan bahan pengemas inert seperti manik-manik kaca atau keramik. Dalam kromatografi gas-cair (GLC), sampel dilapisi dengan cairan yang mudah menguap, sehingga luas permukaan cairan yang bersentuhan

dengan gas besar. Untuk beberapa senyawa dalam bentuk padat tanpa lapisan cair; atau disebut juga kromatografi gas-padat (GSC), tetapi ini kurang banyak digunakan daripada GLC (Al-Bukhaiti *et al.* 2017).

Sampel disuntikkan ke dalam aliran gas pembawa. Saat bergerak melalui kolom dengan gas pembawa, molekul setiap zat yang ada dalam sampel akan terdistribusi antara gas dan cairan. Molekul individu akan terus bergerak antara gas dan cairan dalam kesetimbangan dinamis. Ketika sebuah molekul berada dalam fase gas, ia akan melewati kolom, sementara ia tetap terlarut dalam cairan, ia akan diam. Semakin volatil suatu zat, semakin besar proporsi waktu molekulnya akan bergerak dalam gas pembawa, dan semakin cepat ia akan keluar dari kolom. Dengan cara ini setiap zat akan menjadi terpisah di dalam kolom dan muncul terpisah oleh waktu pada akhirnya (Al-Bukhaiti *et al.* 2017).

Waktu yang dibutuhkan dari penyuntikan hingga munculnya dikenal sebagai waktu retensi (R_t), dan merupakan karakteristik untuk setiap zat di bawah kondisi tertentu. Itu tergantung pada volatilitas zat, serta suhu kolom dan panjang dan diameternya. Banyak zat memiliki waktu retensi yang sangat lama pada suhu kamar, dan ini diatasi dengan memanaskan kolom dalam oven. Setelah memisahkan komponen-komponen dalam kolom sehingga muncul satu per satu, diperlukan beberapa metode untuk mendeteksi dan mengukurnya (Al-Bukhaiti *et al.* 2017)

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang digunakan dalam meliputi beberapa tahapan utama diantaranya penyiapan bahan, destilasi minyak atsiri, pemantauan minyak atsiri secara KLT dan identifikasi dengan metode GC-MS.

Penyiapan bahan yang dilakukan meliputi pengumpulan bahan, determinasi tanaman dan pengolahan bahan. Pada tahap ini rimpang dan daun jahe dikumpulkan untuk kemudian dibersihkan dari pengotornya.

Pengolahan sampel dilakukan dengan dua bahan yaitu bahan segar dan bahan kering. Untuk mendapatkan simplisia dari jahe terdapat beberapa tahap utama yaitu sortasi basah (pencucian), perajangan, pengeringan dan sortasi kering.

Isolasi minyak atsiri dilakukan dengan metode destilasi air. Untuk membebaskan air yang terdapat pada minyak atsiri ditambahkan Na_2SO_4 anhidrat. Selanjutnya dilakukan identifikasi mutu minyak atsiri dengan meliputi pemeriksaan organoleptik, bobot jenis, indeks bias, dan kromatografi lapis tipis (KLT).

Analisis senyawa kimia di dalam minyak atsiri yang didapatkan dari hasil isolasi rimpang dan daun jahe segar dan yang telah dikeringkan dilakukan dengan menggunakan GC-MS.