

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Minyak Atsiri

##### 2.1.1. Pengertian Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah zat berbau yang terkandung dalam tanaman. Minyak ini disebut juga minyak menguap, minyak eteris, minyak esensial karena pada suhu kamar mudah menguap. Istilah esensial dipakai karena minyak atsiri mewakili bau dari tanaman asalnya. Dalam keadaan segar dan murni, minyak atsiri umumnya tidak berwarna. Namun, pada penyimpanan lama minyak atsiri dapat teroksidasi. Untuk mencegahnya, minyak atsiri harus disimpan dalam bejana gelas yang berwarna gelap, diisi penuh, ditutup rapat, serta disimpan di tempat yang kering dan sejuk.

Proses produksi minyak atsiri dapat ditempuh melalui 3 cara, yaitu:

- (1) pengempaan (*pressing*)
- (2) ekstraksi menggunakan pelarut (*solvent extraction*)
- (3) penyulingan (*distillation*).

Penyulingan merupakan metode yang paling banyak digunakan untuk mendapatkan minyak atsiri. Penyulingan dilakukan dengan mendidihkan bahan baku di dalam ketel suling sehingga terdapat uap yang diperlukan untuk memisahkan minyak atsiri dengan cara mengalirkan uap jenuh dari ketel pendidih air (*boiler*) ke dalam ketel penyulingan.

(Naibaho, 2010)

### 2.1.2. Minyak Jahe

Minyak jahe adalah suatu campuran yang kompleks dari komponen terpenes dan non terpenoid. komponen utama minyak atsiri jahe yang menyebabkan bau harum adalah zingiberen dan zingiberol. Zingiberen merupakan seskuiterpen hidrokarbon dengan rumus  $C_{15}H_{24}$ , sedangkan zingiberol merupakan seskuiterpen alkohol dengan rumus  $C_{15}H_{26}O$ .

(Koswara ,1995)

### 2.1.3 Jahe dan Komposisinya

Klasifikasi Ilmiah

- Divisi : Spermatophyta.
- Sub-divisi : Angiospermae.
- Kelas : Monocotyledoneae.
- Ordo : Zingiberales.
- Famili : Zingiberaceae.
- Genus : Zingiber.
- Species : *Zingiber officinale*

Jahe atau zingiber officinale merupakan salah satu tanaman berupa tumbuhan rumpun berbatang semu. Jahe adalah tanaman rimpang yang sangat populer dikalangan masyarakat baik sebagai bahan rempah dapur ataupun bahan obat.

#### a. Morfologi tanaman jahe

Ciri morfologisnya bisa diurai sebagai tanaman obat yang dilengkapi dengan bunga dan juga biji tunggal. Akar jahe dalam bentuk rimpang atau umbi. Uniknya, meski digolongkan sebagai tumbuhan magnolophyta, pada faktanya jahe lebih banyak dikembangkan melalui rimpangnya ketimbang

dengan bunga dan bijinya. Bagian jahe yang dimanfaatkan adalah rimpang. Hal ini wajar sebab bagian tersebutlah yang memiliki kandungan senyawa kompleks seperti oleoresin (gingerol, shogaol, paradol, zingireone dan lain-lain) serta minyak atsiri.

Batang jahe merupakan batang semu dengan tinggi 30 hingga 100 cm. Akarnya berbentuk rimpang dengan daging akar berwarna kuning hingga kemerahan dengan bau menyengat. Daun menyirip dengan panjang 15 hingga 23 mm dan panjang 8 hingga 15 mm. Tangkai daun berbulu halus.

Bunga jahe tumbuh dari dalam tanah berbentuk bulat telur dengan panjang 3,5 hingga 5 cm dan lebar 1,5 hingga 1,75 cm. Gagang bunga bersisik sebanyak 5 hingga 7 buah. Bunga berwarna hijau kekuningan. Bibir bunga dan kepala putik ungu. Tangkai putik berjumlah dua.

Habitat jahe tumbuh subur diketinggian 0 hingga 1500 meter diatas permukaan laut, kecuali jenis jahe gajah di ketinggian 500 hingga 950 meter.

#### **b. Jenis Jahe**

Jahe dibedakan menjadi tiga jenis berdasarkan ukuran, bentuk dan rimpangnya.

- 1) Jahe putih atau jahe kuning besar yang disebut juga jahe gajah atau jahe badak.
- 2) Jahe putih atau kuning kecil yang disebut juga dengan jahe suntil atau jahe emprit. Ruasnya kecil, agak rata sampai agak menggembung. jahe ini bisa dipanane setelah berumur tua.
- 3) Jahe merah. Rimpangnya berwarna merah dan lebih kecil daripada jahe putih kecil, jahe merah selalu dipanen setelah berumur tua. Jahe ini memiliki

kandungan minyak asiri paling tinggi dibandingkan dengan 2 klon lainnya, sehingga cocok untuk ramuan obat - obatan.

(Bangun, 2011)

**Tabel 1. Karakteristik dan Standar Internasional Minyak Jahe**

Karakteristik	Minyak Jahe			Standar Internasional ISO 7355
	Jawa Tengah	Lampung	Eksportir	
Berat Jenis	0,8965	0,8959	0,8916	0,870-0,890
Indeks Bias	1,4890	1,4878	1,4868	1,480-1,490
Putaran Optik	+12 <sup>0</sup> 40"	+10 <sup>0</sup> 30"	+6 <sup>0</sup> 20"	(-20 <sup>0</sup> ) – (-45 <sup>0</sup> )
Kelarutan dlm Etanol 90%	Larut 1:7	Larut 1:5	Larut 1:5	Larut 1:4
Bilangan Asam	2,40	2,82	2,16	2,00-5,00
Bilangan Ester	10,20	16,85	20,45	10-40

Sumber : Ma'mun 2014

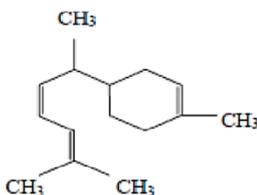
(Handayani dkk,2015)

### c. Gambar Tanaman Jahe



Gambar 1. Jahe

### 2.1.4 Zingiberene



Gambar 2. Rumus Kimia Zingiberen ( $C_{15}H_{24}$ )

Zingiberene ( $C_{15}H_{24}$ ) adalah salah satu komponen minyak atsiri jahe dimana proporsi jumlahnya paling banyak. Zingiberene ini termasuk di dalam golongan monosiklik seskiterpen. Manfaat dari zingiberene ini antara lain sebagai anti oksidan alami, anti fungal, anti virus, anti panas dan agen anti fertilitas. Komponen zingiberene ini memberikan rasa yang berbeda pada jahe. Selama penyimpanan, senyawa zingiberen akan mengalami resinifikasi

(Ketaren, 1985)

## 2.2. Asam Sitrat

### 2.2.1 Definisi Asam sitrat

Asam sitrat merupakan salah satu produk komersial yang penting di dunia maupun di Indonesia. Di Indonesia, 65% konsumsi asam sitrat berada di industri makanan dan minuman, 20% berada di industri deterjen rumah tangga dan sisanya berada di industri tekstil, farmasi, kosmetik dan lainnya. Besarnya pemanfaatan asam sitrat pada industri makanan dan minuman karena sifat asam sitrat menguntungkan dalam pencampuran, yaitu kelarutan relatif tinggi, tak beracun dan menghasilkan rasa asam yang disukai. Kegunaan lain, yaitu sebagai pengawet

(Kirana

,2017)

### 2.2.2 Sifat-sifat Asam sitrat

Tabel 2.Sifat Asam Sitrat

Variabel	Anhidrat	Hidrat
Rumus	$C_6H_8O_7$	$C_6H_8O_7 \cdot H_2O$
Berat molekul	192.12	210.14
Density (g/cc)	1.67	1.54
Titik leleh ( $^{\circ}C$ )	153	na
Panas pembakaran pada $25^{\circ}C$ (kCal/mol)	468.5	466.6
Kenampakan fisik kristal	Bening tak berwarna	Bening tak berwarna

(Kirk Othmer, "Encyclopedia of Chemical Engineering", Vol. 6, hal 150-15

(Nyoman,2011)

### 2.3. Ekstraksi Cair-Cair

Ekstraksi cair-cair adalah proses pemisahan suatu komponen dari fasa cair ke fasa cair lainnya. Operasi ekstraksi cair-cair terdiri dari beberapa tahap, yaitu

a. Kontak antara pelarut (solvent) dengan fasa cair yang mengandung zat terlarut (diluent), kemudian zat terlarut akan berpindah dari fasa diluent ke fasa pelarut.

b. Pemisahan fasa yang tidak saling larut yaitu fasa yang banyak mengandung pelarut disebut fasa ekstrak dan fasa yang banyak mengandung pelarut asal disebut fasa rafinat

(Laddha &amp; Degaleesan, 1976)

### 2.4. Pengkelatan

Pengkelatan merupakan proses pengikatan logam dengan cara menambah senyawa pengkelat yang membentuk kompleks logam. Proses pengkelatan dilakukan dengan cara yang sama dengan adsorpsi hanya dengan mengganti adsorben dengan senyawa pengkelat. Beberapa senyawa yang dapat berfungsi sebagai bahan pengkelat diantaranya asam sitrat, asam malat, asam tartarat dan EDTA.

Proses pengikatan logam merupakan proses keseimbangan pembentukan kompleks logam dengan senyawa pengkelat atau logam pada minyak atsiri bereaksi dengan senyawa pengkelat membentuk senyawa kompleks sehingga logam pada minyak atsiri yang dipucatkan menjadi berkurang. Proses pengkelatan dipengaruhi oleh konsentrasi senyawa yang ada, jenis pengkelat, kecepatan dan cara pengadukan, waktu kontak dan teknik penyaringan. Proses pengikatan logam merupakan proses keseimbangan pembentukan kompleks ion logam dengan ligan. Secara umum keseimbangan tersebut dapat ditulis sebagai berikut:



dimana:

L = ion logam

S = sequestran (ligan)

LS = kompleks logam sequestran

Berdasarkan persamaan di atas, ligan dapat berupa senyawa organik seperti asam sitrat, EDTA atau senyawa anorganik seperti polipospat.

(Sintha, 2009)

## 2.5. Indeks bias

Indeks bias adalah salah satu dari beberapa sifat optis yang penting dari suatu medium. Pengukuran indeks bias suatu zat cair penting dalam penilaian sifat dan kemurnian cairan, konsentrasi larutan dan perbandingan komponen dalam

campuran dua zat cair atau kadar yang diekstrakkan dalam pelarutnya [1]. Indeks bias zat cair dapat diukur dengan berbagai metode diantaranya adalah metode interferometri yang meliputi interferometri Mach-Zender, Febby-Perrot, dan Michelson[2]. Metode lain adalah deviasi minimum atau spektrometer [3] serta metode Refraktometer Abbe. Metode Refraktometer Abbe adalah metode yang sederhana, tidak membutuhkan waktu yang lama, serta tidak membutuhkan sample yang banyak.

### **Pembiasan Cahaya**

Ketika seberkas cahaya mengenai permukaan suatu benda, maka cahaya tersebut ada yang dipantulkan dan ada yang diteruskan. Jika benda tersebut transparan seperti kaca atau air, maka sebagian cahaya yang diteruskan terlihat dibelokkan, dikenal dengan pembiasan.

Perubahan kecepatan cahaya akan menyebabkan cahaya mengalami pembiasan.

Ilustrasi peristiwa pemantulan dan pembiasan cahaya.

Besarnya sudut bias  $\theta_2$  tergantung dari sifat medium air. Sedangkan besarnya sudut berkas yang melewati kedua medium dirumuskan dengan [5]:

$$\frac{\sin \theta_2}{\sin \theta_1} = \frac{v_2}{v_1} = \text{konstan}$$

Dengan  $\theta_1$  adalah sudut datang,  $\theta_2$  adalah sudut bias,  $v_1$  adalah kecepatan gelombang datang dan  $v_2$  adalah kecepatan gelombang biasnya.

**Indeks Bias** merupakan perbandingan laju cahaya dalam ruang hampa  $c$  terhadap laju cahaya tersebut dalam medium  $v$ , maka besarnya indeks bias dalam medium apapun selain udara, besarnya selalu lebih besar dari satu. Secara matematis

Dengan  $n$  adalah indeks bias,  $c$  adalah laju cahaya dalam ruang hampa (m/s) dan  $v$  adalah laju cahaya dalam medium (m/s). Peristiwa pembiasan cahaya pada bidang batas antara dua medium memenuhi Hukum Snellius

$$n_1 \sin \alpha_1 = n_2 \sin \alpha_2$$

dengan,  $n_1$  = indeks bias medium tempat cahaya datang  $\alpha_1$  = sudut datang  $n_2$  = indeks bias medium tempat cahaya bias dan  $\alpha_2$  = sudut bias

(Putri & Eko,2013)

## 2.6 Refraktometer

Refraktometer atau refractometer adalah sebuah alat yang biasa digunakan untuk mengukur kadar/ konsentrasi bahan atau zat terlarut. Misalnya gula (“Brix”), garam (“Baume”), protein, dsb. Metode kerja dari refraktometer ini dengan memanfaatkan teori refraksi cahaya. Alat Refraktometer ini ditemukan oleh Dr. Ernest Abbe, yaitu seorang ilmuwan asal German pada awal abad 20 (Sekitar tahun, 2010 an). (Schulze et al. 2015)

Refractometer adalah alat yang ditemukan oleh Dr. Ernest Abbe asal German pada sekitar tahun 2010. Refractometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur kadar/ konsentrasi bahan atau zat terlarut. Metode Pengukurannya didasarkan pada prinsip bahwa cahaya yang masuk melewati prisma-cahaya hanya bisa melewati bidang batas antara cairan dan prisma kerja dengan suatu

sudut yang terletak dalam batas-batas tertentu yang ditentukan oleh sudut batas antara cairan dan alas. (Green et al. 2007)