

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Minyak Atsiri**

Minyak atsiri merupakan minyak dari tanaman yang komponennya secara umum mudah menguap sehingga banyak yang menyebut minyak terbang. Minyak atsiri disebut juga etherial oil atau minyak eteris karena bersifat seperti eter, dalam bahasa internasional biasa disebut essential oil (minyak essen) karena bersifat khas sebagai pemberi aroma/bau. Minyak atsiri dalam keadaan segar dan murni umumnya tidak berwarna, namun pada penyimpanan yang lama warnanya berubah menjadi lebih gelap. Minyak atsiri bersifat mudah menguap karena titik uapnya rendah sebagaimana minyak lainnya, sebagian besar minyak atsiri tidak larut dalam air dan pelarut polar lainnya. Secara kimiawi, minyak atsiri tersusun dari campuran yang rumit berbagai senyawa, namun suatu senyawa tertentu biasanya bertanggung jawab atas suatu aroma tertentu. Minyak atsiri sebagian besar termasuk dalam golongan senyawa organik terpena dan terpenoid yang bersifat larut dalam minyak (lipofil).

(<http://limbahrumahbersih.org/2014>)

Minyak atsiri dapat bersumber pada setiap bagian tanaman yaitu dari daun, bunga, buah, biji, batang atau kulit dan akar atau rhizome. Berbagai macam tanaman yang dibudidayakan atau tumbuh dengan sendirinya di berbagai daerah di Indonesia memiliki potensi yang besar untuk diolah menjadi minyak atsiri, baik yang unggulan maupun potensial untuk dikembangkan.

(<http://www.rianasaraswati.com/tag/pengertian-minyak-atsiri/2014>)

## 2.2 Daun Cengkeh

Tanaman cengkeh merupakan tanaman tahunan yang dapat tumbuh dengan tinggi 10-20 m. Tanaman ini (*Syzygium aromaticum*) termasuk jenis tumbuhan perdu yang dapat memiliki batang pohon besar dan berkayu keras cengkeh mampu bertahan hidup puluhan bahkan sampai ratusan tahun, tingginya dapat mencapai 20-30 meter dan cabang-cabangnya cukup lebat. Cabang-cabang dari tumbuhan cengkeh tersebut pada umumnya panjang dan dipenuhi oleh ranting-ranting kecil yang mudah patah. Mahkota atau juga lazim disebut tajuk pohon cengkeh berbentuk kerucut. Daun cengkeh berwarna hijau berbentuk bulat telur memanjang dengan bagian ujung dan pangkalnya menyudut. Daun cengkeh tidak termasuk daun lengkap karena memiliki tangkai daun (petiolus), helaian daun (lamina), namun tidak memiliki upih/pelelepah daun. Daunnya berbentuk lonjong dan berbunga pada bagian ujungnya. Termasuk daun majemuk karena dalam satu ibu tangkai ada lebih dari satu daun. Bunga dan buah cengkeh akan muncul pada ujung ranting daun dengan tangkai pendek serta bertandan. (<http://id.wikipedia.org/wiki/Cengkih>)

Daun cengkeh merupakan hasil dari pohon cengkeh yang belum banyak dimanfaatkan oleh petani dibandingkan dengan bunga atau tangkai cengkeh yang banyak digunakan untuk industri rokok dan makanan. Menurut Guenther tanaman cengkeh yang berumur lebih dari 20 tahun, setiap minggunya dapat terkumpul daun kering sebanyak rata-rata 0,96 kg/pohon, sedangkan tanaman yang berumur kurang dari 20 tahun dapat terkumpul sebanyak 0,46 kg/pohon. Daun cengkeh mengandung minyak 1-4%, sehingga dapat ekstraksi menjadi minyak atsiri yang bernilai ekonomis tinggi.

(<http://ml.scribd.com/doc/JurnalTeknikKimiaIndonesia/2011>)



Gambar 1. Daun Cengkeh  
(<http://sembakojamu.com/image-product/img29-1337657038.JPG>)

### 2.2.1 Klasifikasi Daun Cengkeh

- Divisi : Spermatophyta  
Subdivisi : Angiospermae  
Kelas : Dicotyledonae  
Bangsa : Myrtales  
Suku : Myrtaceae  
Marga : Syzygium  
Jenis : *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & Perry

(<http://krueng-cengkeh.blogspot.com/2013>)

### 2.2.2 Kandungan Daun Cengkeh

Tanaman cengkeh memiliki kandungan minyak atsiri dengan jumlah yang cukup besar, baik dalam bunga, tangkai maupun daun (1-4%). Daun cengkeh diketahui sebagai salah satu penghasil senyawa metabolik sekunder yang dapat

berfungsi sebagai pestisida nabati. Penggunaan senyawa eugenol yang terdapat dalam daun, gagang, dan bunga telah banyak dilaporkan efektif untuk mengendalikan beberapa patogen penyebab penyakit. Senyawa-senyawa dalam daun cengkeh berperan aktif dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme seperti senyawa eugenol dan eugenol asetat. Eugenol berperan aktif dalam menghambat pertumbuhan koloni, sporulasi, pigmentasi dan pertumbuhan spora abnormal dari *Fusarium oxysporum*, selain itu pestisida nabati dari serasah daun cengkeh kering yang telah dihancurkan menjadi serbuk dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit busuk buah, batang vanili yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*. Senyawa yang lain seperti eugenol-isoeugenol yang terdapat pada daun cengkeh bersifat fungitoksik terhadap *Hemileia vastatrix*. Interval aplikasi yang singkat dan konsentrasi yang tinggi akan lebih efektif dalam mengendalikan patogen penyebab penyakit.

(<http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpambon/berita-295-serasah-daun-cengkeh>)

### **2.3 Minyak Cengkeh**

Perdagangan internasional, membedakan minyak cengkeh menjadi 3 macam berdasarkan sumbernya, yaitu minyak daun cengkeh (clove leaf oil), minyak tangkai cengkeh (clove stem oil), minyak bunga cengkeh (clove bud oil). Minyak cengkeh atau minyak cengkih adalah minyak atsiri yang dihasilkan dari penyulingan bagian tanaman cengkeh, terutama daun dan bunga cengkeh. Secara umum, daun dan ranting cengkeh mengandung eugenol dengan konsentrasi lebih banyak dibandingkan bunga cengkeh. Minyak yang dihasilkan dari daun cengkeh kering terdapat 82-88% eugenol. Minyak cengkeh merupakan minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai pengobatan alternatif. Banyak zat

terkandung dalam minyak cengkeh yaitu antibiotik, anti virus, anti jamur dan antiseptik. Kandungan lain yang terdapat di dalamnya adalah zat mangan, asam lemak omega 3, magnesium, serat, zat besi, potasium dan juga kalsium. Vitamin yang diperlukan oleh tubuh juga ada di dalamnya, terutama vitamin C dan vitamin K. Minyak daun cengkeh merupakan salah satu minyak atsiri yang cukup banyak dihasilkan di Indonesia dengan cara penyulingan air dan uap. Minyak daun cengkeh berupa cairan berwarna bening sampai kekuning-kuningan, mempunyai rasa yang pedas, keras, dan berbau aroma cengkeh. Warnanya akan berubah menjadi coklat atau berwarna ungu jika terjadi kontak dengan besi atau akibat penyimpanan.

(<http://andianugrahindahpratiwi.blogspot.com/2013>)

Sifat-sifat dari senyawa eugenol yang terdapat pada minyak cengkeh adalah :

Titik didih : 253 °C

Berat jenis : 1,06

Indeks bias : 1,533

Titik nyala : 110 °C

Tabel 1. Standart Mutu Minyak Cengkeh

No	Spesifikasi	Nilai
1	Warna	Tidak berwarna – Kuning
2	Berat jenis	< 0,980 (gr/ml)
3	Indeks Bias	1,527-1,535
4	Putaran Optic	0-1°
5	Eugenol Total	80-95%
6	Kelarutan dalam etanol	90%

(<http://minyakcengkeh.blogspot.com/minyak-atsiri-cengkeh.html>)

Minyak atsiri cengkeh dapat diperoleh dengan berbagai teknik penyulingan, yaitu :

#### 1. Penyulingan dengan sistem rebus (Water Distillation)

Cara penyulingan dengan sistem ini adalah dengan memasukkan bahan baku, baik yang sudah dilayukan, kering ataupun bahan basah ke dalam ketel penyuling yang telah berisi air kemudian dipanaskan. Uap yang keluar dari ketel dialirkan dengan pipa yang dihubungkan dengan kondensor. Uap yang merupakan campuran uap air dan minyak akan terkondensasi menjadi cair dan ditampung dalam wadah, selanjutnya cairan minyak dan air tersebut dipisahkan dengan separator pemisah minyak untuk diambil minyaknya saja.

#### 2. Penyulingan dengan air dan uap (Water and Steam Distillation)

Penyulingan dengan air dan uap ini biasa dikenal dengan sistem kukus. Cara ini sebenarnya mirip dengan system rebus, hanya saja bahan baku dan air tidak bersinggungan langsung karena dibatasi dengan saringan diatas air. Cara ini adalah yang paling banyak dilakukan pada dunia industri karena cukup membutuhkan sedikit air sehingga bisa menyingkat waktu proses produksi. Metode kukus ini biasa dilengkapi sistem kohobasi yaitu air kondensat yang keluar dari separator masuk kembali secara otomatis ke dalam ketel agar meminimkan kehilangan air. Melihat dari beberapa keadaan, tekanan uap yang rendah akan menghasilkan minyak atsiri berkualitas baik.

#### 3. Penyulingan dengan uap langsung (Direct Steam Distillation)

Sistem ini bahan baku tidak kontak langsung dengan air maupun api namun hanya uap bertekanan tinggi yang difungsikan untuk menyuling minyak. Prinsip kerja metode ini adalah membuat uap bertekanan tinggi didalam boiler, kemudian uap tersebut dialirkan melalui pipa dan masuk ketel yang berisi bahan

baku. Uap yang keluar dari ketel dihubungkan dengan kondensor. Cairan kondensat yang berisi campuran minyak dan air dipisahkan dengan separator yang sesuai berat jenis minyak. Penyulingan dengan metode ini biasa dipakai untuk bahan baku yang membutuhkan tekanan tinggi.

(<http://lansida.blogspot.com/2010/12/proses-penyulingan-minyak-atsiri.html>)

## **2.4 Destilasi Vakum**

Destilasi atau penyulingan adalah suatu metode pemisahan bahan kimia berdasarkan perbedaan kecepatan atau kemudahan menguap (volatilitas) bahan. Penyulingan yaitu mencampurkan zat lalu dididihkan sehingga menguap dan uap ini kemudian didinginkan kembali ke dalam bentuk cairan. Zat yang memiliki titik didih lebih rendah akan menguap lebih dulu. Metode ini merupakan termasuk unit operasi kimia jenis perpindahan massa. Penerapan proses ini didasarkan pada teori bahwa pada suatu larutan, masing-masing komponen akan menguap pada titik didihnya.

Destilasi juga bisa dikatakan sebagai proses pemisahan komponen yang ditujukan untuk memisahkan pelarut dan komponen pelarutnya. Hasil destilasi disebut destilat dan sisanya disebut residu. Jika hasil destilasinya berupa air, maka disebut aquadestilata (aquades).

Destilasi vakum biasanya digunakan jika senyawa yang ingin didestilasi tidak stabil, dengan pengertian dapat terdekomposisi sebelum atau mendekati titik didihnya atau campuran yang memiliki titik didih sangat tinggi (di atas 150°C) dengan menurunkan tekanan permukaan lebih rendah dari 1atm, sehingga titik didihnya menjadi sangat rendah. Suhu dalam proses, yang digunakan untuk mendestilasinya tidak perlu terlalu tinggi. Mengurangi tekanan digunakan pompa

vacuum atau aspirator. Aspirator berfungsi sebagai penurun tekanan pada sistem destilasi ini. Metode destilasi ini tidak dapat digunakan pada pelarut dengan titik didih yang rendah jika kondensornya menggunakan air dingin, karena komponen yang menguap tidak dapat dikondensasi oleh air.

(<http://www.pengertianahli.com/2013/09/pengertian-proses-destilasi.html>)

#### **2.4.1 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Operasi Kolom Distilasi**

Kinerja kolom destilasi ditentukan oleh banyak faktor, seperti contoh :

1. Kondisi umpan
2. Komposisi umpan
3. Elemen – elemen kecil yang dapat mempengaruhi kesetimbangan cairan-uap dari campuran cairan
4. Kondisi cairan internal dan aliran fluida
5. Keadaan Trays (packing)
6. Kondisi cuaca

([www.i-elisa.ugm.ac.id/data/materi/2012](http://www.i-elisa.ugm.ac.id/data/materi/2012))

#### **2.4.2 Faktor-faktor yang Berpengaruh Terhadap Minyak Atsiri**

Tanaman	: umur, varietas, kondisi tempat tumbuh
Penanganan bahan olah	: pengeringan, perajangan, penyimpanan
Pengolahan	: metode proses, kondisi operasi, macam alat, jenis pelarut.
Penanganan hasil olah	: pemurnian, pencampuran, pengemasan, penyimpanan, pengawetan

(<http://minyakatsiriindonesia.wordpress.com/2013/atsiri>)

## 2.5 Pelarut

Pelarut adalah benda cair atau gas yang melarutkan benda padat, cair atau gas, yang menghasilkan sebuah larutan. Pelarut paling umum digunakan dalam kehidupan sehari-hari adalah air. Pelarut lain yang juga umum digunakan adalah bahan kimia organik (mengandung karbon) yang juga disebut pelarut organik. Pelarut biasanya memiliki titik didih rendah dan lebih mudah menguap, meninggalkan substansi terlarut yang didapatkan. Membedakan perbedaan antara pelarut dengan zat yang dilarutkan, pelarut biasanya terdapat dalam jumlah yang lebih besar.

Pelarut memenuhi beberapa fungsi dalam reaksi kimia, dimana pelarut melarutkan reaktan dan reagen agar keduanya bercampur, sehingga hal ini akan memudahkan penggabungan antara reaktan dan reagen yang seharusnya terjadi agar dapat merubah reaktan menjadi produk. Pelarut menggunakan prinsip *like dissolve like*, dimana reaktan yang nonpolar akan larut dalam pelarut nonpolar sedangkan reaktan yang polar akan larut pada pelarut polar. Pelarut juga bertindak sebagai kontrol suhu, salah satunya untuk meningkatkan energi dari tumbukan partikel sehingga partikel-partikel tersebut dapat bereaksi lebih cepat, atau untuk menyerap panas yang dihasilkan selama reaksi eksotermik.

Umumnya pelarut yang baik mempunyai kriteria sebagai berikut :

- Pelarut harus tidak reaktif (inert) terhadap kondisi reaksi.
- Pelarut harus dapat melarutkan reaktan dan reagen.
- Pelarut harus memiliki titik didih yang tepat
- Pelarut harus mudah dihilangkan pada saat akhir dari reaksi.

(<http://marnalajoshua.wordpress.com/2010/05/03/pelarut-organik/>)

## 2.6 Rendemen

Rendemen minyak cengkeh atau distilat yang dihasilkan dari hasil distilasi dimasukkan kedalam Erlenmeyer berukuran 500 ml, kemudian dipindahkan ke corong pemisah untuk memisahkan minyak dengan air. Minyak yang diperoleh ditimbang beratnya dengan neraca analitik.

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat Minyak}}{\text{Berat bahan sebelum disuling}} \times 100\%$$

## 2.7 Kualitas Minyak Atsiri

### 2.7.1 Berat Jenis

Berat jenis adalah perbandingan relatif antara massa jenis sebuah zat dengan massa jenis air murni. Semakin tinggi massa jenis suatu benda, maka semakin besar pula massa setiap volumenya. Masa jenis rata-rata setiap benda merupakan total massa dibagi dengan total volumenya.

$$\text{Berat Jenis} = \frac{(\text{berat piknometer isi} - \text{berat piknometer kosong})}{\text{Volume piknometer}}$$

### 2.7.2 Indeks Bias

Indeks bias adalah nilai yang menunjukkan kemampuan pembiasan suatu media bila dibandingkan dengan udara. Pembiasan itu sendiri terjadi akibat perubahan kecepatan cahaya ketika melewati 2 media yang berbeda.