

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tumbuhan Nilam

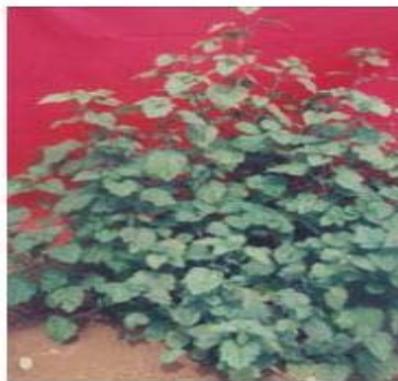
Nilam merupakan salah satu jenis tanaman yang menghasilkan minyak atsiri. Tanam nilam bukanlah tanaman asli Indonesia. Terdapat kurang lebih 80 jenis tanaman nilam yang tersebar di Asia Selatan, Asia Tenggara, China dan Jepang serta satu varietas di Australia. Pada abad 19, terdapat dua varietas tanaman nilam yang terkenal yaitu *Pogostemon Cablin Benth* dan *Pogostemon Heunanus*. Penanaman *Pogostemon Cablin Benth* sebagai penghasil minyak atsiri pertama kali kemungkinan dilakukan di Penang, Malaysia pada abad 19 menggunakan tanaman dari Filipina. *Pogostemon Cablin Benth* yang ditanam di Malaysia kemudian dibawa ke Jawa pada tahun 1895 dan Sumatera pada tahun 1910. Pada tahun 1920 produksi minyak nilam dikembangkan di Aceh (Sumatera Utara). Sedangkan *Pogostemon Heunanus*, tersebar luas di Asia Selatan dan Asia Tenggara. *Pogostemon Heunanus* berasal dari India Utara dan Srilanka kemudian menyebar ke Indonesia dan Filipina.

Di Indonesia, tanaman nilam merupakan tanaman yang budidayanya tersebar di berbagai wilayah yaitu di Aceh (seluruh wilayah), Sumatera (Nias, Tapanuli, dan Dairi), Bengkulu (daerah transmigran Kuro Tidur), Lampung, Sumatera Barat, Jawa Barat (Garut, Tasikmalaya, dan Majalengka), Jawa Tengah (Purwokerto, Pemalang, Banjarnegara) dan di beberapa daerah lainnya. Berdasarkan penelitian Nuryani (2007), tanaman nilam di Indonesia dibedakan menjadi tiga jenis berdasarkan karakter morfologi, kandungan dan

kualitas minyak dan ketahanan terhadap biotik dan abiotik. Ketiga jenis minyak nilam tersebut yaitu:

1. *Pogostemon Cablin Benth* (nilam aceh), mempunyai bulu rambut dibagian bawah daun sehingga daun tampak pucat.
2. *Pogostemon Hortensis* (nilam sabun), mempunyai daun yang lebih tipis bila dibandingkan dengan *Pogostemon Cablin Benth*.
3. *Pogostemon Heunearus* (nilam jawa), merupakan tanaman nilam yang dalam proses bunganya cepat.

(Nuryani, 2007)



Nilam Aceh



Nilam Jawa

Gambar 1. Tanaman Nilam Aceh dan Nilam Jawa

Adapun karakteristik morfologi tumbuhan nilam adalah :

- Spesies : *Pogostemon cablin Benth*
- Famili : Labiatae
- Hasil : Minyak nilam atau minyak “*patchouli*”
- Rendemen : 3,5 %
- Sumber : Daun dan Batang
- Komponen Penyusun: Senyawa-senyawa kelompok seskuiterpen
- Kegunaan : Bahan pewangi tekstil, karpet, *korigenodoris*

(Gunawan dan Mulyani, 2004)

2.2. Distilasi

Menurut Winkle (1967), distilasi adalah suatu proses pemisahan dua atau lebih komponen dalam suatu campuran berdasarkan perbedaan titik didih dengan panas sebagai tenaga pemisahannya. Proses distilasi memerlukan beberapa persyaratan pokok yaitu:

- a. Komposisi uap harus berbeda dengan komposisi cairan yang berada dalam keseimbangan.
- b. Kedua komponen dalam titik didih ini mempunyai titik didih yang berbeda

Menurut Brown (1984), distilasi termasuk pemisahan menurut dasar operasi diferensial. Kecepatan perpindahan massa tergantung pada luas permukaan bidang atau antarfase uap dengan fase cairan yang saling mengadakan kontak. Oleh karena itu, kesempatan kontak antara kedua fase tersebut harus terjadi, sehingga distribusi komposisi kedua fase sempurna dan akan mendapatkan efisiensi pemisahan yang tinggi.

Prinsip kerja dari distilasi secara garis besar adalah dengan cara memasukkan umpan ke dalam kolom distilasi. Umpan dipanaskan dengan *steam* yang dihasilkan reboiler. Setelah tercapai titik didihnya, maka akan terbentuk uap yang naik ke atas kolom distilasi, dan keluar melalui lubang keluaran uap. Uap yang dihasilkan lalu didinginkan pada kondensor. Bahan yang berada di bawah kolom distilasi dipanaskan ulang oleh reboiler sehingga bisa terbentuk fase uap. Bahan yang tidak teruapkan dikeluarkan melalui lubang hasil bawah kolom distilasi sebagai *waste*.

2.3. Peralatan Distilasi

Distilasi termasuk proses pemisahan yang berdasarkan operasi perpindahan massa. Oleh karena itu, dalam perencanaan peralatan distilasi diperlukan suatu bidang kontak yang luas sehingga distribusi perpindahan massa kedua fase lebih sempurna dan lebih efisien sehingga didapatkan hasil yang maksimum. Dalam industri minyak atsiri dikenal tiga macam metode distilasi, yaitu :

2.3.1. Distilasi dengan Air

Pada metode ini, bahan yang akan disuling kontak langsung dengan air mendidih. Bahan tersebut mengapung di atas air atau terendam secara sempurna tergantung dari bobot jenis dan jumlah bahan yang disuling. Air dipanaskan dengan metode pemanasan yang biasa dilakukan, yaitu dengan panas langsung, mantel uap, pipa uap melingkar tertutup, atau dengan memakai pipa uap melingkar terbuka atau berlubang. Ciri khas dari metode ini ialah kontak langsung antara bahan dengan air mendidih. Beberapa jenis bahan (misalnya bubuk buah badam, bunga mawar, dan orange blossoms) harus disuling dengan metode ini, karena bahan harus tercelup dan bergerak bebas dalam air mendidih. Jika disuling dengan metode uap langsung, bahan ini akan merekat dan membentuk gumpalan besar yang kompak, sehingga uap tidak dapat berpenetrasi ke dalam bahan (Guenther, 1987).

2.3.2. Distilasi dengan Air Dan Uap

Pada metode penyulingan ini, bahan olah diletakkan di atas rak-rak atau saringan berlubang. Ketel suling diisi dengan air sampai permukaan air berada tidak jauh dari bawah saringan. Air dapat dipanaskan dengan berbagai cara yaitu

dengan uap jenuh yang basah dan bertekanan rendah. Ciri khas dari metode ini adalah:

1. Uap selalu dalam keadaan basah, jenuh dan tidak terlalu panas.
2. Bahan yang disuling hanya berhubungan dengan uap dan tidak dengan air panas (Guenther, 1987).

2.3.3. Distilasi dengan Uap

Metode ketiga disebut penyulingan uap, atau penyulingan uap langsung dan prinsipnya sama dengan yang telah dibicarakan diatas, kecuali air tidak diisikan dalam ketel. Uap yang digunakan adalah uap jenuh atau uap kelewat panas pada tekanan lebih dari 1 atmosfer. Uap dialirkan melalui pipa uap melingkar yang berpori yang terletak dibawah bahan, dan uap bergerak keatas melalui bahan yang terletak di atas saringan (Guenther, 1987).

Pada dasarnya tidak ada perbedaan yang mendasar dari ketiga proses penyulingan. Tetapi bagaimanapun juga dalam prakteknya hasilnya akan berbeda bahkan kadang-kadang perbedaan ini sangat berarti, karena tergantung pada metode yang dipakai dan reaksi-reaksi kimia yang terjadi selama berlangsungnya penyulingan (Guenther, 1987).

Menurut G.G.Brown (1984), tekanan operasi yang digunakan pada proses distilasi dibagi menjadi tiga macam, yaitu:

1. Distilasi atmosfer
2. Distilasi *vakum*
3. Distilasi tekanan tinggi

2.4. Distilasi Vakum

Distilasi vakum merupakan proses pemisahan dua komponen yang titik didihnya sangat tinggi, dimana prosesnya berlangsung pada tekanan di bawah kondisi normal (di bawah 1 atm), dengan tujuan untuk menurunkan titik didih dari komponen-komponen yang akan dipisahkan, sehingga dapat meminimalisasi kerusakan komponen yang mudah rusak karena suhu yang tinggi.

Vakum merupakan suatu kondisi dari udara / gas sekitar lingkungan tertentu dihilangkan, dimana tekanan udara dibawah tekanan atmosfer. Untuk menghasilkan kondisi vakum perlu untuk mengeluarkan udara dari sistem, ini merupakan prinsip dasar dari cara kerja vakum.

Prinsip dasar dari distilasi vakum, dimana proses distilasi berjalan tetap pada ruang hampa, aliran cairan dan uap air sangat diperlukan pada proses ini untuk mencapai keseimbangan dimana pada proses tersebut untuk menguapkan komponen yang mudah menguap dan uap air dipermudah pada destilasi sistem vakum. Tangki distilasi tidaklah terhubung ke atmosfer, tetapi pompa vakum untuk menjaga sistem tekanan agar tetap di bawah tekanan atmosfer.

2.5. Minyak Atsiri

Minyak atsiri merupakan salah satu hasil sisa proses metabolisme dalam tanaman, yang terbentuk karena reaksi antara berbagai persenyawaan kimia dengan adanya air. Minyak tersebut di sintesis dalam sel kelenjar pada jaringan tanaman dan ada juga yang terbentuk dalam pembuluh resin, misalnya minyak terpentin dari pohon pinus. Minyak atsiri selain dihasilkan oleh tanaman dapat juga terbentuk dari hasil degradasi trigliserida oleh enzim atau dapat dibuat secara sintesis (Ketaren, 1985).

Minyak atsiri umumnya terdiri dari berbagai campuran persenyawaan kimia yang terbentuk dari unsur karbon (C), hidrogen (H) dan oksigen (O) serta beberapa persenyawaan kimia yang mengandung unsur nitrogen (N) dan belerang (S). umumnya komponen kimia dari dalam minyak atsiri terdiri dari campuran hidrogen dan turunannya yang mengandung Oksigen yang disebut dengan Terpen atau terpenoid. Terpen merupakan persenyawaan hidrogen tidak jenuh dan satuan terkecil dari molekulnya disebut isopren (C_5H_8). Senyawa terpen mempunyai rangka Karbon yang terdiri dari 2 atau lebih satuan isopren. Klasifikasi dari terpen di dasarkan atas jumlah satuan isopren yang terdapat dalam molekulnya yaitu : monoterpen, seskuiterpen, diterpen, triterpen, tetraterpen dan politerpen yang masing-masing terdiri dari 2, 3, 4, 6, 8 dan n satuan isopren. Rantai molekul terpen dalam minyak atsiri merupakan rantai terbuka (terpen alifatis) dan rantai melingkar (terpen siklis).

Dari 70 jenis minyak atsiri yang diperdagangkan di pasaran internasional, sekitar 9-12 macam atau jenis minyak atsiri di suplai dari Indonesia. Oleh sebab itu, Indonesia termasuk negara produsen besar yang cukup diandalkan dan menjadi negara pengeksport minyak atsiri dengan kualitas terbaik. Kondisi tersebut disebabkan faktor dan kondisi iklim serta jenis dan tingkat kesuburan tanah yang dimiliki Indonesia, yang sesuai dengan syarat tumbuh dari tanaman nilam (patchouli), akar wangi (vetyver), kenanga (cananga), kayu putih (cajeput), serta melati (yasmin).

Dari berbagai jenis tanaman penghasil minyak atsiri tersebut, didapat hasil berupa minyak nilam (patchouli oil), minyak sereh wangi (citronella), akar wangi (vetyver), kenanga (cananga), kayu putih (cajeput), serta minyak melati (yasmin).

2.6. Minyak Nilam

Minyak yang dihasilkan pada tumbuhan nilam adalah minyak nilam (*patchouli oil*), minyak ini digunakan sebagai (fiksatif) dalam industri parfum, sabun, dan tonik rambut, minyak ini juga digunakan dalam pembuatan sabun dan kosmetik. Minyak nilam menciptakan bau yang khas dalam suatu campuran, karena bau minyak nilam yang enak dan wangi (Ketaren, 1985). Minyak nilam berwarna kuning jernih dan berbau khas, mengandung senyawa *patchouli alcohol* yang merupakan penyusun utama dalam minyak nilam, dan kadarnya mencapai 50-60%. *Patchouli alcohol* merupakan senyawa *seskiterpen* alkohol *tersier trisiklik*, tidak larut dalam air, larut dalam alkohol, eter atau pelarut organik yang lain, mempunyai titik didih 280,37°C dan kristal yang terbentuk memiliki titik leleh 56°C. Minyak nilam selain mengandung senyawa *Patchouli Alkohol* (komponen utama) jugamengandung komponen minor lainnya, pada umumnya senyawa penyusunminyak atsiri bersifat asam dan netral, begitu pula dengan minyak nilam,tersusun atas senyawa-senyawa yang bersifat asam dan netral misalnya senyawa asam *2-naftalenkarboksilat* yang merupakan salah satu komponenminor penyusun minyak nilam (Guenther, 1987).

2.7. Standar Mutu Minyak Nilam

Standar mutu minyak nilam belum seragam untuk seluruh dunia, karena setiap negara penghasil dan pengeksport menentukan standar mutu minyak nilam sendiri, misalnya standar mutu minyak nilam dari Indonesia (SNI 06-2385-1998) Spesifikasi minyak nilam menurut SNI (Standar Nasional Indonesia) dan EOA (*Essential Oil Association*) dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Spesifikasi Syarat Mutu Minyak Nilam Menurut SNI 06-2385-2006

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Warna	-	Kuning muda sampai coklat kemerahan
2.	Berat jenis 25°C /25°C	-	0,950 -0,975
3.	Indeks bias (25°C)	-	1,507-1,515
4.	Kelarutan dalam etanol 90% pada suhu 20°C ± 3°C	-	Larutan (jernih) atau opalesensi ringan dalam perbandingan volume 1 : 10
5.	Putaran Optik	-	(-48) – (-65)
6.	Bilangan asam	-	Maks. 8,0
7.	Bilangan ester	-	Maks. 20,0
8.	Patchouli alcohol (C ₁₅ H ₂₆ O)	%	Min. 30
9.	Alpha copaene (C ₁₅ H ₂₄)	%	Maks. 0,5
10.	Kandungan besi (Fe)	mg/kg	Maks. 25

Tabel 2. Spesifikasi Syarat Mutu Minyak Nilam Menurut EOA

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Berat jenis 25°C /25°C	-	0,950 -0,975
2.	Indeks bias (25°C)	-	1,570 -1,515
3.	Kelarutan dalam etanol 90% pada suhu 20°C ± 3°C	-	Larutan (jernih) atau opalesensi ringan dalam perbandingan volume 1 : 10
4.	Putaran Optik	-	(-48) – (-65)
5.	Bilangan asam	-	Maks. 10,0
6.	Bilangan ester	-	Maks. 20,0

2.8. Manfaat dan Kegunaan Minyak Nilam

Tanaman nilam (*Pogostemon Patchouli*) disebut juga sebagai *Pogostemon Cablin* Benth merupakan tanaman berbau wangi, berdaun halus, dan berbatang segi empat. Daun kering tanaman ini disuling untuk mendapatkan minyak nilam (*patchouli oil*) yang banyak digunakan dalam berbagai kegiatan industri. Fungsi utama minyak nilam sebagai bahan baku (fiksatif) dari komponen kandungan utamanya yaitu patchouli alkohol (C₁₅H₂₆O) dan sebagai bahan pengendali penerbang (eteris) untuk wewangian (parfum) agar aroma keharumannya bertahan lebih lama. Selain itu, minyak nilam digunakan sebagai bahan campuran produk kosmetik (diantaranya untuk pembuatan sabun, pasta gigi, *sampoo*, *lotion*, dan *deodorant*), kebutuhan industri makanan (di antaranya

untuk *essence* atau penambah rasa), kebutuhan farmasi (untuk pembuatan anti radang, antifungi, anti serangga, *afrodisiak*, anti inflamasi, antidepresi, antiflogistik, serta *dekongestan*), kebutuhan aroma terapi, bahan baku *compound* dan pengawetan barang, serta berbagai kebutuhan industri lainnya.