

PENYULINGAN MINYAK NILAM*)

Oleh :

PC. Soeratman & **)

Ir. Liliek Suparmi

ABSTRACT

The amount of the oil as well as the quality are influenced by among others pretreatment of the fresh leaf, distillation method, density of the leaf mass, temperature and steam pressure and time of distillation. The quality of the oil are evaluated through their specific gravity, optical rotation, ester number, acid number, and solubility in alcohol.

--- o0o ---

I. PENDAHULUAN

Minyak nilam merupakan salah satu komoditi ekspor yang perlu juga mendapat perhatian, karena tanaman ini banyak ditanam dan diusahakan oleh petani-petani kecil terutama di Propinsi D.I. Aceh, Sumatera Utara, Jawa Timur dan Jawa Tengah. Beberapa faktor dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitasnya.

*) Laporan Penelitian Th 1977/1978, Proyek Balai Penelitian Industri Jakarta.
**) Masing-masing sebagai Kepala Dinas Pengembangan dan Penelitian, Balai Penelitian Industri Jakarta.

Faktor-faktor tersebut antara lain :

1. Kualitas Daun.

- Daun dengan sedikit tangkai akan menghasilkan minyak yang lebih banyak dari pada daun yang banyak tangkainya.
- Tanaman tidak dipotong terlalu muda, tetapi tanaman yang sudah tua-pun memberikan kualitas dan kuantitas yang rendah juga. Jadi pada umur tertentu, tanaman memberikan kualitas dan kuantitas yang baik.
- Cara pengeringan daun yaitu daun yang dikeringkan lambat/dibawah naungan, akan memberikan kualitas dan kuantitas yang lebih baik.
- Daun yang dipetik pada musim hujan, akan memberikan rendemen yang lebih rendah.

2. Methoda Distilasi.

- Makin tinggi tekanan uap distilasi, makin tinggi hasilnya.
- Perpanjangan waktu distilasi akan memberikan hasil yang lebih tinggi dan kualitas yang lebih baik, karena ada bagian-bagian minyak essensial yang terdapat pada fraksi fraksi dengan makin tingginya penguapan terutama setelah perpanjangan distilasi.

3. Faktor-Faktor Lain.

- Jenis tanaman, pemupukan, pemeliharaan tanaman, dan lain-lain.
- Iklim dan kesuburan tanah.
- Adanya pohon pelindung, dan sebagainya.

Dalam hubungannya dengan industri minyak nilam, maka faktor-

faktor 1 dan 2 perlu diselidiki tersendiri sesuai dengan bahan dan alat yang tersedia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Minyak nilam diperoleh dari hasil distilasi tanaman nilam, terutama daunnya. Tanaman nilam sudah lama dikenal orang terutama dinegara-negara Malaysia, Philipina, Madagaskar dan Indonesia.

Di Indonesia banyak ditanam terutama didaerah Aceh, Sumatera Utara, Banten, Serang, Jawa Timur dan Jawa Tengah. Tanaman nilam atau lebih dikenal dengan nama "patchouli" termasuk keluarga Labiatae, dan banyak hidup didaerah-daerah tropis terutama didataran tinggi. Ia tumbuh dengan baik pada ketinggian 1000 - 2000 m, tapi dapat juga didaerah pegunungan kapur.

Banyak ditanam orang secara besar-besaran dalam perkebunan secara tersendiri ataupun ditanam bersama-sama pohon lain, atau juga ditanam dipekarangan-pekarangan rumah dibawah pohon buah-buahan.

A. Ditinjau Dari Tanaman Nilam.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi hasil minyak nilamnya antara lain :

1. Letak tanah : tanaman dari dataran tinggi lebih menguntungkan dari pada didataran rendah.
2. Jenis tanaman : dari bermacam-macam jenis tanaman nilam yang terkenal jenis yang baik adalah "Pogostemon Cablin" dari Sumatera.
3. Musim : tanaman nilam akan berhasil baik pada daerah-daerah yang banyak hujan, terutama pada saat tanam dan persemaian.

4. Pemupukan dan pemeliharaan tanaman : pemberian pupuk yang tepat dan pemeliharaan tanaman yang kontinyu akan memberikan hasil yang memuaskan.

Cara Penanaman Tanaman Nilam :

1. Bibit

Untuk mendapatkan hasil yang baik, diperlukan jenis tanaman unggul, keadaan sehat, dan tempat persemaian yang memenuhi syarat. Ada beberapa cara pembibitan yaitu :

a. Dengan Stek Batang.

Diambil batang-batang tua dari jenis pohon yang terbaik, kemudian ditancapkan pada tempat persemaian khusus. Tempat persemaian dapat langsung tanah, atau keranjang/kantong plastik. Sekarang dengan cara terakhir banyak dilakukan karena pemindahan kekebun lebih mudah, pengaturan pupuk, air dan pemeliharaan lebih mudah. Pada saat pembibitan umumnya ditempat yang teduh dan penyiraman kontinyu sampai bibit siap untuk ditanam.

b. Dengan Stek Pucuk.

Pucuk batang dari jenis tanaman yang baik dan sehat dipotong 20 - 30 cm, kemudian ditanamkan langsung pada kebun yang sudah dipersiapkan. Apabila sesudah penanaman pucuk tidak segera turun hujan dan atau panas matahari cukup kuat, maka tanaman perlu disiram dan diberi pelindung (biasanya dari pelepah batang pisang atau anyaman bambu). Dengan cara ini dapat menghemat tenaga dan waktu pembibitan, tetapi memerlukan pengontrolan yang lebih teliti sesudah penanaman stek pucuk.

Tanaman yang mati harus segera diganti dengan yang baru, untuk itu sebaiknya penanaman stek pucuk dilakukan pada saat awal musim hujan.

2. Penanaman.

Penanaman bibit dari stek batang dilakukan apabila batang tersebut sudah timbul akar dengan beberapa daun, Penanaman dilakukan pada awal musim hujan, pada kebun-kebun yang sudah dipersiapkan. Sedangkan penanaman dari bibit stek pucuk, dilakukan langsung tanpa pembibitan.

3. Pemupukan Dan Pemeliharaan Tanaman.

Untuk persemaian diperlukan tanah yang gembur dan diberi pupuk seperlunya. Pemeliharaan tanaman berupa penyiraman yang kontinyu serta perlindungan terhadap sinar matahari langsung. Pada kebunnya, sebelum ditanami, tanah di cangkul lebih dahulu dan dipupuk. Beberapa hari sesudahnya, baru boleh ditanami.

Pemeliharaan tanaman selanjutnya berupa siraman selama beberapa hari sesudah penanaman (terutama kalau tidak hujan) ; dangiran (disiangi) sesudah tanaman tumbuh baik dan pemberian obat-obatan untuk menghindari terjangkitnya penyakit.

Pemberian pupuk dilakukan pada saat tanaman berumur 1 - 2 bulan ; selama 1 tahun dilakukan 4 x sebanyak 600 kg per-hektar per-tahun dengan perbandingan pupuk N : P : K = 4 : 2 : 1.

Pengobatan tanaman bersifat preventive, dilakukan 2 - 3 kali setahun diberikan bersama-sama pemupukan tanaman.

Hama yang suka menyerang tanaman nilam adalah sejenis

nematoda yang menyerang akar. Obat yang diberikan dikebun Cirendeu adalah Furadan sebanyak 20 - 40 kg/ha/periode.

Gejala Penyakit : daun-daun berwarna kuning dan segera layu. Apabila tanaman dibongkar terlihat akar berbintik-bintik putih.

Obat dan pupuk diberikan bersamaan disekitar tanaman kira-kira berjarak 25 - 30 cm dari batang, kemudian ditutup lagi dengan tanah.

4. Pemungutan Daun.

Pemungutan daun dilakukan dengan memotong pucuk tanaman sepanjang 20-25 cm, kira-kira berisi 4 - 5 pasang daun. Pemungutan daun pertama kali dilakukan pada saat umur tanaman 3 - 6 bulan. Selanjutnya diadakan pemungutan berselang waktu 22 - 30 hari tergantung pada curah hujan dan panjangnya batang. Ada juga pemungutan berselang 3 - 4 bulan dari saat pemetikan-pemetikan pertama. Setelah tanaman berumur 2 tahun, dilakukan pembongkaran daun pergantian tanaman.

5. Pengeringan Daun Nilam.

Setelah panen, daun nilam harus segera dikeringkan. Pengeringan berfungsi untuk mencegah terjadinya fermentasi daun, mengawetkan daun, dan memperbaiki kualitas minyak. Cara pengeringan yang sering dilakukan adalah :

a. Pengeringan Matahari :

Caranya : daun diserakkan diatas anyaman bambu atau lantai semen, agar terhindar dari pencampuran tanah/kotoran lain.

Sifat-sifat daun yang dihasilkan dari ca

ra pengeringan ini ialah daun menjadi ce-
pat kering, tetapi lebih rapuh, sehingga
sebagian daun hancur (oleh perlakuan pem-
balikkan dan sebagainya) menjadi debu -
dan terbang atau mempersukar distilasi.
Selain itu minyak yang dihasilkan lebih
sedikit karena menguapnya sebagian mi-
nyak essensial selama penjemuran.

b. Pengeringan Tak Langsung :

Caranya : Yaitu daun diserakkan diatas lantai a-
tau pada rak-rak pengering dibawah naung-
an. Pengeringan ini berjalan agak lambat,
tetapi bisa memperbaiki kualitas dan ku-
antitas minyak, asal dilakukan dengan ba-
ik. Selama proses ini material harus se-
ring dibalik-balik agar pengeringan mera-
ta dan mencegah fermentasi daun. Sirkula-
si dan udara harus cukup baik juga. Cara
ini membutuhkan waktu pengeringan 3 - 4
hari. Pengeringan yang terlalu lambat a-
kan menyebabkan daun-daun lembab dan tim-
bulnya jamur, akibatnya minyak yang diha-
silkan berbau jamur yang tak dikehendaki.

B. Distilasi

Dilihat dari alat dan cara distilasi ada 3 macam metoda
distilasi yaitu :

1. Distilasi Air.

Pada metoda ini bahan dicelupkan kedalam air yang dididih-

kan. Bahan dicelupkan seluruhnya kedalam air, kemudian dipanaskan dengan api langsung. Uap yang terbentuk dilalukan dalam pipa yang diselubungi pendingin sehingga mengembun - berupa tetesan-tetesan air dan minyak.

2. Distilasi Uap & Air (Sistim Kukusan).

Bahan ditaruh diatas tak berapa jauh dari permukaan air di batasi oleh plat yang berlubang-lubang. Lubang-lubang ini berguna untuk lewatnya uap air yang dididihkan.

Sifat-sifat dengan cara ini angara lain :

Uap selalu jenuh, tekanan uap rendah dan tak pernah "super heated" dan bahan hanya kontak dengan uap saja. Pada cairan distilat minyak nilam, BD-nya lebih kecil dari air, sehingga minyak akan melayang-layang diatas air. Untuk menghemat air dan tenaga, air dari distilat dialirkan kembali kedalam tangki air yang dididihkan. Dengan demikian tak perlu penambahan air luar selama distilasi berlangsung, karena sudah adanya perputaran air yang digunakan. Untuk lebih jelas, lihat gambar 1. (lampiran).

3. Distilasi Uap Langsung.

Pada metoda ini ditambahkan boiler (ketel uap) yang akan menghasilkan uap. Bahan diletakkan dalam alat distilasi, kemudian uap air dari boiler dialirkan kedalam alat distilasi tersebut. Pada cara ini uap bersifat jenuh, superheated dan tekanan uap dapat diatur. Jadi pada alat distilasi uap langsung tidak ada air masuk, tetapi hanya uap air panas yang masuk. Dengan adanya uap air yang melewati daun nilam dalam alat distilasi ini, maka minyak didalam daun nilam akan ikut menguap. Uap air dan minyak yang menguap dilewat-

kan dalam pipa yang dilengkapi dengan pendingin dan akhirnya mengembun berupa tetesan air dan minyak.

Kemudian dengan perbedaan BD, maka air dan minyak dipisahkan. Air distilat pada metoda ini terus dibuang; lihat gambar 2 (lampiran).

Alat-alat distilasi yang diperlukan antara lain :

1. Tangki Distilasi.

Besar dan bentuknya bermacam-macam tergantung dari metoda yang digunakan. Pada distilasi air, tangki distilasi diisi air dan bahan, berupa tangki/drum tanpa sekat. Pada distilasi uap & air, tangki distilasi dibagi menjadi 2, bagian bawah tempat air yang dididihkan dan bagian atas tempat bahan yang didistilir.

Bagian atas dan bawah dipisahkan oleh plat berlubang-lubang tempat aliran uap air. Pada distilasi uap langsung, dari bawah tangki distilasi dimasukkan pipa-pipa uap air, dan uap air disemprotkan kedalam tangki, dibawah ruang tempat daun.

2. Pendingin.

Pendingin terdiri dari pipa (berisi uap air & minyak) yang diselubungi oleh pipa atau bak yang terisi air dingin. Dengan adanya pendingin ini maka uap akan mengembun berupa tetes-tetes air & minyak. Bak air atau pipa pendingin harus selalu terisi air dingin, jadi harus selalu ada air dingin yang dialirkan kedalamnya, dan air pendingin yang telah panas dikeluarkan. Pengaliran air, sebaiknya dilakukan secara kontinyu.

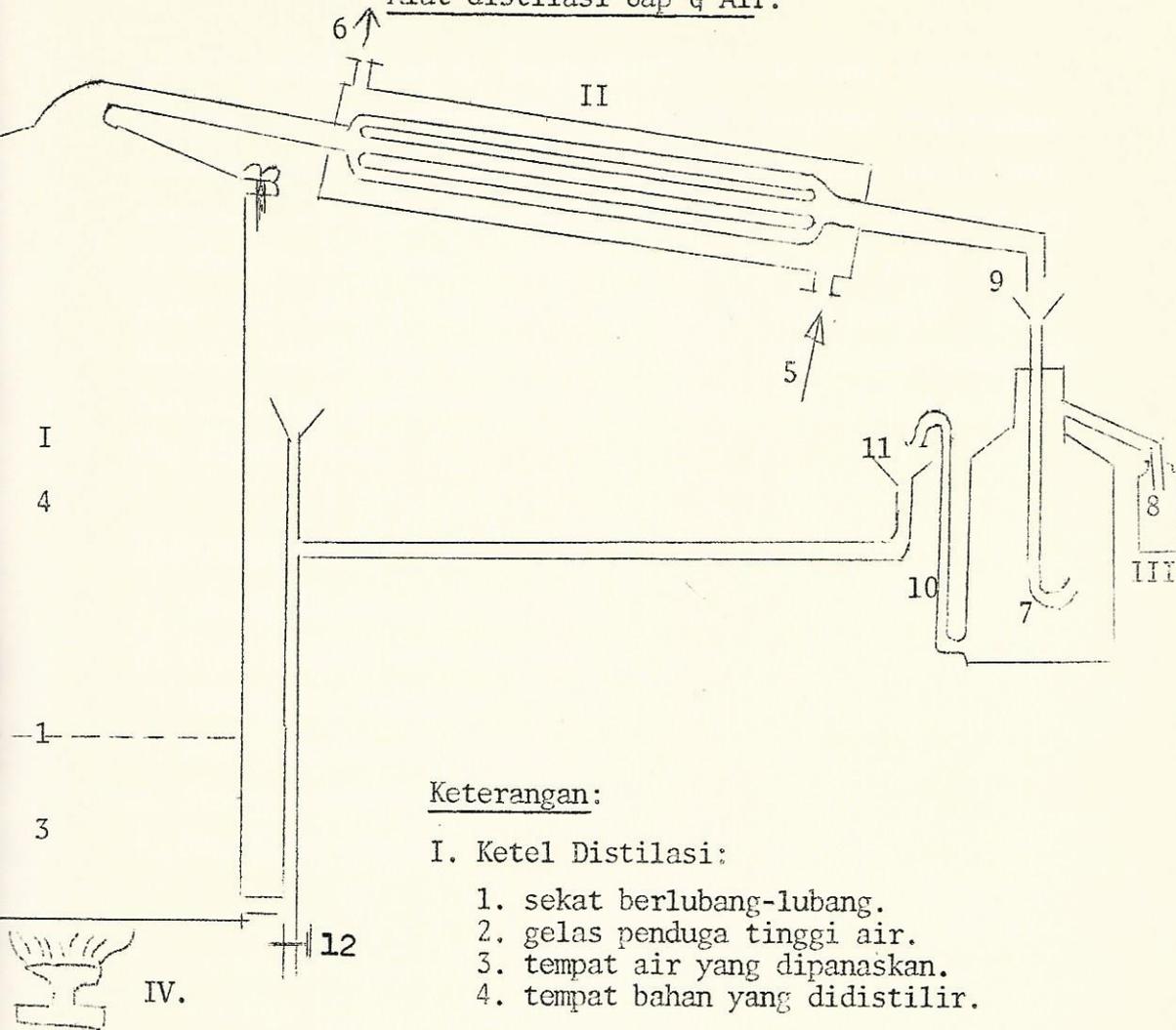
3. Unit Penampung.

Cara pemisahan minyak yang paling sederhana (dilakukan oleh

Gambar : 1.

Lampiran:

Alat distilasi Uap & Air.



Keterangan:

I. Ketel Distilasi:

1. sekat berlubang-lubang.
2. gelas penduga tinggi air.
3. tempat air yang dipanaskan.
4. tempat bahan yang didistilir.

III. Penampung distilat:

7. penampung distilat/air.
8. penampung minyak.
9. corong distilat.
10. pipa pengeluaran air distilat yang sudah terpisah dari minyak.
11. air sisa distilat kembali keketel.
12. kran pengeluaran air/penguras.

IV. Api/Kompor.

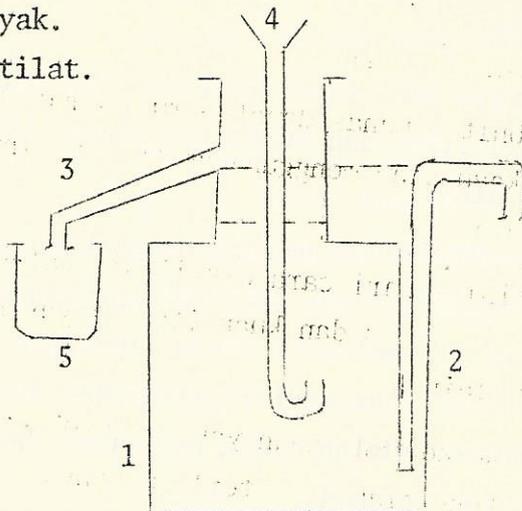
Pendingin:

5. air pendingin masuk.
6. air pendingin keluar.

petani-petani nilam di Aceh) adalah minyak yang terapung - dipermukaan air, diambil dengan sendok langsung dimasukkan kedalam botol. Cara ini akan memakan waktu yang lebih lama, dan masih ada sisa-sisa minyak yang tertinggal pada air, serta ada pula air yang terikut pada minyak. Cara yang lebih mudah dilakukan yaitu dengan melengkapi alat dengan pipa bengkok untuk pengeluaran air distilat pada dasar penampung dan pipa lain untuk mengeluarkan minyak yang terapung - apung dipermukaan.

Keterangan

1. Tabung penampung distilat.
2. Pipa bengkok untuk pengeluaran air distilat.
3. Pipa pengeluaran minyak.
4. Corong pemasukan distilat.
5. Penampung minyak.



Cara kerja alat :

Distilat (air & minyak) hasil distilasi dimasukkan dalam tabung penampung distilat melalui corong yang ujungnya berbelok keatas. Minyak akan naik kepermukaan air, karena dis-

tilat yang keluar sebagian besar air, maka kelebihan air akan keluar melalui pipa bengkok. Pada saat pengambilan minyak, pipa bengkok ditutup ujungnya dan pipa pengeluaran minyak dibuka dan keluarlah minyak. Dengan penambahan distilat/air lagi, maka minyak yang berada dibawah pipa pengeluaran minyak akan naik dan minyak keluar juga. Untuk memastikan bahwa minyak telah habis, pengeluaran diteruskan sehingga ada sedikit air yang terikut keluar melalui pipa pengeluaran minyak tersebut. Selanjutnya, air yang sedikit tadi dipisahkan lagi dengan penguapan atau dengan corong pemisah.

4. Unit Pemanas.

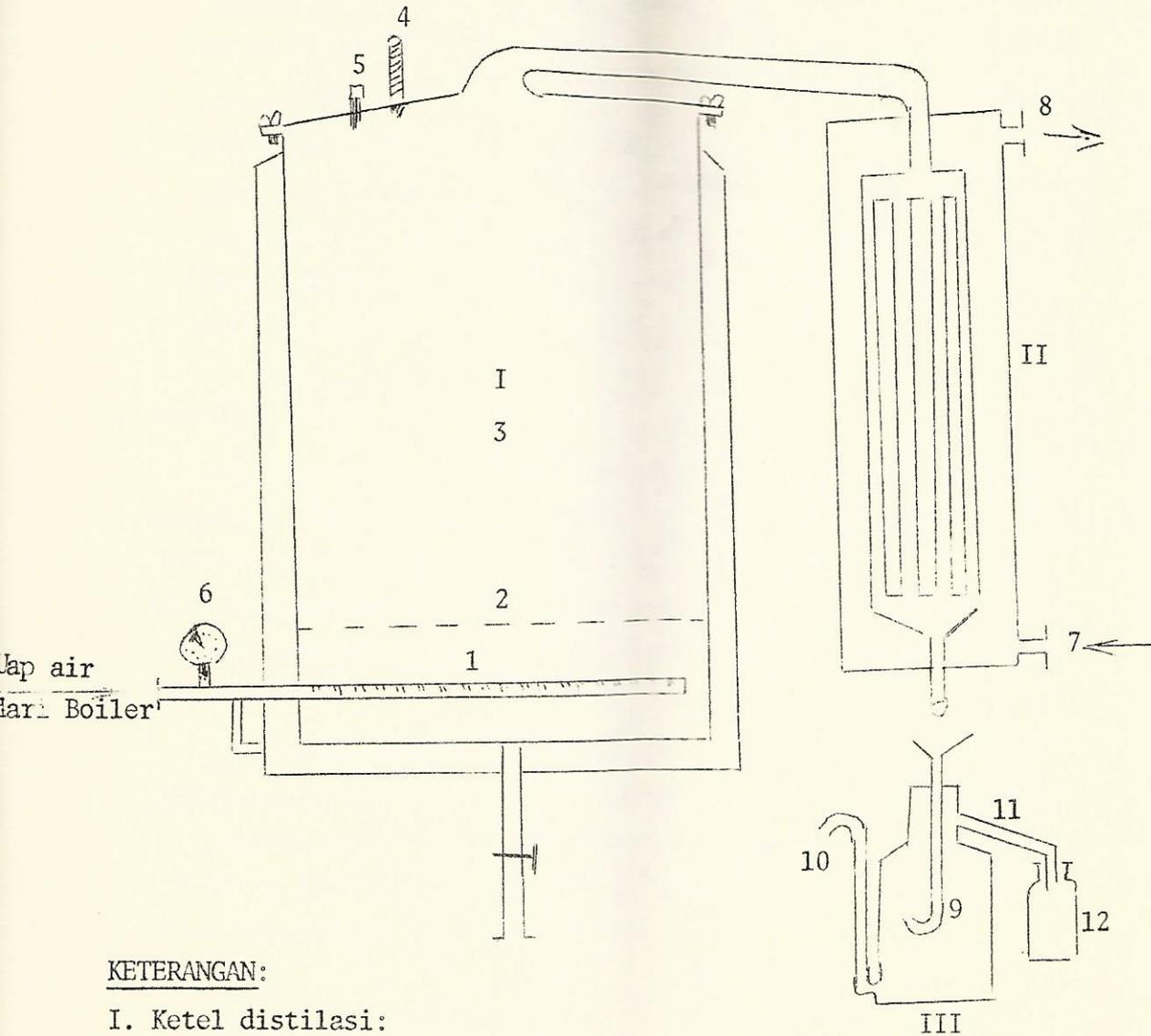
Unit pemanas dapat berupa dapur pemanas dengan bahan bakar kayu atau menggunakan kompor minyak atau dengan steam boiler.

Ditinjau dari cara distilasi, hal-hal yang berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas minyak nilam yang dihasilkan antara lain :

1. Kepadatan bahan yang dimasukkan kedalam alat distilasi, Pengisian yang terlalu banyak/padat mengakibatkan sukarnya uap air melewati bahan, sehingga distilat dan minyak yang keluar juga sedikit (rendemen berkurang). Pengisian yang kurang adalah tidak efisien. Jadi tiap alat mempunyai kapasitas optimal.
2. Metoda distilasi yang digunakan.
Distilasi uap langsung akan memberikan minyak nilam yang paling baik.
3. Temperatur dan tekanan uap.
Makin tinggi tekanan (sampai tekanan optimal) makin banyak

Gambar : 2.

Alat distilasi Uap langsung.



KETERANGAN:

I. Ketel distilasi:

- 1. Pipa uap yang berlubang-lubang
- 2. Sekat/plaat berlubang-lubang.
- 3. Tempat bahan yang didistilir.
- 4. Termometer
- 5. Klep pengaman.
- 6. Manometer uap.

II. Pendingin :

- 7. Air pendingin masuk.
- 8. Air pendingin keluar.

III. Penampung distilat :

- 9. Air distilat.
- 10. Pipa pengeluaran air distilat.
- 11. Pipa pengeluaran minyak.
- 12. Penampung minyak.

minyak yang dihasilkan. Dengan makin tingginya tekanan uap, waktu distilasi lebih pendek.

4. Lamanya distilasi.

Makin lama waktu distilasi makin banyak hasilnya dan makin baik kualitasnya. Hal ini disebabkan karena ada fraksi-fraksi minyak nilam yang hanya menguap pada suhu dan waktu yang lama. Lamanya waktu yang biasa dilakukan untuk distilasi minyak ini adalah 6 - 8 jam.

C. Kualitas Minyak Nilam.

Kualitas minyak nilam ditentukan oleh bau dan sifat-sifat kimianya. Pemeriksaan bau dilakukan secara organoleptik. Bau ini sangat spesifik dan disebut "pathcouli alcohol", terdiri dari senyawa-senyawa sesquiterpenen group yaitu benzaldehyde, eugenol benzoate, cinnamic aldehyde, ketone dan sesquiterpenen alkohol.

Dalam perdagangan minyak nilam, sering ada pemalsuan dengan minyak lain misalnya cedarwood oil. Untuk mengetahui adanya pemalsuan tersebut maka perlu pemeriksaan mutu dengan sifat-sifat kimianya. Syarat-syarat mutu yang ditetapkan oleh - Balai Penelitian Kimia antara lain:

B.D.	:	0,950 - 0,990
Index bias, 20 ⁰ C	:	1,506 - 1,520
Putaran optik	:	(-40 ⁰)-(-72 ⁰)
Bilangan ester	:	2,0 - 10,0
Kelarutan dalam	:	
- alkohol 90 %	:	1 : 1 jernih
- alkohol 95 %	:	1 : 1 jernih
Minyak pelikan	:	negatif

Minyak lemak	:	negatif
Minyak keruing	:	negatif

Dalam penyelidikan-penyelidikan kualitas minyak nilam se lanjutnya, menunjukkan bahwa kualitas minyak nilam ditunjukkan oleh :

1. Perbedaan berat jenis, makin naik BD-nya, makin tinggi kualitasnya.
2. Kelarutan dalam alkohol 90 % oleh volumenya, makin sedikit alkohol 90 % yang digunakan untuk melarutkan minyak dengan warna jernih, makin baik kualitasnya.
3. Putaran optiknya, makin besar putaran optik (angka negatif) makin baik kualitasnya.
4. Angka asam makin besar dan bilangan ester makin kecil memberikan kualitas yang baik.

III. PERLAKUAN DAN PENGAMATAN

Dalam penelitian ini diselidiki kedua faktor tersebut di atas yaitu kualitas daun dan metoda distilasi.

A. Kualitas Daun.

Perlakuan terhadap kualitas daun ada 2 macam yaitu :

1. Pengaruh Cara Pengeringan Daun Sebelum Distilasi Terhadap Kualitas Dan Kuantitas.

a. Perlakuan.

Dalam hal ini terdapat 5 macam perlakuan yaitu :

- Daun segar sebanyak 8 kg basah.
- Daun dijenur 1 hari, keadaannya setengah kering dan berasal dari daun basah 30 kg.
- Daun diangin-anginkan 2 - 3 hari, keadaannya sete-

ngah kering, dan berasal dari daun basah 30 kg.

- Daun dijemur sampai kering (4 - 5 hari), dan berasal dari daun basah 30 kg.

- Daun diangin-anginkan sampai kering (7 - 10 hari), dan berasal dari daun basah 30 kg.

Daun-daun tersebut didistilasi secara uap & air. Perlakuan masing-masing diadakan 4 x ulangan. Antar ulangan dilakukan pada jarak + 1 bulan, karena alat distilasi uap & air hanya satu, sambil menunggu selesainya pengeringan.

Dengan demikian ada perbedaan iklim antara perlakuan perlakuan tersebut, yaitu perlakuan 1 pada musim kering, perlakuan 2 & 3 ada sedikit hujan, dan perlakuan 4 pada musim hujan.

Dengan demikian ada perbedaan waktu pengeringan. Bahkan pada ulangan 4, daun yang dikeringkan sebagian terserang jamur karena udara sangat lembab dan pengeringan lama. Pada ulangan 4 perlakuan 5 (angin-angin kering) kemudian dikeringkan dengan pemberian angin buatan (dengan meletakkan dalam tray drier, dan dihembus-dengah blower).

b. Pengamatan.

Dari perlakuan diatas, diamati :

1). Kadar air daun sebelum didistilasi, caranya :

- sample-nya diambil secara random.
- potong-potong halus.
- timbang sejumlah berat (+ 2 gr).
- dimasukkan dalam oven pada suhu 100°C sampai berat konstan.

kehilangan berat merupakan jumlah air yang menguap.

$$\text{- kadar air} = \frac{\text{kehilangan berat}}{\text{berat sample}} \times 100\%$$

2). Rendeman minyak yang dihasilkan (berat minyak yang dihasilkan dibagi berat kering mutlak bahan yang didistilasi).

$$\text{Berat minyak} = \text{volume minyak} \times \text{berat jenisnya.}$$

$$\begin{aligned} \text{Berat kering mutlak} &= \text{berat bahan (daun basah)} \\ &\text{dikurangi kandungan airnya} \\ &= \text{berat daun pada kadar air } 0\%. \end{aligned}$$

3). Berat jenis minyak.

Caranya :

- timbang picnometer kosong.
- picnometer diisi minyak sampai penuh, dan ditimbang.

$$\text{- BD} = \frac{\text{berat minyak}}{\text{volume minyak}}$$

$$\text{- Faktor koreksi tiap } 1^{\circ}\text{C} = 0,00075.$$

4). Indek bias minyak pada 20°C .

- ditetapkan dengan refraktometer pada suhu kamar.
- angka yang didapat, dijabarkan pada suhu 20°C dengan menggunakan faktor koreksi 0,00042 untuk tiap 1°C .

5). Kelarutan dalam alkohol.

Cara pengujian :

- 1 cc minyak + alkohol 95 % 1 cc demi 1 cc dalam tabung reaksi, sambil dikocok.
- dicatat apakah larutan jernih/keruh.
- dilakukan juga pada alkohol 90 %.

6). Minyak lemak.

Cara pengujian :

- larutan bekas penetapan kelarutan dalam alkohol tersebut diatas, ditaruh dalam beaker gelas + es + garam dapur, lalu dimasukkan kedalam kulkas.
- esok harinya diamati, jika terbentuk gumpalan putih pada suhu tersebut, berarti ada minyak lemaknya.

7). Minyak keruing.

Cara pengujian :

- kedalam campuran 5 cc asam acetat anhydrous + 5 tetes asam nitrat pekat, ditambahkan 5 - 10 tetes minyak.
- warna violet yang timbul setelah 2 menit, menunjukkan adanya minyak keruing.

8). Bilangan asam.

Cara pengujian :

- timbang sejumlah minyak (+ 2, gr) kedalam Erlenmeyer, kemudian + 10 cc campuran alkohol hexan netral.

- titar dengan KOH 0,1 N dengan phenol phtalein sebagai penunjuk sehingga timbul warna merah jambu.

9). Bilangan ester.

Cara pengujian :

- kedalam larutan dari penetapan bilangan asam tersebut diatas, tambahkan 25 cc alkohol KOH, 4 N.
- tambahkan beberapa butir batu didih, dan didihkan diatas penangas air selama 1½ jam.
- dinginkan, kelebihan KOH dititar kembali dengan H_2SO_4 0,25 N (phenol phtalein sebagai penunjuk sehingga warna merah hilang), misal a ml.
- blanko dikerjakan seperti diatas, misal b ml.

Perhitungan :

$$\text{Bilangan asam} = \frac{\text{titrasi (cc) x N (KOH) x BM}}{\text{berat sample}}$$

$$\text{Bilangan penyabunan} = \frac{(b-a) \times N (H_2SO_4) \times BM}{\text{berat sample}}$$

$$\text{Bilangan ester} = \text{bilangan penyabunan} - \text{bilangan asam.}$$

2. Distilasi Daun Tanpa Gagang Dan Gagang Tanpa Daun.

a. Perlakuan.

1). Cara perlakuan daun.

- daun dan gagang dipisahkan.

- daun didistilasi tersendiri, demikian juga tangkainya tersendiri.

2). Perlakuan distilasi

- Distilasi daun tanpa gagang.

Dilakukan 11 x yaitu :

- = 5 x dengan lama distilasi 7 jam
- = 5 x dengan lama distilasi 8 jam.
- = 1 x dengan lama distilasi 6 jam.

Masing-masing perlakuan dengan isian daun kering 5 kg.

- Distilasi gagang tanpa daun.

Dilakukan 2x dengan pengisian gagang 4 kg, dan lama distilasi 4 jam.

b. Pengamatan.

- 1). Perbandingan berat gagang dalam daun bergagang = 35 - 43 %.
- 2). Volume minyak yang dihasilkan dan rendemennya.

B. Methoda Distilasi.

Macam-macam penyelidikan yang dilakukan antara lain :

1. Pengaruh perbedaan kepadatan isian terhadap minyak yang dihasilkan dan rendemennya dengan sistim distilasi uap & air.

a. Perlakuan.

- Alat yang digunakan distilasi uap & air dengan volume ruang bahan = 50 lt.
- Bahan : daun kering dari Sukabumi panen Maret 1976.

$$\frac{\text{CC minyak yang dihasilkan}}{\text{berat daun yang didistilasi}} \times 100 \%$$

3. Pengaruh perbedaan alat/sistim distilasi terhadap rendemen.

a. Perlakuan.

Bahan : daun kering dari kebun Cirendeu Sukabumi panen 1977.

- 1.) Menggunakan alat kecil volume 50 lt sistim distilasi uap air. Dilakukan 4 x ulangan, masing-masing dengan isian 5 kg dengan lama distilasi 6 jam.
- 2.) Menggunakan alat besar volume 240 lt dengan sistim distilasi uap langsung, masing-masing dengan isian 24 kg, dengan tekanan $\frac{1}{2}$ kg/cm², dan 4 x ulangan.

b. Pengamatan.

- Pengamatan dengan menampung hasil minyak, dan diukur volumenya setiap jam.
- Rendemen dinyatakan dalam :

$$\frac{\text{volume minyak yang dihasilkan}}{\text{berat daun yang didistilasi}} \times 100 \%$$

4. Pengaruh perbedaan tekanan uap pada distilasi uap langsung terhadap rendemen.

a. Perlakuan.

- Alat yang digunakan : alat besar, sistim distilasi uap langsung.
- Bahan : daun kering dari kebun Cirendeu, Sukabumi.

- Variasi tekanan : $\frac{1}{2}$ kg/cm²
 = $\frac{1}{2}$ kg/cm²
 = $\frac{3}{4}$ kg/cm²

- Lama distilasi : 6 jam.
- Pengisian bahan : 24 kg daun kering.
- Ulangan : 4 x

b. Pengamatan.

- Pengamatan dilakukan dengan menampung hasil minyak, dan diukur volumenya.

- Rendemen dinyatakan dalam :

$$\frac{\text{volume minyak yang dihasilkan}}{\text{berat daun yang didistilasi}} \times 100 \%$$

(BERSAMBUNG)

COPYRIGHT, 1981 BY BALAI PENELITIAN INDUSTRI
 JAKARTA - INDONESIA

DICETAK OLEH : P.D. PURA KENCANA - JAKARTA