

LAPORAN AKHIR PROGRAM IPTEKS BAGI MASYARAKAT



I_bM
**PENINGKATAN KUALITAS
MINYAK CENGKEH DAN MINYAK NILAM
PRODUKSI PETANI TRADISIONAL DI WONOSALAM JOMBANG
MELALUI PROSES PEMURNIAN**

**Dibiayai dengan DIPA DP2M Dikti, Depdiknas
Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Kegiatan
No :856/H3.13/PPd/2012**

**ALFINDA NOVI KRISTANTI (19671115 199102 2 001)-Ketua
NANIK SITI AMINAH (19670514 199102 2 001)-Anggota
HERY SUWITO (19630308 198701 1 001)-Anggota
HAMAMI (19631211 199102 1 002)-Anggota**

**FAKULTAS SAINS dan TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
SURABAYA
2012**



HALAMAN PENGESAHAN

1.	Judul	:	UPAYA PENINGKATAN KUALITAS MINYAK CENGKEH DAN MINYAK NILAM PRODUKSI PETANI TRADISIONAL DI WONOSALAM JOMBANG MELALUI PROSES PEMURNIAN
2.	Unit Lembaga Pengusul	:	Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga
3.	Ketua Tim Pengusul	:	
	a. Nama	:	Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA
	b. Jenis kelamin	:	Perempuan
	c. NIP	:	19671115 199102 2 001
	d. Pangkat/Golongan	:	Pembina / IV-A
	e. Jabatan	:	Lektor Kepala
	f. Alamat Kantor	:	Departemen Kimia Fak. Sains dan Teknologi Universitas Airlangga
	g. Telp/Faks/E-mail	:	031-5922427 / 031-5922427 /
	h. Alamat Rumah	:	krisnosuwono@yahoo.com
	i. Telp/Faks/E-mail	:	Kalimati II/23 Mojokerto 0321-321009
4.	Jumlah Anggota Tim Pengusul (staf pengajar)	:	3 (tiga) orang
5.	Rencana Biaya Total	:	
	• DIKTI	:	Rp 49.000.000,-
	• Perguruan Tinggi	:	-
	• Kredit Usaha	:	-
	• Sumber lain	:	-
6.	Belanja Tahun I	:	
	• Dikti	:	Rp 49.000.000,-
	• Perguruan Tinggi	:	-
7.	Tahun Pelaksanaan	:	2012

Surabaya, 8 November 2012

Mengetahui :

Dekan F. Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Prof. Win Darmanto, MSi., PhD.
NIP 19610616 198701 1 001

Ketua Tim Pengusul



Dr. Alfinda Novi Kristanti, DEA
NIP 19671115 199102 2 001



Menyetujui,
Ketua LPPM Universitas Airlangga



Dr. Dioko Agus Purwanto, Apt. MSi.
NIP 19590805 198701 1 001

Faint, illegible text, possibly bleed-through from the reverse side of the page.

Handwritten signature or initials in blue ink.



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Kasih, karena hanya berkat pertolonganNya, penyusunan dan penulisan laporan pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat 2012 dengan judul **I, M UPAYA PENINGKATAN KUALITAS MINYAK CENGKEH DAN MINYAK NILAM PRODUKSI PETANI TRADISIONAL DI WONOSALAM JOMBANG MELALUI PROSES PEMURNIAN** ini bisa terselesaikan. Pengabdian kepada Masyarakat ini terlaksana dengan dana DIPA DP2M Tahun Anggaran 2012.

Melalui kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih atas kesempatan yang telah diberikan kepada kami, terutama kepada :

1. Direktur DP2M
2. Rektor Universitas Airlangga
3. Ketua LPPM Universitas Airlangga

Kami berharap bahwa laporan kegiatan ini beserta hasil kegiatan benar-benar dapat bermanfaat sesuai harapan.

Surabaya, 7 Desember 2012

Tim Pelaksana Kegiatan Pengmas

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	2
KATA PENGANTAR	3
DAFTAR ISI	4
DAFTAR GAMBAR	6
DAFTAR TABEL	7
ABSTRAK	8
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Analisis Situasi	11
B. Permasalahan Mitra	14
C. Tujuan Kegiatan	14
D. Manfaat Kegiatan	15
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
A. Minyak Atsiri	16
B. Proses Produksi Minyak Atsiri	18
C. Pemurnian minyak Atsiri	24
D. Uji Kualitas minyak Atsiri	30
BAB III : KERANGKA PENYELESAIAN MASALAH	.35
BAB IV : METODE PELAKSANAAN KEGIATAN	
A. Lokasi Penelitian dan Waktu Kegiatan	36
B. Metode Kegiatan	36
BAB V HASIL KEGIATAN dan PEMBAHASAN	
A. Merancang Alat Pemurnian dengan Kapasitas Minimal 5 Liter	37
B. Realisasi Alat Pemurnian dengan Bantuan Seorang Praktis	37
C. Uji Coba Alat Menggunakan Metode Pengkhelatan	38
D. Penyerahan Alat kepada Mitra	40
E. Peningkatan Nilai Jual Minyak Atsiri	41

F. Peningkatan Laba Bersih	41
BAB VI KESIMPULAN dan SARAN	
A. Kesimpulan	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1. Skema alat penyulingan minyak atsiri
- Gambar 2. Skema sistem penyulingan dengan air
- Gambar 3. Skema sistem penyulingan dengan air dan uap
- Gambar 4. Skema sistem penyulingan dengan uap
- Gambar 5. Minyak atsiri yang memerlukan pemurnian
- Gambar 6. Minyak atsiri hasil pemurnian
- Gambar 7. Proses pemurnian minyak dan pemanfaatan hasil samping
- Gambar 8. Alat inovasi untuk menjernihkan minyak atsiri
- Gambar 9. Hasil pemurnian minyak cengkeh dan minyak nilam menggunakan alat inovasi
- Gambar 10. Minyak cengkeh dan minyak nilam hasil penyulingan di laboratorium

DAFTAR TABEL

- Tabel 1 Perbedaan mutu antara minyak akar wangi sebelum dan setelah dimurnikan menggunakan bentonit 2%
- Tabel 2 Perbedaan mutu minyak kenanga sebelum dan setelah dimurnikan menggunakan bentonit 3%
- Tabel 3 Perbedaan kualitas minyak daun cengkeh sebelum dan setelah pemurnian menggunakan bentonit 7%
- Tabel 4 Perbedaan kualitas minyak nilam sebelum dan setelah pemurnian menggunakan larutan EDTA
- Tabel 5 Perbedaan kualitas minyak daun cengkeh sebelum dan setelah proses pemurnian dengan pengkhelatan menggunakan asam sitrat 6%
- Tabel 6 Standar mutu beberapa minyak atsiri menurut SNI
- Tabel 7 Analisis kandungan Fe pada minyak cengkeh hasil pemurnian
- Tabel 8 Analisis kandungan Fe pada minyak nilam hasil pemurnian
- Tabel 9 Harga minyak per November 2012

ABSTRAK

Minyak atsiri dari daun cengkeh dan daun nilam merupakan komoditi ekspor minyak atsiri andalan Indonesia. Namun secara nasional minyak atsiri produksi Indonesia dihadapkan pada dua masalah utama, yaitu mutu yang rendah dan harga yang berfluktuasi. Salah satu penyebab rendahnya mutu minyak atsiri adalah penggunaan alat penyuling dan teknologi proses yang belum terstandar. Semua penyuling tradisional minyak nilam dan minyak daun cengkeh menggunakan alat penyuling yang terbuat dari logam besi. Hal ini menyebabkan minyak atsiri yang dihasilkan berwarna gelap dan keruh karena minyak terkontaminasi oleh Fe sehingga nilai jualnya rendah. Minyak atsiri yang keruh dapat dimurnikan dengan cara fisika atau cara kimia. Metode pemurnian secara kimia dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan yang sederhana tetapi memerlukan suatu tambahan bahan kimia. Metode pengkelatan merupakan salah satu cara kimia yang mudah dan menguntungkan. Pengkelatan merupakan proses pengikatan logam oleh suatu senyawa yang memiliki lebih dari satu pasang elektron bebas. EDTA diketahui dapat memurnikan minyak nilam dan minyak cengkeh pada skala laboratorium. Agar minyak produksi petani dapat dijernihkan, telah diciptakan alat pada kegiatan pengmas ini menggunakan metode pengkelatan dengan EDTA. Hasilnya menunjukkan bahwa minyak dapat dijernihkan dengan harga yang mengalami peningkatan.

1. Judul Kegiatan : **I_bM UPAYA PENINGKATAN KUALITAS MINYAK CENGEK DAN MINYAK NILAM PRODUKSI PETANI TRADISIONAL DI WONOSALAM JOMBANG MELALUI PROSES PEMURNIAN**

2. Mitra : Kelompok masyarakat yang terdiri dari petani penghasil minyak cengek dan minyak nilam di desa Wonosalam Jombang
 - 2.1. Jumlah mitra : Kelompok ini terdiri dari ± 30 petani
 - 2.2. Pendidikan mitra : Sebagian besar berpendidikan SMA/ sederajat

3. Persoalan mitra : Minyak yang dihasilkan sangat keruh, bahkan hitam sehingga harga jualnya menjadi rendah

4. Status sosial mitra : Kelompok tani (produsen minyak cengek dan minyak nilam)

5. Lokasi :
 - 5.1. Jarak PT ke lokasi mitra : ± 90 km
 - 5.2. Sarana transportasi : mobil
 - 5.3. Sarana komunikasi : telepon

6. Tim I_bM :
 - 6.1. Jumlah Dosen : 4 orang
 - 6.2. Jumlah Mahasiswa : -
 - 6.3. Gelar akademik tim : S3 : 2 orang
S2 : 2 orang
 - 6.4. Gender : Laki-laki : 2 orang
Perempuan : 2 orang
 - 6.5. Prodi/Fakultas/Sekolah : Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

7. Aktivitas I_bM :
 - 7.1. Metode Pelaksanaan I_bM : Inovasi alat yang kemudian dihibahkan ke mitra
Penjelasan kepada mitra tentang cara kerja alat
 - 7.2. Waktu efektif pelaksanaan kegiatan : 6 bulan
 - 7.3. Evaluasi kegiatan :
 - a. Keberhasilan : Berhasil

- b. Indikator keberhasilan : Berhasil menjernihkan minyak dan meningkatkan harga jualnya
 - c. Keberlanjutan kegiatan di mitra : Berlanjut

- 8. Biaya Program :
 - 8.1. DIPA DP2M : Rp 49.000.000,-
 - 8.2. Sumber lain : -
 - 8.3. Likuiditas dana program :
 - a. Tahapan pencairan dana : Mendukung pelaksanaan kegiatan
 - b. Jumlah dana : < 100%

- 9. Kontribusi Mitra :
 - a. Peran serta mitra dalam kegiatan :
 - Aktif
 - Meyediakan minyak yang akan dimurnikan
 - b. Peranan mitra : Subyek kegiatan

- 10. Alasan kelanjutan kegiatan mitra : Mitra merasakan manfaat dari hasil kegiatan

- 11. Usul penyempurnaan program I_bM :
 - a. Model usulan kegiatan : Penyelesaian masalah di berbagai bidang
 - b. Anggaran biaya : Disesuaikan dengan permasalahan yang akan diselesaikan
 - c. Kontrak dan Dropping dana : Tidak terlalu lama jarak waktu antara pengumuman dan dropping dana tahap 1

- 12. Dokumentasi :
 - a. Produk/kegiatan yang dinilai bermanfaat : Alat hasil inovasi dan metode pemurnian
 - b. Potret permasalahan lain yang terekam : Menemukan pengepul yang bersedia menerima minyak hasil pemurnian dengan harga yang lebih tinggi karena pengepul yang selama ini menerima minyak produksi petani hanya mau menerima minyak yang kotor
 - c. Artikel berskala nasional : Sedang dalam proses

BAB I

PENDAHULUAN.

A. Analisis Situasi

Minyak atsiri dari daun cengkeh dan daun nilam merupakan dua jenis minyak atsiri yang menempati posisi penting dalam perdagangan dunia karena kedua minyak atsiri tersebut merupakan komoditi ekspor minyak atsiri andalan Indonesia. Perkiraan pemakaian minyak cengkeh dunia saat ini sekitar 3500 ton/tahun dan Indonesia adalah produsen utama dengan total produksi sekitar 2500 ton/tahun (2007). Pengguna utamanya adalah industri kimia aromatik, *flavor & fragrance* dan farmasi, sedangkan perkiraan pemakaian minyak nilam dunia pada tahun 2006 adalah sekitar 1500 ton/tahun. Sama dengan minyak cengkeh, Indonesia adalah juga produsen utama minyak nilam. Pemakai utamanya adalah industri *fragrance* (Mulyadi, 2010).

Secara nasional, minyak atsiri produksi Indonesia dihadapkan pada dua masalah utama, yaitu mutu yang rendah dan harga yang berfluktuasi. Mutu minyak atsiri yang rendah merupakan akumulasi dari mutu bahan baku tanaman penghasil minyak atsiri yang rendah dan tidak seragam, penggunaan alat penyuling dan teknologi proses yang belum terstandar, serta kurangnya penghargaan bagi minyak atsiri yang bermutu baik (Rizal, 2006). Peningkatan harga minyak atsiri produksi Indonesia dapat diupayakan melalui penggunaan bahan baku yang bermutu, pengolahan dengan teknologi tepat guna, serta peningkatan efisiensi proses produksi dan pemasaran.

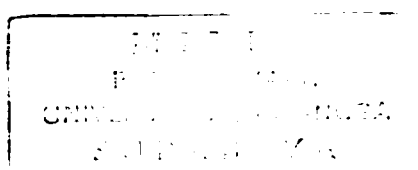
Minyak atsiri adalah bahan yang mudah menguap sehingga mudah dipisahkan dari bahan-bahan lain yang terdapat dalam tumbuhan. Minyak atsiri yang berasal dari tumbuhan dapat diperoleh melalui tiga cara yaitu penyulingan, ekstraksi menggunakan pelarut, pengempaan dan enflourasi. Dari ketiga cara tersebut, cara yang paling banyak digunakan adalah dengan penyulingan. Proses penyulingan masih dibagi menjadi 3 cara yaitu penyulingan dengan air, penyulingan dengan air dan uap dan penyulingan dengan uap (Santoso, 1992). Yang paling umum dilakukan

di industri tradisional penghasil minyak atsiri adalah penyulingan dengan air dan uap.

Sebenarnya, yang perlu mendapat perhatian pada proses penyulingan ini adalah pemilihan logam yang digunakan untuk alat penyuling. Logam tersebut harus tidak bereaksi dengan uap air dan uap minyak atsiri. Bahan yang ideal dipakai adalah baja tak berkarat (*stainless steel*) atau kaca tahan panas, tetapi kedua bahan tersebut adalah bahan yang mahal. Semua penyuling tradisional minyak nilam dan minyak daun cengkeh menggunakan alat penyuling yang terbuat dari logam besi. Hal ini menyebabkan minyak atsiri yang dihasilkan berwarna gelap dan keruh karena minyak terkontaminasi oleh Fe sehingga nilai jualnya rendah (Ma'mun, 2008).

Masalah yang sama terjadi pada para petani tradisional penghasil minyak cengkeh dan minyak nilam yang ada di Wonosalam Kabupaten Jombang. Wonosalam adalah sebuah kecamatan di Kabupaten Jombang, Jawa Timur. Kecamatan ini terletak di dataran tinggi di lereng gunung Anjasmara di sebelah tenggara Kota Jombang. Mayoritas penduduk Kecamatan Wonosalam adalah petani. Kecamatan Wonosalam merupakan sentra perkebunan kopi, kakao, cengkeh dan durian. Di kecamatan Wonosalam terdapat cukup banyak petani penyuling minyak cengkeh dan minyak nilam. Selanjutnya minyak cengkeh dan minyak nilam hasil sulingan dibawa ke Dampit-Malang untuk dijual. Pihak penerima inilah yang menentukan harga jual minyak yang dibawa dari Wonosalam berdasarkan kualitas yang mereka tentukan. Seperti yang telah diuraikan di atas, minyak cengkeh dan minyak nilam produksi Wonosalam inipun berwarna kehitaman karena ketel penyulingan yang dipakai terbuat dari besi. Harga jual di Dampit-Malang berfluktuasi tergantung kualitas minyak atsiri yang dihasilkan. Dengan kata lain, keuntungan yang akan diterima petani akan meningkat jika kejernihan minyak yang dihasilkan juga meningkat.

Minyak atsiri yang keruh dapat dimurnikan dengan cara penyulingan ulang (cara fisika) atau dengan cara pengkelatan (cara kimia). Umumnya, pemurnian cara fisika memerlukan peralatan yang spesifik dengan minyak hasil pemurnian yang lebih jernih dan kadar komponen utamanya yang juga lebih tinggi, tetapi para petani tentunya memerlukan modal yang lebih besar untuk menambah peralatan. Metode pemurnian secara kimia dapat dilakukan dengan menggunakan peralatan yang



sederhana tetapi memerlukan suatu tambahan bahan kimia (Hernani, 2006). Tersedia banyak pilihan untuk bahan pengkelat yang dapat digunakan dalam proses pemurnian minyak atsiri.

Metode pengkelatan merupakan cara yang mudah dan menguntungkan. Namun demikian, penelitian selama ini hanya dilakukan dalam skala laboratorium dan belum pernah dilaporkan penggunaan metode ini pada skala *home industry*. Pengkelatan merupakan proses pengikatan logam oleh suatu senyawa yang memiliki lebih dari satu pasang elektron bebas. Seringkali metode pengkelatan juga disebut dengan metode kompleksometri karena yang terbentuk adalah suatu senyawa kompleks. EDTA (*ethylenediamine tetra acetate*), asam sitrat dan asam tartarat merupakan bahan pengkelat yang sering digunakan dalam pemisahan logam dari suatu campuran (Ma'mun, 2008). Dari penelitian yang dilakukan oleh Ma'mun tersebut, diketahui bahwa EDTA dapat memurnikan minyak nilam dan minyak cengkeh lebih baik daripada asam tartarat dan asam sitrat dengan konsentrasi efektif 1,5% dan waktu pengadukan 90 menit pada suhu kamar.

Penggunaan bahan pengkelat dalam proses pemurnian minyak atsiri untuk skala produksi tentunya akan menimbulkan masalah limbah. Bahan pengkelat yang telah digunakan untuk memurnikan minyak (telah mengikat ion logam) akan bertumpuk dan memerlukan penanganan tersendiri. Oleh karena itu perlu dipikirkan pemanfaatannya agar produk sampingan ini (Fe-EDTA) tidak menambah biaya produksi dalam menanganinya. Dari penelusuran literatur diketahui bahwa Fe-EDTA adalah suatu pupuk mikronutrien yang sangat bermanfaat untuk tanaman. Pupuk berbahan Fe-EDTA bersifat stabil, sangat mudah larut dalam air sehingga dapat mempercepat penyerapan nutrisi oleh akar dan tidak menggumpal. Fe-EDTA dapat berfungsi dalam pemupukan tanah maupun pemupukan daun (Bugter, 2006). Jadi hasil samping dari proses pemurnian ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk yang dapat diberikan pada tanaman cengkeh dan tanaman nilam sehingga secara tidak langsung akan memperbaiki kualitas bahan baku minyak atsiri itu sendiri yaitu meningkatkan kualitas pohon cengkeh dan tanaman nilam.

B. Permasalahan Mitra

Permasalahan utama yang dihadapi mitra adalah rendahnya mutu minyak cengkeh dan minyak nilam yang dihasilkan karena proses produksinya yang menggunakan ketel berbahan besi sehingga minyak atsiri yang dihasilkan terkontaminasi oleh besi. Oleh karena itu minyak cengkeh atau minyak nilam yang dihasilkan berwarna hitam dan keruh. Karena mutunya rendah, maka harga jualnya pun rendah. Untuk itu diperlukan upaya yang dapat menjernihkan minyak cengkeh dan minyak nilam yang dihasilkan sehingga harga jualnya dapat meningkat.

Metode yang dipilih untuk memurnikan adalah metode pengkelatan menggunakan EDTA yang murah dan mudah diperoleh sehingga bertambahnya biaya operasional dengan adanya EDTA tidak terlalu meningkat, tetapi harga jual minyak cengkeh dan minyak nilam meningkat tajam.

Rumusan Permasalahan :

1. Apakah dengan metode pembentukan kelat menggunakan EDTA, minyak cengkeh dan minyak nilam hasil penyulingan dapat dijernihkan/dimurnikan ?
2. Apakah terjadi kenaikan harga jual minyak cengkeh dan minyak nilam yang telah dimurnikan ?
3. Apakah terjadi peningkatan laba bersih petani penghasil minyak cengkeh dan minyak nilam ?

C. Tujuan Kegiatan

1. Menerapkan metode pembentukan kelat menggunakan EDTA untuk memurnikan/menjernihkan minyak cengkeh dan minyak nilam hasil penyulingan petani tradisional
2. Meningkatkan harga jual minyak cengkeh dan minyak nilam yang telah dimurnikan
3. Meningkatkan laba bersih petani penghasil minyak cengkeh dan minyak nilam

D. Manfaat Kegiatan

Melalui kegiatan ini, petani produsen minyak cengkeh dan minyak nilam di Desa Wonosalam kabupaten Jombang akan dapat meningkatkan kualitas minyak yang dihasilkan. Dengan demikian pendapatan para petani ini juga akan mengalami peningkatan. Di sisi lain, limbah hasil proses pemurnian dapat dimanfaatkan sebagai pupuk bagi tanaman cengkeh maupun nilam. Peningkatan kualitas bahan tanaman juga akan meningkatkan mutu minyak yang dihasilkan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Minyak Atsiri

Minyak atsiri dikenal sebagai bahan wewangian, penyedap masakan dan obat-obatan, dihasilkan dari jaringan tumbuhan tertentu (seperti akar, daun, bunga, buah dan biji), mudah menguap pada suhu kamar, mempunyai rasa getir, berbau sesuai dengan aroma tanaman yang menghasilkan, dan umumnya larut dalam pelarut organik. Banyak istilah yang digunakan untuk menyebut minyak atsiri, misalnya dalam bahasa Inggris disebut *essential oil*, *ethereal oil*, dan *volatile oil*. Dalam bahasa Indonesia ada yang menyebutnya "minyak terbang" atau "minyak kabu". Istilah ini didasarkan pada sifat minyak atsiri yang mudah menguap apabila dibiarkan dalam keadaan terbuka.

Minyak atsiri sebagai bahan wewangian, penyedap masakan dan obat-obatan telah dikenal sejak zaman dahulu. Pada saat ini sebagian besar permintaan bahan wewangian datang dari industri kosmetik (sabun, pasta gigi, shampo, *lotion* dan lain sebagainya). Meskipun demikian terdapat permintaan minyak atsiri yang cukup banyak untuk bahan penyedap pada industri makanan, industri farmasi, dan industri-industri yang lain yang digunakan untuk menutupi bau tidak sedap pada obat pembasmi serangga, sabun cuci, kulit, karet, karbol, cat, semir sepatu, kain sampai pada barang untuk perlengkapan pertanian hingga peralatan perang. Saat ini juga dikenal terapi kesehatan menggunakan *aromatherapy*, yaitu suatu bentuk kegiatan yang dilakukan secara berulang untuk mencapai kondisi tertentu yang diinginkan (suatu terapi) menggunakan media minyak aromatis atau minyak atsiri. Bahan yang digunakan untuk *aromatherapy* ini kebanyakan juga minyak atsiri. Terapi jenis ini cukup disukai baik di dunia timur maupun barat. Kegunaan minyak atsiri memang banyak dan bervariasi, jadi akan semakin banyak permintaan akan pemenuhan kebutuhan minyak atsiri di masa-masa yang akan datang.

Minyak atsiri bukanlah senyawa murni, tetapi campuran senyawa organik yang kadangkala terdiri dari lebih dari 25 senyawa atau komponen yang berlainan. Penelitian di bidang kimia menunjukkan bahwa sebagian besar komponen minyak

atsiri adalah senyawa yang hanya mengandung karbon dan hidrogen (golongan hidrokarbon) atau karbon, hidrogen dan oksigen (golongan hidrokarbon teroksigenasi) yang tidak bersifat aromatik. Senyawa-senyawa ini secara umum disebut terpenoid. Minyak atsiri biasanya terdiri dari senyawa-senyawa golongan terpenoid yang mengandung 10 atom karbon atau disebut golongan monoterpenoid. Fraksi yang mempunyai titik didih lebih tinggi biasanya terdiri dari terpenoid yang mengandung 15 atom karbon, yang disebut seskui-terpenoid. Di samping itu, minyak atsiri juga mengandung komponen lain, misalnya eugenol (suatu senyawa aromatik) yang merupakan komponen utama minyak cengkeh (Achmad, 1985).

Tanaman yang menghasilkan minyak atsiri diperkirakan berjumlah 150-200 spesies tanaman. Pada umumnya tumbuhan yang kaya akan minyak atsiri termasuk suku *Labiatae* marga *Mentha*, suku *Myrtaceae* marga *Eucalyptus*, suku *Pinaceae* marga *Pinus*, suku *Rutaceae* marga *Citrus* dan suku *Apiacea*, *Compositae*, *Lauraceae*, *Graminae* untuk banyak marga. Minyak atsiri dapat bersumber pada setiap bagian tanaman yaitu dari daun, bunga, buah, biji, batang atau kulit dan akar atau rhizome, tetapi tidak semua bagian tanaman akan menghasilkan minyak atsiri. Seperti nilam (*Pogostemon cablin*) hanya daunnya saja yang dapat menghasilkan minyak atsiri. Sedangkan kenanga (*Cananga odorata*) hanya bunganya yang sudah berwarna kuning yang bisa dipakai sebagai bahan baku penghasil minyak atsiri. Jahe (*Zingiber officinale*) hanya rimpangnya yang dapat dimanfaatkan untuk memperoleh minyak atsiri. Untuk tanaman cengkeh (*Eugenia caryophyllata*), cukup banyak bagian tanaman yang bisa dimanfaatkan untuk menghasilkan minyak atsiri, seperti daun, bunga maupun tangkai bunganya. Sampel tanaman yang akan diolah dapat berupa tanaman segar, dapat pula berupa sampel yang sudah dikeringkan. Hal itu bergantung pada jenis minyak atsiri yang akan dihasilkan.

Dari sekitar 90 jenis minyak atsiri yang diperdagangkan di pasar dunia, ternyata 45 jenis di antaranya dapat diproduksi di Indonesia. Namun hanya 15 jenis minyak atsiri produksi Indonesia yang mempunyai peran nyata sebagai komoditas ekspor yaitu minyak serih wangi (*citronella oil*), minyak akar wangi (*vetiver oil*), minyak nilam (*patchouly oil*), minyak kenanga (*cananga oil*), minyak cendana (*sandalwood oil*), minyak pala dan fuli (*nutmeg oil* dan *mace oil*), minyak cengkeh dari daun, tangkai dan bunga (*clove oil*), minyak lawang (*cullilawan oil*), minyak

massoi (*massoi oil*), minyak pangi (*sassafras oil*), minyak jahe (*ginger oil*), minyak lada (*black pepper oil*), minyak gaharu (*agarwood oil*), minyak terpentin (*turpentine oil*), minyak kayu putih (*cajeput oil*), minyak daun jeruk purut (*lime oil*) (Ma'mun, 2006). Karena keragaman manfaat minyak atsiri seperti yang telah disebutkan di atas, minyak atsiri merupakan komoditas ekspor non migas Indonesia yang dibutuhkan di berbagai industri. Dalam dunia perdagangan, komoditas ini dipandang punya peran strategis dalam menghasilkan produk primer maupun sekunder, baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor. Negara tujuan ekspor minyak atsiri Indonesia antara lain adalah Amerika Serikat, Inggris, Singapura, India, Spanyol, Perancis, Cina, Swiss dan Jepang. Meskipun minyak atsiri yang dihasilkan oleh Indonesia cukup beragam, total pangsa minyak atsiri Indonesia di pasar dunia hanya sekitar 2,6%. Dalam perekonomian nasional periode 2001-2003, komoditas minyak atsiri hanya memiliki peran rata-rata 0,01% dari total nilai ekspor komoditas perkebunan. Sementara itu, Indonesia ternyata juga mengimport minyak atsiri serta hasil olahannya yang nilainya jauh lebih besar dari nilai ekspor, sehingga jika diperhitungkan maka neraca perdagangan minyak atsiri Indonesia menjadi minus.

B. Proses Produksi Minyak Atsiri

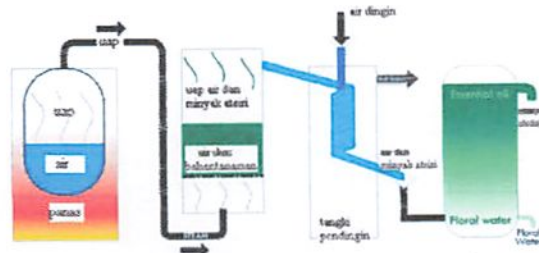
Minyak atsiri adalah bahan yang mudah menguap sehingga mudah dipisahkan dari bahan-bahan lain yang terdapat dalam tumbuhan. Minyak atsiri yang berasal dari tumbuhan dapat diperoleh melalui 3 cara yaitu :

- a. Penyulingan (*distillation*)
- b. Ekstraksi menggunakan pelarut (*solvent extraction*)
- c. Pengempaan (*expression*)
- d. Enfleurasi

Dari ketiga cara tersebut, cara yang paling banyak digunakan adalah dengan penyulingan (*distillation*).

Pada proses penyulingan, bahan tumbuhan yang diolah (misalnya akar, umbi, kulit, kayu, dan sebagainya, kecuali daun dan bunga) diris-diris atau dijadikan serbuk untuk memudahkan penguapan minyak. Untuk mengembunkan uap air dan uap minyak digunakan kondensor. Kondensor dapat berbentuk pipa berlingkar (*coil*) atau berbentuk memanjang. Kondensor tersebut didinginkan dengan air atau

direndam dalam sungai atau empang. Suhu udara di sekeliling kondensor mempengaruhi panjang pipa yang digunakan (umumnya antara 10–30 meter). Cara pencairan uap yang paling sempurna ialah mengalirkan air



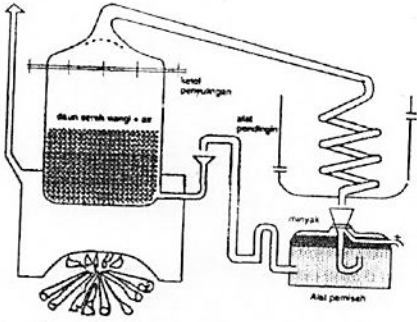
Gambar 1. Skema alat penyulingan minyak atsiri

pendingin berlawanan arah dengan arah uap minyak. Pedoman yang harus ditaati dalam pembuatan kondensor ialah pipa tidak bocor dan air pendingin tetap bersuhu rendah sehingga air sulingan serta minyak yang keluar benar-benar berbentuk cairan.

Hasil penyulingan minyak atsiri dan air dimasukkan dalam botol berleher panjang. Karena minyak atsiri sangat mudah menguap maka botol penampung harus direndam dalam air dingin. Setelah beberapa waktu minyak atsiri akan terpisah dari air sulingan dan dipisahkan dengan menggunakan pipet atau dituang secara hati-hati. Penyulingan dianggap selesai bila hasil sulingan yang tertampung tidak lagi mengandung minyak atsiri. Waktu yang dibutuhkan untuk menyuling tergantung pada tumbuhan yang disuling.

Yang perlu mendapat perhatian adalah pemilihan logam yang akan digunakan untuk tempat bahan dan pipa pendingin. Logam tersebut harus tidak bereaksi dengan uap air dan uap minyak. Logam yang sering dipakai adalah baja tak berkarat (*stainless steel*) atau dapat juga digunakan kaca tahan panas. Alat penyuling terbaik berbahan baku kaca tahan panas. Sayangnya, biaya investasi untuk pengadaan kaca tahan panas ini sangat tinggi sehingga belum ada penyuling di Indonesia yang menggunakan bahan kaca ini. Logam-logam lain (misalnya aluminium, tembaga, timah putih, besi, dan seng) ada yang bereaksi dengan minyak atsiri tertentu ada yang tidak, tergantung pada jenis minyak atsiri yang disuling.

Di dalam industri, proses penyulingan masih dapat dibagi menjadi 3 cara yaitu penyulingan dengan air, penyulingan dengan air dan uap dan penyulingan dengan uap. Penyulingan dengan air merupakan cara yang tertua. Bangsa Mesir dan India kuno telah melakukan penyulingan dengan air ini dan sampai sekarang masih dilakukan oleh petani tradisional. Prinsip kerja penyulingan dengan air adalah sebagai berikut :

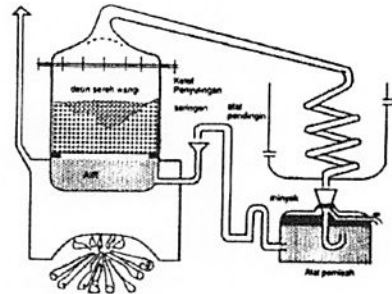


Gambar 2. Skema sistem penyulingan dengan air

Ketel penyulingan diberi air sampai volumenya hampir separuh penuh. Sebelum air mendidih, bahan tanaman dimasukkan kedalam ketel penyulingan tersebut. Dengan demikian penguapan air dan minyak atsiri berlangsung bersamaan. Cara ini disebut juga penyulingan langsung (*direct distillation*). Bahan tanaman yang digunakan pada cara ini adalah bunga atau

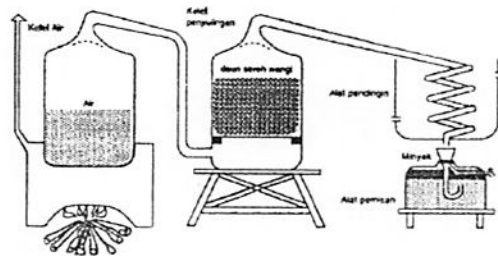
daun yang mudah bergerak di dalam air dan tidak mudah rusak oleh panas uap air. Penyulingan secara sederhana ini sangat mudah dilakukan dan tidak memerlukan modal yang besar, tetapi kualitas minyak atsiri yang dihasilkan cukup rendah karena minyak atsiri yang dihasilkan sedikit dan minyak yang dihasilkan tercampur dengan hasil sampingan.

Penyulingan sederhana dengan air dan uap sedikit lebih modern dan produksinya relatif lebih baik. Pada cara ini, ketel penyulingan diisi air sampai batas saringan. Kemudian bahan bakunya diletakkan di atas saringan sehingga tidak tercampur dengan air yang mendidih, tetapi tercampur dengan uapnya. Cara ini disebut juga dengan penyulingan tidak langsung (*indirect distillation*). Air yang menguap akan membawa partikel-partikel minyak atsiri dan dialirkan melalui pipa ke arah pendingin sehingga terjadi pengembunan uap air yang bercampur minyak atsiri. Selanjutnya campuran tersebut dialirkan ke alat pemisah untuk memisahkan minyak atsiri dan air.



Gambar 3. Skema sistem penyulingan dengan air dan uap

Penyulingan dengan uap memerlukan biaya yang lebih besar karena harus disiapkan 2 buah ketel. Kualitas minyak atsiri yang dihasilkan jauh lebih baik. Prinsip kerja penyulingan seperti ini hampir sama dengan cara penyulingan dengan air



Gambar 4. Skema sistem penyulingan dengan uap

dan uap, hanya saja pada cara ini terdapat 2 buah ketel yaitu ketel uap dan ketel penyulingan. Ketel uap yang berisi air dipanaskan lalu uapnya dialirkan ke dalam ketel penyulingan yang berisi bahan baku. Partikel-partikel minyak atsiri pada bahan baku terbawa bersama uap dan dialirkan ke alat pendingin sehingga uap air yang bercampur minyak akan mencair kembali selanjutnya campuran dialirkan ke alat pemisah yang akan memisahkan minyak atsiri dan air.

Produksi minyak atsiri menggunakan sistem ekstraksi dengan pelarut antara lain diterapkan pada bahan-bahan baku berendemen kecil seperti bunga mawar dan bunga melati yang masing-masing menghasilkan rendemen 0,04% dan 0,1%. Teknik penyulingan tidak direkomendasikan karena baik minyak mawar dan minyak melati larut dalam air sehingga sulit untuk memisahkannya. Selain itu minyak mawar dan minyak melati akan rusak pada suhu lebih dari 45°C. Beberapa pelarut yang umum digunakan untuk ekstraksi adalah alkohol, heksana, benzena dan toluena. Jika memanfaatkan alkohol, sebaiknya digunakan alkohol absolut. Kadar yang lebih rendah sebetulnya tetap dapat digunakan, tetapi akan ada pekerjaan tambahan untuk memurnikan minyak atsiri yang diperoleh karena masih mengandung air. Pelarut yang digunakan akan mempengaruhi rendemen minyak atsiri yang diperoleh. Pada ekstraksi mawar menggunakan pelarut metil isobutil keton dihasilkan rendemen hingga 0,74%, sedangkan jika digunakan pelarut heksana, hanya akan dihasilkan rendemen minyak mawar sebesar 0,04%. Pelarut yang digunakan juga mempengaruhi mutu minyak yang dihasilkan. Penggunaan pelarut petroleum eter akan menghasilkan minyak mawar yang jernih, sedangkan penggunaan heksana menghasilkan minyak mawar yang berwarna coklat kemerahan dan pekat. Untuk mengekstrak melati, pelarut yang lebih dipilih adalah metanol, etanol, kloroform, aseton, petroleum eter dan etil asetat. Hasil ekstraksi yang diperoleh selanjutnya disaring untuk memisahkan dari ampas atau residunya. Hasil ekstraksi ini biasanya masih mengandung lemak/lipida sehingga harus dipisahkan. Cara memisahkannya dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan corong pisah. Biasanya lipida akan mengendap dan membentuk lapisan di bagian bawah corong sehingga dapat dipisahkan. Lapisan atas selanjutnya diambil dan diuapkan pelarutnya. Penguapan pelarut harus diatur dan dijaga suhunya agar minyak atsiri tidak rusak. Pelarut-pelarut yang umum dipakai pada metode ekstraksi ini adalah zat kimia yang memiliki

titik didih rendah, lebih rendah daripada titik didih minyak atsiri sehingga mudah dipisahkan hanya dengan sedikit memanaskan larutan hasil ekstraksi. Pelarut yang digunakan untuk ekstraksi dapat dipakai berulang-ulang untuk mengekstrak bahan yang sama. Agar pelarut yang diuapkan dapat digunakan lagi, disarankan untuk menguapkan larutan hasil ekstraksi menggunakan metode distilasi. Pelarut akan tertampung sebagai distilat dan minyak atsiri tertinggal dalam labu distilasi. Suhu pada pemanas harus diatur agar proses pemanasan hanya berlangsung pada suhu 40-50°C.

Metode ekstraksi lain untuk mengekstraksi minyak atsiri adalah Metode Ekstraksi Fluida Superkritik (*supercritical fluida extraction*). Metode ini menggunakan prinsip pemisahan senyawa di atas titik kritis dari tekanan dan suhu. Titik kritis suatu senyawa murni didefinisikan sebagai temperatur dan tekanan tertinggi di mana suatu senyawa berada dalam kesetimbangan antara bentuk uap dan cairan. Pada temperatur dan tekanan di atas titik tersebut, senyawa secara homogen hanya berada dalam bentuk cair dan dikatakan menjadi superkritik. Metode ini menawarkan lebih banyak kelebihan dibandingkan dengan beberapa metode ekstraksi yang konvensional maupun metode destilasi uap seperti penggunaan pelarut yang hanya sedikit atau bahkan tidak memerlukan pelarut sama sekali, selektivitas yang terkontrol dan dapat dihindarinya degradasi termal senyawa-senyawa yang terkandung dalam sampel karena proses berlangsung pada suhu kamar. Hanya dengan mengatur tekanan dan suhu, minyak atsiri dari berbagai bahan tumbuhan dapat diperoleh dengan kualitas yang lebih baik. Metode ini semakin populer seiring dengan makin ketatnya peraturan penggunaan pelarut di industri sehubungan dengan masalah lingkungan karena banyak dari pelarut-pelarut tersebut yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Superkritik karbon dioksida (SCO₂) adalah pelarut yang paling disukai untuk banyak ekstraksi superkritik karena memiliki beberapa kelebihan yaitu tidak toksik, tidak mudah terbakar, tidak korosif, tidak reaktif secara kimia, rendah temperatur dan tekanan kritiknya (304 °K, 73 atm), mudah diperoleh, murah dan aman dalam hal pemeliharaan lingkungan. Metode ekstraksi fluida superkritik mempunyai kemampuan yang baik untuk memisahkan senyawa-senyawa yang mempunyai kepolaran rendah dan berat molekul kecil. Fluida hasil gas yang dikompresi mempunyai kerapatan, konsentrasi

atau kekentalan yang lebih rendah dibandingkan pada kondisi biasa. Di samping itu fluida ini mempunyai difusivitas yang cukup tinggi sehingga ekstraksi dapat berlangsung lebih cepat. Daya pelarutan dari fluida dapat divariasikan dengan jalan mengatur tekanan dan suhu. Minyak atsiri yang sudah diperoleh akan mudah dibebaskan dari pelarutnya karena pada suhu kamar CO₂ akan menguap. CO₂ cair bersifat non polar, dengan kepolaran berada di antara n-heksana dan pentana, tetapi sedikit larut dalam air. Minyak atsiri larut sempurna dalam CO₂ cair.

Ekstraksi minyak atsiri dengan cara pengempaan umumnya dilakukan terhadap bahan yang berupa biji, buah atau kulit luar buah. Pemilihan penggunaan metode ini didasarkan pada alasan untuk menghindarkan minyak atsiri dari kerusakan jika diisolasi dengan cara penyulingan, seperti minyak citrus, yang meliputi *orange oil*, *lemon oil* dan *grapefruit oil*. Metode ini juga digunakan pada minyak atsiri yang aroma dan warnanya akan berubah karena pengaruh pelarut pada metode ekstraksi. Dengan tekanan yang diberikan pada metode ini, sel-sel yang mengandung minyak atsiri akan pecah dan minyak akan mengalir ke permukaan bahan. Metode ini hanya cocok diterapkan untuk bahan yang menghasilkan minyak atsiri dengan rendemen besar. Alat yang umum digunakan dalam metode ini adalah lumping atau alu.

Enfleurasi merupakan proses penyerapan minyak atsiri dengan bantuan lemak. Lemak yang biasa digunakan dalam proses ini adalah lemak hewani atau mentega. Teknik ini jarang digunakan oleh produsen minyak atsiri karena harus memanen minyak berkali-kali, tiap kali dalam jumlah kecil, sehingga dianggap bukanlah proses yang praktis. Meskipun demikian, enfleurasi mempunyai beberapa kelebihan, yaitu minyak yang dihasilkan beraroma lebih kuat dan berwarna lebih jernih dibandingkan dengan minyak atsiri yang diperoleh melalui metode yang lain. Teknik ini merupakan alternatif dalam memproduksi minyak-atsiri dari bunga seperti mawar, melati, kenanga dan lavender. Lemak yang digunakan harus bersih dari kotoran, kemudian digiling hingga halus. Jika digunakan mentega tahap ini tidak perlu dilakukan. Selanjutnya lemak/mentega dicairkan secara perlahan. Selanjutnya lemak cair disaring dengan kain kasa dan dibiarkan pada suhu kamar. Proses selanjutnya adalah menghilangkan asam lemak bebas yang memicu ketengikan. Untuk menghilangkan warna dan bau yang tidak dikehendaki pada minyak dapat

digunakan tawas. Selanjutnya disiapkan kotak kaca dengan lubang pada tepi bagian bawah dan lemak tadi dilapiskan pada kotak kaca tersebut. Jika semua sudah siap, bahan baku diletakkan di atas lapisan lemak dan dibiarkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, bahan baku dibuang dan diganti dengan yang baru. Langkah ini diulang sampai lemak telah jenuh dengan minyak atsiri yang diserap dari bahan baku (biasanya 7 kali). Selanjutnya lemak yang mengandung minyak atsiri dilarutkan dalam alkohol, dipanaskan pada suhu 30°C sampai lemak terpisah dan mengeluarkan filtrat. Campuran tersebut kemudian didinginkan agar lemak mengendap sehingga dapat dipisahkan dari filtratnya dengan penyaringan. Filtrat yang merupakan campuran minyak atsiri dan alkohol kemudian diuapkan agar diperoleh minyak atsiri murni.

C. Pemurnian Minyak Atsiri

Teknik penyulingan minyak atsiri yang selama ini diusahakan para petani masih dilakukan secara sederhana dan belum menggunakan teknik penyulingan secara baik dan benar. Ketel yang digunakan untuk menyuling sering terbuat dari logam yang dapat "mengotori" minyak yang dihasilkan, seperti Fe. Selain itu, penanganan hasil setelah produksi belum dilakukan secara maksimal, seperti pemisahan minyak setelah penyulingan, pemilihan bahan dari wadah yang digunakan dan penyimpanan yang tidak benar, sehingga dapat terjadi proses-proses yang tidak diinginkan seperti oksidasi, hidrolisis atau polimerisasi. Sebagai akibatnya, minyak yang dihasilkan akan terlihat lebih gelap dan berwarna kehitaman. Hal ini akan berpengaruh terhadap sifat fisika kimia minyak atsiri yang diproduksi yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap harga jualnya.

Pemurnian merupakan suatu proses yang dilakukan untuk meningkatkan kualitas suatu bahan agar mempunyai nilai jual yang lebih tinggi. Dikenal dua macam metode pemurnian yaitu secara kimia dan fisika. Pemurnian secara fisika memerlukan peralatan penunjang yang cukup spesifik, akan tetapi minyak yang



Gambar 5. Minyak atsiri yang memerlukan pemurnian



Gambar 6. Minyak atsiri hasil pemurnian

dihasilkan lebih baik karena warnanya lebih jernih dan kadar komponen utamanya menjadi lebih tinggi. Untuk metode pemurnian kimiawi bisa dilakukan dengan menggunakan peralatan yang sederhana dan hanya memerlukan suatu adsorben atau senyawa pengompleks/pengkhelat.

Proses pemurnian secara fisika dapat dilakukan dengan cara mendistilasi ulang minyak atsiri yang diproduksi petani (*redistillation*) atau dengan melakukan distilasi fraksi dengan pengurangan tekanan (vakum). Cara lain yang dapat dilakukan adalah menggunakan ekstraksi fluida CO₂ superkritik. Membran untuk filtrasi (penyaringan) juga merupakan metode fisik alternatif. Membran tersebut umumnya berfungsi untuk memisahkan minyak atsiri dari logam yang berasal dari ketel yang kemungkinan tercampur saat proses distilasi berlangsung. Sedangkan untuk proses pemurnian secara kimia dapat dilakukan dengan cara adsorpsi menggunakan adsorben tertentu, menghilangkan senyawa terpen (*terpeneless*) atau pengkhelatan yang dilakukan melalui pembentukan senyawa kompleks menggunakan pengompleks tertentu. Cara yang lebih modern telah dikembangkan di LIPI yaitu dengan menggunakan katalis pengolah minyak atsiri dengan teknologi nanokatalis.

a. Distilasi Ulang (*Redistillation*)

Redistilasi adalah menyuling ulang suatu minyak atsiri. Ke dalam minyak atsiri yang hendak dimurnikan ditambahkan air (perbandingan volume 1:1), kemudian campuran tersebut didistilasi. Minyak yang dihasilkan akan terlihat lebih jernih. Hasil penyulingan ulang terhadap minyak nilam dapat meningkatkan kejernihan (nilai transmisi dari 4% menjadi 83,4%) dan menurunkan kadar Fe (dari 509,2 ppm menjadi 19,60 ppm).

b. Distilasi Fraksi

Pemurnian minyak sereh wangi menggunakan metode ini dapat menghasilkan kadar sitronellal hingga mencapai 96,1%. Sementara pemurnian minyak cengkeh menghasilkan kadar eugenol hingga 99%

dan pemurnian minyak nilam memberikan kadar patchouli alkohol sebesar 92%.

c. Ekstraksi fluida CO₂ superkritik

Di samping digunakan untuk menghasilkan minyak atsiri, metode ini juga dapat digunakan untuk memurnikan minyak atsiri. Dengan menggunakan metode ini, kadar patchouli alkohol dalam minyak nilam menjadi 88,92%, sedangkan kadar vetiverol dalam minyak akar wangi menjadi 51,82%.

d. Filtrasi

Kadar air dalam minyak atsiri yang berlebihan dapat menyebabkan oksidasi. Oleh karena itu ada persyaratan kandungan air dalam minyak yaitu 0,1%. Cara sederhana untuk memisahkan air dan minyak atsiri adalah dengan memanfaatkan kain monel yang akan meloloskan minyak dan menahan air di permukaan kain.

e. Adsorpsi

Adsorpsi adalah proses difusi suatu komponen pada suatu permukaan. Dalam adsorpsi terjadi proses pengikatan adsorbat oleh permukaan adsorben. Adsorben yang digunakan untuk proses pemurnian ini dapat bersifat polar seperti silika atau alumina atau dapat juga bersifat non polar seperti arang aktif. Proses pencampuran minyak atsiri yang akan dimurnikan dengan adsorben dapat dilakukan pada suhu kamar atau dengan pemanasan, tetapi baik pada suhu kamar ataupun dipanaskan, sangat diperlukan pengadukan agar kontak antara adsorben dengan minyak atsiri berlangsung sempurna. Setelah selesai, campuran disaring untuk memisahkan minyak atsiri dengan adsorben.

Pemurnian terhadap minyak akar wangi yang bermutu rendah (berwarna kehitaman) dengan menggunakan bentonit 2% dapat meningkatkan mutu minyak. Tabel berikut menunjukkan perbedaan mutu antara minyak akar wangi yang belum dimurnikan dan setelah dimurnikan.

Tabel 1. Perbedaan mutu antara minyak akar wangi sebelum dan setelah dimurnikan menggunakan bentonit 2%

Sifat fisiko kimia	Sebelum pemurnian	Setelah pemurnian	Standart SNI
Warna	coklat gelap	kuning kecoklatan	kuning muda sampai coklat kemerahan
Transmisi (kejernihan)	46%	88%	-
Berat jenis	0,980	1,0041	0,978-1,038
Indeks bias	1,520	1,519	1,513-1,582
Putaran optik	+20°	+34°	(+15°) – (+45°)
Kelarutan dalam alkohol 95%	1:1 (larut)	1:1 (larut)	1:1 (jernih)
Bilangan ester	16	16,4	5 – 25
Kadar logam			-
- Fe	2,76	2,53	
- Zn	2,13	1,96	
Kadar vetiverol (komponen utama)	48,67%	49,18%	-

Pemurnian minyak kenanga menggunakan bentonit 3% akan menghasilkan minyak dengan kejernihan dan warna yang lebih baik dari pada menggunakan arang aktif. Tabel berikut memperlihatkan perbedaan mutu minyak kenanga sebelum dan setelah dimurnikan menggunakan bentonit 3%

Tabel 2. Perbedaan mutu minyak kenanga sebelum dan setelah dimurnikan menggunakan bentonit 3%

Sifat fisiko kimia	Sebelum pemurnian	Setelah pemurnian	Standart SNI
Transmisi (kejernihan)	13,1%	94,1%	-
Warna	coklat	kuning	kuning tua
Berat jenis	0,9118	0,9154	0,906 – 0,920
Indeks bias	1,5007	1,5002	1,495 – 1,504
Putaran optik	-19,24°	-18,12°	(-15°) – (-30°)
Kelarutan dalam alkohol 90%	1:3 (larut)	1:3 (larut)	1:1,5 (jernih)
Bilangan asam	1,01	1,19	-
Bilangan ester	24,01	23,84	15-35
Kadar logam			-
- Mg	321 ppm	111 ppm	
- Fe	11 ppm	4 ppm	
- Mn	13 ppm	5 ppm	
- Zn	1 ppm	-	
- Pb	1 ppm	-	
Kadar komponen utama			-
- □-kariofilen			
- □-terpineol	39,441%	39,441%	
	10,732%	10,732%	

Pada proses pemurnian minyak daun cengkeh dengan bentonit 1-10% diketahui bahwa dengan peningkatan konsentrasi bentonit terjadi peningkatan kejernihan dan kecerahan warna minyak. Pemakaian bentonit dengan konsentrasi 7-10% menghasilkan minyak dengan perbedaan sifat fisik yang tidak signifikan, tetapi sangat berpengaruh terhadap peningkatan kadar eugenol sebagai komponen utama minyak daun cengkeh. Tabel berikut menunjukkan perbedaan kualitas minyak daun cengkeh sebelum dan setelah pemurnian menggunakan bentonit 7%

Tabel 3. Perbedaan kualitas minyak daun cengkeh sebelum dan setelah pemurnian menggunakan bentonit 7%

Sifat fisiko kimia	Sebelum pemurnian	Setelah pemurnian	Standar SNI
Warna	hitam kecoklatan	kuning	-
Berat jenis	1,0282	1,0473	1,0250 – 1,0609
Indeks bias	1,5284	1,5335	1,5200 – 1,5400
Putaran optik	-	+0,54°	-
Kelarutan dalam alkohol 70%	1:1,5	1:1	1:2
Kadar eugenol (komponen utama)	80%	84%	78%

f. *Terpeneless*

Terpeneless adalah proses penghilangan senyawa terpen yang biasa dilakukan terhadap minyak atsiri yang digunakan sebagai bahan parfum untuk memberikan aroma yang lebih baik. Selain untuk meningkatkan efek *flavoring*, *terpeneless* juga berfungsi untuk meningkatkan kelarutan dalam alkohol dan meningkatkan kestabilan sehingga dapat disimpan dalam waktu lama. Ada dua cara yang biasa digunakan untuk menghilangkan senyawa terpen, yaitu dengan adsorpsi menggunakan kolom alumina dengan eluen tertentu dan dengan ekstraksi minyak atsiri menggunakan alkohol encer.

Terpeneless menggunakan alkohol encer terhadap minyak nilam dapat meningkatkan kadar komponen utamanya (*patchouli alkohol*) dari 31,69 % menjadi 55,29%.

g. Pengkhelatan

Pengkhelatan adalah pengikatan logam oleh senyawa pengkhelat sehingga terbentuk senyawa kompleks logam-senyawa pengkhelat. Cara melakukan pengkhelatan sama dengan cara adsorpsi, hanya dengan mengganti adsorben dengan senyawa pengkhelat. Senyawa pengkhelat yang cukup dikenal dalam proses pemurnian minyak atsiri adalah asam sitrat, asam malat, asam tartarat dan EDTA.

Pemurnian minyak nilam menggunakan Na-EDTA 0,05 M dengan perbandingan 1:1 dan pengadukan selama 5 menit akan menghilangkan kandungan Fe sebanyak 95% yang berakibat terjadinya perubahan yang signifikan terhadap warna minyak, yaitu dari coklat tua menjadi kuning jernih. Tabel berikut menunjukkan perbedaan kualitas minyak nilam sebelum dan setelah pemurnian.

Tabel 4. Perbedaan kualitas minyak nilam sebelum dan setelah pemurnian menggunakan larutan EDTA

Sifat fisiko kimia	Sebelum pemurnian	Setelah pemurnian
Warna	coklat tua	kuning jernih
Berat jenis	0,972	0,967
Indeks bias	1,537	1,537
Kelarutan dalam etanol 90%	1:1 keruh ; 1:9 jernih	1:9 larut
Bilangan asam	4,60	4,58
Bilangan ester	7,96	7,68
Kandungan Fe	397 ppm	18 ppm

Pemurnian minyak daun cengkeh dengan pengkhelatan menggunakan asam sitrat 6% juga menunjukkan peningkatan kejernihan dan kualitas minyak. Tabel berikut menunjukkan perbedaan kualitas minyak daun cengkeh sebelum dan setelah proses pemurnian dengan pengkhelatan menggunakan asam sitrat 6%

Tabel 5. Perbedaan kualitas minyak daun cengkeh sebelum dan setelah proses pemurnian dengan pengkhelatan menggunakan asam sitrat 6%

Sifat fisiko kimia	Sebelum pemurnian	Setelah pemurnian	Standart SNI
Warna	hitam kecoklatan	kuning	-
Berat jenis	1,0282	1,0336	1,0250 – 1,0609
Indeks bias	1,5284	1,5294	1,5200 – 1,5400
Putaran optik	-	-1,48°	-

Sifat fisiko kimia	Sebelum pemurnian	Setelah pemurnian	Standart SNI
Kelarutan dalam alkohol 70%	1:1,5	1:1	1:2
Kadar eugenol (komponen utama)	80%	82%	78%

Hasil yang baik juga diperoleh dari proses pengkhelatan minyak daun cengkeh menggunakan asam tartarat 4% dengan pemanasan 60°C selama 30 menit. Minyak yang dihasilkan jauh lebih jernih dengan nilai transmisi berubah dari 1,1 % menjadi 75,7%. Warna minyak juga berubah dari coklat gelap menjadi coklat muda dengan peningkatan kadar eugenol dari 76,996 ppm menjadi 79,038 ppm, sedangkan sifat fisik yang lain tidak berubah secara signifikan.

D. Uji Kualitas Minyak Atsiri

Kualitas minyak atsiri terletak pada kemurniannya yaitu tidak ditambah atau dicampur dengan benda atau cairan lain. Penilaian kualitas minyak atsiri dapat ditentukan berdasarkan sifat fisik dan kimianya terutama terhadap penampilan, warna, bau, massa jenis, putaran optik, indeks bias, titik beku, bilangan ester, bilangan asam dan tingkat kelarutannya dalam alkohol.

Sejak sebelum Perang Dunia ke 2, di Indonesia telah ada laboratorium kimia yang bertugas dan berwenang untuk memeriksa kandungan kimia serta mutu berbagai jenis minyak atsiri. Secara sederhana dapat dikatakan bahwa pekerjaan laboratorium itu adalah meneliti, menguji, menghitung dan menetapkan sifat alami dan kimiawi minyak atsiri yang diperiksa. Para penghasil minyak atsiri harus mencocokkan hasil pemeriksaan laboratorium yang telah diperolehnya dengan standar mutu yang telah ditetapkan dalam dunia perdagangan. Dahulu pengujian mutu bagi minyak atsiri hanyalah dilakukan secara visual. Selanjutnya berkembang dengan diterapkannya pengujian melalui metode analisis kimia biasa dan menggunakan cara-cara lain yang lebih akurat. Saat ini di Indonesia terdapat banyak laboratorium kimia yang mampu mengadakan pemeriksaan dan penetapan mutu. Para penghasil minyak atsiri wajib memilih laboratorium yang telah ditunjuk pemerintah agar sertifikat mutu yang dikeluarkan laboratorium tersebut dapat dipercaya di dunia perdagangan baik di dalam maupun di luar negeri.

Alat yang sering digunakan untuk identifikasi komponen minyak atsiri adalah Kromatografi Gas (GC), Kromatografi Cair-Gas (GLC), Kromatografi Gas-Spektroskopi Massa (GCMS). Dengan cara-cara tersebut tidak hanya komponen-komponen minyak atsiri yang terdeteksi tetapi juga terjadinya pemalsuan oleh bahan-bahan asing terhadap minyak atsiri yang dianalisis tersebut dapat diketahui. Dari ketiga alat yang disebut di atas, GC-MS merupakan alat yang paling dipilih.

Di samping penentuan kadar komponen utama menggunakan GCMS, sifat fisik minyak atsiri juga menentukan kualitas minyak atsiri tersebut. Sifat fisik yang dimaksud adalah kejernihan/kecerahan warna, berat jenis, indeks bias, putaran optis, kelarutan, bilangan asam, bilangan ester dan bilangan penyabunan. Standar Nasional Indonesia (SNI) telah menetapkan harga untuk setiap aspek tersebut untuk setiap minyak atsiri produksi Indonesia. Angka yang ditetapkan SNI merupakan persyaratan agar kualitas minyak atsiri Indonesia terjaga sehingga kepercayaan pemakai minyak atsiri tersebut juga terjaga karena strategi bisnis yang sangat penting adalah komitmen terhadap mutu. Tabel 2.8. adalah standar mutu minyak atsiri menurut SNI.

Minyak atsiri umumnya jernih. Menurut Ketaren, warna muda ini menunjukkan bahwa fraksi berat yang terdapat dalam minyak rendah. Semakin banyak fraksi beratnya, warna minyak akan semakin gelap (catatan : warna gelap juga bisa disebabkan oleh kontaminasi pengotor). Dalam dunia perdagangan, warna minyak hanya ditentukan secara organoleptik.

Pengukuran berat jenis dapat digunakan untuk mengetahui kemurnian minyak. Untuk tujuan praktis, alat yang digunakan adalah piknometer dan pengukuran dapat dilakukan pada suhu kamar. Berat jenis standar minyak atsiri berkisar antara 0,696-1,119gr/mL. Jika harga berat jenis minyak berada pada kisaran standar tersebut, maka minyak atsiri dapat dikatakan murni.

Pengukuran indeks bias diperlukan untuk mengetahui sejauh mana minyak dapat memantulkan cahaya. Alat yang digunakan untuk menentukan indeks bias adalah Refraktometer. Semua pengukuran dilakukan pada suhu 20°C. Jika pengukuran indeks bias dilakukan di atas atau di bawah suhu 20°C, maka harus dilakukan koreksi dengan menambah atau mengurangi dengan faktor koreksi.

Indeks bias dipengaruhi oleh kekentalan dan kerapatan minyak. Semakin tinggi kerapatan minyak, indeks biasnya juga semakin besar.

Minyak atsiri juga memiliki kemampuan memutar bidang polarisasi cahaya. Alat yang digunakan untuk menentukan harga putaran optis adalah polarimeter dan pengukuran dilakukan pada suhu kamar. Besarnya putaran dipengaruhi oleh jenis minyak, suhu, panjang kolom yang digunakan sebagai tempat sampel dan panjang gelombang saat pengukuran. Derajat rotasi dan arahnya penting untuk menentukan kriteria kemurnian minyak atsiri. Arah perputaran bidang polarisasi ditandai menggunakan tanda (+) / dextrorotatory (memutar ke kanan) atau (-) / levorotatory (memutar ke kiri).

Untuk menentukan kelarutan minyak atsiri dalam alkohol, digunakan alkohol 50-95%. Besarnya nilai kelarutan minyak atsiri dipengaruhi oleh umur minyak. Semakin lama minyak disimpan, minyak akan mengalami polimerisasi yang menurunkan daya larutnya dalam alkohol. Proses polimerisasi mudah terjadi karena pengaruh cahaya atau suhu terhadap suatu bahan yang mengandung sejumlah senyawa terpena.

Bilangan asam adalah sejumlah mg NaOH yang dibutuhkan untuk menetralkan asam bebas dalam 1 gr minyak. Dengan menentukan bilangan asam, maka besarnya asam organik bebas dapat diketahui. Bilangan asam menunjukkan kadar asam bebas dalam minyak atsiri. Besarnya bilangan asam akan mempengaruhi kualitas minyak atsiri karena kehadiran asam bebas dapat mengubah aroma khas minyak atsiri tersebut. Senyawa asam dalam minyak atsiri dapat muncul sebagai akibat adanya reaksi oksidasi terhadap komponen minyak atsiri. Reaksi ini dapat terjadi karena pengaruh cahaya, suhu dan tekanan tinggi atau saat minyak kontak dengan udara (oksigen). Proses lain yang juga dapat menghasilkan asam di dalam minyak adalah hidrolisis terhadap kandungan ester dalam minyak.

Bilangan penyabunan didefinisikan sebagai jumlah mg KOH yang dibutuhkan untuk menyabunkan ester yang terdapat dalam 1 gr minyak atsiri. Bilangan asam, bilangan penyabunan dan bilangan ester merupakan kriteria tambahan yang disyaratkan oleh SNI terhadap mutu minyak atsiri Indonesia.

Di samping berbagai cara di atas yang lebih banyak mengandalkan instrument, ada juga beragam cara praktis untuk menguji mutu minyak atsiri.

Misalnya, kualitas minyak pala diuji dengan etanol. Caranya dengan mengocok campuran minyak pala dan etanol selama 5 menit. Jika campuran keruh meski telah ditambah etanol, menandakan kualitas minyak pala tersebut tidak bagus. Kadar sitronella dalam minyak serih wangi dapat diuji dengan mengocok minyak selama 5 menit. Jika gelembung busa yang timbul besar dan cepat pecah, maka kadar sitronella dalam minyak tinggi, antara 37-42%. Sebaliknya, bila ukuran busa kecil dan lambat pecah, maka kadar sitronella rendah. Kualitas minyak nilam dapat diuji dengan meneteskan minyak ke atas kertas saring. Kertas kemudian didekatkan ke api. Setelah kering, kertas dilihat dengan cara diterawang. Jika tersisa minyak di atas kertas, artinya ada kontaminasi pada minyak nilam karena seharusnya tidak tersisa minyak karena minyak atsiri bersifat mudah menguap. Kadar patchouli alkohol dalam nilam dan sitronella dalam serih wangi juga dapat diidentifikasi lewat hidung. Kadar keduanya tinggi jika aroma minyak menyengat dan bertahan lama. Jika aroma cepat hilang, kemungkinan minyak tidak murni.

Tabel 6. Standar mutu beberapa minyak atsiri menurut SNI

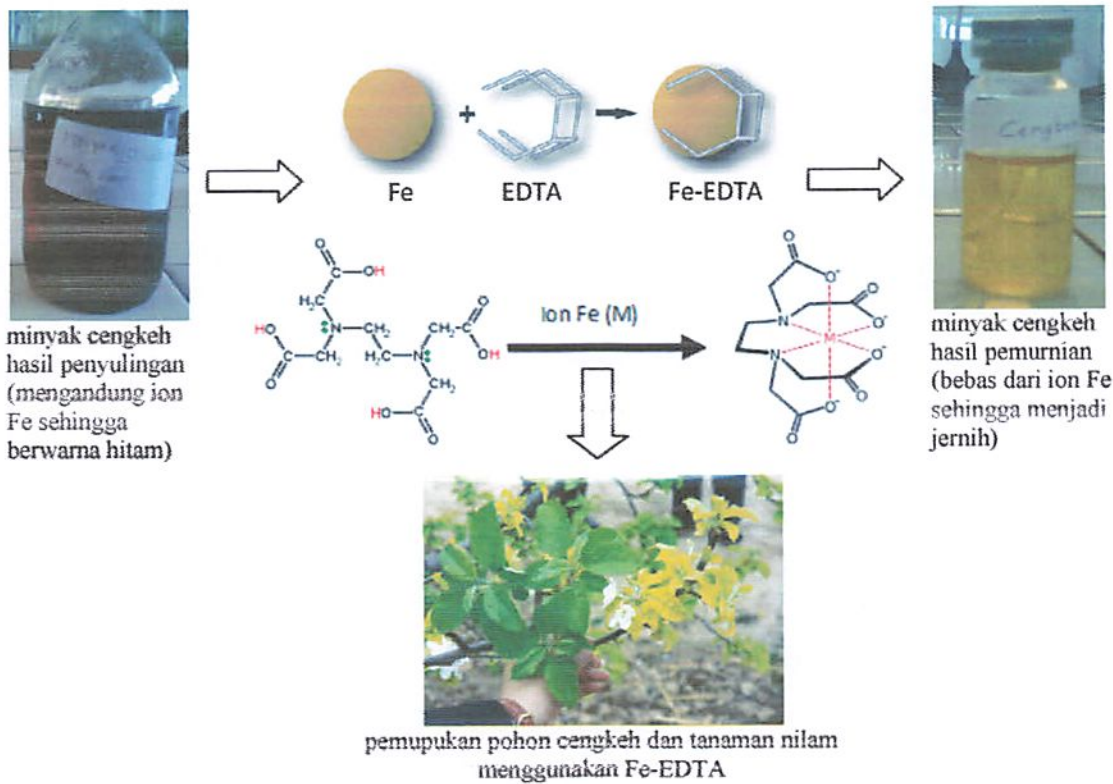
Jenis	Parameter Mutu					Tambahan
	Warna	Bobot jenis 25°C/25°C	Indeks bias 25°C	Putaran optik	Kelarutan	
Minyak adas (<i>fernel oil</i>) Food Chemical Codex (FCC) Edisi IV	Tak berwarna-kuning pucat	0,978–0,988	1,550–1,550	(-2°)–(+1°)	Dalam etanol 90% 1:3 jernih	
Minyak akar wangi (<i>vetiver oil</i>) International Standard (ISO) 4718:2002 (E)	Cokelat kekuningan–cokelat kemerahan	0,9765–1,0345	1,5180–1,5260	17°–32°	Dalam etanol 95% 1:1 jernih, seterusnya jernih	Bilangan asam: 10–35 Bilangan ester: 5–25 Bilangan ester setelah asetilasi: 100–150 Kadar kusimol: 6–11%
Minyak candana (<i>sandalwood oil</i>) Food Chemical Codex (FCC) Edisi IV	Kuning pucat–kuning	0,9630–0,9760	1,480–1,508	(-15°)–(-20°)	Dalam etanol 70% 1:5 jernih, seterusnya jernih	Santalol total (b/b): minimal 90%
Minyak bunga cengkeh (<i>clove bud oil</i>) SNI: 06-4267-1996	Tidak berwarna–kuning muda	1,030–1,060	1,527–1,535	0°–1°35'	Dalam etanol 70% 1:2 jernih, seterusnya jernih	Eugenol total (v/v): 80–95% Minyak pelikan: negatif Lemak: negatif
Minyak daun cengkeh (<i>clove leaf oil</i>) International standard (ISO) 3141:1997(E) dan Food Chemical Codex Edisi IV	Tidak berwarna–kuning muda	1,0355–1,0455	1,5260–1,5330	(-2°)–0°	Dalam etanol 70% 1:2 jernih, seterusnya jernih	Eugenol total (v/v): minimal 82% Analisis kromatografi gas: Eugenol 80–82% β-Caryofilen 4–17%
Minyak gagang cengkeh (<i>clove stem oil</i>) SNI: 06-4374-1996	Tidak berwarna–kuning muda	1,033–1,063	1,510–1,520	0°–1°30'	Dalam etanol 70% 1:2 jernih, seterusnya jernih	Eugenol total (v/v): 78–95% Minyak pelikan: negatif Lemak: negatif
Minyak jahe (<i>ginger oil</i>) SNI 06-1312-1996	Kuning muda–kuning	0,8720–0,8890	1,4850–1,4920	(-14°)–(-32°)		Bilangan asam: maksimal 2 Bilangan ester: maksimal 15 Bilangan ester setelah asetilasi: maksimal 90 Minyak lemak negatif
Minyak jeringau (<i>calamus oil</i>) tipe India EDA No. 101	Kuning–cokelat muda	1,060–1,080	1,547–1,549	(-2°)–(+6,5°)	Dalam etanol 90% larut 1:5	Bilangan asam: maksimal 4

Jenis	Parameter Mutu					Tambahan
	Warna	Bobot jenis 25°C/25°C	Indeks bias 25°C	Putaran optik	Kelarutan	
Minyak kayu manis (<i>cinnamon bark oil/ceylon type</i>) EOA No. 87	Kuning	1,010—1,030	1,570—1,580	0°—(-2°)	Dalam etanol 70% larut 1:3 jernih, seterusnya jernih	Kadar sinnalaldehida 55—78%
Minyak daun kayu manis (<i>cinnamon leaf oil/ceylon type</i>) EOA No. 56	Kuning— cokelat	1,030—1,050	1,526—1,534	1°—(-2°)	Dalam etanol 70% larut 1:2	Kadar eugenol 80—88%
Minyak kemukus (<i>cubeb oil</i>) Food Chemical Codex (FCC) Edisi IV	Kuning muda— hijau kebiruan	-	0,898—0,928	1,492—1,502	Dalam etanol 90% (-12°)—(-43°)	Bilangan asam 1:1 jernih, seterusnya jernih Bilangan penyabunan maksimal 2,0
Minyak kenanga (<i>cananga oil</i>) Food Chemical Codex (FCC) Edisi IV.	Kuning muda— kuning tua	0,904—0,920	1,493—1,503	(-15°)—(-30°)	Dalam etanol 95% 1:0,5 jernih, seterusnya jernih	Bilangan penyabunan 10—40
Minyak nilam (<i>patchouli oil</i>) International standard (ISO) 3757:2002	Kuning— cokelat kemerahan	0,9485— 0,9715	1,5030— 1,5130	(-40°)—(-60°)	Dalam etanol 90% larut jernih perbandingan 1:10	Bilangan asam maksimal 5,0 Bilangan ester maksimal 10,0 Analisis kromatografi gas 27—35%
Minyak pala (<i>nutmeg oil</i>) International standard (ISO) 3215:1998 (E)	Hampir tidak berwarna— kuning muda	0,8815— 0,9035	1,4730— 1,4830	6°—18°	Dalam etanol 90% 1:1—5 jernih, seterusnya jernih	Sisa penguapan maksimal 2% Kadar miristin 5—12%
Minyak full pala (<i>nace oil</i>) EOA No. 182	Tidak berwarna— kuning pucat	0,880—0,930	1,474—1,488	+2°—30°	Dalam etanol 90% larut 1:3	
Minyak ylang-ylang (<i>ylang- ylang oil</i>) EOA No. 200 Fraksi I	Kuning-kuning	0,939—0,950	1,500—1,508	(-35°)—(-50°)	Dalam etanol 90% larut 1:0,5	Bilangan penyabunan 110—140
Minyak ylang-ylang (<i>ylang- ylang oil</i>) EOA No. 200 Fraksi II	Kuning-kuning	0,920—0,935	1,505—1,511	(-40°)—(-65°)	Dalam etanol 90% larut 1:0,5	Bilangan penyabunan 65—95
Minyak ylang-ylang (<i>ylang- ylang oil</i>) EOA No. 200 Fraksi III	Kuning-kuning	0,906—0,920	1,506—1,514	(-48°)—(-67°)	Dalam etanol 90% larut 1:0,5	Bilangan penyabunan 45—65

BAB III KERANGKA PENYELESAIAN MASALAH

Proses yang dipilih untuk menjernihkan minyak atsiri ini adalah proses pengkelatan menggunakan EDTA. EDTA adalah bahan kimia yang harganya murah dan mudah diperoleh. Proses pengkelatanpun dapat dilakukan dengan cara yang amat sederhana. Minyak atsiri diaduk dengan EDTA pada suhu kamar, tanpa pemanasan. Setelah proses pengkelatan selesai, EDTA yang telah mengikat logam Fe dapat dipisahkan dari minyak cengkeh/minyak nilam dengan menambahkan air. Fe-EDTA larut dalam air sehingga dapat dipisahkan dari minyak cengkeh/minyak nilam. Selanjutnya Fe-EDTA dalam air langsung dapat dimanfaatkan sebagai pupuk untuk pohon cengkeh dan tanaman nilam.

Gambaran dari proses yang ditawarkan pada petani tradisional untuk meningkatkan kualitas produknya adalah sebagai berikut :



Gambar 7. Proses pemurnian minyak dan pemanfaatan hasil samping

BAB IV

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

A. Lokasi dan Waktu Kegiatan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini dilaksanakan di Desa Wonosalam Kabupaten Jombang dengan waktu pelaksanaan mulai bulan Agustus-November 2012

B. Metode Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini terdiri atas 6 tahap, yaitu :

- merancang alat pemurnian dengan kapasitas minimal 5 liter
- realisasi alat pemurnian dengan bantuan seorang praktisi
- uji coba alat menggunakan metode pengkhelatan
- penyerahan alat kepada mitra yaitu kelompok petani tradisional penghasil minyak cengkeh dan minyak nilam disertai dengan penjelasan tentang cara kerja alat
- membawa minyak atsiri hasil pemurnian kepada pengepul/pengusaha minyak atsiri untuk mengetahui harga jual minyak atsiri setelah pemurnian/penjernihan
- menghitung peningkatan laba bersih petani setelah minyak atsiri yang dihasilkan dimurnikan terlebih dahulu

BAB V

HASIL KEGIATAN DAN PEMBAHASAN

A. Merancang Alat Pemurnian dengan Kapasitas Minimal 5 liter

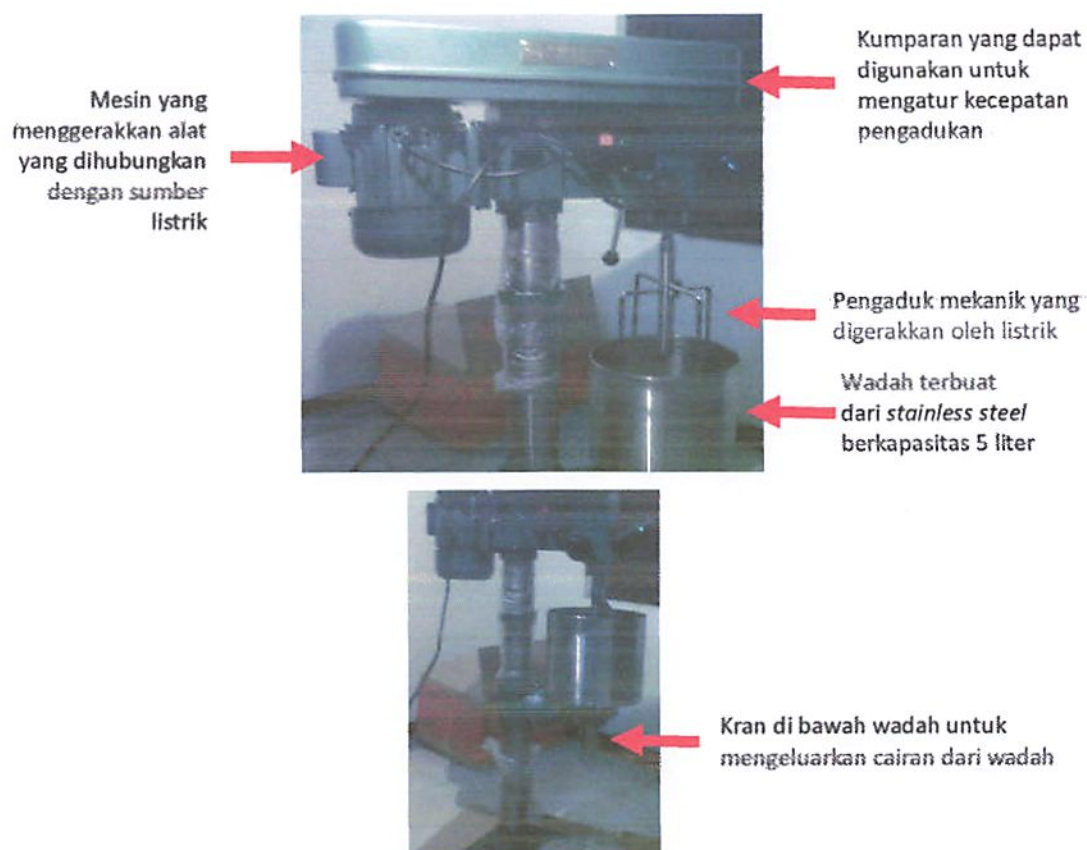
Alat yang dirancang untuk digunakan dalam proses pemurnian/penjernihan minyak terdiri atas wadah yang terbuat dari *stainless steel* dengan kapasitas minimal 5 liter dan pengaduk mekanik. Pada wadah harus terdapat kaca sehingga larutan di dalam wadah dapat terlihat sehingga jika nantinya perlu memisahkan dua lapisan larutan, hal ini mudah dilakukan. Wadah juga harus dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya untuk mengeluarkan hasil pemisahan. Alat harus mudah dibongkar pasang karena wadah pada waktu-waktu tertentu harus dicuci. Pengadukan dapat berjalan dengan bantuan listrik sehingga dapat mengaduk dalam waktu yang cukup lama.

B. Realisasi Alat Pemurnian dengan Bantuan Seorang Praktisi

Gambar berikut adalah alat yang diciptakan dari kegiatan ini. Alat tersusun atas wadah yang terbuat dari *stainless steel* berkapasitas 5 liter. Wadah dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya dan ada bagian kaca yang dapat digunakan untuk melihat cairan di dalam wadah. Wadah dapat dinaikkan dan diturunkan sehingga memudahkan mengisi wadah dengan minyak yang akan dipisahkan maupun untuk menambahkan zat pengkkelat. Wadah juga dapat dilepas dari rangkaian alat sehingga dapat dicuci. Terdapat juga tutup di atas wadah sehingga saat dilakukan pengadukan dengan kecepatan tinggi tidak ada minyak yang menciprat keluar. Tutup dilengkapi dengan karet sehingga dapat menutup dengan rapat. Pengaduk mekanik yang juga merupakan bagian dari alat juga dapat diturunkan dan dinaikkan. Pengadukan dapat diatur kecepatannya menurut kebutuhan dengan mengatur kumparan. Alat dijalankan dengan listrik.

Jika pengadukan telah selesai dilakukan, minyak yang dikeluarkan dari wadah dapat langsung disaring untuk memisahkannya dengan zat pengkkelat yang telah mengikat Fe. Pemisahan juga dapat dilakukan dengan menambahkan air ke dalam campuran dalam wadah. Zat pengkkelat yang sudah mengikat Fe, dalam hal

ini Fe-EDTA akan larut dalam air, sementara minyak atsiri tidak larut dalam air sehingga dapat dipisahkan karena akan membentuk dua lapisan. Pemisahan dilakukan dengan memanfaatkan bagian kaca dari wadah. Minyak yang ditampung akan lebih jernih dari sebelumnya dan air yang mengandung Fe-EDTA dapat disiramkan pada tanaman.



Gambar 8. Alat inovasi untuk menjernihkan minyak atsiri

C. Uji Coba Alat Menggunakan Metode Pengkhelatan

Cara kerja yang digunakan pada kegiatan ini merupakan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya (Kristanti, 2011). Penelitian yang pernah dilakukan sekaligus membandingkan antara penggunaan EDTA p.a dan EDTA teknis. Tabel berikut merupakan hasil penelitian tersebut.

Tabel 7. Analisis kandungan Fe pada minyak cengkeh hasil pemurnian

No.	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi Fe (ppm)
1	Cengkeh + EDTA teknis 2%	0,9638	15.8492
2	Cengkeh + EDTA teknis 2,5%	0,9207	15.1228
3	Cengkeh + EDTA teknis 3%	0,9120	14.9762
4	Cengkeh + EDTA teknis 3,5%	0,8424	13.8032
5	Cengkeh + EDTA teknis 4%	0,8626	14.1436
No.	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi Fe (ppm)
1	Cengkeh + EDTA p.a 2%	1,0663	17.5766
2	Cengkeh + EDTA p.a 2,5%	1,0620	17.5042
3	Cengkeh + EDTA p.a 3%	0,9538	15.6806
4	Cengkeh + EDTA p.a 3,5%	0,8974	14.7301
5	Cengkeh + EDTA p.a 4%	0,8558	14.0290

Tabel 8. Analisis kandungan Fe pada minyak nilam hasil pemurnian

No.	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi Fe (ppm)
1	Nilam + EDTA teknis 2%	0,1662	2.4068
2	Nilam + EDTA teknis 2,5%	0,0676	0.7451
3	Nilam + EDTA teknis 3%	0,0746	0.8631
4	Nilam + EDTA teknis 3,5%	0,2031	3.0287
5	Nilam + EDTA teknis 4%	0,2513	3.8411
No.	Sampel	Absorbansi	Konsentrasi Fe (ppm)
1	Nilam + EDTA p.a 2%	0,1020	1.3249
2	Nilam + EDTA p.a 2,5%	0,1026	1.3350
3	Nilam + EDTA p.a 3%	0,1382	1.9349
4	Nilam + EDTA p.a 3,5%	0,2224	3.3540
5	Nilam + EDTA p.a 4%	0,2137	3.2074

Pada hasil analisis di atas, nampak bahwa EDTA teknis memberikan hasil yang lebih baik daripada EDTA p.a. Pada pemurnian minyak cengkeh, hasil terbaik diberikan oleh konsentrasi EDTA teknis 3,5% yang menghasilkan kadar Fe 13.8032 ppm. Analisis terhadap minyak nilam juga menunjukkan bahwa EDTA teknis memberikan hasil yang lebih baik daripada EDTA p.a. Hasil terbaik diberikan oleh konsentrasi EDTA teknis 2,5% yang menghasilkan kadar Fe 0.7451 ppm.

Dari hasil penelitian tersebut, maka untuk menjernihkan minyak cengkeh dan minyak nilam digunakan EDTA teknis. Untuk minyak cengkeh digunakan EDTA teknis 3,5% sedangkan untuk minyak nilam digunakan EDTA teknis 2,5%. Karena pilihan jatuh pada EDTA teknis, maka penambahan biaya proses tidak akan terlalu tinggi bagi petani.

Dengan metode tersebut di atas, maka diperoleh hasil uji coba alat sebagai berikut :

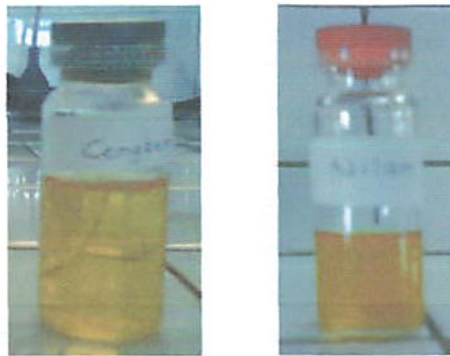


minyak cengkeh

minyak nilam

Gambar 9. Hasil pemurnian minyak cengkeh dan minyak nilam menggunakan alat inovasi

Dari uji coba diketahui bahwa penjernihan berlangsung dengan baik menggunakan alat inovasi meskipun tidak sejernih minyak yang diproduksi di laboratorium menggunakan alat destilasi yang terbuat dari kaca. Berikut adalah minyak cengkeh dan minyak nilam yang diperoleh dari proses penyulingan di laboratorium.



Gambar 10. Minyak cengkeh dan minyak nilam hasil penyulingan di laboratorium

D. Penyerahan Alat kepada Mitra

Hasil uji coba telah berhasil, maka alat selanjutnya diserahkan ke mitra agar dapat digunakan untuk menjernihkan minyak cengkeh dan minyak nilam yang diproduksi.

E. Peningkatan Nilai Jual Minyak Atsiri

Harga jual minyak atsiri Indonesia tidaklah stabil. Harga sangat ditentukan oleh harga minyak atsiri dunia, di samping itu kualitas minyak yang tidak stabil sangat mempengaruhi harganya di pasaran. Namun demikian, minyak yang jernih tentu lebih mahal daripada minyak yang berwarna gelap. Harga yang tercantum berikut adalah masukan dari pedagang besar minyak atsiri Indonesia yaitu Indesso dan Djasula Wangi. Untuk minyak yang sangat jernih (hasil penyulingan di laboratorium) berharga paling tinggi dibandingkan dengan minyak hasil penjernihan. Namun minyak hasil penjernihan telah meningkat harganya dibandingkan dengan minyak produksi petani. Perbedaan harga dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel. 9 Harga minyak per November 2012

Minyak Atsiri	Harga (Rp)		
	Minyak produksi petani	Minyak hasil penjernihan	Minyak hasil penyulingan di laboratorium
Minyak cengkeh	100.000	250.000	500.000
Minyak nilam	500.000	600.000	700.000

Dari data tersebut dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan nilai jual minyak setelah dijernihkan. Dari peningkatan tersebut diharapkan akan terjadi peningkatan laba bagi petani.

F. Peningkatan Laba Bersih

Terjadi atau tidaknya peningkatan laba bersih petani belum dapat ditentukan karena untuk dapat menarik kesimpulan memerlukan analisis yang cukup lama. Peningkatan laba bersih tidak hanya dapat ditentukan dari meningkatnya harga jual tetapi juga harus mempertimbangkan pengeluaran yang terjadi karena bertambahnya tahapan dalam proses produksi. Namun dapat diduga bahwa laba bersih petani akan meningkat karena bertambahnya tahapan dalam proses produksi hanya melibatkan penggunaan EDTA yang sangat murah dan tenaga listrik dalam waktu sekitar 120 menit untuk sekali proses.

BAB VI

KESIMPULAN dan SARAN

A. Kesimpulan

1. Metode pengkelatan dengan EDTA dapat digunakan untuk menjernihkan minyak cengkeh dan minyak nilam hasil penyulingan petani tradisional
2. Terjadi kenaikan harga jual minyak cengkeh dan minyak nilam yang telah dimurnikan
3. Belum dapat menilai terjadinya kenaikan laba bersih petani tradisional

B. Saran

Memanfaatkan minyak atsiri yang telah dimurnikan untuk memproduksi berbagai produk hilir

DAFTAR PUSTAKA

1. Bugter, M; Zhang, G., 2006, **Application of Micronutrients**, *IFA International Workshop on Micronutrients*, Kunming, China
2. Hernani; Marwati, T., 2006, **Peningkatan mutu minyak atsiri melalui proses pemurnian**, *Makalah*, Konferensi Nasional Minyak Atsiri, Solo, September 2006.
3. Kristanti, A.N.; Tanjung, M.; Suwito, H.; Hamami, 2011, **Diversifikasi industri atsiri Indonesia ; Produksi Eugenol dan Patchouli Alkohol kualitas ekspor serta pupuk kombinasi**, *Laporan Penelitian Hibah Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga Surabaya*.
4. Ma'mun, 2008, **Pemurnian Minyak Nilam dan Minyak daun Cengkeh Secara Kompleksometri**, *Jurnal Litri*, Vol. 14 (1), 36-43.
5. Mulyadi, A., 2010, **Mengenal Pasar Minyak Atsiri Indonesia**, <http://minyakatsiriindonesia.wordpress.com/pemasaran-minyak-atsiri/ariantomulyadi/>, 13 juli 2010
6. Rizal, M.; dan Djazuli, M., 2006, **Startegi Pengembangan Minyak Atsiri Indonesia**, *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, Vol.28 (5), 13-14
7. Santoso, H. B., 1992, *Sereh Wangi. Bertanam dan Penyulingan*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.