

**PENGARUH LAMA PENYULINGAN DENGAN CARA  
PENGUKUSAN TERHADAP RENDEMEN DAN  
KADAR SINEOL MINYAK EUKALIPTUS  
(*Eucalyptus deglupta*)**

**HASRIANY UMAR  
M 121 03 002**



27-2-08  
Fak. Kehutanan  
1.11.11  
Hadiah  
17  
SKR. KH08  
UMA  
p.

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL HUTAN  
FAKULTAS KEHUTANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2008**

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul** : Pengaruh Lama Penyulingan dengan Cara Pengukusan Terhadap Rendemen dan Kadar Sineol Minyak Eukaliptus (*Eucalyptus deglupta*)

**Nama Mahasiswa** : Hasriany Umar

**N I M** : M 121 03 002

**Program Studi** : Teknologi Hasil Hutan

Skripsi Ini Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Kehutanan  
pada  
Program Studi Teknologi Hasil Hutan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin  
Makassar

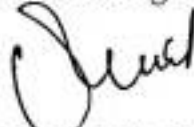
Menyetujui,  
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. H. Djamal Sanusi

Pembimbing II



Ir. Baharuddin, M.P.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Hasil Hutan  
Fakultas Kehutanan  
Universitas Hasanuddin



Ir. Beta Putranto, M.Sc.

NIP. 130 792 980

Tanggal Lulus : 21 Februari 2008

## ABSTRAK

**HASRIANY UMAR (M 121 03 002). Pengaruh Lama Penyulingan dengan Cara Pengukusan Terhadap Rendemen dan Kadar Sineol Minyak Eukaliptus (*Eucalyptus deglupta*). Di Bawah Bimbingan Djamal Sanusi dan Baharuddin.**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyulingan terhadap rendemen dan kadar sineol minyak eukaliptus. Sampel uji yang digunakan adalah daun eukaliptus sebanyak 45 kg. Sampel uji tersebut dipersiapkan dengan berat masing-masing 5 kg setiap proses penyulingan. Proses penyulingan ini menggunakan metode pengukusan pada berbagai perlakuan lama penyulingan. Perlakuan lama penyulingan dilakukan masing-masing sebanyak 3 kali pada 3 jenis perlakuan lama penyulingan yaitu 1 jam, 2 jam, dan 3 jam.

Variabel pengamatan pada pengujian ini adalah rendemen, kadar sineol dan indeks bias. Data yang diperoleh kemudian dianalisis ragam dengan menggunakan rancangan acak lengkap dan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ).

Hasil penelitian menunjukkan pada penyulingan 1 jam, 2 jam dan 3 jam masing-masing menghasilkan rendemen berturut-turut 0,0333; 0,0377; 0,0413. Kadar sineol masing-masing perlakuan penyulingan 1 jam, 2 jam dan 3 berturut-turut 80%, 84% dan 78%. Sedangkan indeks bias masing-masing perlakuan penyulingan 1 jam, 2 jam dan 3 berturut-turut 1,459; 1,465 dan 1,473.

Berdasarkan analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyulingan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen minyak eukaliptus. Dengan meningkatnya lama penyulingan akan meningkatkan rendemen minyak eukaliptus. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa proses penyulingan minyak eukaliptus selama 2 jam menunjukkan mutu (kadar sineol dan indeks bias) yang optimum.

## KATA PENGANTAR



**Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatu**

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena dengan berkah dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu syarat penulis untuk memperoleh gelar sarjana kehutanan pada Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Shalawat dan salam senantiasa penulis panjatkan kepada junjungan kita Rasulullah Muhammad SAW, sebagai nabi yang telah diciptakan untuk menuntun umatnya ke jalan yang penuh berkah dan ridha Allah SWT.

Pada kesempatan ini, penulis dengan tulus mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan skripsi ini, khususnya kepada :

1. Kedua Orang Tua penulis, Ayahanda **Drs. Muh. Umar (Alm)** dan Ibunda **Dra. Faridah Madani** yang tidak henti-hentinya mendo'a kan penulis dengan tulus dan ikhlas agar diberi kemudahan dalam menggapai cita-cita. Saudara-saudaraku tercinta **Fitrah Umar, SH** dan **Fitriany Umar, ST** serta seluruh keluarga besar di Enrekang.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Djamal Sanusi** dan Bapak **Ir. Baharuddin, M.P** selaku pembimbing dalam penyusunan skripsi ini, yang bersedia meluangkan waktunya untuk membimbing penulis.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin, M.Sc.** selaku penasehat akademik sekaligus sebagai penguji.

4. Bapak **Ir. Bakri, M. Sc** selaku penguji yang telah memberikan saran dan kritik pada penulis.
5. Bapak **Dr. Ir. H. Muh. Restu, M.P.** selaku Dekan Fakultas Kehutanan
6. Bapak **Ir. Beta Putranto, M.Sc.** selaku ketua program studi Teknologi Hasil Hutan sekaligus sebagai penguji serta seluruh staf dosen dan karyawan Fakultas Kehutanan yang telah memberi petunjuk dan arahan kepada penulis.
7. **Kepala PT Inhutani I Unit III Makassar, Kepala UMR Gowa PT Inhutani I Unit III Makassar beserta staf** yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini
8. **Heru Arisandi** (Laboran Laboratorium Sifat Dasar dan Teknologi Kimia Hasil Hutan) atas segala bantuannya dalam penelitian penulis.
9. Kepada **M. Daud, S.H ut** yang telah bersedia memberikan segala nasihat, arahan dan motivasinya dalam penulisan skripsi ini.
10. Sahabat seperjuanganku **Sugihartini** yang senantiasa setia menemani dalam menjalani penelitian ini.
11. Kepada Sahabat-sahabat penulis yang telah memberi segala motivasi dan bantuannya selama penulis melaksanakan penelitian ini **Karnado, Prasetya Gautama ALP, Irnawaty Baba, Al Azhiim, Kamaruddin Mili, Isnainy, Hilmiati Harza, Yulia Sarika, Fatmawaty, Andi Retna, Asrianty, Sastrawati, RR. Diah NS, Pratiwi, Musdalifah, Yuyu Yuliati, Herpina Yanti, Herawati, Seluruh Angkatan 2003** yang tidak dapat kami sebut semuanya atas segala bantuan dan dorongannya selama penelitian penulis.

12. Kepada **Cristian Banga Parura, Teresya Randu Salu, Agussalim, Wira Putra, Herniaty Bandaso** dan seluruh angkatan 2002 atas segala bantuannya.
13. Kepada Seluruh **rekan-rekan Mahasiswa di BK-BK dan TKU (Teater Kampus Unhas)** atas motivasi selama penyusunan skripsi ini.
14. Kepada Seluruh **rekan-rekan Mahasiswa Kehutanan Unhas.**

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas jerih payah dari semua pihak yang telah membantu penulis, baik itu secara langsung ataupun tidak langsung. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan yang terdapat pada skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk penyempurnaan skripsi ini. Akhirnya, mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama di bidang pemanfaatan hasil hutan non kayu.

**Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatu**

Makassar, Februari 2008

**Penulis**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Minyak Atsiri.....	4
B. Sistematika dan Morfologi Eukaliptus .....	6
C. Minyak Eukaliptus ( <i>Eucalyptus Oil</i> ).....	7
D. Proses Penyulingan Minyak Eukaliptus .....	8
E. Rendemen dan Kadar Sineol Minyak Eukaliptus.....	10
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat.....	13
B. Alat dan Bahan.....	13
C. Prosedur Penelitian.....	14
1. Pengambilan dan Pembuatan Contoh Uji.....	14
2. Proses Penyulingan.....	14

D. Variable Pengamatan.....	17
1. Rendemen.....	17
2. Kadar Sineol dan Indeks Bias .....	17
E. Analisis Data.....	19

#### IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil.....	21
1. Rendemen Minyak Eukaliptus .....	21
2. Kadar Sineol Minyak Eukaliptus.....	23
3. Indeks Bias Minyak Eukaliptus .....	24
B. Pembahasan.....	25
1. Rendemen Minyak Eukaliptus.....	25
2. Kadar Sineol Minyak Eukaliptus.....	27
3. Indeks Bias Minyak Eukaliptus .....	29

#### V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	32
B. Saran.....	32

#### DAFTAR PUSTAKA

#### LAMPIRAN



## DAFTAR TABEL

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Hasil Uji BNJ Perbedaan Rendemen Minyak Eukaliptus pada Beberapa Perlakuan Lama Penyulingan .....	22

## DAFTAR GAMBAR

No.	Teks	Halaman
1.	Skema Penyulingan Minyak Eukaliptus dengan Cara Pengukusan.....	16
2.	Rendemen Minyak eukaliptus pada setiap perlakuan lamanya penyulingan.....	21
3.	Kurva Respon Hasil Rendemen Minyak Eukaliptus.....	22
4.	Hasil Kadar Sineol Minyak Eukaliptus pada Setiap Perlakuan Lama Penyulingan.....	23
5.	Hasil Indeks Bias Minyak Eukaliptus pada Setiap Perlakuan Lama Penyulingan.....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Hasil Pengukuran dan Perhitungan Berat Minyak Eukaliptus.....	36
2.	Hasil Pengukuran dan Perhitungan Rendemen Minyak Eukaliptus .....	37
3.	Hasil Analisis Ragam Rendemen Minyak Eukaliptus Beberapa Perlakuan Lama Penyulingan.....	38
4.	Daun Segar Eukaliptus sebagai Bahan Baku dalam Proses Penyulingan Minyak Eukaliptus.....	39
5.	Proses Penyulingan Minyak eukaliptus dengan Menggunakan Metode Pengukusan.....	39
6.	Minyak Eukaliptus Hasil Penyulingan dengan Menggunakan Metode Pengukusan.....	40
7.	Pengujian Indeks Bias Minyak Eukaliptus dengan Menggunakan Refraktometer.....	40
8.	Pengujian Kadar Sineol Minyak Eukaliptus.....	41

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sebagai salah satu pusat keanekaragaman dunia, Indonesia menghasilkan 40 jenis dari 80 jenis minyak atsiri yang diperdagangkan di pasaran dunia. Dari jumlah tersebut, 13 jenis telah memasuki pasar atsiri dunia. Negara tujuan ekspor minyak atsiri Indonesia antara lain Amerika Serikat, Inggris, Singapura, India, Spanyol, Perancis, Cina, Swiss, dan Jepang. Total pangsa minyak atsiri Indonesia di pasar dunia mencapai 2,6%. Pada tahun 2004 nilai ekspor minyak atsiri Indonesia mencapai US\$ 47,2 juta (Departemen Pertanian, 2006). Data ini menunjukkan bahwa peluang untuk mengembangkan agroindustri minyak atsiri cukup besar. Selain itu, penggunaan turunan minyak atsiri pada berbagai industri di dalam negeri juga berkembang.

Salah satu jenis minyak atsiri yang berpotensi untuk dikembangkan di Indonesia adalah minyak eukaliptus (*Eucalyptus oil*). Minyak ini dihasilkan dari penyulingan bagian pohon *Eucalyptus* spp. terutama bagian daun dan ranting. Tanaman ini banyak dikembangkan sebagai hutan tanaman di Indonesia (Soerianegara dan Lemmens, 1994). Minyak eukaliptus banyak digunakan sebagai desinfektan, obat gosok, parfum, insektisida, fungisida, bahan pembersih pakaian dan sebagainya. Selain itu, banyak juga digunakan sebagai obat demam dan anti rematik. Daun eukaliptus kaya akan minyak atsiri. Komponen utama minyak

eukaliptus adalah 1,8-sineol yang mengandung 70% dari total minyak eukaliptus (Rodriguez, *et al.*, 2006). Senyawa ini merupakan golongan monoterpene yang mempunyai berat molekul rendah dan mudah diisolasi melalui proses destilasi. Untuk menghasilkan rendemen dan mutu minyak eukaliptus yang optimal maka proses penyulingan dilakukan selama 2 jam dengan cara pengukusan (*water distillation*) dengan menggunakan daun segar (tanpa proses penyimpanan) ataupun dengan penyimpanan selama satu hari (Moretti, *et al.*, 2002).

Minyak eukaliptus telah diproduksi dan diperdagangkan sejak 140 tahun lalu dan saat ini permintaannya di pasaran dunia relatif stabil dengan harga sekitar US\$ 3,5/kg - US\$ 8/kg. Cina merupakan negara produsen minyak eukaliptus yang mana memasok sekitar 90% dari total produksi dunia. Total permintaan minyak eukaliptus dunia adalah sekitar 2.500-3.000 ton per tahun. Hal ini menunjukkan bahwa minyak eukaliptus ini berpotensi untuk dikembangkan. Namun perkembangan minyak eukaliptus ini dihadapkan pada dua permasalahan utama yaitu mutu yang rendah dan harga yang berfluktuasi. Mutu minyak eukaliptus yang rendah ini merupakan akumulasi dari mutu bahan baku tanaman penghasil minyak atsiri yang rendah dan tidak seragam, penggunaan alat penyulingan dan teknologi proses yang belum terstandar (Departemen Pertanian, 2006).

Salah satu faktor yang mempengaruhi rendemen dan kadar sineol minyak eukaliptus adalah lama penyulingan. Lama penyulingan ini akan menentukan kandungan kimia seperti kadar sineol, dan karakteristik minyak yang dihasilkan

seperti indeks bias serta mempengaruhi biaya penyulingan. Oleh karena itu, perlu diadakan penelitian untuk menentukan lamanya penyulingan untuk menghasilkan rendemen dan persentase kadar sineol yang tinggi.

### **B. Tujuan dan Kegunaan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyulingan terhadap rendemen dan kadar sineol minyak eukaliptus. Kegunaannya adalah untuk menentukan waktu yang efektif pada penyulingan minyak eukaliptus sehingga didapatkan rendemen dan kadar sineol yang terbaik, selain itu hasil penelitian ini diharapkan menjadi bahan informasi bagi pengembangan teknologi penyulingan minyak eukaliptus.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Minyak Atsiri

Minyak atsiri adalah minyak yang bersifat menguap, yang terdiri atas campuran zat yang mudah menguap dengan komposisi dan titik didih yang berbeda-beda (Guenther, 1987). Minyak ini juga bersifat tidak larut dalam air (Hasbullah, 2001). Minyak atsiri dihasilkan dari bagian jaringan tanaman seperti akar, batang, kulit, daun, bunga, buah atau biji. Sifat minyak atsiri yang paling menonjol adalah berbau wangi sesuai dengan aroma tanaman yang menghasilkannya dan umumnya larut dalam pelarut organik (Lutony dan Rahmayati, 1994). Minyak atsiri merupakan kelompok besar minyak nabati yang berwujud cairan kental pada suhu ruang namun mudah menguap sehingga memberikan aroma yang khas. Di dalam perdagangan, sulingan minyak atsiri dikenal sebagai bibit minyak wangi. Minyak atsiri bersifat mudah menguap karena titik uapnya rendah (Wikipedia, 1999).

Minyak atsiri dari satu tumbuhan memiliki aroma yang berbeda dengan minyak atsiri dari tumbuhan lainnya. Bahkan kebanyakan minyak atsiri memiliki aroma sangat spesifik. Hal ini tidak lain karena setiap minyak atsiri memiliki komponen kimia yang berbeda. Komposisi atau kandungan masing-masing komponen kimia tersebut adalah hal yang paling mendasar dalam menentukan aroma maupun kegunaannya. Minyak atsiri merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan kegunaan, kualitas ataupun mutu dari suatu minyak atsiri yang dihasilkan (Agusta, 2000).

Minyak atsiri dapat di manfaatkan sebagai bahan obat-obatan berupa jamu dan juga sebagai bahan penyedap makanan. Pemakaian luar (*tropical/external use*) seperti pemijatan, lulur, obat luka, parfum. Pernapasan (inhalasi atau aromaterapi) dan pestisida nabati seperti anti jamur, pengusir nyamuk dan pengendali hama lalat buah (Kardinan, 2005). Mengingat pemanfaatan minyak atsiri yang semakin meluas maka minyak atsiri perlu dikembangkan dan salah satu jenis minyak atsiri yang berpotensi adalah minyak eukaliptus.



## B. Sistematika dan Morfologi Eukaliptus

Sistematika tanaman eukaliptus menurut Tjitrosoepomo (2004) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Sub division : Angiospermae  
Class : Dicotyledonae  
Ordo : Myrtales  
Famili : Myrtaceae  
Genus : Eucalyptus  
Species : *Eucalyptus deglupta*

Pohon ini mempunyai batang tegak, tinggi dan bertajuk pohon tinggi. Kulitnya sangat licin yang sebagian putih tapi terus-menerus mengelupas tidak teratur (Heyne, 1987). Tinggi pohon eukaliptus sekitar 10-25 m dengan kulit berwarna coklat sampai abu kecoklatan, daun berbentuk bulat telur memanjang sampai bentuk lanset, bunga berbentuk payung dan buah berbentuk lonceng (Steenis, 2002). Bulan April – Juli merupakan musim berbunga eukaliptus, buah yang masak berwarna hijau tua sampai hitam (Departemen Kehutanan dan Perkebunan, 1999).

Tanaman ini mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi curah hujan dan suhu yang tinggi sepanjang tahun serta mampu tumbuh dengan cepat. Tumbuhan ini berbuah dan berbiji dengan cepat pada usia yang dini dan patahan pohon muda akan dengan cepat membentuk ranting baru. Tumbuhan ini dapat

tumbuh pada tanah berpasir, terdapat abu vulkanik (dengan pH 6 – 7,5) dan mampu tumbuh dengan baik pada tanah liat vulkanik yang mempunyai nutrisi rendah (Jacobs, 1981). Tanaman ini banyak dijumpai di Australia, Papua Nugini, Timor dan kepulauan Filipina. Selain itu, tanaman ini juga dikembangkan di Aljazair, Spanyol, Amerika Selatan, Kongo, Belgia dan bagian lain di dunia menggunakan bibit berasal dari Australia (Guenther, 1990).

### C. Minyak Eukaliptus (*Eucalyptus Oil*)

Pohon eukaliptus merupakan tanaman yang dapat menghasilkan minyak atsiri. Ada beberapa jenis eukaliptus yang diketahui sebagai penghasil minyak atsiri dan minyak atsiri yang dihasilkannya mempunyai sifat-sifat yang berbeda-beda. Minyak atsiri yang dihasilkan dari pohon eukaliptus dikenal sebagai minyak eukaliptus. Minyak ini diperoleh dari proses destilasi daun dan ranting pohon eukaliptus. Minyak eukaliptus yang sering diproduksi secara besar hanya minyak yang kaya akan sineol dan diperoleh melalui proses destilasi untuk memisahkan komponennya melalui titik didih. Pada proses penyulingan minyak eukaliptus ini akan mengapung di atas air karena memiliki berat jenis yang rendah sehingga dapat dipisahkan dengan mudah. Hasil penyulingan dari daun ini menghasilkan rendemen yang bervariasi tergantung jenis eukaliptus. Jenis kayu eukaliptus yang telah banyak dikembangkan adalah *Eucalyptus radiata*, *E. globulus*, *E. polybractea*, *E. kochii* ssp., *E. horistes*, *E. loxophleba*. Namun minyak eukaliptus dengan banyak komponen dan rendemen diperoleh dari jenis *E. polybractea* (Davis, 2006).

Eukaliptus merupakan tanaman asli Australia yang mengandung minyak dengan bahan kimia sehingga banyak dimanfaatkan dalam farmasi (*Department of Natural Resources*, 2007). Hasil sulingan dari daun eukaliptus mengandung komponen sineol yang paling banyak dan paling aktif (*Environment Conservation Council Australia*, 1999). Sineol merupakan penentu mutu dari minyak eukaliptus dan minyak yang dihasilkan dengan proses penyulingan uap memiliki karakteristik aroma dan kandungan sineol tertentu (*Ausimport*, 2007).

Menurut Boland, *et al.*, (1991) bahwa di Australia hasil penyulingan minyak eukaliptus menghasilkan kadar sineol yang berbeda-beda tergantung jenisnya. Jenis yang telah banyak dikembangkan antara lain *Eucalyptus aromaphloia*, *E. badjensis*, *E. cephalocarpa*, *E. cinerea*, *E. globulus*, *E.goniocalyx*, *E. kartzoffiana*, *E. mannifera subsp. Maculosa*, *E. nicholii*, *E. perriniana*, *E. saxatilis*, *E. smithii*.

#### **D. Proses Penyulingan Minyak Eukaliptus**

Bahan baku yang baik digunakan pada proses penyulingan minyak eukaliptus adalah helaian daun muda, sedang dan tua. Untuk menghasilkan mutu minyak yang baik maka daun yang masih segar segera disuling (Utami, 1995). Daun eukaliptus dapat dipanen dan disuling setiap saat sepanjang tahun, namun hasil daun dan minyak optimum diperoleh menjelang akhir musim hujan. Selama musim hujan pohon berdaun lebat, namun rendemen minyak yang dihasilkan lebih rendah dan komposisi minyak yang dihasilkan juga berbeda (Guenther, 1990).

Menurut Guenther (1987), minyak atsiri dapat diekstrak dengan 4 macam cara yaitu: penyulingan, ekstraksi dengan cara pengepressan (*Pressing*), ekstraksi dengan pelarut dan ekstraksi dengan lemak padat. *Pressing* dilakukan dengan mengekstrak bahan berupa biji, buah atau kulit buah minyak atsiri dengan cara pengepresan. Ekstraksi dengan pelarut (*solvent extraction*) dilakukan dengan melarutkan minyak atsiri dalam bahan dengan pelarut organik yang mudah menguap. Ekstraksi dengan lemak padat dengan cara mengekstrak minyak bunga-bunga untuk mendapatkan mutu dan rendemen minyak yang tinggi sedangkan pengolahan minyak atsiri dengan cara penyulingan ada 3 cara yaitu:

1. Penyulingan dengan air tawar (*water distillation*) atau penyulingan dengan cara perebusan. Pada sistem ini bahan yang akan disuling langsung kontak dengan air mendidih. Keuntungan sistem penyulingan ini baik digunakan untuk menyuling bahan bunga-bunga yang mudah membentuk gumpalan jika terkena panas. Kelemahan dari penyulingan ini yaitu tidak baik digunakan untuk bahan yang larut dalam air dan bahan yang sedang disuling dapat hangus jika suhu tidak diawasi.
2. Penyulingan dengan air dan uap (*water and steam distillation*) atau penyulingan dengan cara pengukusan. Pada sistem ini bahan tidak kontak langsung dengan air dalam ketel penyuling. Keuntungan sistem uap yaitu minyak berpenetrasi secara merata ke dalam jaringan bahan, rendemen minyak lebih besar dan mutunya lebih baik dibandingkan dengan minyak hasil dari penyulingan dengan cara rebusan.

3. Penyulingan dengan sumber uap panas (*steam distillation*). Pada sistem ini air sebagai sumber uap panas terdapat dalam boiler yang letaknya terpisah dari ketel penyuling dan bahan tidak kontak langsung dengan air. Sistem penyuling ini baik digunakan untuk mengekstrak minyak dari biji-bijian, akar dan kayu-kayuan yang umumnya mengandung komponen minyak didih tinggi seperti cengkeh, kayu manis, kayu putih dan eukaliptus. Sistem ini tidak baik digunakan terhadap bahan yang mengandung minyak atsiri yang mudah rusak oleh pemanasan dan air.

Umumnya minyak atsiri disuling dengan cara pengukusan karena mutu produk yang dihasilkan cukup baik, proses cukup efisien dan harga alat tidak terlalu mahal (Hasbullah, 2001). Selain itu, proses pemisahan air dan minyak sangat mudah dilakukan karena minyak dan air akan terpisah dengan sendirinya (Kardinan dan Mauludi, 2004).

#### **E. Rendemen dan Kadar Sineol Minyak Eukaliptus**

Rendemen adalah perbandingan volume bahan yang dihasilkan (*output*) terhadap volume bahan bakunya (*input*) yang dinyatakan dalam persen. Tinggi rendahnya rendemen dalam suatu proses produksi dapat dijadikan suatu kriteria (ukuran) keberhasilan proses produksi tersebut. Rendemen merupakan dasar dalam perhitungan biaya produksi. Rendemen yang dihasilkan berbeda-beda tergantung jenis tumbuhan, varietas, tempat pembudidayaan dan cara melaksanakan penyulingan (Harris, 1993).

Selama penyulingan berlangsung, jumlah dan mutu minyak yang tersuling akan terus menurun. Penurunan jumlah minyak disebabkan oleh minyak yang terkandung dalam daun makin lama makin berkurang. Penurunan mutu disebabkan oleh kadar sineol yang sebagian besar sudah tersuling pada awal penyulingan karena komponen tersebut memiliki titik didih yang rendah. Bila penyulingan minyak dilakukan tanpa pemisahan ke dalam fraksi menurut periode waktu penyulingan. Dengan cara tersebut akan diperoleh minyak dengan tiga mutu yaitu tinggi, sedang dan rendah (Sumardiwangsa dan Silitonga, 1977). Mutu merupakan suatu tolak ukur yang telah melekat dalam semua aspek kehidupan manusia modern. Untuk minyak atsiri, mutu minyaknya dipengaruhi oleh faktor-faktor antara lain: jenis atau varietas tanaman, umur tanaman sebelum dipanen, perlakuan bahan mentah sebelum penyulingan, cara penyulingan, bahan pembuat alat penyulingan, perlakuan terhadap minyak sesudah penyulingan dan penyimpanan minyak (Somaatmaja, 1978).

Minyak eukaliptus tersusun atas sineol 70-88%, asam butirat, aldehida, dan prenena. Minyak eukaliptus tidak larut dalam air, tidak berwarna sampai sedikit kuning, larut dalam alkohol 70% sampai 90% dan pelarut-pelarut organik, indeks refraksi 1,4580-1,4700, berat jenis 0,905-0,925 (25° C), putaran optik -5° sampai +5°, berbau khas seperti kamper (Departemen Pertanian, 1976).

Indeks bias merupakan perbandingan antara kecepatan cahaya di dalam udara dengan kecepatan di dalam zat tersebut pada suhu tertentu. Indeks bias minyak atsiri berhubungan erat dengan komponen-komponen yang tersusun dalam minyak atsiri yang dihasilkan. Komponen minyak atsiri dapat

mempengaruhi nilai indeks biasnya. Semakin banyak komponen berantai panjang seperti sesquiterpen atau komponen bergugus oksigen ikut tersuling, maka kerapatan medium minyak atsiri akan bertambah sehingga cahaya yang datang akan lebih mudah untuk dibiaskan. Hal ini menyebabkan indeks bias minyak lebih besar (Feryanto, 2007).

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan, mulai bulan Desember 2007 sampai Januari 2008. Pengambilan daun eukaliptus dilakukan di Inhutani I Unit III Gowa. Untuk penyulingan dilakukan di Laboratorium Keteknikan dan Diversifikasi Hasil Hutan, dan pengujian mutu dilakukan di Laboratorium Sifat Dasar dan Teknologi Kimia Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, dan Laboratorium Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), Universitas Hasanuddin, Makassar.

#### B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah parang, karung, timbangan, kondensor, ketel penyuling, ketel air, pipa pendingin, bak pendingin, labu erlenmeyer, kompor *butterfly*, corong plastik, gelas piala 500 ml, gelas ukur 100 ml, selang plastik, pipet tetes, pengaduk, labu cassia 50 ml, refraktometer, gelas ukur 10 ml, 1 krang pemisah 100 ml, termometer, botol, kalkulator, *stop watch* dan alat tulis-menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Daun eukaliptus (*Eucalyptus deglupta*) sebanyak 45 kg, resolsinol 50%, alkohol, chloroform/toluen, kertas label dan minyak tanah.



## C. Prosedur Kerja

### 1. Pengambilan dan Pembuatan Contoh Uji

Pengambilan daun eukaliptus dilakukan pagi hari (pukul 07.00- 11.00 WITA). Penyulingan dilakukan dengan 3 perlakuan yaitu perlakuan A (lama penyulingan 1 jam), perlakuan B (lama penyulingan 2 jam) dan perlakuan C (lama penyulingan 3 jam) dengan ulangan sebanyak 3 kali. Daun yang disuling dalam keadaan segar dengan setiap perlakuan membutuhkan 5 kg daun eukaliptus.

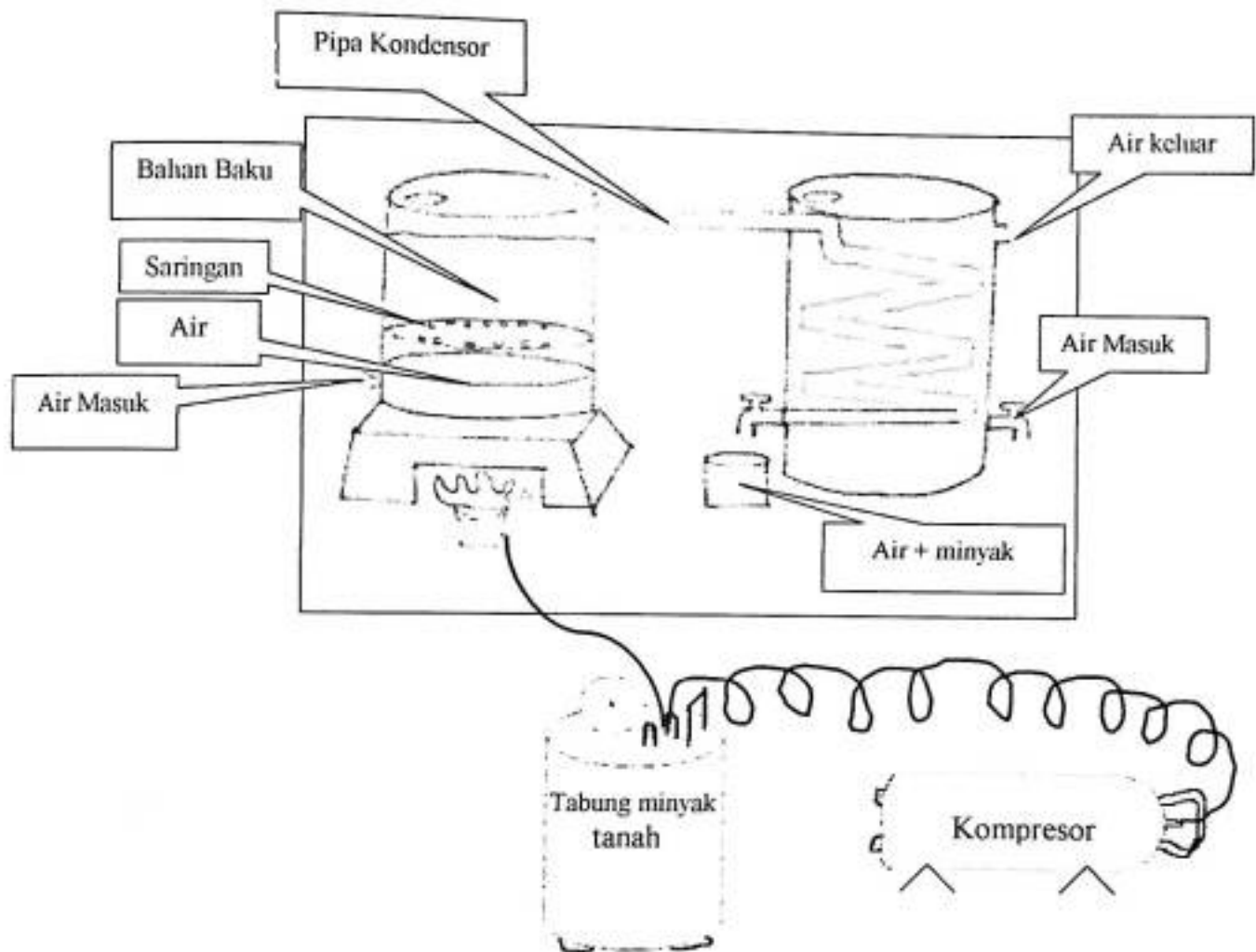
### 2. Proses penyulingan

Secara ringkas tahap-tahap yang berlangsung di dalam proses penyulingan minyak eukaliptus adalah sebagai berikut :

1. Mengisi air ke dalam ketel air sekitar 1/3 dari volume ketel air atau sampai batas yang telah ditentukan
2. Memasukkan bahan baku berupa daun eukaliptus sebanyak 5 kg ke dalam ketel penyuling dan menutup kembali ketel tersebut
3. Memasang pipa penghubung ke kondensor dan memperhatikan jangan sampai ada kebocoran
4. Menyalakan kompor *butterfly* dengan mengatur besar kecilnya nyala api agar pemanasan tetap konstan dengan suhu  $\pm 100^{\circ}\text{C}$
5. Mengalirkan air pendingin pada preheater dan kondensor hingga penuh.
6. Setelah air pada ketel mendidih, maka uap akan mengalir melalui pipa uap menuju bahan yang ada di atas saringan

7. Uap panas yang masuk dalam ketel bahan, bekerja untuk memanaskan bahan dan menguapkan air dan minyak pada bahan menuju kondensor
8. Uap minyak dan air diembunkan hingga mencair dalam kondensor dan ditampung dalam wadah (erlenmeyer), lalu dimasukkan ke dalam corong pemisah untuk memisahkan antara minyak dan air, lalu minyak hasil destilat dimasukkan ke dalam botol
9. Jika pipa pengontrol air ketel mengeluarkan uap maka ketel harus ditambahkan air dari preheater melalui selang penghubung.
10. Penyulingan dilakukan sebanyak 3 kali untuk masing-masing perlakuan 1 jam, 2 jam dan 3 jam.
11. Memisahkan air dan minyak dengan menggunakan pipet tetes atau corong pemisah.

Tahapan Proses Penyulingan minyak eukaliptus seperti diuraikan di atas secara jelas dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Penyulingan Minyak Eukaliptus dengan Cara Pengukusan

## D. Variabel Pengamatan

### 1. Rendemen

Rendemen minyak eukaliptus dapat diketahui dengan menggunakan rumus:

$$R(\%) = \frac{\text{Berat minyak yang dihasilkan}}{\text{Berat bahan baku}} \times 100\%$$

Di mana : Berat bahan baku = Berat daun eukaliptus dalam keadaan segar

### 2. Kadar Sineol dan Indeks Bias

Pengujian kadar sineol dan indeks bias dilakukan sesuai dengan prosedur Badan Standarisasi Nasional (2007) berdasarkan SNI 01-5009.11.2001 sebagai berikut:

#### 1. Penetapan kadar sineol

- a. Memasukkan 5 ml contoh uji ke dalam labu cassia 50 ml.
- b. Menambahkan larutan resolsinol 50% sampai lebih kurang 4/5 dari bagian skala.
- c. Menggoyang-goyangkan labu supaya minyak naik dan mendingkan sampai larutan terpisah sempurna, kemudian isi minyak dibaca.
- d. Menghitung kadar sineol dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar sineol} = \frac{(5 - \text{ml pembacaan})}{5} \times 100 \%$$

2. Penentuan Indeks bias pada  $27^{\circ}\text{C}$ 
  - a. Menyaring contoh uji dengan menggunakan kertas saring yang kering.
  - b. Meneteskan beberapa tetes contoh pada prisma refraktometer secukupnya, membiarkan 1-2 menit sampai mencapai suhu  $27^{\circ}\text{C}$ .
  - c. Membaca indeks bias dengan refraktometer Abbe dengan refraktometer tangan.
  - d. Membersihkan prisma dengan chloroform dan toluena

## 1.1.1. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah model RAL (Acak Lengkap) menggunakan 3 perlakuan yaitu perlakuan A (lama penyulingan 1 jam), B (lama penyulingan 2 jam), dan C (lama penyulingan 3 jam) dengan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Variabel pengamatan yang dianalisis adalah rendemen eukaliptus. Model matematis untuk rancangan RAL menurut Gaspertz (1991) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana :

$Y_{ij}$  : Nilai pengamatan yang memperoleh perlakuan ke-i

$\mu$  : Rata-rata umum hasil pengamatan

$\tau_i$  : Pengaruh perlakuan ke-i

$\varepsilon_{ij}$  : Galat percobaan dari perlakuan ke-i pada pengamatan ke-j

Untuk perlakuan yang berpengaruh terhadap nilai respon, selanjutnya diuji dengan uji beda nyata (BNJ) atau *Tukey test* dengan rumus adalah sebagai berikut:

$$w = q_{\alpha (p, fe)} s_{\bar{y}}$$

Di mana :

$w$  = Nilai uji Tukey (BNJ)

$q_{\alpha}$  = Nilai tabel Tukey

$p$  = Jumlah perlakuan

$fe$  = Derajat bebas galat

$s_{\bar{y}}$  = Galat baku nilai tengah =  $(s^2 / r)^{1/2}$

$s^2$  = Kuadrat tengah galat

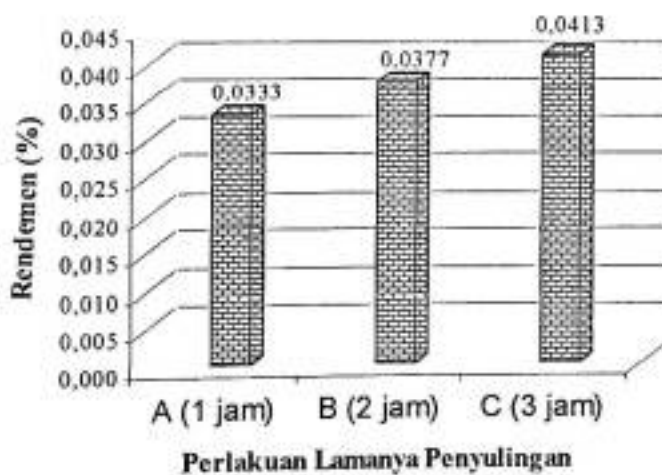
$r$  = Jumlah ulangan

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil

#### 1. Rendemen Minyak Eukaliptus

Rendemen minyak eukaliptus yang diperoleh dari hasil penyulingan dengan pengukusan berkisar antara 0,0330-0,0450% (Lampiran 2) dengan rendemen rata-rata untuk setiap perlakuan lamanya penyulingan dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil analisis ragam pengaruh lama penyulingan terhadap rendemen minyak eukaliptus dapat dilihat pada Lampiran 3 yang menunjukkan bahwa lama penyulingan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen minyak eukaliptus.



Gambar 2. Rendemen Minyak eukaliptus pada setiap perlakuan lamanya penyulingan.

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa rendemen rata-rata minyak eukaliptus pada perlakuan penyulingan 1 jam, 2 jam dan 3 jam masing-masing 0,0333 %; 0,0377 %; dan 0,0413 %. Untuk melihat perbedaan rendemen di antara

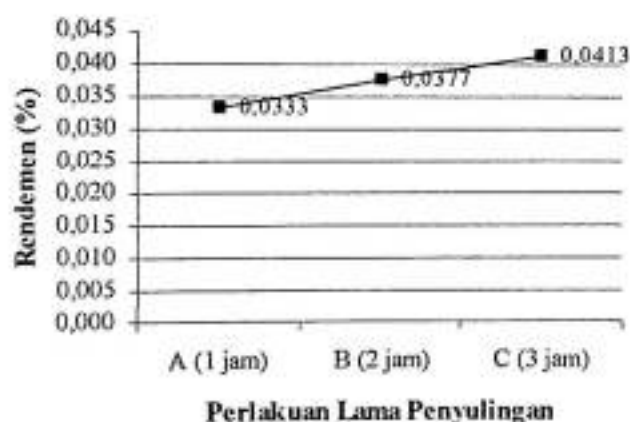


perlakuan maka dilakukan uji BNJ yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1. Untuk melihat persamaan pengaruh perlakuan maka dilakukan analisis ortogonal polinomial yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 1. Hasil Uji Lanjut Perbedaan Rendemen Minyak Eukaliptus pada Beberapa Perlakuan Lama Penyulingan.

Perlakuan	Rendemen Rata-Rata Minyak Eukaliptus	Hasil Uji BNJ $\frac{0,01}{0,007}$
C (3 jam)	0,0413	a
B (2 jam)	0,0377	ab
A (1 jam)	0,0333	b

Keterangan: Huruf yang sama berarti berbeda tidak nyata pada taraf 1 %.

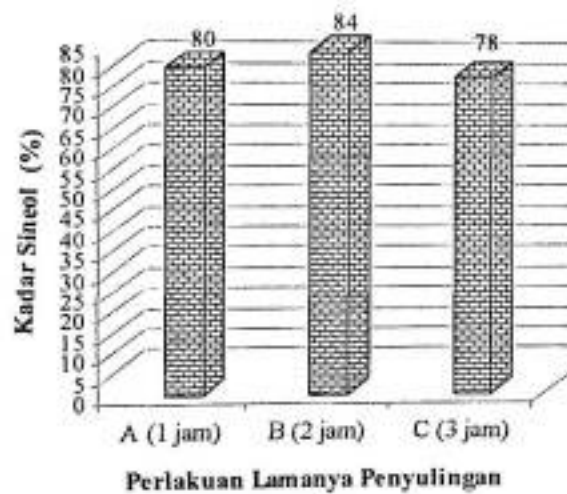


Gambar 3. Kurva Respon Hasil Rendemen Minyak Eukaliptus.

Hasil uji BNJ pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbedaan rendemen minyak eukaliptus yang tidak nyata antara perlakuan penyulingan selama 1 jam dengan 2 jam namun berbeda sangat nyata dengan penyulingan selama 3 jam. Rendemen minyak eukaliptus pada penyulingan selama 2 jam berbeda sangat nyata dengan penyulingan selama 3 jam. Berdasarkan Gambar 3. menunjukkan bahwa pengaruh lama penyulingan terhadap rendemen minyak eukaliptus merupakan fungsi linear. Persamaan linear hubungan antara rendemen dengan lama penyimpanan adalah  $y = 0,029 + 0,004x$ .

## 2. Kadar Sineol Minyak Eukaliptus

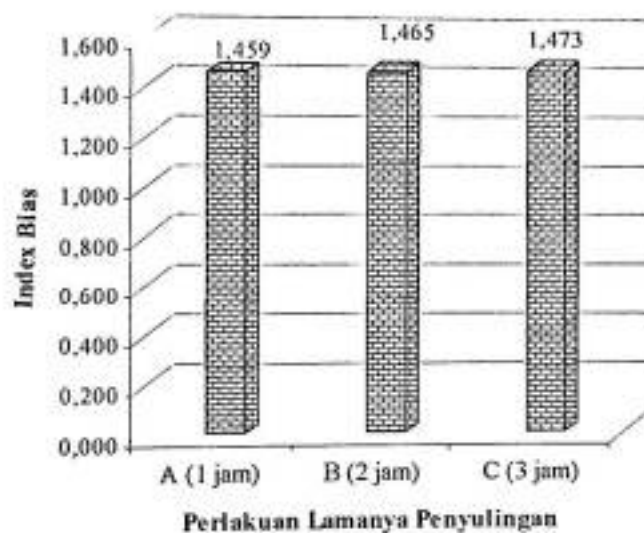
Kadar sineol minyak eukaliptus yang diperoleh dari hasil penyulingan dengan pengukusan berkisar antara 78-84% dengan kadar sineol masing-masing perlakuan lama penyulingan dapat dilihat pada Gambar 4 yang menunjukkan bahwa kadar sineol minyak eukaliptus pada perlakuan penyulingan 1 jam, 2 jam dan 3 jam masing-masing 80%; 84%; dan 78%.



Gambar 4. Kadar Sineol Minyak Eukaliptus pada Setiap Perlakuan Lama Penyulingan.

### 3. Indeks Bias Minyak Eukaliptus

Indeks bias minyak eukaliptus yang diperoleh dari hasil penyulingan dengan pengukusan berkisar antara 1,459-1,473% dengan indeks bias masing-masing perlakuan lama penyulingan dapat dilihat pada Gambar 5 yang menunjukkan bahwa indeks bias minyak eukaliptus pada perlakuan penyulingan 1 jam, 2 jam dan 3 jam masing-masing 1,459; 1,465; dan 1,473.



Gambar 5. Indeks Bias Minyak Eukaliptus pada Setiap Perlakuan Lama Penyulingan.

## B. Pembahasan

### 1. Rendemen Minyak Eukaliptus

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa rendemen minyak eukaliptus sangat tergantung pada lama penyulingan. Rendemen minyak eukaliptus seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 menunjukkan bahwa rendemen minyak eukaliptus pada perlakuan penyulingan 1 jam, 2 jam, dan 3 jam masing-masing 0,0333%; 0,0377%; dan 0,0413%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan semakin lama proses penyulingan maka akan meningkatkan rendemen minyak eukaliptus. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya komponen dan jumlah minyak yang tersuling selama proses penyulingan. Komponen kimia yang terekstraksi umumnya dari senyawa non polar terutama golongan monoterpene hidrokarbon atau 1,8-cineol, monoterpene teroksigenasi, dan sesquiterpene. Komponen inilah yang memberikan aroma yang khas pada tanaman eukaliptus. Hal ini sesuai pendapat Sastrohamidjojo (1995) bahwa sifat volatilitas yang tinggi dari golongan terpenoid menyebabkan minyak atsiri seperti minyak eukaliptus memiliki aroma yang khas. Rendahnya rendemen yang diperoleh pada proses penyulingan dengan cara pengukusan disebabkan beberapa hal di antaranya faktor jenis eukaliptus. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Boland, *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa banyaknya rendemen yang dihasilkan pada proses penyulingan minyak eukaliptus sangat dipengaruhi oleh jenis eukaliptus yang digunakan. Dilaporkan bahwa

*Eucalyptus brookeriana* merupakan jenis eukaliptus yang menghasilkan rendemen yang tinggi yaitu dapat mencapai 6,67%. Sedangkan *Eucalyptus planchoniana* merupakan jenis eukaliptus yang menghasilkan rendemen yang rendah yaitu hanya sekitar 0,01%.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa *Eucalyptus deglupta* merupakan jenis eukaliptus yang menghasilkan rendemen yang rendah. Selain jenis eukaliptus, banyaknya rendemen juga sangat dipengaruhi tempat tumbuh. Menurut Hartati (2007), kesuburan tanah di lokasi penelitian yang tergolong cukup dengan jumlah unsur hara yang rendah dengan tipe iklim C kurang sesuai dengan eukaliptus karena spesies ini biasanya tumbuh pada daerah tipe iklim A dan B. Hal ini menyebabkan pertumbuhan pohon eukaliptus kurang maksimal yang menyebabkan kandungan minyak eukaliptus berkurang. Selain itu, menurunnya rendemen minyak eukaliptus yang diperoleh disebabkan karena pemanenan daun eukaliptus dilakukan pada waktu awal musim hujan. Hal ini sesuai dengan pendapat Guenther (1990) bahwa rendemen minyak eukaliptus cenderung menurun pada awal musim hujan namun meningkat pada akhir musim hujan.

Hasil uji BNJ pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perbedaan rendemen minyak eukaliptus yang tidak nyata antara perlakuan penyulingan selama 1 jam dengan 2 jam namun berbeda sangat nyata dengan penyulingan selama 3 jam. Rendemen minyak eukaliptus pada penyulingan selama 2 jam berbeda tidak nyata dengan penyulingan selama 3 jam. Hal ini menunjukkan bahwa dengan lama

penyulingan 1 jam akan memberikan rendemen yang relatif sama dengan penyulingan selama 2 jam, namun berbeda tidak nyata dengan penyulingan selama 3 jam. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan semakin meningkatnya lama penyulingan maka cenderung akan meningkatkan rendemen minyak eukaliptus yang dihasilkan. Gambar 3 menunjukkan bahwa pengaruh lama penyulingan terhadap rendemen minyak eukaliptus merupakan fungsi linear. Hal ini berarti bahwa lama penyulingan berbanding lurus dengan rendemen minyak eukaliptus. Semakin lama proses penyulingan maka semakin tinggi rendemen yang dihasilkan. Persamaan linear hubungan antara rendemen dengan lama penyulingan adalah  $y = 0,029 + 0,004x$ . Setiap penambahan 1 jam penyulingan akan meningkatkan rendemen sekitar 0,004%.

## 2. Kadar Sineol

Berdasarkan hasil pengujian kadar sineol minyak eukaliptus seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 menunjukkan bahwa kadar sineol minyak eukaliptus pada perlakuan penyulingan 1 jam, 2 jam, dan 3 jam masing-masing 80%; 84%; dan 78%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar sineol bervariasi tergantung pada lama proses penyulingan. Gambar 4 menunjukkan bahwa pada tahap awal proses penyulingan minyak eukaliptus, semakin lama proses penyulingan maka akan cenderung meningkatkan kadar sineol minyak eukaliptus. Namun pada waktu tertentu kadar sineol ini akan mengalami penurunan dengan semakin lama proses penyulingan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sumardiwangsa dan Silitonga (1977) yang mengemukakan bahwa selama penyulingan berlangsung, jumlah dan mutu minyak yang tersuling akan terus menurun. Penurunan jumlah minyak disebabkan oleh minyak yang terkandung dalam daun makin lama makin berkurang. Penurunan mutu disebabkan oleh kadar sineol yang sebagian besar sudah tersuling pada awal penyulingan karena komponen tersebut memiliki titik didih yang rendah. Bila penyulingan minyak dilakukan tanpa pemisahan ke dalam fraksi menurut periode waktu penyulingan. Dengan cara tersebut akan diperoleh minyak dengan tiga mutu yaitu tinggi, sedang dan rendah. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya komponen dan jumlah minyak yang tersuling selama proses penyulingan.

Berdasarkan hasil pengamatan kadar sineol pada *Eucalyptus deglupta* tergolong tinggi. Banyaknya kadar sineol pada setiap jenis eukaliptus bervariasi berdasarkan jenis eukaliptus. Hal tersebut didukung oleh hasil penelitian yang

dilakukan oleh Boland, *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa banyaknya kadar sineol pada minyak eukaliptus sangat dipengaruhi oleh jenis eukaliptus yang digunakan. Dilaporkan bahwa *Eucalyptus bakeri* merupakan jenis eukaliptus yang menghasilkan kadar sineol yang tinggi yaitu dapat mencapai 96%. Sedangkan *Eucalyptus alpina* merupakan jenis eukaliptus yang menghasilkan kadar sineol yang rendah yaitu hanya sekitar 10%. Selain jenis eukaliptus, banyaknya sineol juga sangat dipengaruhi tempat tumbuh terutama jenis tanah, iklim dan curah hujan.

Dalam analisis kimia terutama dalam penentuan mutu minyak atsiri kadar sineol merupakan komponen kimia yang memiliki peranan penting. Dengan peningkatan kadar sineol cenderung akan meningkatkan mutu minyak atsiri yang dihasilkan pada proses penyulingan. Pada penentuan mutu minyak atsiri berdasarkan SNI 01-5009.11.2001 tentang penentuan standar mutu minyak kayu putih, kadar sineol yang lebih besar 55% merupakan mutu utama.



### 3. Indeks Bias

Berdasarkan hasil pengujian indeks bias minyak eukaliptus seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5 menunjukkan bahwa indeks bias minyak eukaliptus pada perlakuan penyulingan 1 jam, 2 jam, dan 3 jam masing-masing 1,459; 1,465; dan 1,473. Hal ini menunjukkan bahwa indeks bias minyak eukaliptus bervariasi tergantung pada lama proses penyulingan. Gambar 5 menunjukkan bahwa pada proses penyulingan minyak eukaliptus, semakin lama proses penyulingan maka akan cenderung meningkatkan indeks bias eukaliptus. Hal ini disebabkan oleh jumlah minyak yang tersuling selama proses penyulingan sehingga dapat meningkatkan indeks bias minyak eukaliptus yang dihasilkan. Walaupun pada penyulingan 3 jam kadar sineol menurun namun indeks biasnya justru meningkat. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya komponen berantai panjang seperti asam butirat dan asam linoleat sedangkan komponen berantai pendek seperti sineol mulai berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Boland *et al.* (1991) yang menyatakan bahwa dengan meningkatnya lama penyulingan akan meningkatkan komponen berantai panjang yang tersuling terutama komponen-komponen asam butirat, asam linoleat, prenena dan golongan-golongan aldehida.

Komponen utama penyusun minyak eukaliptus umumnya terdiri dari senyawa non polar terutama golongan monoterpene hidrokarbon atau 1,8-sineol, monoterpene teroksigenasi, dan sesquiterpene umumnya merupakan komponen yang memiliki kemampuan membiaskan cahaya. Oleh karena itu, dengan bertambahnya lama penyulingan akan bertambah pula komponen yang terekstraksi sehingga akan meningkatkan kerapatan minyak sehingga indeks

biasnya pun akan meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Feryanto (2007) yang menyatakan bahwa semakin banyak komponen berantai panjang seperti sesquiterpen atau komponen yang mempunyai gugus oksigen terekstraksi maka indeks bias minyak semakin meningkat.

Dalam analisis kimia terutama dalam penentuan mutu minyak atsiri, indeks bias merupakan sifat yang memiliki peranan penting. Dengan semakin rendahnya indeks bias cenderung akan meningkatkan mutu minyak atsiri yang dihasilkan pada proses penyulingan. Pada penentuan mutu minyak atsiri berdasarkan SNI 01-5009.11.2001 tentang penentuan standar mutu minyak kayu putih mempersyaratkan nilai indeks sebesar 1,46-1,47.

Berdasarkan hasil pengamatan kadar sineol dan indeks bias pada setiap perlakuan lama penyulingan menunjukkan bahwa proses penyulingan minyak eukaliptus selama 2 jam menunjukkan mutu (kadar sineol dan indeks bias) yang optimum.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Perlakuan lama penyulingan berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen minyak eukaliptus.
2. Semakin lama penyulingan akan meningkatkan rendemen minyak eukaliptus.
3. Proses penyulingan minyak eukaliptus selama 2 jam menunjukkan mutu (kadar sineol dan indeks bias) yang optimum.

### B. Saran

Perlu diadakan pengujian laboratorium tentang komponen-komponen kimia pada minyak eukaliptus hasil penyulingan *Eucalyptus deglupta* dengan metode pengukusan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. ITB, Bandung.
- Ausimport. 2007. The Essence of Australian Eucalyptus Oil. [http:// www. Ausimport .com / eucoil / htm](http://www.Ausimport.com/eucoil/htm). [9 Agustus 2007]
- Badan Standarisasi Nasional. 2007. Minyak Kayu Putih SNI 01-5009.11-2001.[http://www.dephut.go.id/ INFORMASI/ SETJEN/ PUSSTAN / info. 510604/isi 6 htm](http://www.dephut.go.id/INFORMASI/SETJEN/PUSSTAN/info.510604/isi6.htm). [2 Agustus 2007].
- Boland, D.J., J.J. Brophy, dan A. P. N. House. 1991. Eucalyptus Leaf Oils: Use, Chemistry, Distillation and Marketing. Inkata Press, Melbourne, Sydney.
- Davis, R. 2006. Eucalyptus Oil. [http:// www. rirdc. Au/pub /hanbokk/eucalyptoil. pdf](http://www.rirdc.au/pub/hanbokk/eucalyptoil.pdf) [15 september 2007].
- Departemen Kehutanan dan Perkebunan. 1999. Panduan Kehutanan Indonesia. Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan dan Perkebunan, Jakarta.
- Departemen Pertanian. 1976. Vademecum Kehutanan Indonesia. Direktorat Jenderal Kehutanan, Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2006. Strategi Pengembangan Minyak Atsiri Indonesia. [http:// www. Pustaka-deptan.go id / publikasi / wr 285068. pdf](http://www.Pustaka-deptan.go.id/publikasi/wr285068.pdf). [15 September 2007].
- Department of Natural Resources. 2007. Benefits and Usefulness of Native Vegetation.[http:// test. dnr . nsw. gov. au / vegetation / pdf / veg \\_ notes \\_ series 1\\_3.pdf](http://test.dnr.nsw.gov.au/vegetation/pdf/veg_notes_series1_3.pdf). [ 15 september 2007].
- Environment Conservation Council Australia. 1999. Eucalyptus Oil Production. [http:// www. veac. vic. gov. au/ boxironbark / chapters/ Bfinalcahp12s . pdf](http://www.veac.vic.gov.au/boxironbark/chapters/Bfinalcahp12s.pdf) [15 September 2007].
- Feryanto, A. D. A. 2007. Essential Oil Corner. Celoteh-celoteh Riang Mengenai Minyak Atsiri dan Potensinya di Indonesia. [http://www. W3.org/TR/X/htm 11/ DTD/ xhtm-striat.dtd](http://www.W3.org/TR/X/htm11/DTD/xhtm-striat.dtd) (1 Januari 2008).
- Gaspersz, V. 1991. Metode Perancangan Percobaan. Untuk Ilmu-ilmu Pertanian Teknik dan Biologi. CV. Armico, Bandung.
- Guenther, E. 1987. Minyak Atsiri Jilid I. Universitas Indonesia Press, Jakarta.

- \_\_\_\_\_. 1990. Minyak Atsiri Jilid IV. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Harris, R. 1993. Tanaman Minyak Atsiri. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hasbullah. 2001. Teknologi Tepat Guna Agroindustri Kecil Sumatera Barat. [http://www.warintek.ristek.go.id/Minyak Atsiri Cassiavera. Pdf](http://www.warintek.ristek.go.id/Minyak%20Atsiri%20Cassiavera.Pdf) [15 September 2007].
- Hartati, W. 2007. Studi Karakteristik Tanah Dan Tegakan Hutan Tanaman di Hutan Tanaman di Tanah Dystrustepts UMR Gowa PT. INHUTANI I unit III Makassar. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar (Tidak Dipublikasikan).
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia III. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan, Jakarta.
- Jacobs. 1981. Eucalyptus for Planting. FAO. Rome, Italy.
- Kardinan, A. 2005. Tanaman Penghasil Minyak Atsiri Komoditas Wangi Penuh Potensi. Agromedia. Jakarta.
- Kardinan, A., dan I Mauludi. 2004. Nilam Tanaman Beraroma Wangi untuk Industri Parfum dan Kosmetika. Agromedia Pustaka, Tangerang.
- Lutony, L.T dan Y Rahmayati. 1994. Produksi dan Perdagangan Minyak Atsiri. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Moretti, M. D. L., G. S. Passino, S. Demontir and E. Bazzoni. 2002. Essential Oil Formulations Useful as a New Tool for Insect Pest Control. Sassari, Italy. <http://www.Aapsphamscitech.org.pdf> [20 Desember 2007].
- Rodriguez, P., W. Sierra., S. Rodriguez., dan P. Menendez. 2006. Biotransformation of 1,8-cineole, The Main Product of Eucalyptus Oils. <http://www.scielo.cl/pdf/ejb/v9n3/a11.pdf>. [15 September 2007].
- Soerianegara dan R. H. M. J. Lemmens. 1994. Plant Resources of South-East Asia 5 (1) Timber Tress: Major Commercial Timber. Prosea Foundation Bogor, Indonesia.
- Stenis, C. G. G. J., van. 2002. Flora. PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- Sumardiwangsa, S. dan T Silitonga. 1977. Penyulingan Minyak Daun Kayu Putih. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Somaatmaja. 1978. Masalah Minyak Atsiri Indonesia Dewasa Ini. Seminar Minyak Atsiri III. Balai Penelitian Kimia Bogor, Bogor.

- Tjitrosoepomo, G. 2004. Taksonomi Tumbuhan: Spermatophyta. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Utami, W.N. 1995. Pohon Kehidupan. Badan Pengelola Gedung Manggala Wanabakti, Jakarta.
- Wikipedia. 1999. Minyak Atsiri. Wikipedia Indonesia Ensiklopedia Bebas Berbahasa Indonesia. [http:// id. wikipedia . org / wiki/ Minyak Atsiri](http://id.wikipedia.org/wiki/Minyak_Atsiri). [11 Februari 2007].

Lampiran 1. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Berat Minyak Eukaliptus.

Perlakuan Lama Penyulingan	Ulangan	Berat (ml)
1 jam	1	1,651
	2	1,655
	3	1,705
	Total	5,001
	Rata-rata	1,670
2 jam	1	1,855
	2	1,955
	3	1,854
	Total	5,664
	Rata-rata	1,888
3 jam	1	1,955
	2	2,254
	3	2,009
	Total	6,218
	Rata-rata	2,218

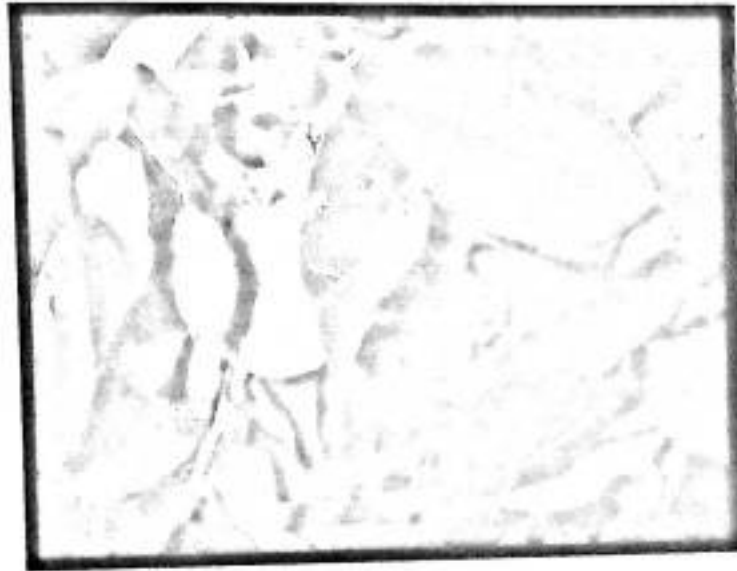
Lampiran 2. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Rendemen Minyak Eukaliptus.

Perlakuan Lama Penyulingan	Ulangan	Rendemen (%)
1 jam	1	0.0330
	2	0.0331
	3	0.0341
	Total	0.1001
	Rata-rata	0.0333
2 jam	1	0.0371
	2	0.0391
	3	0.0370
	Total	0.1132
	Rata-rata	0.0377
3 jam	1	0.0391
	2	0.0450
	3	0.0401
	Total	0.1241
	Rata-rata	0.0413

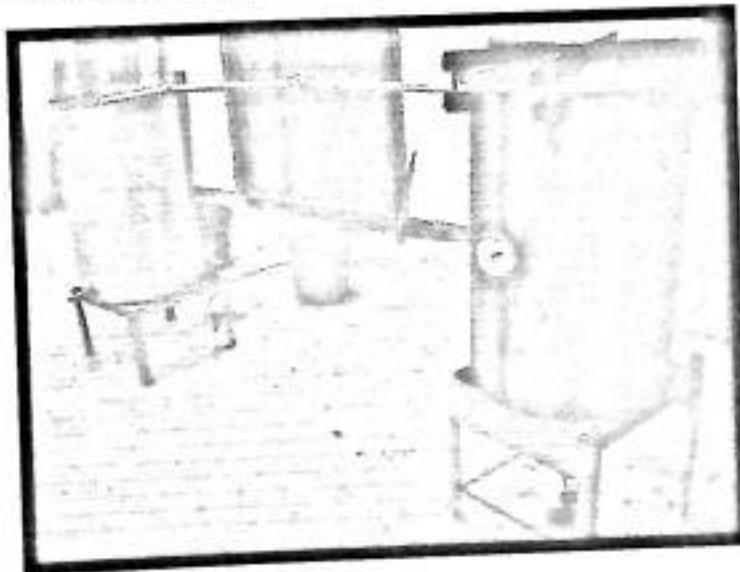


Lampiran 3. Hasil Analisis Ragam Rendemen Minyak Eukaliptus pada Beberapa Perlakuan Lama Penyulingan.

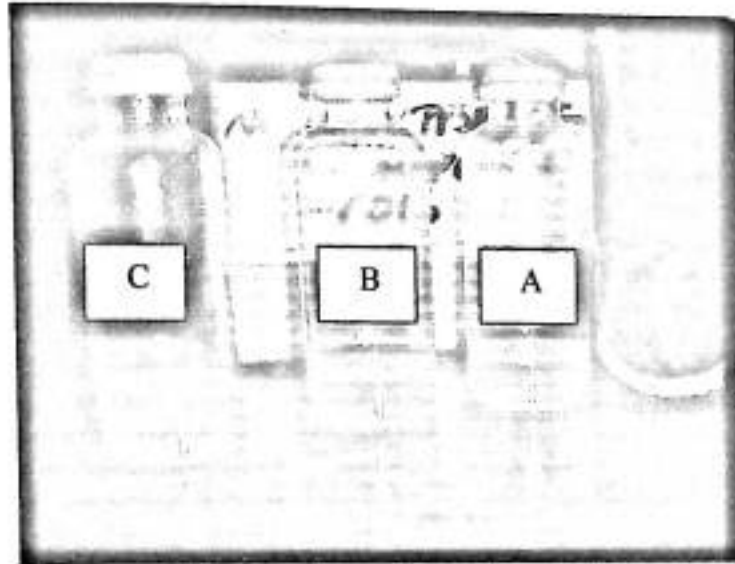
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	$F_{hitung}$	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	0,000096	0,000048	12,00**	5,14	10,92
Galat	6	0,000024	0,000004			
Total	8	0,000120				



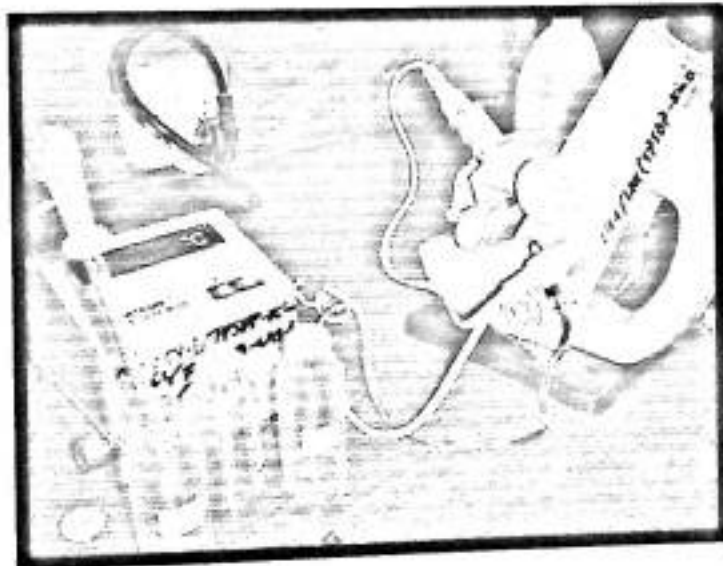
Lampiran 4. Daun Segar Eukaliptus sebagai Bahan Baku dalam Proses Penyulingan Minyak eukaliptus.



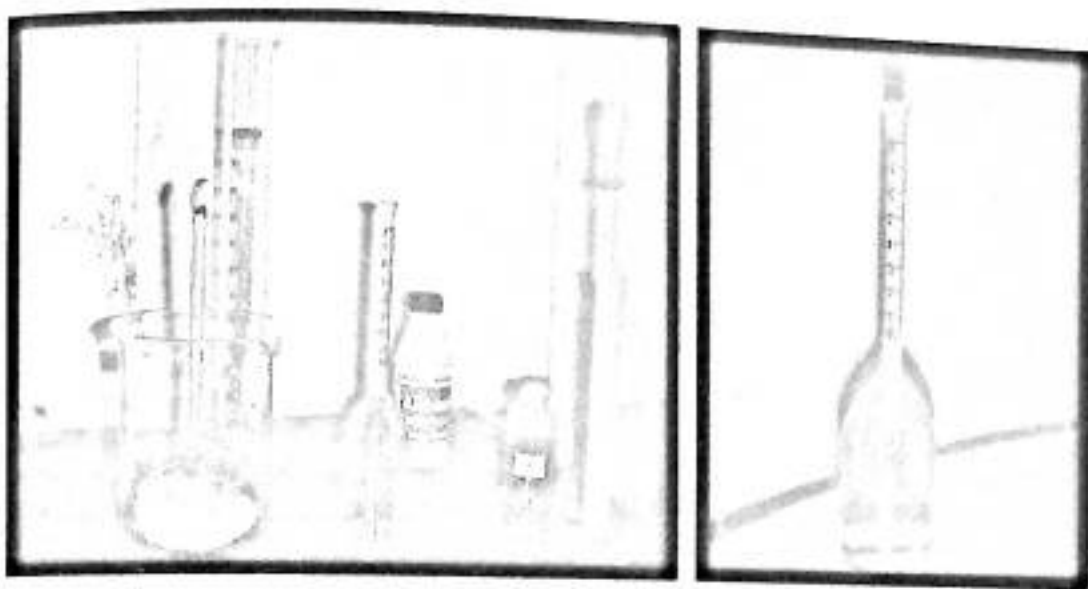
Lampiran 5. Proses Penyulingan Minyak eukaliptus dengan Menggunakan Metode Pengukusan.



Lampiran 6. Minyak Eukaliptus Hasil Penyulingan dengan Menggunakan Metode Pengukusan.



Lampiran 7. Pengujian Indeks Bias Minyak Eukaliptus dengan Menggunakan Refraktometer.



Lampiran 8. Pengujian Kadar Sineol Minyak Eukaliptus.