

**PENGARUH LAMA PENYIMPANAN BAHAN BAKU
TERHADAP RENDEMEN MINYAK EUKALIPTUS
(*Eucalyptus deglupta* Blume.) DENGAN
CARA PENGUKUSAN**



**SUGIHARTINI
M 121 03 001**



No.	27-02-08
Tgl.	27-02-08
Waktu	Fab. Kehutanan
Tempat	1. elis
Halaman	Hasriah
Jumlah	16
No.	

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

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Lama Penyimpanan Bahan Baku terhadap Rendemen Minyak Eukaliptus (*Eucalyptus deglupta* Blume.) dengan Cara Pengukusan

Nama : Sugihartini

N I M : M 121 03 001

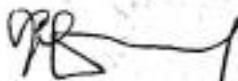
Program Studi : Teknologi Hasil Hutan

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

**Menyetujui,
Komisi Pembimbing**

Pembimbing I

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. H. Djamal Sanusi



Ir. Baharuddin, MP

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

SUGIHARTINI (M 121 03 001). Pengaruh Lama Penyimpanan Bahan Baku terhadap Rendemen Minyak Eukaliptus (*Eucalyptus deglupta* Blume.) dengan Cara Pengukusan. Di Bawah Bimbingan Djamal Sanusi dan Baharuddin.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan bahan baku terhadap rendemen minyak eukaliptus. Bahan baku yang digunakan yaitu daun tanaman eukaliptus (*Eucalyptus deglupta* Blume.) berumur 21 tahun dengan diameter pohon sekitar 30 cm. Pengambilan sampel dilakukan pada ketinggian pohon sekitar 5-10 meter. Bagian pohon yang digunakan dalam penyulingan minyak atsiri adalah helaian daun baik muda, sedang dan tua. Daun dalam keadaan segar tersebut kemudian ditimbang sebanyak 5 kg untuk setiap perlakuan yaitu A (penyimpanan 0 hari), B (penyimpanan 1 hari), C (penyimpanan 2 hari), dan D (penyimpanan 3 hari). Sampel diangin-anginkan pada suhu sekitar 29 °C dan kelembaban sekitar 70% dengan cara menebarkan di lantai. Daun eukaliptus harus dibolak balik 2-3 kali sehari.

Proses penyulingan dilakukan dengan mengisi air ke dalam ketel sekitar 1/3 dari volume ketel atau sampai batas yang telah ditentukan, kemudian memasukkan bahan baku daun eukaliptus yang telah diangin-anginkan sebanyak 5 kg dan menutup kembali ketel tersebut. Menyalakan kompor dengan mengatur besar kecilnya nyala api agar pemanasan tetap konstan. Selanjutnya mengalirkan air pendingin ke kondensor hingga penuh. Setelah air pada ketel mendidih, maka uap akan mengalir menuju ke bahan yang ada di atas saringan. Uap panas yang masuk dalam bahan, bekerja untuk memanaskan bahan dan menguapkan air dan minyak pada bahan menuju kondensor. Uap minyak dan air diembunkan hingga

mencair dalam kondensor dan destilat tersebut ditampung dalam wadah (erlenmeyer). Kemudian memisahkan destilat (air dan minyak) dengan menggunakan pipet tetes atau corong pemisah. Menghentikan penyulingan pada selang waktu 2 jam. Penyulingan dilakukan sebanyak 12 kali sesuai dengan tahapan prosedur di atas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyulingan minyak eukaliptus dengan cara pengukusan menghasilkan rendemen berkisar antara 0,0210-0,0390%. Dengan rendemen rata-rata untuk masing-masing perlakuan penyimpanan bahan baku selama 0 hari, 1 hari, 2 hari dan 3 hari masing-masing 0,0377%; 0,0337%; 0,0283% dan 0,0220%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan semakin lama penyimpanan bahan baku, maka akan menurunkan rendemen minyak eukaliptus. Hasil penelitian juga mengindikasikan bahwa pada proses penyulingan minyak eukaliptus dengan menggunakan cara pengukusan maka bahan baku yang digunakan maksimal tersimpan selama 1 hari.

KATA PENGANTAR

Assalamu Alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, atas Berkah, Rahmat, dan Hidayah-Nya yang tak terhingga dan senantiasa diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Salawat dan salam kepada junjungan Nabi Muhammad SAW serta para sahabat.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini, khususnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, Ayahanda tercinta Almarhum **H. M. Nawir** dan Ibunda **Hj. Rahmawati** yang telah menjadi orang tua terbaik bagi penulis yang selalu sayang dan memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya. Saudari penulis tersayang **Ira Rahayu Nawir, SE.** yang selalu memberi support dan semangat.
2. Bapak **Prof. Dr. Ir. H. Djamal Sanusi** dan Bapak **Ir. Baharuddin, MP** selaku pembimbing dalam penyusunan skripsi ini, yang bersedia untuk meluangkan waktu membimbing penulis.
3. Bapak **Ir. Beta Putranto, M.Sc.**, Bapak **Ir. Bakri, M. Sc.** dan Ibu **Astuti Arif, S. Hut., M. Si.** selaku penguji.
4. Bapak **Dr. Ir. Muh. Restu, MP**, selaku Dekan fakultas Kehutanan
5. Bapak **Prof. Dr. Ir. Musrizal Muin, M. Sc.** selaku Pembantu Dekan I bidang kemahasiswaan Fakultas Kehutanan sekaligus Penasehat Akademik.

6. Bapak **Ir. Beta Putranto, M.Sc**, selaku ketua program studi Teknologi Hasil Hutan sekaligus sebagai penguji dan seluruh staf dosen dan karyawan Fakultas Kehutanan yang telah memberi petunjuk dan arahan kepada penulis.
7. Ibu **Dr. Ir. Wahyuni Hartati, MP**, Bapak **Winarso** serta seluruh staf dan karyawan PT Inhutani I Unit III Gowa, dan Bapak **Muardi** yang telah banyak membantu penulis.
8. Kepada **Yulia Sartika Yusuf** terima kasih telah menjadi sahabat, saudari, sekaligus kakak yang selalu mengerti dan selalu menjadi teman baik penulis di saat suka maupun duka.
9. Kepada **Hasriany Umar** partner penelitian yang selalu memberi semangat, terima kasih untuk semuanya.
10. Kepada **M. Daud, S. Hut** terima kasih atas segala bantuannya selama ini.
11. Kepada Sahabat-sahabat penulis **Asrianty, Fatmawati, Sastrawati, Diah Nawangsari, Irnawaty, Pratiwi, Yayu, Musdalifah, Herpina, Prasetiani, Ferawati, Wa ode Nurfiati, Adriani, A.Retna, Karnado, Arif, Kamaruddin, Al Azhim, Roy Matasik**, dan Seluruh Angkatan 2003 yang tidak kami sebutkan terima kasih atas segala bantuan dan dorongannya.
9. Kepada Adikku **Ita Aprilyanti** yang selalu memberi support dan telah menjadi teman sharing yang baik
10. Kepada Bapak **Usman Ali** dan Ibu **Musdalifah** terima kasih telah menjadi orang tua penulis selama di Makassar, keluarga BTP Blok I/259 dan Griya prima Tonasa D5/8 terima kasih atas doa dan pengertiannya selama ini.

11. Kepada **K' heru, K'Ririt, K'Dewi** terima kasih atas bantuannya.
12. Kepada Seluruh rekan–rekan **Mahasiswa Kehutanan**

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Penulis menyadari banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini, oleh karena itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca untuk penyempurnaan skripsi ini. Mudah-mudahan skripsi ini dapat berguna bagi pembaca.

Wassalamu Alaikum Wraahmatullahi Wabarakatuh

Makassar, Februari 2008

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan dan Kegunaan.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Minyak Atsiri.....	4
B. Deskripsi Jenis Kayu.....	7
1. Sistematika dan Morfologi.....	7
2. Penyebaran dan Tempat Tumbuh.....	8
C. Minyak Eukaliptus.....	9
D. Metode dalam Memproduksi Minyak Atsiri.....	11
E. Rendemen.....	15
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat.....	16
B. Alat dan Bahan.....	16
C. Prosedur Kerja.....	16
1. Pengambilan dan Pembuatan Contoh Uji.....	16
2. Proses Penyulingan.....	17

D.	Pengamatan.....	20
E.	Analisis Data	20
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
A.	Hasil.....	22
B.	Pembahasan.....	25
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	
A.	Kesimpulan.....	28
B.	Saran.....	28

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

No.	Teks	Halaman
1.	Hasil Uji BNJ Pengaruh Lama Penyimpanan Bahan Baku terhadap Rendemen Minyak Eukaliptus.....	23

DAFTAR GAMBAR

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Skema Penyulingan Minyak Eukaliptus dengan Cara Pengukusan.....	19
2.	Rendemen Minyak Eukaliptus pada SetiapPerlakuan Lama Penyimpanan.....	22
3.	Kurva Respon Hasil Rendemen Minyak Eukaliptus.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

No.		Halaman
	<i>Teks</i>	
1.	Hasil Pengukuran dan Perhitungan Berat Minyak Eukaliptus	31
2.	Hasil Pengukuran dan Perhitungan Rendemen Minyak Eukaliptus.....	32
3.	Hasil Analisis Ragam Rendemen Minyak Eukaliptus pada Berbagai Perlakuan Lama Penyimpanan Bahan Baku.....	33
4.	Data Penyusutan Berat Bahan Baku pada Berbagai Perlakuan Lama Penyimpanan.....	34

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beberapa wilayah di Indonesia sangat potensial dalam budidaya pengolahan minyak atsiri. Dengan melihat peluang pasar dari *essential oil* (minyak atsiri) untuk perdagangan internasional yang cenderung meningkat ini, maka peluang bagi Indonesia untuk melirik daerah-daerah yang potensial sebagai penghasil minyak atsiri. Usaha produksi minyak atsiri di Indonesia dalam bentuk industri skala kecil dan menengah berpotensi meningkatkan devisa bagi Indonesia. Volume ekspor minyak atsiri per bulan selama 2002, misalnya, rata-rata mencapai 1.500 ton dengan jumlah devisa yang berhasil diraih sekitar US\$ 4 juta. Perkembangan ekspor dunia *essential oil* pada tahun 2002 mencapai US\$ 500,071 (33,183 ton) dan nilai impor dunia mencapai US\$ 564,620 (Hero, 2006).

Dalam perdagangan internasional, masing-masing minyak memiliki nama dagang tersendiri. Hal ini tergantung pada jenis tanaman yang menghasilkannya. Misalnya minyak atsiri yang berasal dari tanaman alpukat bernama *avocado oil*, minyak akar wangi (*vetiver oil*), dan eukaliptus (*Eucalyptus oil*). Kegunaan minyak atsiri sangat luas dan spesifik, khususnya dalam berbagai bidang industri. Banyak contoh kegunaan minyak atsiri, antara lain dalam industri kosmetik (sabun, pasta gigi dan shampo); dalam industri makanan digunakan sebagai penyedap makanan; dalam industri parfum sebagai pewangi dalam berbagai produk minyak wangi; dalam industri farmasi dan obat-obatan (antinyeri, antiinfeksi, pembunuh bakteri); bahkan digunakan pula sebagai insektisida.

Beberapa minyak atsiri yang populer digunakan sebagai bahan terapi terhadap suatu jenis penyakit (terapi aroma). Oleh karena itu, tidak mengherankan jika minyak atsiri banyak diburu berbagai negara (Lutony dan Rahmayati, 1994).

Minyak atsiri yang dihasilkan dari eukaliptus telah banyak diproduksi dan diperdagangkan dengan berbagai macam jenis minyak yang dapat dihasilkannya. Hanya minyak yang mengandung banyak sineol yang sekarang ini yang diproduksi dalam jumlah yang banyak. Minyak eukaliptus digunakan secara meluas dalam bidang farmasi, sebagai bahan pembersih, pengharum, dan juga untuk pembasmi serangga. Permintaan untuk minyak eukaliptus saat ini relatif stabil yaitu US\$ 350/kg (Davis, 2006).

Minyak eukaliptus dapat diperoleh dari jenis tanaman leda (*Eucalyptus deglupta*) yang tersebar luas di Sulawesi, Seram, dan seluruh Irian. Melihat pembudidayaan dan usaha penyulingan minyak eukaliptus yang cukup menjanjikan, maka informasi mengenai pengembangan minyak atsiri tersebut secara keseluruhan sangat diperlukan termasuk faktor-faktor yang mempengaruhi kuantitas atau rendemen minyak eukaliptus. Salah satu faktor yang mempengaruhi rendemen minyak eukaliptus adalah lama penyimpanan bahan baku. Di daerah Australia, penyulingan minyak eukaliptus biasanya menggunakan daun segar namun banyaknya kandungan air yang terdapat dalam daun sangat mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Menurut Davis (2006), penggunaan daun segar selama ini umumnya lebih mempertimbangkan nilai ekonomis. Berdasarkan hal tersebut, maka dipandang perlu untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh lama penyimpanan bahan baku terhadap rendemen minyak eukaliptus.

B. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan bahan baku terhadap rendemen minyak eukaliptus. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi bagi para petani dan pengusaha minyak eukaliptus untuk menentukan lama penyimpanan sehingga dapat meningkatkan hasil produksi minyak eukaliptus.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Minyak Atsiri

Menurut Lutony dan Rahmayati (1994), minyak atsiri dihasilkan dari bagian jaringan tanaman tertentu seperti akar, batang, kulit, daun, bunga, buah, atau biji. Sifat minyak atsiri yang menonjol antara lain mudah menguap pada suhu kamar, mempunyai rasa getir, berbau wangi sesuai aroma tanaman yang menghasilkannya, dan umumnya larut dalam pelarut organik. Banyak istilah yang digunakan untuk menyebut minyak atsiri. Misalnya dalam bahasa Inggris disebut *essential oils*, *etherial oils*, dan *volatile oils*. Dalam bahasa Indonesia ada juga yang menyebutnya *minyak terbang*, bahkan ada pula yang menyebutnya *minyak kabur* karena minyak atsiri mudah menguap apabila dibiarkan begitu saja. Minyak atsiri juga disebut sebagai minyak aromatik, adalah 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 (Wikipedia, 2007).

Bau khas dari tanaman ternyata ditimbulkan secara biokimia sejalan dengan perkembangan proses hidupnya sebagai suatu produk metabolit sekunder yang disebut minyak atsiri. Minyak ini dihasilkan oleh sel tanaman atau jaringan tertentu dari tanaman secara terus menerus sehingga dapat memberi ciri tersendiri yang berbeda-beda antara tanaman satu dengan tanaman lainnya. Minyak ini bukan merupakan senyawa tunggal, tetapi tersusun oleh gabungan dari berbagai senyawa pencetus bau lainnya yang jenis, sifat dan khasiatnya berbeda. Secara kimia, minyak atsiri tersusun atas berbagai macam komponen yang secara

garis besar terdiri atas kelompok terpenoid dan fenil propana. Melalui asal usul biosintetik, minyak atsiri dapat dibedakan menjadi turunan terpenoid dan fenil propanoid. Adapun sifat – sifat minyak atsiri yaitu : memiliki bau khas yang mewakili bau tanaman aslinya; memiliki rasa getir, berasa tajam, menggigit, memberi rasa hangat sampai panas atau justru dingin ketika dikulit, tergantung dari jenis komponen penyusunnya; bersifat tidak dapat disabunkan dengan alkali dan tidak berubah menjadi bau tengik, berbeda dengan minyak lemak; tidak dapat bercampur dengan air, tetapi dapat memberi baunya pada air walaupun kelarutannya sangat kecil; sangat mudah larut dalam pelarut organik (Arifiyah, 2007).

Proses penciptaan minyak atsiri di dalam tumbuh-tumbuhan masih merupakan perdebatan para ahli. Namun yang pasti, minyak atsiri mengandung campuran dari bahan-bahan hayati, termasuk di dalamnya adalah aldehide, alkohol, ester, ketone, dan terpena. Bahan-bahan ini kemungkinan merupakan sisa metabolisme tumbuhan. Unsur yang mengandung aroma terbentuk dalam hijau daun (kloroplas). Di situ unsur bersatu dengan glukosa, menciptakan glukosida yang disalurkan ke seluruh tubuh tumbuhan. Di tempat-tempat tertentu khususnya bunga, tumbuhan menghasilkan zat penawar (enzim) yang menyerbu glukosida itu, yang mengakibatkan terciptanya minyak atsiri. Daya tarik yang dapat diambil dari minyak atsiri ialah aroma yang beraneka ragam. Satu jenis tumbuhan yang sama bila ditanam pada tempat yang berlainan mampu

manghasilkan aroma yang berbeda .Iklim ,keadaan tanah, sinarmatahari, cara pengolahan ,tidak hanya mempengaruhi rendemen minyak atsiri tetapi juga berpengaruh terhadap aromanya (Harris, 1987).

Fungsi minyak atsiri yang paling luas dan paling umum diminati adalah sebagai pengharum, baik itu sebagai parfum untuk tubuh, kosmetik, pengharum ruangan, pengaharum sabun, pasta gigi, pemberi cita rasa pada makanan maupun produk rumah tangga lainnya. Hanya beberapa jenis minyak atsiri yang digunakan sebagai bahan terapi terhadap suatu jenis penyakit atau lebih populer disebut terapi aroma. Kebanyakan minyak atsiri memiliki bau yang spesifik, hal ini terrjadi 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 (sebagai bahan pengharum, kosmetik, obat dan lain–lain). Jadi penentuan komponen penyusun dari masing–masing komponen tersebut di dalam minyak atsiri merupakan hal yang sangat penting dalam menentukan kegunaan dan mutu minyak atsiri (Agusta, 2000).

B. Deskripsi Jenis Kayu

I. Sistematika dan Morfologi

Menurut Tjitrosoepomo (1994), sistematika tanaman eukaliptus adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Division	: Spermatophyta
Sub division	: Angiospermae
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Myrtales
Family	: Myrtaceae
Genus	: Eucalyptus
Species	: <i>Eucalyptus deglupta</i> Blume.

Leda masuk dalam famili Myrtaceae dan dikenal dengan banyak nama daerah seperti galang, koyo, eukaliptus, eukaliptus merah, ledon, eukaliptus putih, ongkolan, tampai, tombulilato, tomela (Sulawesi), dan didis (Maluku). Eukaliptus merupakan pohon besar dengan batang yang sangat tegak, tinggi dapat mencapai 40 m, batang bebas cabang 25 m, diameter mencapau 130 cm atau kadang mencapai 240 cm, batangnya tidak berbanir atau berbanir tinggi. Kulit batangnya licin, berwarna putih, mengelupas tidak teratur membentuk warna hijau, kuning, serta coklat keunguan. Daunnya tunggal, daun muda tersusun berhadapan, bentuk daun bundar telur-lanset, daun tua kedudukan berhadapan, ujung daun tunggal hingga lancip, bagian pangkal bundar atau tumpul, tulang

daun sekunder menyirip tidak teratur, bunga majemuk bentuk payung, pada ketiak daun atau ujung ranting, tiap payung terdiri dari atas 3 – 7 bunga, buah bulat telur hingga membulat (Koran Merapi, 2006).

Tumbuhan eukaliptus memiliki batang yang sangat tinggi tegak dan bertajuk pohon yang tinggi, tumbuh pada pasir yang lembab dan tanah yang berlumpur. Sangat menarik perhatian karena kulitnya yang sangat licin, yang sebagian besar putih, tapi terus menerus mengelupas tidak teratur, sehingga terjadi gambar-gambar yang hijau dan kuning, yang merah berbentuk "*grillig*" yang sangat berbeda-beda (Heyne, 1985).

2. Penyebaran dan Tempat Tumbuh

Eukaliptus memiliki genus lebih dari 500 spesies, sebagian besar merupakan endemik di Australia dan hanya 2 spesies yang ditemukan di Melanesian (Papua Nugini, Maluku, Sulawesi, Selat Sunda dan Philipina). Beberapa spesies menyebar dari utara Australia sampai bagian timur Melanesian. Saat ini, lebih dari 10 spesies telah ditemukan di bagian selatan Papua Nugini. Dari penelitian tumbuhan di savana dan hutan musim, jumlah dari spesies yang ada diharapkan terus mengalami peningkatan. Sekarang ini banyak spesies yang ditanam di luar dari habitat aslinya, sebagai contoh pada daerah Malesian dan masih berhubungan dengan benua Asia, daerah tropik dan subtropik Afrika, Selatan Eropa, dan Amerika Tengah (Soerianegara dan Lemmens, 1994).

Tumbuhan eukaliptus ini menyebar luas di Sulawesi, Seram, Mindanao, dan seluruh Irian. Eukaliptus banyak tumbuh pada daerah dataran rendah hutan hujan, di sepanjang sungai, tanah-tanah berlumpur dan pasir yang lembab, dengan ketinggian di bawah 1.800 m di atas permukaan laut (Koran Merapi, 2006).

C. Minyak Eukaliptus

Sebagian besar jenis pohon eukaliptus dapat menghasilkan minyak atsiri. Daun eukaliptus juga dapat mengeluarkan aroma tertentu dengan minyak yang dihasilkan berbeda untuk setiap jenisnya. Minyak yang dihasilkan secara garis besar dibagi menjadi 3 golongan, yaitu : (1) *medicinal oils* (untuk pengobatan), yang banyak mengandung eucalyptol (dikenal dengan cineol); (2) *industrial oils* yang terdiri atas terpene, digunakan untuk kegiatan penambangan atau operasional industri; (3) *aromatic oils*, yang ditentukan dari aroma yang dikeluarkan. Minyak eukaliptus yang dihasilkan dari penyulingan daun segar menghasilkan warna kekuning-kuningan dengan karakteristik bau dan rasa serta dapat larut dalam alkohol (Grieve, 2005). Telah dikenal bahwa daun eukaliptus mengandung sejumlah besar minyak esensial yang terutama tersusun atas 1,8-cineole (1,3,3-trimethyl-2-oxabicyclo[2.2.2]octane). Daun eukaliptus kaya akan *essential oil* yang banyak mengandung allelopati. Minyak eukaliptus dapat diperoleh dari hasil penyulingan pada daun dan rantingnya (Pontificia Universidad Catolica, 2006).

Australia merupakan habitat asli dari eukaliptus. Semua jenis minyak yang dihasilkan dari eukaliptus telah diproduksi dan diperdagangkan lebih dari 140 tahun. Hasil penyulingan dari daun ini menghasilkan rendemen yang

bervariasi tergantung jenis eukaliptus. Jenis kayu eukaliptus yang telah banyak dikembangkan adalah *E. radiata*, *E. globulus*, *E. s. polybractea*, *E. kochii* ssp., *E. s. horistes*, *E. loxophleba*. Namun minyak eukaliptus dengan banyak komponen dan rendemen diperoleh dari jenis *E. polybractea* (Davis, 2006).

Meskipun berbagai jenis minyak yang dapat dihasilkan, hanya minyak yang banyak mengandung sineol yang diproduksi dalam jumlah yang banyak. Minyak eukaliptus secara luas digunakan pada bidang farmasi, sebagai bahan pembersih, pengharum, dan pembasmi serangga. Permintaan minyak eukaliptus saat ini relatif stabil. Permintaan pasar internasional untuk eucalyptus yang banyak mengandung sineol 2500-3000 ton/tahun. Australia mampu memproduksi minyak eukaliptus 120 ton/tahun. Pada pasar dunia standar perdagangan minyak eukaliptus US\$ 350/kg. Penyulingan dengan menggunakan uap sekarang ini masih digunakan secara umum karena biaya produksinya relatif rendah. Daun eukaliptus setelah disuling masih dapat digunakan sebagai bahan bakar (Davis, 2006). Untuk menghasilkan rendemen dan mutu minyak eukaliptus yang optimal maka proses penyulingan dilakukan cara pengukusan (*water distillation*) selama 2 jam dengan menggunakan daun segar (tanpa proses penyimpanan) ataupun dengan penyimpanan selama satu hari (Moretti, *et al.*, 2002).

Sekarang ini beberapa jenis eukaliptus digunakan untuk pengobatan. Dalam hal ini minyak sineol kualitas terbaik yang menjadi sumber utama minyak eukaliptus. Minyak yang dihasilkan dari spesies tertentu 80-88% kandungan sineolnya. Minyak ini dihasilkan dari penyulingan uap (*steam distillation*) daun eukaliptus yang kemudian dengan kondensasi minyak dan air dari penyulingan

dipisahkan. Minyak yang dihasilkan dari proses ini memiliki karakteristik aroma dan kandungan sineol tertentu. Minyak eukaliptus digunakan untuk produk tertentu yang dapat meringankan flu dan batuk, sakit tenggorokan, batuk kering dan hidung tersumbat serta membantu melancarkan pernapasan. Minyak eukaliptus juga dapat dicampur dengan berbagai macam minyak seperti *baby oil*, *vegetable oil*, *jojoba oil* dan *almond oil* yang mampu menghilangkan nyeri sendi dan otot. Digunakan untuk antiseptik dan disinfektan, juga dapat digunakan untuk menolak serangga, pembersih dan deterjen (Ausimports, 2007).

D. Metode dalam Memproduksi Minyak Atsiri

1. Metode Penyulingan (*Distillation*)

Menurut Guenther (1987), dalam industri minyak atsiri dikenal 3 macam metode penyulingan, yaitu :

a. Penyulingan dengan air (*water distillation*)

Metode ini, bahan yang akan disuling kontak langsung dengan air mendidih atau biasa disebut metode perebusan. Bahan tersebut mengapung di atas air atau terendam secara sempurna tergantung dari bobot jenis dan jumlah bahan yang disuling.

b. Penyulingan dengan air dan uap air (*water and steam distillation*)

Metode penyulingan ini, bahan olah diletakkan di atas rak-rak atau saringan berlubang. Ketel suling diisi dengan air sampai permukaan air berada tidak jauh di bawah saringan. Ciri khas dari metode ini bahwa bahan yang disuling hanya berhubungan dengan uap dan tidak berhubungan dengan air panas.

c. Penyulingan dengan uap (*steam distillation*)

Metode ketiga ini disebut penyulingan dengan uap atau penyulingan uap langsung dan prinsipnya hampir sama dengan penyulingan menggunakan air dan uap, kecuali bahwa air dan bahan olah sudah tidak dicampur lagi melainkan dipisah pada ketel lain.

Lutony dan Rahmayati (1994), mengemukakan bahwa tahap-tahap yang berlangsung di dalam proses penyulingan minyak atsiri adalah sebagai berikut

1. Mula-mula bahan tanaman sumber minyak atsiri yang akan disuling dimasukkan ke dalam ketel suling. Jumlah bahan yang akan disuling tersebut haruslah disesuaikan dengan kapasitas ketel suling
2. Bahan yang ada di dalam ketel suling akan dipanasi dengan uap panas yang basah serta memanasi sel atau kantong kelenjar yang berisi minyak. Uap yang memasuki seluruh bahan akan keluar melalui leher ketel suling menuju kondensor atau pendingin
3. Selanjutnya di dalam kondensor, uap yang terdiri atas air dan minyak akan diembunkan menjadi fase cair. Hal ini dapat diketahui dengan keluarnya destilat yang berupa cairan dari dalam kondensor tersebut. Destilat yang keluar melalui alat pendingin akan tertampung dalam wadah pemisah air dan minyak. Dengan demikian, air dan minyak akan terpisah dengan sendirinya
4. Karena minyak atsiri mudah menguap maka selama di dalam alat pemisah harus diperhatikan kondisinya. Minyak jangan dibiarkan selalu terbuka.

Salah satu cara untuk mengantisipasi menguapnya minyak adalah dengan cara mengaktifkan keran pada posisi yang selalu terkunci

5. Air sulingan yang keluar dari penampung sebaiknya tidak dibuang karena sebenarnya di dalamnya masih terdapat sejumlah kecil minyak atsiri. Oleh karena itu, air sulingan masih memiliki nilai ekonomi dan bisa dijual ke perusahaan farmasi yang mampu mengadakan penyulingan terpisah
6. Proses penyulingan dianggap selesai kalau destilat atau hasil sulingan yang ditampung dalam penampung tidak mengandung minyak lagi. Lama waktu penyulingan tergantung pada bahan tanaman yang disuling sebab ada bahan tanaman yang cepat melepaskan minyak, tetapi ada pula yang lambat.

2. Metode Enfleurasi

Menurut Guenther (1987), metode enfleurasi atau biasa pula disebut dengan ekstraksi lemak dingin adalah metode yang dilakukan karena bahan olah yang akan digunakan bila menggunakan metode penyulingan menghasilkan minyak atsiri dengan rendemen yang sangat rendah dengan kualitas yang buruk. Metode ini digunakan untuk bunga melati, sedap malam, gardenia dan lain-lain

3. Metode Maserasi

Menurut Hesse dan Zeitchel dalam Guenther (1987), maserasi adalah ekstraksi dengan lemak panas yang digunakan untuk bahan olah seperti bunga mawar, akasia dan mimosa. Hal ini disebabkan karena pada jenis bunga ini, setelah

dipetik kegiatan fisiologinya sudah terhenti sehingga digunakan suatu medium yang dapat menembus jaringan bunga dan melarutkan semua minyak bunga yang ada dalam kelenjar minyak.

4. Metode dengan Pelarut Menguap (*Solvent extraction*)

Metode ini menggunakan pelarut menguap seperti petroleum eter dan benzena. Metode ini dapat diterapkan pada semua jenis bahan olah.

5. Pengempaan (*Pressing*)

Ekstraksi minyak atsiri dengan cara pengempaan umumnya dilakukan terhadap bahan berupa biji, buah dan kulit buah. Adanya tekanan pengempaan memungkinkan sel-sel yang mengandung minyak akan pecah dan minyak akan mengalir ke permukaan bahan. Cara ini dibagi 2 yaitu :

a. *Hydrolic Pressing*

Pada tipe ini minyak diperoleh dengan cara memberikan tekanan pada bahan yang mengandung minyak yang dibungkus dengan kain. Kelemahan cara ini terbatas hanya pada bahan yang minyaknya dapat diekstrak dengan tekanan rendah

b. *Expeller pressing*

Alat pengempaan ini dilengkapi dengan *porps* berbentuk spiral yang berputar secara kontinyu dalam wadah yang berbentuk silinder. Kelebihan *pressing* ini terletak pada kekontinuitas proses pengempaan dan tidak memerlukan kain *pengepresan*.

E. Rendemen

Rendemen adalah perbandingan volume barang 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 sangat penting pula sebagai dasar dalam perhitungan biaya produksi (kalkulasi harga produk).

Rendemen minyak atsiri adalah perbandingan antara hasil minyak atsiri dengan bahan baku tumbuhan yang diolah. Biasanya dinyatakan dalam persentase, misalnya rendemen minyak serih 0,8%, minyak kenanga 1,3%. Rendemen ini sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis tumbuhan, varietas, tempat pembudidayaan dan cara melaksanakan penyulingan (Harris, 1987).

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini akan dilakukan selama 2 bulan, mulai bulan Desember 2007 sampai Januari 2008. Pengambilan daun tanaman eukaliptus dilakukan di Inhutani I Unit III Gowa. Sedangkan penyulingan dilakukan di Laboratorium Keteknikan dan Divesifikasi Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Pengujian dilakukan di Laboratorium Sifat Dasar dan Teknologi Kimia Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah karung, parang, timbangan, ketel penyuling, pipa pendingin, bak pendingin, kompor butterfly, kondensor, corong plastik, corong kaca, pipet skala, selang plastik, termometer, labu erlemeyer, gelas ukur 100 ml, gelas piala 500 ml, krang pemisah 100 ml, kalkulator dan alat tulis-menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kertas label dan minyak tanah dan daun tanaman eukaliptus sebanyak 60 kg.

C. Prosedur Kerja

1. Pengambilan dan Pembuatan Contoh Uji

Pengambilan contoh uji dilakukan pada pagi hari (pukul 07.00- 11.00). Daun tanaman eukaliptus yang digunakan merupakan pohon berumur 21 tahun dengan diameter pohon sekitar 30 cm. Pengambilan sampel dilakukan pada ketinggian pohon sekitar 5-10 meter. Bagian pohon yang digunakan dalam

penyulingan minyak atsiri adalah helaian daun baik muda, sedang dan tua. Daun yang telah dipanen dipisahkan dan ditimbang dalam keadaan segar sebanyak 5 kg untuk setiap perlakuan yaitu A (tanpa penyimpanan), B (lama penyimpanan 1 hari), C (lama penyimpanan 2 hari), D (lama penyimpanan 3 hari). Sampel diangin-anginkan pada suhu sekitar 29 °C dan kelembaban sekitar 70% dengan cara menebarkan di lantai. Daun eukaliptus harus dibolak balik 2-3 kali sehari dan meletakkan termometer di samping sampel untuk mengetahui suhu selama proses penyimpanan. .

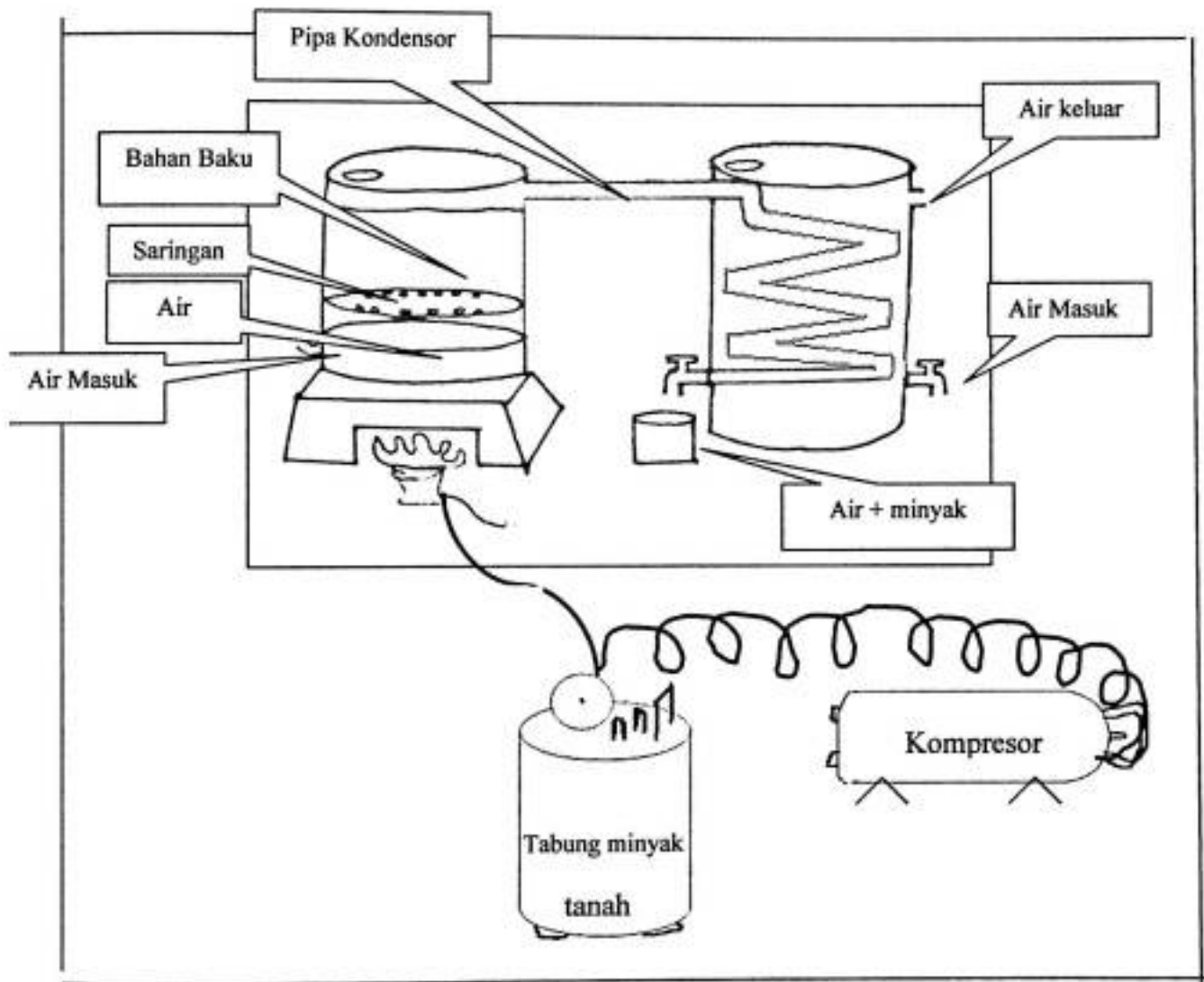
2. Proses penyulingan

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

1. Mengisi air ke dalam ketel sekitar 1/3 dari volume ketel atau sampai batas yang telah ditentukan
2. Mengisi ketel penyuling dengan bahan daun eukaliptus yang telah diangin-anginkan sebanyak 5 kg dan menutup kembali ketel tersebut
3. Memasang pipa penghubung ke kondensor dan memperhatikan jangan sampai ada kebocoran
4. Menyalakan kompor dengan mengatur besar kecilnya nyala api agar pemanasan tetap konstan
5. Mengalirkan air pendingin ke kondensor hingga penuh
6. Setelah air pada ketel mendidih, maka uap akan mengalir menuju ke bahan yang ada di atas saringan.

7. Uap panas yang masuk dalam 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 destilat tersebut ditampung dalam wadah (erlenmeyer).
9. Memisahkan destilat (air dan minyak) dengan menggunakan pipet tetes atau corong pemisah
10. Menghentikan penyulingan pada selang waktu 2 jam
11. Penyulingan dilakukan sebanyak 12 kali sesuai dengan tahapan prosedur di atas

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. Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah rendemen minyak eukaliptus. Rendemen Minyak eukaliptus dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

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

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

E. Analisis Data

Rancangan penelitian yang digunakan adalah model RAL (Rancangan Acak Lengkap) menggunakan 4 perlakuan yaitu perlakuan A (lama penyimpanan 0 hari), B (lama penyimpanan 1 hari), C (lama penyimpanan 2 hari), D (lama penyimpanan 3 hari) dengan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. 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

μ : Rata-rata umum hasil pengamatan

τ_i : Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} : Galat percobaan dari perlakuan ke-i pada pengamatan ke-j

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

$$w = q_{\alpha (p, fe)} s_y$$

Di mana :

w = Nilai uji Tukey (BNJ)

q_{α} = Nilai tabel Tukey

p = Jumlah perlakuan

fe = Derajat bebas galat

s_y = Galat baku nilai tengah = $(s^2 / r)^{1/2}$

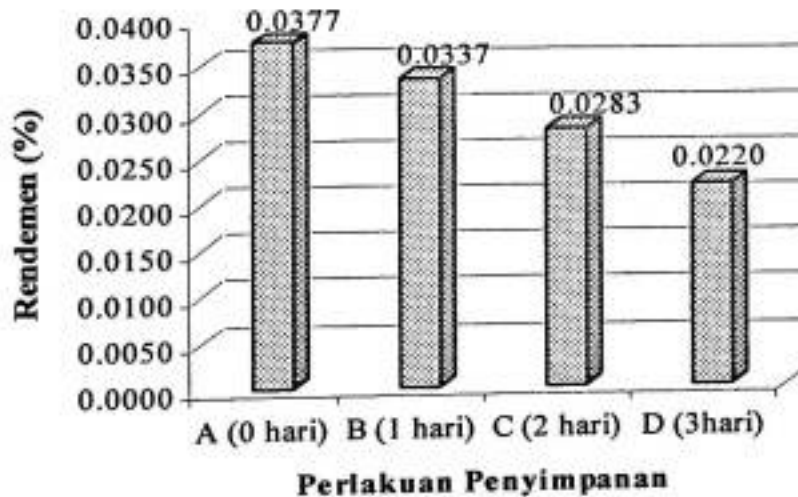
s^2 = Kuadrat tengah galat

r = Jumlah ulangan

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Rendemen minyak eukaliptus yang diperoleh dari hasil penyulingan dengan pengukusan berkisar antara 0,0210-0,0390% (Lampiran 2.) dengan rendemen rata-rata untuk setiap perlakuan lamanya penyimpanan bahan baku dapat dilihat pada Gambar 2. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan penyimpanan terhadap rendemen minyak eukaliptus maka dilakukan analisis ragam. Hasil analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan lama penyimpanan bahan baku berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen minyak eukaliptus.



Gambar 2. Rendemen Minyak Eukaliptus pada Setiap Perlakuan Lama Penyimpanan.

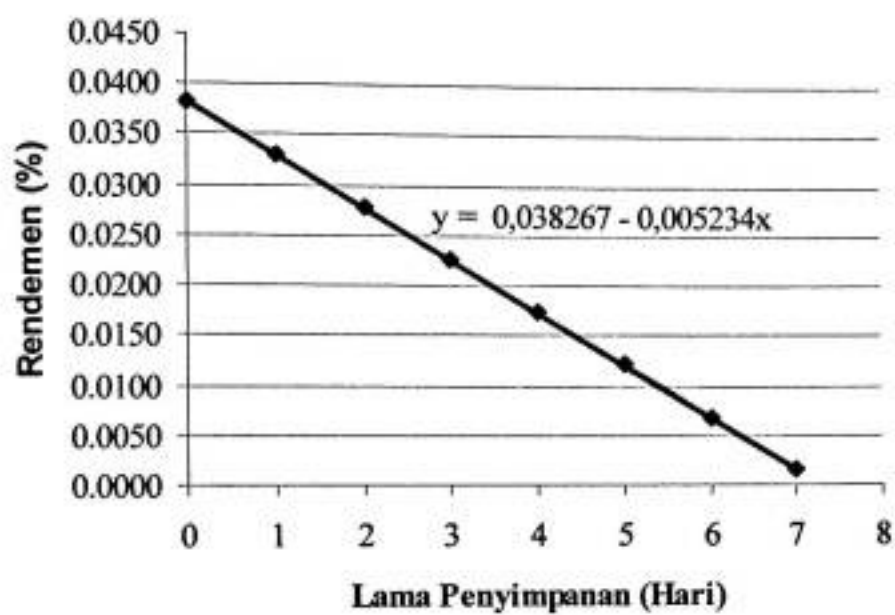
Untuk mengetahui perbedaan di antara perlakuan pengaruh lama penyimpanan bahan baku terhadap rendemen minyak eukaliptus maka dilakukan analisis lebih lanjut dengan menggunakan uji beda nyata jujur (BNJ) yang

hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1. Untuk melihat persamaan pengaruh perlakuan maka dilakukan analisis ortogonal polinomial yang hasilnya dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil uji BNJ menunjukkan perbedaan rendemen minyak eukaliptus yang tidak nyata antara perlakuan tanpa penyimpanan bahan baku (0 hari) dengan penyimpanan bahan baku selama 1 hari, namun berbeda sangat nyata dengan penyimpanan bahan baku selama 2 hari dan 3 hari. Antara perlakuan 1 hari berbeda tidak nyata dengan 2 hari, namun berbeda sangat nyata dengan perlakuan 3 hari. Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa persamaan pengaruh lama penyimpanan terhadap rendemen minyak eukaliptus merupakan fungsi linear. Persamaan linear hubungan antara rendemen dengan lama penyimpanan adalah $y = 0,038267 - 0,005234x$.

Tabel 1. Hasil Uji Beda Nyata Jujur Pengaruh Lama Penyimpanan Bahan Baku terhadap Rendemen Minyak Eukaliptus.

Perlakuan Lama Penyimpanan	Rendemen Rata-Rata Minyak Eukaliptus	Hasil Uji BNJ $\frac{0,01}{0,0054}$
A (0 hari)	0,0377	a
B (1 hari)	0,0337	ab
C (2 hari)	0,0283	b
D (3 hari)	0,0220	c

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



Gambar 3. Kurva Respon Hasil Rendemen Minyak Eukaliptus.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa lama penyimpanan bahan baku sebelum proses penyulingan berpengaruh terhadap rendemen minyak eukaliptus. Rendemen minyak eukaliptus seperti dapat dilihat pada Gambar 2 menunjukkan bahwa rendemen minyak eukaliptus pada perlakuan penyimpanan bahan baku selama 0 hari, 1 hari, 2 hari dan 3 hari masing-masing 0,0377%; 0,0337%; 0,0283% dan 0,0220%. Hal ini menunjukkan bahwa dengan semakin lama penyimpanan bahan baku, maka akan menurunkan rendemen minyak eukaliptus. Hal ini disebabkan oleh adanya beberapa komponen minyak eukaliptus yang menguap selama penyimpanan.

Komponen kimia yang terekstraksi umumnya dari senyawa *volatile compound* (zat-zat yang mudah menguap) terutama jenis-jenis ester. Komponen ester ini biasanya juga disebut sebagai *aromatics compounds*. Senyawa aromatik ini umumnya merupakan golongan terpenoid yang memiliki berat molekul rendah seperti monoterpena dan sesquiterpena. Sifat volatilitas yang tinggi dari jenis terpenoid ini menyebabkan minyak eukaliptus memiliki aroma yang khas (Sastrohamidjojo, 1995) akan tetapi pada saat proses penyimpanan daun dari tanaman ini akan menyebabkan sebagian senyawa aromatik ini menguap ke udara.

Berdasarkan Gambar 3 menunjukkan bahwa pengaruh lama penyimpanan terhadap rendemen minyak eukaliptus merupakan fungsi linear. Lama penyimpanan berbanding terbalik dengan rendemen minyak eukaliptus. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan bahan baku maka semakin rendah rendemen minyak eukaliptus yang dihasilkan. Persamaan linear hubungan

antara rendemen dengan lama penyimpanan adalah $y = 0,038267 - 0,005234x$. Berdasarkan persamaan ini menunjukkan bahwa banyaknya rendemen tanpa proses penyimpanan adalah 0,038267%. Setiap penambahan 1 hari penyimpanan akan menurunkan rendemen sekitar 0,005234%.

Penurunan rendemen minyak eukaliptus selama proses penyimpanan disebabkan adanya molekul minyak atsiri yang terdifusi ke permukaan bahan sehingga minyak terikut keluar bersama air. Selain itu suhu yang tinggi selama penyimpanan bahan baku dapat mempercepat penguapan komponen minyak atsiri. Rendemen minyak eukaliptus juga dipengaruhi oleh kelembaban, sirkulasi udara selama penyimpanan, pengeringan bahan baku yang tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lambat. Pengeringan terlalu cepat dapat menyebabkan daun cepat rapuh dan sulit untuk disuling sedangkan pengeringan yang terlalu lambat menyebabkan daun menjadi lembab dan mudah ditumbuhi jamur sehingga menurunkan rendemen.

Rendahnya rendemen minyak eukaliptus juga dipengaruhi jenis bahan baku yang digunakan hal sesuai 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 australianan* menghasilkan jenis eukaliptus yang menghasilkan rendemen yang tinggi yaitu 3-4,5 %. Sedangkan *Eucalyptus planchoninana* 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 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. Penurunan rendemen ini disebabkan pada awal musim hujan kandungan air bahan baku lebih banyak sehingga jika disimpan lama kandungan air bahan akan berkurang tetapi berpengaruh pada rendemen minyak yang dihasilkan karena banyak yang menguap selama proses penyimpanan.

Hasil uji BNJ pada Tabel 1 menunjukkan perbedaan rendemen minyak eukaliptus yang tidak nyata antara perlakuan tanpa penyimpanan bahan baku dengan penyimpanan bahan baku selama 1 hari namun berbeda sangat nyata dengan penyimpanan bahan baku selama 2 hari dan 3 hari. Hal ini menunjukkan bahwa rendemen yang diperoleh dari perlakuan tanpa penyimpanan bahan baku relatif sama dengan rendemen minyak eukaliptus yang disimpan selama 1 hari. Hal ini disebabkan oleh masih kurangnya komponen aromatik yang menguap pada penyimpanan bahan baku selama 1 hari. Namun jika disimpan lebih 1 hari maka rendemen yang dihasilkan akan semakin berkurang. Hasil penelitian juga mengindikasikan bahwa pada proses penyulingan minyak eukaliptus dengan menggunakan cara pengukusan maka bahan baku yang digunakan maksimal tersimpan selama 1 hari.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

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

1. Perlakuan lama penyimpanan bahan baku berpengaruh terhadap rendemen minyak eukaliptus dimana bahan baku yang tidak mengalami penyimpanan menghasilkan rendemen terbesar..
2. Semakin lama penyimpanan akan menurunkan rendemen minyak eukaliptus sebesar 0,005234% per hari.

B. Saran

Pada proses penyulingan minyak *Eucalyptus deglupta* dengan menggunakan cara pengukusan maka sebaiknya menggunakan daun segar atau bahan baku yang segar atau disimpan paling lama 1 hari. Selain itu, perlu diadakan penelitian tentang rendemen dan mutu minyak eukaliptus pada jenis eukaliptus lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. 2000. Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia. ITB. Bandung.
- Arifiyah. 2007. Minyak Atsiri. <http://arifiyahsblog.blogspot.com/2007/11/minyak-atsiri-di-zoom.html> [20 Desember 2007].
- Ausimports. 2007. The Essence Of Australian Eukaliptus Oil. <http://www.ausimport.com/eucoil/htm> [9 Agustus 2007].
- Boland, D.J., J.J. Brophy, dan A. P. N. House. 1991. Eukaliptus Leaf Oils: Use, Chemistry, Distillation and Marketing. Inkata Press, Melbourne, Sydney
- Davis, R. 2006 .Eukaliptus Oil. <http://www.rirdc.gov.au/pub/handbook/eucalyptoil.pdf> [20 Agustus 2007].
- Grade Designation and Definition of Quality Oil of Indian Eucalyptus. Schedule V.1992. Grade Designation Mark AGMARK, India .
- Grieve,M. 2005. Botanical.Com. <http://www.botanical.com/botanical/mgmh/e/eucaly14.html> [9 Agustus 2007]
- Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso. Chile 2006. Electronic Journal of Biotechnology. <http://www.ejbiotechnologyinfo/content/vol9/issue3/full28> [20 Agustus 2007].
- Guenther, E. 1987. Minyak Atsiri Jilid I . Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- _____. 1990. Minyak Atsiri Jilid IV B . Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Harris, R. 1987. Tanaman Minyak Atsiri. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hero, Frans., 2006. Peluang Pasar Eksport Minyak Atsiri. http://agribisnis.deptan.go.id/index.php?files=berita_Detail&id=253. [2 Agustus 2007].
- Heyne, K. 1985. Tumbuhan Berguna Indonesia III. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan, Yogyakarta.
- Koran Merapi, 2006. Herba Legundi Pembersih Rahim. Topik : Klinik Alternatif <Http://koranmerapi.com/article.php?sid=3555>) [2 Agustus 2007].

- Lutony L.T dan Rahmayati Yeyet., 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].
- Sastrohamidjojo, H., 1995. *Sintetis Bahan Alami*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Soerianegara, I. and R.H.M.J. Lemmens. 1994. *Plant Resources of South-East Asia*. No. 5(1) *Timber Trees: Major Commercial Timbers*. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia.
- Tjitrosoepomo, G. 1994. *Taksonomi Tumbuhan Obat - Obatan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Wikipedia. 2007. *Minyak Atsiri*. Wikipedia Indonesia Ensiklopedia Bebas Berbahasa Indonesia. http://id.wikipedia.org/wiki/Minyak_atsiri [25 Januari 2008]

Lampiran 1 . Hasil Pengukuran dan Perhitungan Berat Minyak Eukaliptus.

Perlakuan Lama Penyimpanan	Ulangan	Berat (g)
0 hari	1	1,870
	2	1,980
	3	1,850
	Total	5,700
	Rata-rata	1,900
1 hari	1	1,760
	2	1,540
	3	1,750
	Total	5,050
	Rata-rata	1,683
2 hari	1	1,480
	2	1,360
	3	1,460
	Total	4,300
	Rata-rata	1,433
3 hari	1	1,050
	2	1,140
	3	1,150
	Total	3,340
	Rata-rata	1,113

Lampiran 2. Hasil Pengukuran dan Perhitungan Rendemen Minyak Eukaliptus

Perlakuan Lama Penyimpanan	Ulangan	Rendemen (%)
0 hari	1	0,0370
	2	0,0390
	3	0,0370
	Total	0,1130
	Rata-rata	0,0377
1 hari	1	0,0350
	2	0,0310
	3	0,0350
	Total	0,1010
	Rata-rata	0,0337
2 hari	1	0,0290
	2	0,0270
	3	0,0290
	Total	0,0850
	Rata-rata	0,0283
3 hari	1	0,0210
	2	0,0220
	3	0,0230
	Total	0,0660
	Rata-rata	0,0220

Lampiran 3. Hasil Analisis Ragam Rendemen Minyak Eukaliptus pada Beberapa Perlakuan Lama Penyimpanan Bahan Baku.

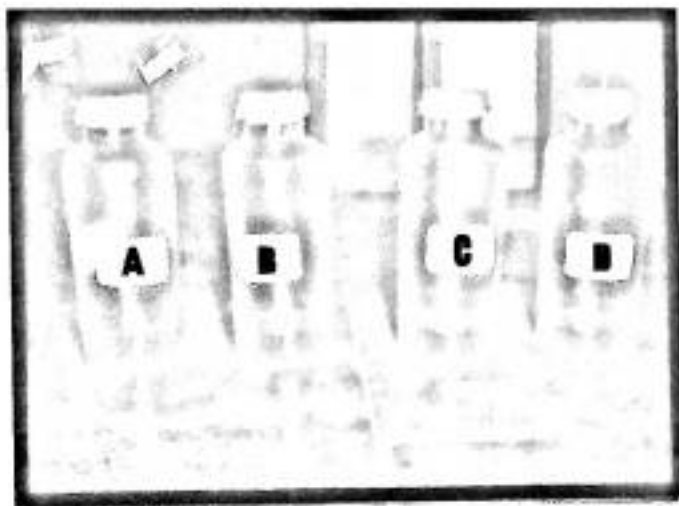
Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F Hitung	F tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,0004149	0,0001383	61,469136**	4,07	7,59
Galat	8	0,0000180	0,0000023			
Total	11	0,0004329				

Ket. : ** Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1%

Lampiran 4. Data Penyusutan Berat Bahan Baku pada Berbagai Perlakuan Lama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (Hari)	Ulanagan	Berat Segar(kg)	Penyusutan dari Berat Segar (%)	Berat Bahan Baku yang Diolah (kg)
1	1	5,000	0,100	4,500
	2	5,000	0,080	4,600
	3	5,000	0,110	4,450
2	1	5,000	0,170	4,150
	2	5,000	0,160	4,200
	3	5,000	0,170	4,150
3	1	5,000	0,210	3,950
	2	5,000	0,220	3,900
	3	5,000	0,230	3,850

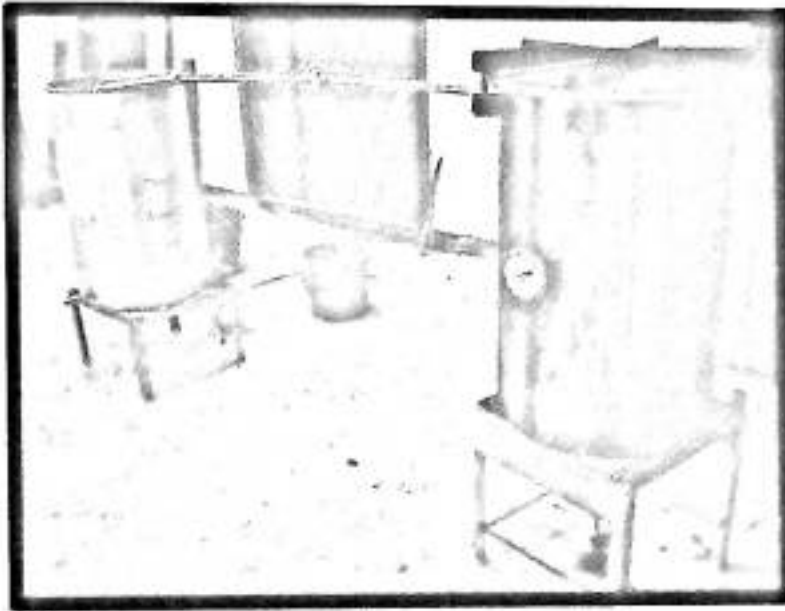
Lampiran 5. Foto – Foto Penelitian



Sampel Minyak Eukaliptus pada Berbagai Lama Penyimpanan



Bahan Baku Minyak Eukaliptus (*Eucalyptus deglupta* Blume.)



Penyulingan Minyak Eukaliptus



Pohon Leda (*Eucalyptus deglupta* Blume.)