

**PEMANFAATAN LIMBAH DAUN PADA PEMANENAN HTI
JENIS EUKALIPTUS (*Eucalyptus pellita*)
MENJADI MINYAK ATSIRI**

Oleh

ADIAN JUNIUS



**Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Palembang
Palembang
2021**

**PEMANFAATAN LIMBAH DAUN PADA PEMANENAN HTI
JENIS EUKALIPTUS (*Eucalyptus pellita*)
MENJADI MINYAK ATSIRI**

**PEMANFAATAN LIMBAH DAUN PADA PEMANENAN HTI
JENIS (*Eucalyptus pellita*) MENJADI MINYAK ATSIRI**

**oleh:
Adian Junius**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kehutanan

Pada

**PROGRAM STUDI KEHUTANAN FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

PALEMBANG

2021

Motto :

“Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah keadaan suatu kaum, kecuali mereka mengubah keadaan mereka sendiri”.

(QS Al Insyirah 5-6)

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- ❖ Ayahanda dan Ibunda tercinta atas doa dan kerja kerasnya yang telah memperjuangkan aku anakmu tersayang sampai kapanpun
- ❖ Istriku dan Anakku yang senantiasa mendampingi dan memberikan dukungan semangat selama ini.
- ❖ Adik ku tersayang dan Keluarga Besar yang telah memberikan semangat dan dukungan selama ini.
- ❖ Ibu Ir. Robiah, M.T dan Ibu Ir. Lulu Yuningsih, S.Hut., M.si., IPU yang telah membimbing saya dengan penuh ketulusan dan kesabaran sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
- ❖ Dosen Prodi Kehutanan yang telah mendidik kami dengan baik
- ❖ Sahabat satu jurusan dan seperjuangan yang selalu membantu saran dan nasehat yang membangun saat masa – masa kuliah

RINGKASAN

ADIAN JUNIUS, “Pemanfaatan Limbah Daun Pada Pemanenan HTI Jenis Eukaliptus (*Eucalyptus Pellita*) Menjadi Minyak Atsiri” (**ROBIAH dan LULU YUNINGSIH**)

Eucalyptus pellita merupakan salah satu jenis tanaman unggulan Hutan Tanaman Industri (HTI), sampai saat ini hanya dimanfaatkan kayunya saja, sedangkan daunnya menjadi limbah. Limbah daun *Eucalyptus pellita* dapat diproduksi menjadi minyak atsiri. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan waktu penyulingan terbaik. Menganalisis perbandingan (rasio) daun: air rendemen. Menganalisis tingkat rendemen minyak atsiri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *water and steam distillation* atau dengan metode kukus. Perhitungan data menggunakan volume sineol, Massa sineol, Densitas (berat jenis) *E. pellita* dan rendemen. Hasil penelitian Dalam pengeloaan daun *E. pellita* menjadi minyak atsiri diperoleh kadar sineol sebesar 16,4002%, hasil penyulingan variabel waktu terbaik yaitu 2,5 jam. Volume sineol yang dihasilkan dengan variasi terbaik variabel rasio daun dan air dengan volume air 800 ml, hasil rendemen 48.11% dan dengan kadar sineol 16,3325%. Rendemen yang tertinggi diperoleh pada waktu destilasi 180 menit sebanyak 62,46% dengan bahan baku daun *E. pellita* 200 gram dan air 3 liter. Nilai kadar sineol pada penelitian ini lebih tinggi dari penelitian sebelumnya tetapi belum mencapai Standar Nasional Indonesia 06-2387-2006. Penentuan warna, bau, bobot jenis pada minyak daun *E. pellita* yang dilakukan, disimpulkan bahwa minyak daun *E. pellita* yang diuji memenuhi persyaratan sesuai dengan SNI 06-2387-2006. Dengan warna jernih kehijauan, bau khas wangi minyak daun *E. pellita*, dan berat jenis 0,982 gram/ml.

SUMMARY

ADIAN JUNIUS, “Utilization of Leaf Waste in Harvesting Eucalyptus (Eucalyptus Pellita) Types of HTI into Essential Oils” (**ROBIAH and LULU YUNINGSIH**)

Eucalyptus pellita is one of the leading types of Industrial Plantation Forests (HTI), until now only the wood is used, while the leaves become waste. Eucalyptus pellita leaf waste can be produced into essential oil. This study aims to determine the best distillation time. Analyzing the ratio (ratio) of leaves: water yield. Analyzing the level of essential oil yield. The method used in this research is the water and steam distillation method or the steam method. Calculation of data using cineol volume, cineol mass, density (specific gravity) of E. pellita and yield. The results of the study In managing the leaves of E. pellita into essential oil, the cineol content of 16.4002% was obtained, the best time variable distillation was 2.5 hours. The volume of cineol produced with the best variation of leaf and water ratio variable with a water volume of 800 ml, yields 48.11% and with cineol content of 16.3325%. The highest yield was obtained at a distillation time of 180 minutes as much as 62.46% with 200 grams of E. pellita leaves and 3 liters of water. The value of cineol levels in this study is higher than previous studies but has not reached the Indonesian National Standard 06-2387-2006. Determination of color, odor, specific gravity of E. pellita leaf oil was carried out, it was concluded that the tested E. pellita leaf oil met the requirements in accordance with SNI 06-2387-2006. With a clear green color, a distinctive smell of E. pellita leaf oil, and a specific gravity of 0.982 gram/ml.

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMANFAATAN LIMBAH DAUN PADA PEMANENAN HTI
JENIS EUKALIPTUS (*Eucalyptus pellita*)
MENJADI MINYAK ATSIRI**


Oleh:

Adian Junius

452015002

Telah dipertahankan pada ujian, 31 Agustus 2021

Pembimbing Utama



Ir. Robiah, M.T

Pembimbing Pendamping



Ir. Lulu Yuningsih, S.Hut, M.Si, IPU

Palembang, 8 September 2021

Fakultas Pertanian

Universitas Muhammadiyah Palembang

Dekan,



Ir. Rosmiah, M.Si

NIDN/NBM: 913811/0003056411

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adian Junius
Tempat/tanggal Lahir : 14 Agustus 1994
NIM : 45 2015 002
Program Studi : Kehutanan
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang

Menyatakan Bahwa:

1. Skripsi ini adalah hasil karya saya dan disusun sendiri dengan sungguh – sungguh serta bukan merupakan penjiplakan karya orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, maka saya sanggup menerima sanksi berupa pembatalan skripsi ini dan segala konsekuensinya.
2. Saya bersedia untuk menanggung segala bentuk tuntutan hukum yang mungkin timbul jika terdapat pelanggaran Hak Cipta dalam Karya Ilmiah saya ini.
3. Memberikan hak kepada Perpustakaan Universitas Muhammadiyah Palembang untuk menyimpan, alih media, mengelola dan menampilkan/mempublikasikannya di media secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 21 Agustus 2021

(Adian Junius)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pemanfaatan Limbah daun Pada Pemanenan Hti Jenis Eukaliptus (*Eucalyptus Pellita*) Menjadi Minyak Atsiri”. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Ir. Rosmiah, M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian
2. Ibu Ir. Robiah, M.T selaku pembimbing utama yang telah memberikan informasi tentang segala hal yang berkaitan dengan penelitian.
3. Ibu Ir. Lulu Yuningsih, S.Hut., M.Si., IPU selaku pembimbing kedua yang telah memberikan saran, petunjuk, dan koreksi dalam penulisan skripsi ini.
4. Dosen – dosen Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang.
5. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan do’a dan dukungannya baik dalam bentuk moril maupun materiil.
6. Teman-teman Program Studi Kehutanan angkatan 2015 seperjuangan, terima kasih atas canda tawa solidaritas pertemanan yang luar biasa.

Saya menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi saya sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Palembang, 21 Agustus 2021

Penulis

RIWAYAT HIDUP

ADIAN JUNIUS, dilahirkan di Tanah Abang Utara pada tanggal 14 Agustus 1994 merupakan putra pertama dari tiga saudara dari Ayahanda Adnan Arwi dan Ibunda Rukiah.

Penulis menyelesaikan Sekolah Dasar di SD Negeri 12 Tanah Abang 2008, Sekolah Menengah Pertama tahun 2011 di SMP Negeri 1 Tanah Abang dan Sekolah Menengah Atas SMK Negeri 1 Prabumulih.

Pada Tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang dan memilih Program Studi Kehutanan. Melaksanakan magang di PT Restorasi Indonesia pada Juli sampai dengan September 2018 dan melaksanakan Kuliah Kerja Nyata Tematik Posdaya (KKN POSDAYA) angkatan 51 di Kelurahan Mariana Kecamatan Banyuasin I Kabupaten Banyuasin Sumsel pada Januari sampai dengan Februari 2019. Penulis melaksanakan penelitian mengambil topik Pemanfaatan Limbah Pemanenan Hti Daun (*Eucalyptus Pellita*) Menjadi Minyak Atsiri.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
RIWAYAT HIDUP.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Sejarah dan Sifat Morfologis (<i>Eucalyptus pellita</i>).....	5
2.2 Tempat Tumbuh	7
2.3 Pemanfaatan Eucalyptus.....	8
2.4 Kegunaan Minyak Atsiri Bagi Manusia	8
2.5 Kandungan Dalam Minyak Atsiri	9
2.6 Sifat Kimia Minyak Atsiri	10
2.7 Penyulingan	10
2.8 Rendeman.....	12
2.9 Analisis Sifat Kimia	13
2.10 Sineol.....	14
2.11 Analisa Kuantitatif Kadar Sineol Minyak Atsiri dari Daun Eucalyptus pellita dengan GC	16
BAB III. METODELOGI	18
1.1 Waktu dan Tempat	18
1.2 Bahan dan Alat	19
1.3 Metode.....	20
1.4 Prosedur Penelitian.....	20
1.5 Perhitungan data.....	22
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
2. Hasil Penelitian	24
2.1 Taksonomi <i>E. pellita</i>	24
2.2 Pengamatan Variabel Waktu Penyulingan	24
2.3 Pengamatan Variabel Rasio Daun dan Air.....	26
2.4 Analisis Kualitas Sineol yang Dihasilkan	29
2.4.1 Pengujian warna minyak	31
2.4.2 Pengujian bau minyak <i>Eucalyptus pellita</i>	31
2.4.3 Pengujian bobot jenis <i>Eucalyptus pellita</i>	31

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Syarat Mutu Minyak Kayu Putih SNI 06-3954-2006	14
2. Sifat Kimia dan Fisika 1,8-Sineol	15
3. Spesifikasi Alat <i>GC</i> pada Analisis Cannabinoid.....	17
4. Sineol yang di peroleh dengan variasi waktu penyulingan	24
5. Sineol yang di peroleh dengan variabel daun dan air	27
6. Perbandingan Hasil Penelitian	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Daun <i>Eucalyptus Pellita</i>	6
2. Skema Proses Penyulingan	10
3. Alat Penyulingan Dengan Cara Dikukus	12
4. Alat Penyulingan Dengan Cara Di Uap	12
5. Struktur 1,8-Cineole	14
6. Peta Kawasan Pt Mhp	18
7. Alat Penyulingan	19
8. Blok Diagram Prosedur Penelitian	21
9. Grafik Pengaruh Waktu Destilasi Terhadap Volume Sineol	25
10. Grafik Hasil Rendemen Pengaruh Waktu Destilasi	26
11. Grafik Hasil Voleme Sineol Rasio Daun Dan Air	27
12. Grafik Hasil Rendemen Rasio Daun Dan Air	27

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lampiran Perhitungan Rendemen Variabel Waktu	37
2. Perhitungan volume sineol Variabel waktu	38
3. Perhitungan Massa Sineol	39
4. Surat Hasil Laboratorium	40
5. Dokumentasi Alat dann Bahan	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia mengalami deforestasi dalam waktu 10 tahun terakhir hal ini disebabkan oleh kegiatan manusia diantaranya *illegal logging*, kebakaran hutan dan lahan, serta konflik kepentingan yang tidak lagi mempertimbangkan kelestarian lingkungan. Kondisi tersebut menyebabkan semakin menurunnya pasokan kayu, sehingga perlu dilakukan upaya pengelolaan hutan salah satunya adalah dengan meningkatkan pemanfaatan hasil hutan bukan kayu (HHBK). Komoditas HHBK dapat dikelompokkan menjadi lima tujuan yaitu, makanan dan produk turunannya, ornamen tanaman, hewan liar dan produknya, bahan bangunan non kayu, dan bahan bio-organik. Sedangkan untuk ekonomi, FAO (1998), yakni mengenai penggunaan dan analisis pasar, HHBK terbagi dalam tiga kategori, yaitu tingkat subsisten (untuk konsumsi sendiri), tingkat penggunaan lokal (semi komersial), dan komersial. (Pohan, Purwoko, & Martial 2014), menyatakan bahwa nilai ekonomi yang dihasilkan dari pemanfaatan HHBK jauh lebih besar dari kayu dan tidak menyebabkan kerusakan hutan, sehingga tidak akan mengakibatkan hilangnya fungsi-fungsi dan nilai jasa dari hutan. Melihat hal tersebut, maka HHBK memberikan manfaat multiguna bagi masyarakat, khususnya masyarakat lokal di sekitar hutan. Pengelolaan hutan perlu dilakukan untuk menyediakan kesempatan kerja yang memadai dan memberikan akses bagi masyarakat sekitar hutan untuk memungut HHBK (Puspitodjati, 2011).

Hasil hutan yang dapat diolah atau di manfaatkan tidak hanya kayu saja, melainkan juga non-kayu seperti getah, rotan, sagu, biji tengkawang, madu, minyak atsiri, dan lain-lain. Minyak atsiri dihasilkan dari bagian jaringan tanaman tertentu seperti akar, batang, kulit, daun, bunga, buah atau biji. Salah satu jenis minyak atsiri yang paling banyak dikonsumsi dalam negeri dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi adalah jenis *Eucalyptus pellita* dan juga *Eucalyptus pellita* merupakan salah satu jenis tanaman unggulan Hutan Tanaman Industri (HTI)

(Iskandar *et al.*, 2003). Pada saat ini pemanfaatan *Eucalyptus pellita* hanya pada bagian kayunya saja sedangkan bagian daun dibuang sebagai limbah yang tidak termanfaatkan yang dihasilkan pada proses pemanenan kayu pada PT. Musi Hutan Persada (MHP) umumnya dibiarkan di lapangan dan digunakan sebagai humus. Limbah ini dapat dimanfaatkan dengan mengangkut daun tersebut ke pengolahan limbah menjadi minyak atsiri. PT. Musi Hutan Persada (MHP) merupakan perusahaan HTI yang terluas di Provinsi Sumatera Selatan dengan luas wilayah 296.000 ha berdasarkan SK 38/Kpts-II/1996 sebagai salah satu perusahaan penyuplai kayu untuk bahan baku pulp dengan tanaman pokoknya adalah dari *Acacia mangium* ke *Eucalyptus pellita*.

Minyak atsiri merupakan salah satu produk alam Indonesia yang digunakan secara luas sebagai bahan dasar obat-obatan, parfum, sebagai flavor dan pengawet makanan, aromaterapi, pestisida nabati dan sebagainya. Pemanfaatan daun *Eucalyptus pellita* menjadi minyak atsiri yang dihasilkan bersifat antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* (Astiani *et al.*, 2014), sebagai bahan obat untuk minyak gosok, sabun, obat kumur, permen, emulsi antiseptik, salep dan obat sakit gigi (Small, 2000). Selain itu Kandungan zat aktif yang ada di dalam *Eucalyptus* yang berpotensi sebagai anti covid-19 yaitu 1,8-*cineole* atau *Eucalyptol* yang merupakan komponen kimia utama dari minyak atsiri *Eucalyptus* yang memiliki bioaktivitas sebagai antivirus. Untuk mendapatkan minyak atsiri dilakukan dengan proses penyulingan bagian yang bisa menjadi bahan baku bisa berupa bunga, daun dan kulit batang tanaman (Damanik, 2009).

Usaha produksi minyak atsiri sebagian masih dilakukan oleh para pengrajin dan merupakan usaha sampingan. Oleh karena itu cara-cara produksi minyak atsiri khususnya cara penanganan bahan dan metode penyulingan seringkali dilakukan tanpa memperhatikan factor-faktor teknis yang dapat mempengaruhi rendemen maupun mutu minyak atsiri yang dihasilkan. Minyak atsiri yang dihasilkan dikumpulkan hingga ketinggian eksportir, dan pada akhirnya menjadi komoditi ekspor. Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak atsiri dunia. Prinsip penyulingan destilasi adalah pemisahan komponen-komponen suatu

campuran yang terdiri atas dua cairan atau lebih berdasarkan perbedaan tekanan uap atau perbedaan titik didih komponen senyawa tersebut.

Kualitas minyak atsiri *Eucalyptus pellita* ditentukan oleh sifat fisik-kimia minyak atsiri yang meliputi berat jenis, indeks bias, putaran optik, kadar sineol dan kelarutan dalam alcohol 80%. Sifat fisik kimia tersebut dipengaruhi oleh lamanya proses penyimpanan daun sebelum dilakukan destilasi. Bahan baku untuk minyak atsiri bisa berupa daun, bunga, batang kayu, kulit kayu, buah, biji, akar atau rimpang. Bahan-bahan tersebut memiliki karakteristik yang berbeda-beda, oleh karena itu memerlukan cara penanganan dan penyulingan yang berbeda pula. Disamping itu rendemen dan mutu minyak atsiri hasil penyulingan sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain varitas, lingkungan tempat tumbuh, kesuburan tanah, umur panen, cara penanganan bahan dan cara penyulingan. Oleh karena itu perlu adanya penelitian terhadap kualitas dan kuantitas minyak atsiri yang dihasilkan. Kuantitas minyak atsiri yang dihasilkan ditunjukkan dari nilai kadar sineol dan rendemen yang dihasilkan dalam proses destilasi.

1.2 Rumusan Masalah

Pada saat ini pemanfaatan *Eucalyptus pellita* hanya pada bagian kayunya saja sedangkan bagian daun pada umumnya dibuang dan digunakan sebagai humus. Daun *Eucalyptus pellita* dapat dimanfaatkan sebagai produk hasil hutan bukan kayu (HHBK) dengan memanfaatkannya menjadi minyak atsiri. Maka permasalahan yang hendak dipelajari dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh lamanya waktu penyulingan daun *Eucalyptus* terhadap kualitas dan kuantitas minyak atsiri yang dihasilkan ?
2. Bagaimana mengetahui kualitas sineol minyak atsiri ?
3. Bagaimana pengaruh perbandingan daun dan air terhadap rendemen yang dihasilkan ?
4. Bagaimana Produktivitas minyak atsiri dari tingkat rendemen yang dihasilkan dalam proses destilasi ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menentukan waktu penyulingan terbaik untuk memperoleh kuantitas dan kualitas rendemen yang maksimal.
2. Menganalisis kualitas sineol yang dihasilkan.
3. Menganalisis perbandingan (rasio) daun: air rendemen yang di hasilkan.
4. Menganalisis tingkat rendemen minyak atsiri.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan dilaksanakannya penelitian ini, manfaat yang didapat sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan masukan dan sebagai bahan pertimbangan dalam upaya pengoptimalan dan peningkatan rendemen produksi minyak atsiri.
2. Pengembangan ilmu pengetahuan karena hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dan informasi mengenai upaya peningkatan rendemen produksi minyak atsiri.
3. Berguna sebagai penambahan ilmu pengetahuan ilmu pemanenan hasil hutan dan hbbk.

Daftar Pustaka

- Astiani, D.P., A. Jayuska, S.Arrenez. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Minyak *Ecalyptus pellita* Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
- Abdi,K, Abbas Shafiee, Mohsen Amini, Mahmood Ghazi Khansari, dan Omid Sabzevari, 2004, Detection of Morphine in Opioid Abusers Hair by GC/MS, DARU Journal, Volume 12 No.2 Hal. 71-75
- Damanik, M., 2009., Kajian Minyak Atsiri Pada Ekaliptus (*Eucalyptus urophylla*) Umur 4 Tahun di PT Toba Pulp Lestari Tbk, Departemen Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, (Skripsi).
- Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan dan Tata Lingkungan. 2015. Statistik Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2015. Pusat Data dan Informasi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Jakarta.
- Fowlis, Ian A., 1998,Gas Chromatography Analytical Chemistry by Open Learning. John Wiley & Sons Ltd: Chichester.
- Copper, J.J. W., and G.A. Hone.(1992). Eucalyptus oils: a review of production and markets.*Natural Resources Insitute Bulletin 56*
- Dachriyanus.2004. Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi.Andalas Padang: University Press.
- Gunawan, D. & Mulyadi, S. 2004. Ilmu obat alam (armakognasi). Jilid I. Jakarta: penebarswadaya. Hal.107.
- Guenther, E. (1987). The Essential Oils. Penerjemah: Ketaren, S. Minyak Atsiri. Jilid I. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.

- Iskandar , U., Ngadiono dan A Nugraha. 2003. Hutan Tanaman Industri di Persimpangan Jalan. Arivco Press. Jakarta.
- Ketaren, S. 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. UI Press, Jakarta.
- Khaerudin, 1994. Pembibitan Tanaman HTI. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lawless, J. 2002. Encyclopedia of Essential Oils. Thorson, London. Nair, K. S. S. 2000. Insects Pest and Diseases in Indonesian Forest an Assessment of the Major Threats, Research Efforte and Literature. Center for International Forestry Research (CIFOR). Bogor.
- Muliawan. 2009. Pengaruh Media Semai terhadap Pertumbuhan Eucalyptus pellita [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Mulyadi, A. 2012. Perdagangan Minyak Atsiri. Pelatihan Pengolahan Minyak atsiri, Depertemen Perindustrian
- Pavia, Donald L., Gary M. Lampman, George S.Kritz, Randall G. Engel, 2006, Introduction to Organic Laboratory Techniques (4th Ed.). Thomson Brooks/Cole. pp. 797-817.
- Pino, J., Avillio, B., Armando, U., Juan, A., Rolando, M. 2013. “Chemical Composition of Cajuput Oil (Melaleuca leucadendra L.) from Cuba”. Journal of Essential Oil Research. 14 (1) : 10-11.
- Pohan, RM, Purwoko, A, Martial, T. 2014. Kontribusi hasil hutan bukan kayu dari hutan produksi terbatas bagi pendapatan rumah tangga masyarakat. Peronema Forestry Science Journal. 3(2).
- Puspitodjati, T. 2011. Persoalan definisi hutan dan hasil hutan dalam hubungannya dengan pengembangan HHBK melalui hutan tanaman. 8(3):210-227.
- Rohman, A. 2009. Kimia Farmasi Analisis. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

- Small, B.E.J.2000. The Australian Eucalyptus Oil Industry on Overview. New South Wales department of Agriculture. Australia
- Khabibi. J., 2011. Pengaruh penyimpanan daun dan volume air penyulingan terhadap rendemen dan mutu minyak kayu putih. Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan. IPB
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2006. Minyak Kayu Putih. SNI 06-3954-2006. Jakarta.
- Helfiansah. R, Dkk. 2013. Isolasi, Identifikasi dan Pemurnian Senyawa 1,8 Sineol Minyak Kayu Putih (*Malaleuca leucadendron*). Yogyakarta.
- Saripudin. Aip Dkk.2009. Praktis Belajar Fisika untuk kelas XI SMA/MA IPA. Jakarta Visindo Media Persada.
- Putri. D, Dkk. 2016. Uji Pengaruh Kondisi Bahan dan Lama Waktu Penyulingan Pada Alat Penyulingan Tipe Uap dan Air Terhadap Rendemen Minyak Atsiri Tanaman Kencue (*Kaempfaria galanga, L*). USU. Medan.