



Waktu Kering Angin Pada Daun dan Tangkai Terhadap Mutu dan Rendemen Minyak Nilam Aceh (*Pogostemon cablin* Benth)

(*The Effect of Drying Time on the Quality and Oil Yield of Aceh Patchouli Leaves and Stems (Pogostemon cablin Benth)*)

Nuwa^{1*}

¹Staf Pengajar Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya

* Corresponding Author: nuwa@for.upr.ac.id

Sejarah Artikel

Diterima : 12 Mei 2023

Direvisi : 10 Juni 2023

Disetujui : 12 Juni 2023

Kata Kunci (Keywords):

Patchouli, Drying, Oil, Yield, Quality.

ABSTRACT

Study of the yield and quality of Aceh patchouli oil from leaves and stalks at several drying times, in Bukit Batu, Palangka Raya City, Central Kalimantan. Treatment of drying time patchouli leaves and stalks to a certain extent can increase the yield of patchouli oil produced. 4 days drying treatment leaves produced the highest yield of 5.17%, stalks for 8 days produced the highest yield of 3.78% decreasing with the longer drying time. The lowest yields without desiccation (control) on leaves and stalks were 1.4% and 1.16%. Drying time treatment of patchouli leaves and stalks to some extent increased the patchouli alcohol content of patchouli oil produced. Drying time treatment for 8 days produced the highest patchouli alcohol in leaves (31.48%) and stalks (29.71%) then decreased with the longer drying time. The lowest patchouli alcohol content in the control treatment 22.94% and 19.73% in the leaves and stalks. Physical and chemical properties of patchouli oil characteristics (color, optical rotation, specific gravity, refractive index and patchouli alcohol), that the quality of patchouli oil produced by the control is low. Quality requirements of patchouli oil based on SNI No. 06-2385-1991.

© 2023 Penulis.

Di Publikasikan oleh Jurusan Kehutanan
Fakultas Pertanian Universitas Palangka Raya
Artikel ini memiliki akses terbuka di bawah
lisensi:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Minyak atsiri termasuk salah satu hasil hutannon kayu, pada dewasa ini sudah banyak diusahakan untuk diperdagangkan baik di dalam negeri maupun sebagai komoditi ekspor, mempunyai prospek cukup cerah untuk ditingkatkan pengusahannya. Sebagai komoditi ekspor, dalam lima tahun terakhir telah meningkatkan devisa negara mencapai US\$ 51,9 juta dengan 77 negara tujuan ekspor. Singapura dan Amerika Serikat adalah dua negara penyerap terbesar ekspor minyak atsiri dari Indonesia dan telah menyumbang devisa masing-masing sebesar US\$ 20 juta dan US\$ 10 juta/tahun (Badan Pengembangan Industri Nasional, 2002). Berdasarkan data ekspor minyak atsiri, permintaan terbesar adalah minyak atsiri

yang berasal dari minyak nilam (*patchouli oil*) yaitu mencapai sebesar 60% (Adijaya, 2002). Badan Pengembangan Ekspor Nasional (2002) mengemukakan kebutuhan minyak nilam di pasar dunia berkisar antara 1.100 – 1.200 ton/tahun, sedangkan pasokan minyak nilam saat ini kurang lebih 900 ton/tahun sehingga masih terdapat peluang pasar yang cukup besar yaitu kurang lebih 300 ton/tahun. Diperkirakan pada masa mendatang permintaan terhadap minyak nilam oleh pasar dunia terus semakin meningkat sejalan dengan semakin meningkatnya kebutuhan oleh industri-industri yang menggunakan minyak nilam. Besarnya permintaan terhadap minyak nilam disebabkan kebutuhannya secara kontinyu dalam industri kosmetik, parfum dan sabun (Sudaryani dan Sugiharti, 1990). Penggunaan minyak nilam

dalam industri-industri adalah karena sifatnya yang sangat fiksatif terhadap pewangi lain (Nurdjanah dan Marwati, 1998).

Sejak awal tahun 2003 di Kalimantan Tengah dilaksanakan program pengembangan nilam oleh petani pada lahan kering di beberapa lokasi, diantaranya di wilayah Kecamatan Bukit Batu (Kota Palangka Raya), di wilayah Kecamatan Cempaga, Kecamatan Parenggean dan Kecamatan Kotabesi, (Kabupaten Kotawaringin Timur). Produksinya nilam yang dihasilkan, pada saat ini diantaranya dijual melalui Koperasi Unit Desa (KUD) setempat dan pedagang pengumpul dengan harga berkisar antara Rp. 145.000 – 180.000,-/liter. Harga minyak nilam yang dihasilkan masih sangat murah dibandingkan harga minyak nilam di Pulau Jawa dan Sumatera yang mencapai Rp. 245.000,-/liter (Dinas Perkebunan Daerah Tingkat I Provinsi Kalimantan Tengah, 2002).

Salah satu penyebab rendahnya harga minyak nilam di Kalimantan Tengah adalah rendahnya mutu minyak nilam yang dihasilkan, karena masih belum dilakukannya penanganan hasil panen nilam secara baik sebelum penyulingan, seperti dilakukan pengeringan. Perlakuan terhadap daun nilam yang dilakukan petani adalah dengan dijemur 3-4 hari kemudian langsung disuling.

Penelitian cara pengeringan terhadap hasil panen nilam sebelum penyulingan merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan dalam upaya meningkatkan mutu sekaligus meningkatkan rendemen minyak nilam yang dihasilkan. Guenther (1949, dalam Nurdjanah dan Marwati, 1998) mengemukakan bahwa rendemen dan mutu minyak nilam dipengaruhi oleh penanganan hasil panen sebelum disuling dan proses penyulingan. Menurut Hobir, Nuryani, Emyzar dan Anggraeni (2003) selain rendemennya rendah, minyak nilam yang dihasilkan dari daun yang masih segar memiliki mutu rendah, aromanya kurang tajam dan berbau tidak enak. Trilief (1980) mengemukakan pengeringan terhadap bahan nilam (daun dan tangkai) adalah salah satu cara penanganan hasil panen nilam sebelum disuling sangat menentukan besarnya kadar *patchouly alcohol* yang merupakan komponen terbesar dalam minyak

nilam, dan salah satu faktor penentu mutu minyak. Dikemukakan oleh Hernani, Suhadi Hardjo, Nurdjanah dan Irfan (1989) pengeringan bahan yang tidak menggunakan cahaya secara langsung lebih baik hasilnya dibandingkan dengan cara penjemuran.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui rendemen minyak nilam yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam pada beberapa lama waktu pengeringan, serta mengetahui mutu minyak nilam yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam yang dikembangkan petani di wilayah Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah.

Manfaat hasil penelitian adalah memberikan informasi dan sebagai dasar pertimbangan dalam upaya penanganan hasil panen daun dan tangkai nilam dengan cara pengeringan sebelum penyulingan, sehingga dapat menghasilkan rendemen dan mutu minyak nilam terbaik.

2. Metode Penelitian

2.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilaksanakan di dua tempat yaitu pengambilan bahan dan perlakuan pengeringan daun dan tangkai nilam serta penyulingannya bertempat di lokasi penyulingan minyak nilam di Km. 38 di wilayah Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah. Analisis terhadap mutu minyak nilam yang dihasilkan dilakukan di Laboratorium BALITRO Bogor.

Waktu pelaksanaan penelitian selama tiga bulan, yaitu dimulai dengan pembuatan para-para (tempat pengeringan), persiapan kayu bakar serta pengeringan, kemudian dilanjutkan dengan perlakuan pengeringan dan penyulingan minyak nilam serta analisis mutu minyak nilam di Laboratorium.

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Daun dan tangkai nilam yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari kebun milik 1 orang petani nilam yang bernama Bapak

Asep, dengan luas 4 Ha, varietas Aceh berumur 6 bulan, di wilayah Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah.

Penyulingan dilakukan dengan menggunakan air dan kayu bakar. Bahan kimia yang digunakan untuk keperluan analisis mutu minyak nilam di Laboratorium, terdiri dari Aseton, Larutan Sukrosa Anhidrat murni berkonsentrasi 26,00 g Sukrosa per 100 ml air, Etanol, Larutan Pembanding (0,5 ml larutan Perak Nitrat \pm 1 ml larutan Natrium Klorida, 0,0002 N), Etanol 90% (v/v) pada 20°C yang baru dinetralkan dengan larutan Kalium Hidroksida, dengan menggunakan indikator Fenol Merah, Kalium Hidroksida, larutan baku untuk volumetric 0,1 N dalam Etanol, Larutan Fenol Merah dalam alkohol (0,04 g Fenol Merah dalam 100 ml larutan Etanol 20%), Larutan Asam Klorida 0,5 N.

Alat penyulingan minyak nilam yang digunakan terdiri dari Ketel penyulingan (octar) berbentuk silinder yang terbuat dari bahan anti karat atau *stainless steel*, pada bagian atas ketel terdapat sebuah pipa yang mengalirkan uap ke alat pendingin, dengan kapasitas ketel 20-25 kg untuk satu kali penyulingan. Alat pendingin, berupa pipa yang panjang atau berbentuk spiral berfungsi sebagai pendingin. Bak pemisah cairan yang memisahkan dengan air. Ketel uap, tempat merebus air untuk menghasilkan uap yang dihubungkan ke ketel penyulingan. Botol tempat penyimpanan minyak nilam.

Alat-alat yang digunakan untuk keperluan analisis mutu minyak nilam di Laboratorium, terdiri dari Neraca Analitik, Pemangsa air yang dipertahankan pada 200C \pm 0,20C, Piknometer berkapasitas 50 ml, Thermometer yang telah distandarkan, Refraktometer, Water bath atau alat untuk mempertahankan suhu, Cahaya natrium/lampu, Polarimeter dengan presisi \pm 0,030C (\pm 2), Lampu uap Natrium atau alat lain yang menghasilkan sinar monokhoromatik dengan panjang gelombang 589,3 \pm 0,3 mm, Tabung polerimeter berukuran 200 \pm 0,05 mm, Buret dengan skala terbagi dalam 1/10 mm atau buret

standar kapa- sitas 5 ml, Gelas ukur tertutup 1 ml, Tabung reaksi, Labu saponifikasi kapasitas 100-250 ml, dengan dasar bulat terbuat dari kaca tahan alkali, dilengkapi dengan sebuah pipa kaca yang panjangnya paling sedikit 1 m dan diameter bagian dalam paling sedikit 1 cm, pipa ini digunakan sebagai pendingin refluks pada penentuan bilangan ester, Gelas ukur kapasitas 5 ml, Refluks, Pipet standar kapasitas 25 ml

2.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari 2 seri percobaan perlakuan waktu pengeringan masing-masing terhadap daun dan tangkai nilam. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dilaksanakan sebanyak 3 kali ulangan. Perlakuan waktu pengeringan (P) terdiri dari 6 taraf, yaitu:

1. PO = Tanpa dikeringangin
2. P1 = Dikeringangin 2 hari
3. P2 = Dikeringangin 4 hari
4. P3 = Dikeringangin 6 hari
5. P4 = Dikeringangin 8 hari
6. P5 = Dikeringangin 10 hari

Persamaan linear aditif Rancangan Acak Lengkap yang digunakan dalam penelitian ini (Gomez dan Gomez, 1983) adalah:

$$Y_{jk} = \mu + P_j + \hat{O}_{jk}$$

Dimana:

Y_{jk} = Nilai pengamatan

μ = Nilai tengah umum

P_j = Pengaruh perlakuan waktu pengeringan taraf ke-j

\hat{O}_{jk} = Galat percobaan

Dengan demikian, pada penelitian ini terdapat (6 taraf perlakuan pengeringan x 2 seri percobaan) x 3 ulangan = 36 satuan percobaan. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan waktu pengeringan terhadap data hasil pengamatan rendemen minyak dan karakteristik minyak nilam (bobot jenis, indeks bias, dan kadar *patchouly alcohol*) dilakukan uji F pada taraf 1% dan 5%. Bilamana perlakuan waktu pengeringan berpengaruh nyata, maka untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara taraf perlakuan

dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf 5% dan uji BNJ pada taraf 5%.

Untuk penetapan mutu minyak nilam yang dihasilkan, dilakukan dengan cara membandingkan data sifat fisik dan kimia karakteristik minyak nilam hasil pengamatan dengan syarat mutu minyak nilam berdasarkan SNI (1991) dengan nomor 06-2385-1991

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Rendemen

Data hasil pengamatan rendemen minyak dari daun nilam dan tangkai nilam untuk setiap perlakuan waktu pengeringan, dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Data Hasil Pengamatan Rendemen Minyak (%) dari Daun Nilam

Perlakuan	Rendemen (%) Ulangan			Jumlah	Rata-rata (%)
	I	II	III		
PO (tanpa dikeringangin)	1,74	1,19	1,38	4,31	1,44
P1 (dikeringangin 2 hari)	2,69	2,29	3,48	8,46	2,82
P2 (dikeringangin 4 hari)	5,70	5,22	4,59	15,51	5,17
P3 (dikeringangin 6 hari)	4,11	4,95	3,59	12,65	4,22
P4 (dikeringangin 8 hari)	4,23	3,80	4,31	12,34	4,11
P5 (dikeringangin 10 hari)	3,91	3,28	3,06	10,25	3,42
Jumlah	22,38	20,73	20,41	63,52	-
Rata-Rata	3,73	3,46	3,40	-	3,53

Tabel 2. Data Hasil Pengamatan Rendemen Minyak (%) dari Tangkai Nilam

Perlakuan	Rendemen (%) Ulangan			Jumlah	Rata-rata (%)
	I	II	III		
PO (tanpa dikeringangin)	1,04	1,28	1,16	3,48	1,16
P1 (dikeringangin 2 hari)	1,59	2,31	2,55	6,45	2,15
P2 (dikeringangin 4 hari)	2,95	3,83	3,19	9,97	3,32
P3 (dikeringangin 6 hari)	3,67	3,19	3,51	10,37	3,46
P4 (dikeringangin 8 hari)	3,19	4,07	4,07	11,33	3,78
P5 (dikeringangin 10 hari)	1,91	2,07	2,07	6,37	2,12
Jumlah	17,35	19,70	18,46	55,51	-
Rata-Rata	3,47	3,94	3,69	-	3,70

Berdasarkan uji Normalitas Liliefors terhadap rendemen minyak daun nilam diketahui bahwa nilai $L_i \max = 0,0844 < L_i \text{ tabel } 0,05 (18) = 0,2000$ yang menyatakan bahwa data menyebar normal. Sedangkan rendemen minyak tangkai nilam diketahui bahwa nilai $L_i \max = 0,0782 < L_i \text{ tabel } 0,05 (18) = 0,2000$, yang menyatakan bahwa data menyebar normal.

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan waktu pengeringan daun dan tangkai nilam berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen minyak yang dihasilkan.

Hasil uji DMRT pada taraf 5% terhadap rata-rata rendemen minyak yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam terhadap pengaruh perlakuan waktu pengeringan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Rendemen Minyak dari Daun dan Tangkai Nilam

Perlakuan	Rata-Rata Rendemen Minyak (%)	
	Daun	Tangkai
PO (tanpa dikeringangin)	1,44 a	1,16 a
P1 (dikeringangin 2 hari)	2,82 b	2,15 b
P2 (dikeringangin 4 hari)	5,17 c	3,32 c
P3 (dikeringangin 6 hari)	4,22 cd	3,46 c
P4 (dikeringangin 8 hari)	4,11 d	3,78 c
P5 (dikeringangin 10 hari)	3,42 bd	2,12 b

Keterangan: Angka rata-rata pada masing-masing kolom yang diikuti huruf sama menyatakan tidak berbeda nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Perlakuan waktu pengeringan sampai taraf tertentu dapat meningkatkan rendemen minyak yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam, kemudian menurun dengan semakin lama waktu pengeringan. Rendemen minyak nilam yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam dipengaruhi waktu pengeringan selama 0,2,4,6,8,10 hari masing-masing sebesar 1,44%; 2,82%; 5,17%; 4,22%; 4,11%; 3,42%; dan 1,16%; 2,15%; 3,32%; 3,46%; 3,78%; 2,12%.

Pengaruh perlakuan waktu pengeringan selama 4 hari terhadap daun menunjukkan rendemen minyak tertinggi yaitu sebesar 5,17% berbeda nyata dibandingkan dengan rendemen minyak yang dihasilkan pada pengaruh perlakuan lainnya, kecuali terhadap rendemen minyak pada pengaruh perlakuan waktu pengeringan selama 6 hari yaitu sebesar 4,22%. Pengaruh perlakuan waktu pengeringan selama 8 hari terhadap tangkai nilam menunjukkan rendemen minyak tertinggi yaitu sebesar 3,78% berbeda nyata dibandingkan dengan rendemen minyak yang dihasilkan pada pengaruh perlakuan waktu pengeringan selama 4 dan 6 hari yaitu masing-masing sebesar 3,32% dan 3,46%.

Pengaruh yang ditunjukkan oleh perlakuan waktu pengeringan terhadap rendemen minyak yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam disebabkan karena pengeringan yang dilakukan

mengakibatkan terjadinya penipisan dinding-dinding sel daun dan tangkai nilam sehingga sel-sel lebih mudah ditembus uap. Irfan (1989) mengemukakan bahan berupa daun dan tangkai nilam setelah dipotong-potong sebaiknya dijemur atau dikeringangin terlebih dahulu, agar diperoleh rendemen minyak yang lebih baik. Hobir, dkk (2003) mengemukakan penyulingan daun segar akan menghasilkan rendemen minyak rendah. Sel-sel yang mengandung minyak hanya sedikit terdapat di permukaan daun dan lebih banyak terdapat pada bagian dalam daun, sehingga pada penyulingan daun segar hanya diperoleh minyak dari permukaan daun saja. Lebih lanjut dikemukakan Hobir, dkk (2003) dengan dilakukan pengeringanginan terlebih dahulu akan memberikan rendemen minyak lebih besar, karena sel-sel bagian dalam mudah ditembus uap ketika penyulingan.

Lebih tingginya rendemen minyak yang dihasilkan masing-masing pada perlakuan pengeringanginan selama 4 hari dari daun dan 8 hari dari tangkai nilam dibandingkan yang dihasilkan pada pengaruh perlakuan waktu pengeringanginan lainnya tampaknya berhubungan erat dengan semakin rendahnya kadar air dalam daun dan tangkai nilam akibat pengeringanginan karena terjadi penguapan.

Pada perlakuan waktu pengeringanginan daun selama 4 hari dan pengeringanginan tangkai nilam selama 8 hari telah terjadi pengeringan bahan dan penguapan pada tingkat optimum yang menghasilkan rendemen minyak tertinggi. Pada perlakuan pengeringanginan lebih lama mengakibatkan bahan terlalu kering dan terjadi penguapan air dan minyak lebih banyak, sehingga rendemen minyak yang dihasilkan lebih rendah. Balai Informasi Pertanian Jakarta (1986) mengemukakan pengeringan yang terlalu cepat atau terlalu lambat akan menurunkan rendemen dan mutu minyak nilam yang dihasilkan. Hernani, dkk (1989) mengemukakan semakin lama pengeringanginan, kadar air dan minyak nilam semakin rendah. Kehilangan minyak selama bahan dikeringanginkan disebabkan terjadinya penguapan, oksidasi dan resinifikasi.

Minyak keluar dari sel melalui proses hirofusi dengan bantuan air sebagai medium pembawa. Pada Tabel 5 juga dikemukakan bahwa pada taraf perlakuan waktu pengeringanginan yang sama, rata-rata rendemen minyak yang dihasilkan dari daun lebih tinggi dibandingkan rendemen minyak yang dihasilkan dari tangkai nilam. Hal ini disebabkan kandungan minyak dalam tangkai lebih kecil dibandingkan dalam daun nilam. Kardinan dan Mauladi (2004) mengemukakan kandungan minyak dalam batang, cabang atau ranting jauh lebih kecil (0,4 – 0,5%) dibandingkan kandungan minyak dalam daun nilam (5-6%)

3.2. Pengaruh Pengeringanginan Terhadap Karakteristik Minyak

3.2.1. Warna minyak

Pengamatan warna minyak nilam dilakukan secara visual, kemudian dibandingkan dengan syarat warna mutu minyak nilam berdasarkan SNI (1991). Data hasil pengamatan secara visual warna minyak nilam pengaruh perlakuan waktu pengeringanginan, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Hasil Pengamatan Warna Minyak dari Daun dan Tangkai Nilam

Perlakuan	Warna Minyak	
	Daun	Tangkai
PO (tanpa dikeringangin)	Coklat tua	Coklat tua
P1 (dikeringangin 2 hari)	Coklat tua	Coklat tua
P2 (dikeringangin 4 hari)	Coklat	Coklat tua
P3 (dikeringangin 6 hari)	Coklat	Coklat tua
P4 (dikeringangin 8 hari)	Coklat	Coklat
P5 (dikeringangin 10 hari)	Coklat muda	Coklat

Perlakuan waktu pengeringanginan daun dan tangkai menghasilkan minyak nilam coklat tua sampai coklat muda. Semakin lama perlakuan waktu pengeringanginan daun nilam maka warna minyak yang dihasilkan berubah dari coklat tua menjadi coklat muda, dan warna minyak yang dihasilkan dari tangkai berubah dari berwarna coklat tua menjadi coklat.

Perubahan warna minyak nilam yang dihasilkan, berhubungan erat dengan semakin menge-ringnya daun dan tangkai nilam akibat pengeringanginan dan semakin rendahnya kadar air dalam daun dan tangkai nilam karena terjadi penguapan. Pada Tabel 6, juga

menunjukkan bahwa warna minyak yang dihasilkan dari daun nilam semakin jernih dan lebih baik dibandingkan warna minyak yang dihasilkan dari tangkai dengan semakin lama waktu pengeringangan.

3.2.2. Putaran optik

Pada Tabel 5 terlihat minyak yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam akibat pengaruh perlakuan waktu pengeringangan mempunyai nilai rata-rata putaran optik negatif. Hal ini berarti jumlah komponen minyak nilam yang memutar bidang polarisasi ke kiri lebih banyak daripada yang memutar ke kanan. Terlihat juga bahwa semakin lama waktu pengeringangan maka semakin besar nilai rata-rata putaran optik. Nilai putaran optik minyak yang dihasilkan dari tangkai cenderung lebih tinggi daripada nilai putaran optik minyak yang dihasilkan dari daun.

Tabel 5. Data Hasil Pengamatan Putaran Optik Minyak dari Daun Nilam

	Putaran Optik Ulangan				
	I	II	III		
PO (tanpa dikeringangin)	-42 ⁰	-41 ⁰	-42 ⁰	-125 ⁰	-44 ⁰ 67'
P1 (dikeringangin 2 hari)	-44 ⁰ 15'	-45 ⁰ 20'	-44 ⁰ 30'	-133 ⁰ 65'	-44 ⁰ 55'
P2 (dikeringangin 4 hari)	-48 ⁰ 20'	-49 ⁰ 15'	-51 ⁰ 30'	-148 ⁰ 65'	-49 ⁰ 55'
P3 (dikeringangin 6 hari)	-55 ⁰ 35'	-56 ⁰ 12'	-58 ⁰ 10'	-169 ⁰ 57'	-56 ⁰ 52'
P4 (dikeringangin 8 hari)	-58 ⁰ 45'	-58 ⁰ 30'	-58 ⁰ 20'	-175 ⁰ 05'	-58 ⁰ 35'
P5 (dikeringangin 10 hari)	-59 ⁰ 15'	-60 ⁰ 45'	-60 ⁰ 15'	-179 ⁰ 75'	-60 ⁰ 02'
Jumlah				-931 ⁰ 67'	-
Rata-Rata				-	52 ⁰ 27'

Meningkatnya putaran optik yang dihasilkan berhubungan erat dengan semakin banyaknya penguapan komponen minyak ringan akibat semakin lama waktu pengeringangan, sehingga lebih banyak menyisakan komponen minyak berat yang berpengaruh meningkatkan nilai putaran optik minyak. Sejalan dengan Hernani dan Risfaheri (1989) yang mengemukakan bahwa semakin lama waktu pengeringan maka semakin tinggi nilai putaran optik. Edy Mulyono, dkk (1994) mengemukakan perlakuan lama pelayuan juga berpengaruh terhadap sifat fisik minyak yang dihasilkan diantaranya terhadap putaran optik. Sedangkan data hasil pengamatan putaran optik minyak yang dihasilkan pada tangkai dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Hasil Pengamatan Putaran Optik Minyak dari Tangkai Nilam

	Putaran Optik Ulangan				
	I	II	III		
PO (tanpa dikeringangin)	-41 ⁰ 15'	-39 ⁰	-43 ⁰	-123 ⁰ 15'	-41 ⁰ 05'
P1 (dikeringangin 2 hari)	-48 ⁰ 10'	-48 ⁰	-48 ⁰ 30'	-144 ⁰ 40'	-48 ⁰ 27'
P2 (dikeringangin 4 hari)	-48 ⁰ 35'	-48 ⁰ 35'	-48 ⁰ 45'	-145 ⁰ 15'	-48 ⁰ 38'
P3 (dikeringangin 6 hari)	-52 ⁰ 12'	-55 ⁰ 10'	-50 ⁰ 20'	-157 ⁰ 42'	-52 ⁰ 47'
P4 (dikeringangin 8 hari)	-58 ⁰ 15'	-59 ⁰ 49'	-59 ⁰ 18'	-176 ⁰ 78'	-58 ⁰ 93'
P5 (dikeringangin 10 hari)	-64 ⁰ 10'	-60 ⁰ 40'	-62 ⁰ 15'	-186 ⁰ 65'	-62 ⁰ 22'
Jumlah				-933 ⁰ 55'	-
Rata-Rata				-	51 ⁰ 88'

Lebih tingginya nilai putaran optik minyak yang dihasilkan dari tangkai daripada yang dihasilkan dari daun, disebabkan pada bagian tangkai banyak terdapat komponen-komponen yang mengandung atom Karbon Asimetris (Hernani dkk, 1989). Dikemukakan oleh Irfan (1989) pada tangkai mempunyai nilai putaran optik lebih tinggi daripada nilai putaran optik minyak yang dihasilkan dari daun. Lebih lanjut Hernani, dkk (1989) melalui hasil penelitian lama pengeringangan terhadap perbandingan daun dan tangkai nilam, mengemukakan semakin banyak proporsi tangkai semakin meningkat nilai putaran optik (ke arah levo).

3.2.3. Bobot jenis

Data hasil pengamatan bobot jenis minyak nilam yang dihasilkan dari daun dan tangkai akibat pengaruh perlakuan waktu pengeringangan, dapat dilihat pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Berdasarkan uji Normalitas Liliefors terhadap bobot jenis minyak daun nilam diketahui bahwa nilai $Li_{max} = 0,1108 < Li_{tabel} 0,05 (18) = 0,2000$, yang menyatakan bahwa data menyebar normal. Sedangkan bobot jenis minyak tangkai nilam diketahui bahwa nilai $Li_{max} = 0,1906 < Li_{tabel} 0,05 (18) = 0,2000$, yang menyatakan bahwa data menyebar normal.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu pengeringangan daun dan tangkai berpengaruh sangat nyata terhadap bobot jenis minyak nilam yang dihasilkan. Hasil uji BNJ pada taraf 5% terhadap rata-rata bobot jenis minyak yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam berpengaruh perlakuan

waktu pengeringangan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 7. Data Hasil Pengamatan Bobot Jenis Minyak (g/cm^3) Daun Nilam

Perlakuan	Bobot Jenis (gr/cm^3) Ulangan			Jumlah	Rata-rata (gr/cm^3)
	I	II	III		
PO (tanpa dikeringangin)	0,9390	0,9390	0,9390	2,8170	0,9390
P1 (dikeringangin 2 hari)	0,9447	0,9446	0,9449	2,8342	0,9447
P2 (dikeringangin 4 hari)	0,9464	0,9464	0,9464	2,8392	0,9464
P3 (dikeringangin 6 hari)	0,9509	0,9508	0,9508	2,8525	0,9508
P4 (dikeringangin 8 hari)	0,9552	0,9553	0,9553	2,8658	0,9553
P5 (dikeringangin 10 hari)	0,9614	0,9612	0,9610	2,8836	0,9612
Jumlah				17,0923	-
Rata-Rata				-	0,9496

Tabel 8. Data Hasil Pengamatan Bobot Jenis Minyak (g/cm^3) dari Tangkai Nilam

Perlakuan	Bobot Jenis (gr/cm^3) Ulangan			Jumlah	Rata-rata (gr/cm^3)
	I	II	III		
PO (tanpa dikeringangin)	0,9443	0,9443	0,9443	2,8329	0,9443
P1 (dikeringangin 2 hari)	0,9524	0,9523	0,9523	2,8570	0,9523
P2 (dikeringangin 4 hari)	0,9535	0,9536	0,9535	2,8606	0,9535
P3 (dikeringangin 6 hari)	0,9556	0,9560	0,9558	2,8674	0,9558
P4 (dikeringangin 8 hari)	0,9618	0,9618	0,9619	2,8855	0,9618
P5 (dikeringangin 10 hari)	0,9714	0,9713	0,9713	2,9140	0,9713
Jumlah				17,2174	-
Rata-Rata				-	0,9565

Tabel 9. Rata-Rata Bobot Jenis Minyak dari Daun dan Tangkai Nilam

Perlakuan	Rata-rata Bobot Jenis (g/cm^3)	
	Daun	Tangkai
PO (tanpa dikeringangin)	0,9390 a	0,9443 a
P1 (dikeringangin 2 hari)	0,9447 b	0,9523 b
P2 (dikeringangin 4 hari)	0,9467 c	0,9535 c
P3 (dikeringangin 6 hari)	0,9508 d	0,9558 d
P4 (dikeringangin 8 hari)	0,9553 e	0,9618 e
P5 (dikeringangin 10 hari)	0,9612 f	0,9713 f

Keterangan: Angka rata-rata pada masing-masing kolom yang diikuti huruf sama menyatakan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Semakin lama perlakuan waktu pengeringangan terhadap daun tangkai nilam semakin tinggi bobot jenis minyak yang dihasilkan dan berbeda nyata antara satu dengan lainnya. Dikemukakan juga bahwa bobot jenis minyak yang dihasilkan dari tangkai lebih tinggi daripada yang dihasilkan dari daun nilam. Perlakuan waktu pengeringangan berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan bobot jenis minyak nilam yang dihasilkan, berhubungan erat dengan penguapan yang terjadi akibat pengaruh pengeringangan karena sebagian komponen minyak yang ringan menguap dan menyisakan komponen lebih berat dalam minyak yang berpengaruh meningkatkan bobot jenis minyak. Penyebab lain adalah selama

pengeringangan terjadi proses oksidasi dalam minyak sehingga terbentuk molekul-molekul baru dengan jenis yang lebih tinggi (Hernani dkk, 1989).

Lebih tingginya bobot jenis minyak yang dihasilkan dari tangkai daripada yang dihasilkan dari daun, berkaitan dengan proporsi komponen yang terdapat dalam minyak. Menurut Guenther (1949 dalam Hernani dkk, 1989) komponen minyak berat lebih banyak terdapat pada bagian tangkai dibandingkan pada daun, sehingga menyebabkan bobot jenis minyak yang dihasilkan dari tangkai lebih tinggi.

3.2.4. Indeks bias

Data hasil pengamatan indeks bias minyak nilam yang dihasilkan dari daun dan tangkai untuk setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 10 dan Tabel 11.

Tabel 10. Data Hasil Pengamatan Indeks Bias Minyak dari Daun Nilam

Perlakuan	Indeks Bias Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
PO (tanpa dikeringangin)	1,5048	1,5046	1,5047	4,5141	1,5047
P1 (dikeringangin 2 hari)	1,5048	1,5047	1,5049	4,5144	1,5048
P2 (dikeringangin 4 hari)	1,5051	1,5050	1,5050	4,5151	1,5050
P3 (dikeringangin 6 hari)	1,5064	1,5065	1,5064	4,5193	1,5064
P4 (dikeringangin 8 hari)	1,5077	1,5070	1,5072	4,5219	1,5073
P5 (dikeringangin 10 hari)	1,5079	1,5083	1,5086	4,5248	1,5083
Jumlah				27,1096	-
Rata-Rata				-	1,5061

Berdasarkan uji Normalitas Liliefors terhadap indeks bias minyak dari daun nilam diketahui bahwa nilai $Li_{max} = 0,1985 < Li_{tabel} 0,05 (18) = 0,2000$, yang menyatakan bahwa data menyebar normal.

Tabel 11. Data Hasil Pengamatan Indeks Bias Minyak dari Tangkai Nilam

Perlakuan	Indeks Bias Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	I	II	III		
PO (tanpa dikeringangin)	1,5065	1,5064	1,5064	4,5193	1,5064
P1 (dikeringangin 2 hari)	1,5067	1,5069	1,5067	4,5203	1,5068
P2 (dikeringangin 4 hari)	1,5068	1,5068	1,5068	4,5204	1,5068
P3 (dikeringangin 6 hari)	1,5070	1,5070	1,5070	4,5210	1,5070
P4 (dikeringangin 8 hari)	1,5074	1,5074	1,5074	4,5222	1,5074
P5 (dikeringangin 10 hari)	1,5074	1,5075	1,5075	4,5224	1,5075
Jumlah				27,1256	-
Rata-Rata				-	1,5070

Berdasarkan uji Normalitas Liliefors terhadap indeks bias minyak dari tangkai nilam diketahui bahwa nilai $Li_{max} = 0,0872 < Li_{tabel}$

tabel 0,05 (18) = 0,2000 yang menyatakan bahwa data menyebar normal.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu pengeringangan daun dan tangkai berpengaruh sangat nyata terhadap indeks bias minyak nilam yang dihasilkan. Hasil uji BNJ pada taraf 5% terhadap rata-rata indeks bias minyak yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam pengaruh perlakuan waktu pengeringangan dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Rata-rata Indeks Bias Minyak dari Daun dan Tangkai Nilam

Perlakuan	Rata-rata Bobot Jenis (g/cm ³)	
	Daun	Tangkai
PO (tanpa dikeringangin)	1,5047 a	1,5064 a
P1 (dikeringangin 2 hari)	1,5048 a	1,5068 b
P2 (dikeringangin 4 hari)	1,5050 a	1,5068 b
P3 (dikeringangin 6 hari)	1,5064 b	1,5070 c
P4 (dikeringangin 8 hari)	1,5073 c	1,5074 d
P5 (dikeringangin 10 hari)	1,5083 d	1,5075 d

Perlakuan waktu pengeringangan dapat meningkatkan indeks bias minyak yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam. Pengaruh perlakuan waktu pengeringangan selama 10 hari terhadap daun menunjukkan indeks bias tertinggi yaitu sebesar 1,5083 berbeda nyata dibandingkan indeks bias pada pengaruh perlakuan waktu pengeringangan lainnya. Demikian juga halnya terhadap tangkai, perlakuan waktu pengeringangan selama 10 hari menunjukkan indeks bias tertinggi yaitu sebesar 1,5075 berbeda nyata dibandingkan indeks bias pada pengaruh perlakuan waktu pengeringangan selama 8 hari yaitu sebesar 1,5074.

Berpengaruhnya perlakuan waktu pengeringangan terhadap indeks bias minyak yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam, sejalan dengan hasil penelitian Anggraeni, Winarti dan Laksmanahardja (1989) dan Hernani, dkk (1989) yang mengemukakan pengeringangan terhadap bahan sebelum disuling selain meningkatkan bobot jenis dan komponen berat yang polar dalam minyak nilam juga dapat meningkatkan indeks bias minyak.

Komponen berat dalam minyak banyak mengandung molekul yang berantai panjang (Hernani dkk, 1989). Menurut Forme (1979, dalam Hernani dkk, 1989) semakin banyak

rantai karbon dalam minyak maka nilai indeks biasanya semakin tinggi. Dikemukakan oleh Guenther (1949, dalam Nurdjanah, Rifai, Afifah dan Zamaludin, 1991) indeks bias dipengaruhi oleh panjang rantai atom karbon dan jumlah ikatan rangkap. Semakin panjang rantai karbon dan semakin banyak ikatan rangkap maka indeks bias semakin tinggi.

3.2.5. Kadar patchouly alcohol

Data hasil pengamatan kadar *patchouly alcohol* dari daun dan tangkai nilam untuk setiap perlakuan waktu pengeringangan dapat dilihat pada Tabel 13 dan 14.

Tabel 13. Data Hasil Pengamatan Kadar *Patchouly Alcohol* Minyak (%) dari Daun Nilam

Perlakuan	<i>Patchouly Alcohol</i> (%)			Jumlah	Rata-rata (%)
	Ulangan				
	I	II	III		
PO (tanpa dikeringangin)	22,95	22,99	22,87	68,81	22,94
P1 (dikeringangin 2 hari)	24,17	25,15	25,25	74,57	24,86
P2 (dikeringangin 4 hari)	26,75	26,81	26,79	80,35	26,78
P3 (dikeringangin 6 hari)	29,34	29,20	30,05	88,59	29,78
P4 (dikeringangin 8 hari)	30,76	31,69	31,99	94,44	31,48
P5 (dikeringangin 10 hari)	28,96	28,54	28,62	86,12	28,71
Jumlah				492,88	-
Rata-Rata				-	27,3822

Berdasarkan uji Normalitas Liliefors terhadap kadar *patchouly alcohol* minyak dari daun nilam diketahui bahwa nilai $Li_{max} = 0,1309 < Li_{tabel\ 0,05\ (18) = 0,2000}$, yang menyatakan bahwa data menyebar normal.

Tabel 14. Data Hasil Pengamatan Kadar *Patchouly Alcohol* Minyak (%) dari Tangkai Nilam

Perlakuan	<i>Patchouly Alcohol</i> (%)			Jumlah	Rata-rata (%)
	Ulangan				
	I	II	III		
PO (tanpa dikeringangin)	20,07	19,51	19,60	59,18	19,73
P1 (dikeringangin 2 hari)	23,77	22,89	23,56	70,22	23,41
P2 (dikeringangin 4 hari)	24,96	25,63	25,74	76,33	25,44
P3 (dikeringangin 6 hari)	27,80	27,49	27,58	82,87	27,62
P4 (dikeringangin 8 hari)	30,09	29,67	29,38	89,14	29,71
P5 (dikeringangin 10 hari)	25,78	26,95	26,99	79,72	26,57
Jumlah				457,46	-
Rata-Rata				-	25,4144

Berdasarkan uji Normalitas Liliefors terhadap kadar *patchouly alcohol* minyak dari tangkai nilam diketahui bahwa nilai $Li_{max} = 0,1141 < Li_{tabel\ 0,05\ (18) = 0,2000}$ yang menyatakan bahwa data menyebar normal.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan waktu pengeringangan daun dan

tangkai berpengaruh sangat nyata terhadap kadar *patchouly alcohol* minyak nilam yang dihasilkan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hernani dan Risfaheri (1989) menunjukkan perlakuan penjemuran dan pengeringangan bahan dapat meningkatkan kadar *patchouly alcohol* minyak nilam yang dihasilkan. Hasil uji BNJ pada taraf 5% terhadap rata-rata kadar *patchouly alcohol* minyak yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam pengaruh perlakuan waktu pengeringangan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rata-rata Kadar *Patchouly Alcohol* Minyak pada Daun dan Tangkai Nilam

Perlakuan	Rata-rata Kadar <i>Patchouly Alcohol</i> (%)	
	Daun	Tangkai
PO (tanpa dikeringangin)	22,94 a	19,73 a
P1 (dikeringangin 2 hari)	24,86 b	23,41 b
P2 (dikeringangin 4 hari)	26,78 c	25,44 c
P3 (dikeringangin 6 hari)	29,53 d	27,62 d
P4 (dikeringangin 8 hari)	31,48 e	29,71 e
P5 (dikeringangin 10 hari)	28,71 d	26,57 d

Keterangan: Angka rata-rata pada masing-masing kolom yang diikuti huruf sama menyatakan tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Pengaruh perlakuan waktu pengeringangan sampai taraf tertentu dapat meningkatkan kadar *patchouly alcohol* dalam minyak yang dihasilkan dari daun dan tangkai nilam, kemudian menurun dengan semakin lama pengeringangan dilakukan. Lebih tingginya kadar *patchouly alcohol* minyak yang dihasilkan masing-masing pada pengaruh perlakuan pengeringangan daun dan tangkai nilam selama 8 hari, sejalan dengan hasil penelitian Hernani dan Risfaheri (1989) yang mengemukakan bahwa perlakuan penjemuran daun selama 6 jam dilanjutkan dengan pengeringangan selama 9 hari memperoleh kadar *patchouly alcohol* tertinggi. Pada penjemuran 6 jam dilanjutkan dengan pengeringangan selama 3 hari diperoleh minyak dengan kadar *patchouly alcohol* yang lebih rendah. Lebih lanjut dikemukakan berdasarkan hasil khromatografi gas bahwa kadar *patchouly alcohol* cenderung menurun dengan semakin lama penjemuran.

3.2.6. Mutu minyak

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa minyak yang dihasilkan dari daun maupun tangkai nilam pada perlakuan tanpa pengeringangan (kontrol) mempunyai mutu minyak tergolong rendah dan tidak memenuhi syarat mutu minyak nilam menurut standar SNI. Rendahnya mutu minyak yang dihasilkan dari daun nilam berkaitan dengan rendahnya putaran optik, bobot jenis dan indeks bias. Sedangkan rendahnya mutu minyak yang dihasilkan dari tangkai nilam berkaitan dengan rendahnya putaran optik dan bobot jenis.

Rendahnya mutu minyak nilam yang dihasilkan dari daun dan tangkai pada perlakuan tanpa pengeringangan (kontrol), menunjukkan pentingnya perlakuan pengeringangan terhadap bahan nilam sebelum penyulingan dalam upaya meningkatkan mutu minyak nilam. Berdasarkan data rata-rata sifat fisik dan kimia karakteristik minyak nilam juga dikemukakan bahwa perlakuan pengeringangan dapat meningkatkan mutu minyak nilam yang dihasilkan dan memenuhi syarat mutu minyak nilam menurut standar SNI. Untuk daun diperlukan pengeringangan selama 6–10 hari dan untuk tangkai nilam selama 2–10 hari.

Selain dipengaruhi oleh sifat fisik dan kimia, mutu minyak nilam juga dipengaruhi oleh kadar *patchouly alcohol*. Trilief (1980) mengemukakan kadar *patchouly alcohol* merupakan komponen terbesar dalam minyak dan salah satu penentu mutu minyak. Kadar *patchouly alcohol* tertinggi diperoleh pada pengaruh pengeringangan selama 8 hari.

Memperhatikan data rata-rata sifat fisik dan kimia minyak nilam, kadar *patchouly alcohol* dalam minyak yang dihasilkan, maka untuk meningkatkan mutu minyak nilam yang dihasilkan dari tanaman nilam yang dikembangkan pada lahan kering oleh petani di wilayah Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah, perlu dilakukan pengeringangan selama 8 hari terhadap bahan nilam sebelum penyulingan.

Dikemukakan bahwa kadar *patchouly alcohol* dalam minyak nilam yang dihasilkan

masih tergolong rendah masing-masing sebesar 31,48% dalam minyak yang dihasilkan dari daun dan sebesar 29,71% dalam minyak yang dihasilkan dari tangkai nilam. Rusli dan Hobir (1989) mengemukakan kadar *patchouly alcohol* minyak nilam di Indonesia berkisar antara 20 – 45%. Lebih lanjut dikemukakan bahwa berdasarkan tingginya kadar *patchouly alcohol* yang dihasilkan, maka mutu minyak nilam yang dihasilkan dari daun lebih tinggi dibandingkan mutu minyak yang dihasilkan dari tangkai nilam.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Perlakuan waktu pengeringan daun dan tangkai nilam sampai taraf tertentu dapat meningkatkan rendemen minyak nilam yang dihasilkan. Pada perlakuan waktu pengeringan daun selama 4 hari menghasilkan rendemen tertinggi 5,17% dan pada tangkai selama 8 hari menghasilkan rendemen tertinggi 3,78% kemudian menurun dengan semakin lama waktu pengeringan. Rendemen terendah adalah perlakuan tanpa pengeringan (kontrol) baik pada daun maupun pada tangkai yaitu masing-masing sebesar 1,4% dan 1,16%.

Perlakuan waktu pengeringan daun dan tangkai nilam sampai taraf tertentu dapat meningkatkan kadar *patchouly alcohol* minyak nilam yang dihasilkan. Pada perlakuan waktu pengeringan selama 8 hari menghasilkan kadar *patchouly alcohol* tertinggi yang sama baik pada daun (31,48%) maupun tangkai (29,71%) kemudian menurun dengan semakin lama waktu pengeringan. Kadar *patchouly alcohol* terendah adalah pada perlakuan tanpa pengeringan (kontrol) baik pada daun maupun pada tangkai yaitu masing-masing sebesar 22,94% dan 19,73%.

Berdasarkan sifat fisik dan kimia dari karakteristik minyak nilam (warna, putaran optik, bobot jenis, indeks bias dan kadar *patchouly alcohol*) dari daun dan tangkai, bahwa mutu minyak nilam yang dihasilkan pada perlakuan tanpa pengeringan (kontrol) tergolong rendah dibandingkan mutu

minyak nilam pada perlakuan pengeringan, dan memenuhi syarat mutu minyak nilam berdasarkan SNI No. 06-2385-1991

4.2. Saran

Untuk memperoleh mutu minyak nilam yang baik, maka terhadap daun dan tangkai nilam dari tanaman nilam yang dikembangkan petani di wilayah Kecamatan Bukit Batu, Kota Palangka Raya, Provinsi Kalimantan Tengah terlebih dahulu dilakukan pengeringan selama 8 hari sebelum penyulingan.

Selain dilakukan pengeringan daun dan tangkai nilam, disarankan untuk memperbaiki mutu pertumbuhan tanaman nilam yang dikembangkan agar dapat dihasilkan rendemen dan kadar *patchouly alcohol* yang lebih tinggi.

Daftar Pustaka

- Anggraeni, Ch. Winarti dan M. Pandji Laksana-nahardja. 1989. *Karakteristik Minyak Nilam Indonesia*. Monograf Nilam, No. 5 : 116 – 120. Adijaya. 2002. *Pasaran Nasional dan Impor Minyak Nilam*. Trubus, Oktober 2002/XXXIII. Jakarta.
- Balai Informasi Pertanian Jakarta. 1986. *Budidaya Nilam*. Badan Pendidikan Latihan dan Penyuluhan Pertanian. Departemen Pertanian RI.
- Badan Pengembangan Industri Nasional. 2002. *Data Ekspor Minyak Atsiri*. Jakarta.
- Dinas Perkebunan Daerah Tingkat I Propinsi Kalimantan Tengah. 2002. *Laporan Tahunan 2002/2003*. Palangka Raya.
- Edy Mulyono, Atjeng M Sjarief dan Supriyono. 1994. *Studi Penentuan Sifat Fisik dan Termofisik Daun Nilam Aceh*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.
- Hernani dan Risfaheri. 1989. *Pengaruh Perlakuan Bahan Sebelum Penyulingan Terhadap Rendemen dan Karakteristik Minyak Nilam*. Pemberitaan Litri, Vol.

XV No. 2; 84 – 86.

Hernani, Hardjo Suhadi, Nurdjanah, N dan Irfan (1989). *Pengaruh Lama Pengeringangan dan Perbandingan Daun Dengan Tangkai Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Nilam (Pogostemon cablin BENTH)*. Balittro IV (2) 80– 85.

Hobir. Y., Nuryani., Emyzar dan Anggraeni. 2003. *Peningkatan Produktivitas dan Mutu Minyak Nilam Melalui Perbaikan Varietas dan Teknik Pengolahan*. Laporan Hasil Penelitian, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Bogor.

Kardinan dan Mauladi. 2004. *Nilam Tanaman Ber- aroma Wangi Untuk Industri Parfum dan Kosmetika*. Agro Media Pustaka. Jakarta.

Irfan. 1989. *Pengaruh Lama Pengeringangan dan Perbandingan Daun Dengan Batang Terhadap Mutu dan Rendemen Minyak Nilam*. Skripsi Sarjana, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.

Nurdjanah, N., A. Rifai, Afifah dan Zamaludin. 1991. *Pengaruh Cara dan Waktu Penyulingan Terhadap Rendemen dan Mutu Minyak Nilam (Pogostemon cablin BENTH)*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Nurdjanah, N dan Marwati, T. 1998. *Penanganan Bahan dan Penyulingan Minyak Nilam*. Monograf Nilam, 5 : 100 – 107.

Rusli, S dan Hobir, Y. 1989. *Tanaman Minyak Atsiri. Hasil Penelitian dan Pengembangan Tanaman Minyak Atsiri Indonesia*. Prosiding Simposium I Hasil Litbang Tanaman Industri. Puslitbang Tanaman Industri, Bogor.

Sudaryani, T dan Sugiharti, E. 1990. *Budidaya dan Penyulingan Nilam*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Trilief, E. 1980. *Isolation of The Postulated Precursor of Norpatchoulenol in Patchouli Leaves*, *Phytochemistry* 19:2464.