

Karakteristik Minyak Nilam Hasil Optimasi Waktu Distilasi Uap Daun Nilam *Dewaxing* dan Fermentasi

Sentot Joko Raharjo^{1)*}, Rurini Retnowati²⁾, Soebiantoro²⁾

¹⁾ Akademi Analisis Farmasi dan Makanan Putra Indonesia Malang, Jl. Barito 5 Malang, 65141

²⁾ Program Pasca Sarjana Kimia, Universitas Brawijaya, Jl. Veteran No.1 Malang, 65123

Diterima 4 September 2012, direvisi 17 Oktober 2012

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang karakteristik komponen penyusun minyak nilam hasil perlakuan *dewaxing*, fermentasi dan waktu distilasi daun nilam menggunakan KG-SM. Tujuan dari penelitian ini adalah karakterisasi minyak nilam hasil variasi waktu distilasi uap daun nilam *dewaxing* dan fermentasi. Karakteristik minyak nilam pada variasi waktu penampungan distilat selama 12 jam diambil setiap 2 jam yang optimal adalah waktu penampungan distilat fraksi ke-3 selama 12 jam dengan rendemen 0,56 %, warna kuning muda, berat jenis 0,9685 g/mL, indeks bias 1,5095 dan patchouli alkohol 69,56 %. Karakteristik minyak nilam pada variasi waktu distilasi selama 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 jam yang optimal adalah waktu distilasi selama 12 jam dengan rendemen 6,61 %, warna kuning muda, berat jenis 0,9672 g/mL, indeks bias 1,5082 dan patchouli alkohol 45,69 %. Komponen penyusun minyak nilam yang lain adalah alfa-gurjunen, cis-thujosen, beta-patchoulen, alfa-patchoulen, beta-caryophyllen, alfa-guaien, seychellen, aromadendren, beta-gurjunen, alfa-humulen, alfa-bulnesen, gemacrene-D, dehidroaromadendren, gemacrene-A, gamma-patchoulen, valencene, viridiflorene, selina-3,7-(11)-dien, nor-patchoulenol, pogostol, illudol, globulol, beta-caryophyllen oksida, viridiflorol dan ledol. Mutu minyak nilam memenuhi persyaratan SNI 06-2385-2006 dan ISO 3757:2002.

Kata kunci: karakteristik minyak nilam, waktu distilasi, minyak nilam, *dewaxing*, fermentasi.

ABSTRACT

The characteristic of patchouli oil of *dewaxing*, fermentation and time distillation toward patchouli leaves used GC-MS have been done. The aim of the study was to characterisation of patchouli oil on distillation time of patchouli leaves of *dewaxing* and fermentation. The characteristics of patchouli oil on the distillation time for 12 hours, then the distillate collected every 2 hours showed that of the best result was the 3rd fraction collected distillate time of 12 hours with a yield of 0.56 %, light yellow color, specific gravity 0.9685 g/ mL and a refractive index of 1.5095 and patchouli alcohol of 69.56 %. Characteristics of patchouli oil on distillation time (2, 4, 6, 8, 10, 12) hours showed that of the best result was time distillation for 12 hours with a yield of 6.61 %, light yellow color, specific gravity of 0.9672 g/ mL, refractive index of 1.5082 and patchouli alcohol of 45.69 %. The other components of patchouli oil detected were alpha-gurjunene, cis-thujosene, beta-patchoulene, alpha-patchoulene, beta-caryophyllene, alpha-guaiene, seychellen, aromadendrene, beta-gurjunene, alpha-humulene, alpha-bulnesene, gemacrene-D, dehydroaromadendrene, gemacrene-A, gamma-patchoulene, valencene, viridiflorene, selina-3,7-(11)-dien, nor-patchoulenol, pogostol, illudol, globulol, beta-caryophyllen oksida, viridiflorol and ledol. Patchouli oil quality to meet requirements SNI 06-2385-2006 and ISO 3757:2002.

Key word: the characteristic of patchouli oil, time distillation, patchouli oils, *dewaxing*, fermentation.

PENDAHULUAN

*Corresponding author : Phone : (62)817618375
E-mail: sentotjoko@yahoo.co.id

Minyak nilam Indonesia dikenal sudah 65 tahun yang lalu dan memenuhi kebutuhan

minyak nilam dunia dengan pangsa pasar 80-90 %. Minyak nilam Indonesia memiliki prospek strategis dalam industri parfum/kosmetik di pasar dunia sebagai bahan pengikat aroma (fiksatif) terutama digunakan untuk pembuatan bahan baku industri parfum, kosmetik, industri farmasi dan lainnya. Kendala produksi minyak nilam di Indonesia adalah rendahnya kualitas yang disebabkan oleh usaha spekulatif, panen yang tidak tepat, penyakit tanaman, pasca panen dan teknik distilasi [1]. Sebelum isolasi minyak atsiri, beberapa pengolahan pasca panen tanaman minyak atsiri dapat dilakukan dengan cara pengecilan ukuran, pengeringan, dan fermentasi [2], [3]. Pengolahan pasca panen daun nilam bertujuan untuk meningkatkan rendemen dan kualitas minyak nilam [4]. Menurut Hayani [5], rendemen minyak nilam pada daun nilam (4 - 5 %) lebih dari batang nilam. Peningkatan rendemen minyak nilam dengan cara isolasi menggunakan metode destilasi uap terhadap daun nilam dapat dilakukan dengan pengeringan. Pengeringan daun nilam adalah cara untuk menurunkan kadar air dalam daun nilam segar, tetapi proses pengeringan belum mampu untuk membuka sel kelenjar minyak yang dikelilingi oleh jaringan sel daun nilam.

Peningkatan rendemen minyak nilam dapat dilakukan dengan membuka sel-sel kelenjar minyak yang dilindungi oleh jaringan daun nilam. Upaya untuk mendegradasi lapisan lilin kutikula dilakukan dengan *dewaxing*, diikuti dengan fermentasi untuk membuka sel kelenjar minyak yang dilindungi oleh jaringan sel epidermis, jaringan sel palisade dan jaringan sel sponge mesofil. Selanjutnya dilakukan pengeringan dan distilasi uap. Fermentasi adalah cara menggunakan reaksi enzimatik mikroba yang bertujuan untuk mendegradasi senyawa penyusun dinding sel dari jaringan sel daun nilam, seperti selulosa, hemiselulosa, dan pektin. Proses fermentasi ini diharapkan dapat mendegradasi dinding sel dari jaringan daun yang melindungi sel kelenjar minyak nilam. Menurut Nurhayati [3], fermentasi daun nilam menggunakan jamur *Rhizopus stolonifer* dan

Rhizopus arrhizus menghasilkan minyak nilam tertinggi pada kondisi optimum selama 12 jam dengan perbandingan 2:1, temperatur 30 °C, pH 5 dan jumlah inokulum 10 %(v/v). Menurut Nasruddin, dkk [2], perlakuan daun nilam dengan temperatur 55 °C, diikuti oleh fermentasi dengan *Trichoderma viride* selama 6 hari dan didistilasi selama 8 jam menghasilkan hasil tertinggi minyak nilam dan memenuhi standar mutu persyaratan minyak nilam standar SNI 06-2385-1991. Aktivitas mikroba lainnya yang dapat digunakan dalam proses fermentasi adalah *Aspergillus niger* [6]. Keuntungan dari aktivitas enzim yang dihasilkan *Aspergillus niger* dapat digunakan untuk mendegradasi senyawa penyusun dinding sel dari daun tanaman yang terdiri dari pektin, hemiselulosa dan selulosa.

Standar umum yang digunakan mengisolasi minyak nilam adalah dengan cara distilasi uap selama 6 - 8 jam [7], [8]. Umumnya distilasi uap dilakukan secara akumulatif tanpa memperhatikan komponen penyusun minyak nilam dan waktu optimum distilasi. Menurut Ellyta [9], hasil distilasi uap minyak nilam meningkatkan konsentrasi komponen penyusun minyak nilam yang diperoleh setiap jam distilasi. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi komponen patchouli alkohol yang tertinggi berada pada jam ke lima dan yang terendah berada pada jam pertama, karena pada jam pertama minyak yang mengandung komponen-komponen ringan terlebih dahulu keluar dan berikutnya dilanjutkan dengan komponen-komponen berat yang merupakan golongan sesquiterpen dengan berat molekul yang tinggi. Oleh karena dalam penelitian ini perlu dilakukan optimasi waktu distilasi agar dapat mengetahui karakteristik minyak nilam yang dihasilkan. Selain itu optimasi distilasi yang tepat akan menghemat bahan bakar tanpa mengurangi mutu yang diharapkan. Karakteristik minyak nilam ini digunakan sebagai acuan untuk meningkatkan kemampuan laboratorium pengujian atsiri Indonesia untuk menyusun bahan acuan yang stabil dalam penerapan Sistem Manajemen Mutu. Optimasi waktu distilasi uap minyak nilam ditentukan dari

karakteristiknya. Karakterisasi tersebut bertujuan untuk mengetahui terjadinya *curing* atau perubahan komponen penyusun minyak nilam akibat pengaruh *dewaxing* dan proses fermentasi. Untuk menentukan karakteristik minyak nilam ditentukan rendemen dan komponen penyusun minyak nilam menggunakan metode KG-SM.

METODE PENELITIAN

Bahan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun nilam segar (*Pogostemon cablin* Benth) berumur 6-8 bulan diambil dari Desa Pujiharjo, Kecamatan Tirtoyudo, Kabupaten Malang dan dideterminasi di Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Brawijaya.

Preparasi sampel daun nilam. Sampel daun nilam diperoleh dari tanaman nilam Aceh. Determinasi tanaman nilam dilakukan di Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Brawijaya.

Dewaxing daun nilam. *Dewaxing* daun nilam dilakukan dengan merendam daun nilam dalam larutan NaOH 0,25 % (b/v) pada temperatur 55 °C selama 5 menit. Selanjutnya dilakukan pencucian menggunakan air.

Proses fermentasi daun nilam. Fermentasi daun nilam dilakukan dengan rasio starter : media (1:300) pada temperatur 27 °C selama 8 hari. Daun nilam yang telah mengalami proses fermentasi dibuang cairan medium fermentasinya. Pengeringan daun nilam dilakukan dikeringanginkan, dengan cara dijemur di bawah sinar matahari selama 4 jam dan dikeringanginkan selama 7 - 9 hari sampai diperoleh berat daun nilam 250 g.

Distilasi uap daun nilam. Distilasi uap daun nilam hasil *dewaxing* dan fermentasi dilakukan dengan: (1) waktu penampungan distilat selama 12 jam dan diambil setiap 2 jam dan (2) waktu distilasi selama 2, 4, 6, 8, 10, 12 jam dibandingkan kontrol (daun nilam tanpa *dewaxing* dan tanpa fermentasi). Minyak nilam yang diperoleh ditentukan rendemen, sifat fisika dan komponen penyusun minyak nilam

menggunakan kromatografi gas spektrometri massa (KG-SM).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen, berat jenis dan indeks bias minyak nilam dari distilasi uap terhadap minyak nilam dengan variasi waktu penampungan distilat selama 12 jam diambil setiap 2 jam ditunjukkan seperti pada Tabel 1 dan variasi waktu distilasi uap selama 2, 4, 6, 8, 10, 12 jam diperoleh seperti ditunjukkan Tabel 2.

Tabel 1. Rendemen, Berat Jenis, dan Indeks Bias Minyak Nilam dari variasi waktu penampungan distilat selama 12 jam dan diambil setiap 2 jam

Waktu Penampungan distilat	Rendemen (%)	Berat Jenis (g/ mL)	Indeks Bias
Fraksi ke-1	1,48	0,9560	1,5150
Fraksi ke-2	1,05	0,9593	1,5115
Fraksi ke-3	0,56	0,9685	1,5095
Fraksi ke-4	0,46	-	1,5090
Fraksi ke-5	0,42	-	1,5090
Fraksi ke-6	0,25	-	1,5085

Tabel 2. Warna, Bau, Rendemen, Berat Jenis, dan Indeks Bias Minyak Nilam dari Proses Kontrol dan Variasi Waktu Distilasi Selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam, 10 jam, 12 jam

Waktu Distilasi Selama	Rendemen (%)	Berat Jenis (g/ mL)	Indeks Bias
2 jam	2,74	0,9537	1,5160
4 jam	3,23	0,9610	1,5126
6 jam	3,24	0,9657	1,5112
8 jam	3,94	0,9660	1,5095
10 jam	4,30	0,9669	1,5085
12 jam	6,61	0,9672	1,5082
Kontrol	3,87	0,9690	1,5185

Keterangan : Kontrol merupakan minyak nilam hasil distilasi selama 12 jam dari daun nilam tanpa mengalami *dewaxing* dan tanpa fermentasi

Peningkatan rendemen minyak nilam terlihat pada hasil distilasi daun nilam *dewaxing* dan fermentasi pada waktu distilasi selama 12 jam (6,61 %) lebih tinggi dibandingkan dengan rendemen minyak nilam

hasil distilasi daun nilam pengeringan tanpa *dewaxing* dan tanpa fermentasi selama 12 jam (3,87 %). Rendemen minyak nilam hasil distilasi uap daun nilam *dewaxing* dan fermentasi optimal pada waktu penampungan fraksi ke-1 selama 12 jam (1,48 %) dan waktu distilasi selama 12 jam (6,61 %).

Warna dan bau minyak nilam dari hasil distilasi uap daun nilam *dewaxing* fermentasi dengan waktu penampungan distilat selama 12 jam dan diambil setiap 2 jam menunjukkan adanya perbedaan warna dan bau pada waktu penampungan distilat fraksi ke-1 dan waktu distilasi selama 12 jam berbeda dengan fraksi yang lain. Minyak nilam tersebut berwarna kuning pucat dan berbau khas tidak seperti bau minyak nilam yang lain. Kemungkinan senyawa-senyawa penyusun minyak nilam, seperti patchouli alkohol (golongan sesquiterpenoid teroksigenasi) belum terisolasi pada waktu penampungan distilat dan waktu distilasi tersebut.

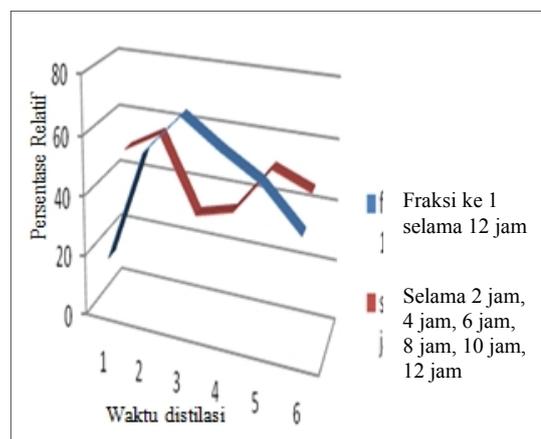
Berat jenis minyak nilam dari variasi waktu penampungan distilat selama 12 jam dan diambil setiap 2 jam dan waktu distilasi selama 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 jam memenuhi persyaratan berat jenis (25 °C) SNI 06-2385-2006 (0,950 - 0,975 g/mL). Berat jenis minyak nilam dari fraksi ke-1 sampai ke-6 selama 12 jam menunjukkan adanya kenaikan dari fraksi ke-1 dan fraksi ke-2. Demikian pula berat jenis minyak nilam pada waktu distilasi selama 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 jam meningkat seiring dengan waktu distilasi. Hal ini disebabkan komponen penyusun minyak nilam sesquiterpenoid yang memiliki fraksi berat lebih rendah terisolasi pada awal distilasi, kemudian komponen sesquiterpenoid alkohol yang memiliki fraksi berat lebih tinggi terisolasi pada waktu penampungan dan waktu distilasi berikutnya.

Indeks bias minyak nilam dari variasi waktu penampungan distilat selama 12 jam dan diambil setiap 2 jam maupun waktu distilasi selama 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 jam menunjukkan adanya penurunan nilai indeks bias seiring dengan semakin lama waktu penampungan dan waktu distilasi. Penurunan tersebut diduga fraksi sesquiterpenoid alkohol terisolasi di awal waktu distilasi. Nilai indeks

bias minyak nilam dengan variasi waktu penampungan distilat selama 12 jam diambil setiap 2 jam dan waktu distilasi selama 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 jam memenuhi persyaratan indeks bias SNI 06-2385-2006 (1,507 - 1515).

Karakteristik minyak nilam dengan analisis menggunakan KG-SM. Hasil analisis komponen penyusun minyak nilam hasil *dewaxing* dan fermentasi pada waktu waktu penampungan distilat 12 jam dan diambil setiap 2 jam maupun waktu distilasi selama 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 jam disajikan pada Tabel 3.

Karakteristik minyak nilam hasil waktu distilasi daun nilam *dewaxing* dan fermentasi ditunjukkan pada profil komponen utama patchouli alkohol dan komponen lain penyusun minyak nilam pada Tabel 3, menunjukkan adanya perbedaan komposisi dan komponen penyusun minyak nilam. Perbedaan komponen utama patchouli alkohol dalam distilasi uap daun nilam *dewaxing* dan fermentasi pada waktu penampungan distilat 12 jam dan diambil setiap 2 jam maupun waktu distilasi selama 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 jam disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbedaan Prosentase Patchouli Alkohol dari Minyak Nilam hasil distilasi uap waktu penampungan distilasi selama 12 jam diambil setiap 2 jam (fraksi ke-1-6) dan waktu distilasi selama 2 -12 jam.

Gambar 1, menunjukkan peningkatan persentase patchouli alkohol terjadi pada waktu penampungan distilat fraksi ke-1, ke-2

Tabel 3. Karakteristik komponen penyusun minyak nilam dari proses waktu distilasi penampungan distilat selama 12 jam diambil setiap 2 jam (fraksi ke 1-6) dan waktu distilasi selama 2 jam, 4 jam, 6 jam, 8 jam, 12 jam dengan Kromatografi Gas Spektrometri Massa, kolom RTx-Wax, panjang 30 meter

No	Waktu Retensi	Kontrol	Waktu penampungan distilat selama 12 jam diambil setiap 2 jam						Waktu distilasi selama					Komponen Penyusun Senyawa	
		K12 jam	Fraksi ke-1	Fraksi ke-2	Fraksi ke-3	Fraksi ke-4	Fraksi ke-5	Fraksi ke-6	2 jam	4 jam	6 jam	8 jam	10 jam		12 jam
1.	6,605	1,32	1,86	0,66	0,47	0,66	0,92	1,29	1,15	1,37	0,50	1,47	1,09	1,25	alfa-gurjunen
2.	7,974	0,40	0,70	-	-	-	-	0,44	0,40	0,40	0,49	0,49	0,37	0,43	cis-thujopsen
3.	8,534	15,30	24,54	10,23	6,51	9,06	11,50	16,56	14,27	16,61	19,63	19,17	13,62	14,14	alfa-guaiene
4.	8,594	1,80	1,50	1,12	0,86	1,05	1,51	1,69	1,27	1,41	1,36	1,53	1,33	1,53	beta-patchoulen
5.	9,222	4,73	12,31	5,04	2,61	3,80	4,16	6,02	6,49	7,69	8,22	8,07	5,83	5,51	alfa-patchoulen
6.	9,290	6,11	7,61	4,39	3,51	3,99	5,26	6,18	4,72	5,63	5,86	5,74	4,62	6,37	seychellen
7.	9,482	0,62	1,08	0,55	0,36	0,46	0,58	0,73	0,65	0,76	0,77	0,76	0,60	0,71	beta-gurjunen
8.	9,657	0,73	0,94	0,51	0,38	0,75	0,62	0,76	0,67	0,79	0,83	0,77	0,66	0,67	alfa-humulen
9.	9,759	0,36	0,47	0,26	0,18	-	0,30	0,37	0,29	0,36	0,41	0,41	0,29	0,34	beta-caryophyllen
10.	10,186	2,03	-	1,68	1,11	-	1,82	2,38	-	-	-	-	1,81	1,92	aromadendren
11.	10,253	0,22	2,80	-	-	-	-	0,24	1,84	2,11	2,51	2,56	0,22	0,22	gemacrene-D
12.	10,459	18,52	25,43	16,20	10,19	13,71	16,08	21,17	15,89	19,57	21,81	21,85	15,64	17,64	alfa-bulnusen
13.	10,997	0,39	-	0,23	-	-	0,27	-	0,32	0,37	0,38	0,38	0,22	0,31	gemacrene-A
14.	13,165	-	-	0,41	0,28	0,25	0,26	0,29	0,21	0,28	0,19	0,18	0,15	0,33	dehidroaromadendrene
15.	13,744	0,09	-	0,34	0,24	0,21	-	0,22	0,20	0,10	0,18	0,18	-	0,29	gamma-patchoulen
16.	15,289	-	0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	valencene
17.	15,450	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	viridiflorene
18.	15,144	0,30	-	0,45	0,38	0,32	-	-	0,44	0,36	0,35	0,33	0,41	0,39	selina-3,7(11)-dien
19.	15,576	0,46	0,24	0,30	0,32	0,32	0,49	0,41	0,29	0,46	0,35	0,34	0,26	0,42	nor-patchoulenol
20.	15,988	44,54	18,21	55,75	69,56	60,51	52,66	38,95	48,98	56,21	30,84	34,44	50,97	45,69	patchouli alkohol
21.	16,145	1,86	0,66	1,42	2,19	2,08	2,14	1,58	1,50	1,75	1,05	1,05	1,51	1,56	pogostol
22.	16,161	0,06	-	0,23	0,54	0,31	0,30	0,26	-	-	0,17	0,18	0,20	0,29	illudol
23.	16,747	-	-	0,14	0,24	0,28	0,30	0,22	-	0,24	-	-	-	-	globulol
24.	17,004	-	-	0,11	0,19	0,21	0,22	-	0,24	-	-	-	-	-	beta-caryophyllen oksida
25.	17,951	0,15	-	-	0,26	0,31	0,35	0,24	0,18	0,18	0,09	0,24	0,16	-	viridiflorol
26.	18,700	-	-	-	-	0,23	0,26	-	-	-	-	-	-	-	ledol

Keterangan : Kontrol Minyak Nilam dari distilasi uap selama 12 jam dari daun nilam tanpa *dewaxing* dan tanpa fermentasi

dan ke-3, kemudian mengalami penurunan pada waktu penampungan distilat fraksi ke-4, ke-5, dan ke-6 selama 12 jam. Persentase patchouli alkohol pada waktu distilasi selama 2 jam dan 4 jam lebih rendah, kemudian meningkat pada waktu distilasi selama 4, 6, 8, 10, dan 12 jam. Hal ini disebabkan prinsip destilasi merupakan penguapan cairan suatu senyawa dan pengembunan kembali uap tersebut pada temperatur titik didih. Pada saat tersebut terjadi kesetimbangan antara cairan dan uap pada waktu tertentu merupakan titik didih dari cairan tersebut dan saat tersebut tekanan uapnya sama dengan tekanan atmosfer. Patchouli alkohol memiliki tekanan uap 0.000278 mmHg pada 25 °C. Selama proses distilasi uap berlangsung, uap patchouli alkohol dan uap komponen minyak nilam lainnya berada pada kesetimbangan antara cairan (dalam minyak) dan uapnya. Komponen minyak nilam tersebut menguap keluar bersama uap air dari ketel menuju kondensor. Minyak nilam dalam jumlah relatif sedikit dan air, kedua campuran yang terpisah tersebut merupakan campuran yang *immiscible*. Perbedaan Persentase patchouli alkohol pada variasi waktu penampungan distilat dan waktu distilasi dipengaruhi oleh tekanan uap patchouli alkohol dan tekanan uap komponen penyusun senyawa minyak nilam yang lain selama proses distilasi. Tekanan uap patchouli alkohol relatif lebih rendah dibandingkan tekanan uap komponen senyawa penyusun minyak nilam yang lain. Urutan tekanan uap (dalam mmHg pada 25 °C) komponen penyusun minyak nilam disajikan pada Tabel 4.

Pada variasi waktu distilasi selama 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 jam dari distilasi uap daun nilam *dewaxing* fermentasi, terjadi peningkatan Persentase patchouli alkohol selama 2 jam dan 4 jam, selanjutnya mengalami penurunan pada waktu distilasi selama 6, 8, 10 dan 12 jam. Persentase patchouli alkohol paling optimal pada waktu distilasi 4 jam. Komponen lain penyusun minyak nilam yang memiliki kecenderungan tekanan uapnya paling tinggi dibandingkan tekanan uap komponen minyak nilam, seperti seychellen (0,03400 mmHg pada 25 °C)

terlihat persentasenya meningkat pada akhir waktu ditilasi, yaitu pada waktu penampungan distilat fraksi ke-6 dan waktu distilasi selama 12 jam. Hal ini menunjukkan kecenderungan senyawa yang memiliki tekanan uap yang relatif tinggi akan terisolasi pada saat kondisi tekanan uap proses distilasi uap maksimal dan menjelang akhir distilasi.

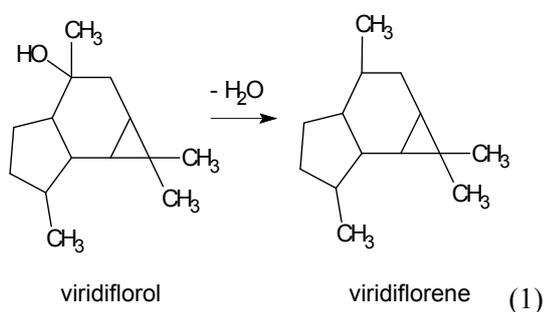
Tabel 4. Tekanan Uap Komponen Penyusun Minyak Nilam (mmHg @ 25 °C)

Komponen Penyusun Senyawa	Tekanan uap mmHg pada 25 °C
alfa-gurjunen	0,016400
cis-thujopsen	0,024700
alfa-guaiene	0,012800
beta-patchoulen	0,019600
alfa-patchoulen	0,017700
seychellen	0,034000
beta-gurjunen	0,005820
alfa-humulen	0,008120
beta-caryophyllen	0,012800
aromadendren	0,022600
gemacrene-D	0,006730
alfa-bulnusen	0,009040
gemacrene-A	0,006000
dehidroaromadendrene	-
gamma-patchoulen	-
valencene	0,011300
viridiflorene	0,016000
selina-3,7(11)-dien	0,011900
nor-patchoulenol	-
patchouli alkohol	0,000278
pogostol	0,000083
illudol	-
globulol	0,000717
beta-caryophyllen oksida	0,006720
viridiflorol	0,000177
ledol	0,000177

Sumber : Thegoodscents, [10].

Perbedaan persentase komponen lain penyusun minyak nilam dari hasil distilasi daun nilam *dewaxing* dan fermentasi dengan *Aspergillus niger* pada waktu penampungan distilat 12 jam dan diambil setiap 2 jam maupun minyak nilam hasil distilasi selama 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 jam dibandingkan dengan minyak nilam kontrol (daun nilam tanpa fermentasi yang didistilasi 12 jam) menunjukkan perbedaan persentase komponen yang bervariasi.

Dalam penelitian ini, komponen senyawa yang terdeteksi hanya pada waktu penampungan fraksi ke-1 selama 12 jam dibandingkan kontrol (tanpa *dewaxing* dan tanpa fermentasi) dan variasi waktu distilasi yang lain adalah senyawa valencene dan viridifloren. Valencene memiliki tekanan uap 0.011300 mm/Hg pada 25 °C dan viridifloren memiliki tekanan uap 0.016000 mmHg pada 25 °C. Kedua senyawa ini hanya terdeteksi pada minyak nilam fraksi ke-1 selama 12 jam, karena cenderung memiliki tekanan uap yang relatif rendah dibandingkan komponen penyusun minyak nilam yang lain. Diduga kedua senyawa ini merupakan hasil perubahan senyawa atau *curing*, akibat perlakuan *dewaxing*, fermentasi, pengeringan atau proses distilasi. Senyawa viridifloren diduga merupakan perubahan senyawa viridiflorol, seperti disajikan pada Persamaan (1).



Pada penelitian ini, karakteristik minyak nilam hasil distilasi uap daun nilam *dewaxing* dan fermentasi pada waktu penampungan distilat selama 12 jam diambil setiap 2 jam menunjukkan beberapa komponen lain penyusun minyak nilam golongan sesquiterpenoid alkohol teridentifikasi pada akhir distilasi. Mutu minyak nilam yang dihasilkan memenuhi standar minyak nilam dan komponen utama patchouli alkohol optimal pada waktu penampungan fraksi ke-3 selama 12 jam. Sedangkan pada distilasi uap daun nilam *dewaxing* dan fermentasi pada waktu distilasi 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 jam menunjukkan tidak teridentifikasi senyawa valencene dan viridifloren, beberapa senyawa terpenoid alkohol tidak teridentifikasi pada

waktu distilasi 8 – 12 jam, bervariasinya Persentase komponen penyusun minyak nilam yang lain, tidak teridentifikasi senyawa ledol, komponen patchouli alkohol optimal pada waktu distilasi selama 10 jam, dan mutu minyak nilam yang dihasilkan memenuhi standar minyak nilam.

Karakteristik minyak nilam dari proses waktu penampungan distilat selama 12 jam dan diambil setiap 2 jam yang paling optimal adalah waktu penampungan distilat fraksi ke-3 dengan rendemen 0,56 %, warna kuning muda, berat jenis 0,9685 g/mL dan indeks bias 1,5095 serta Persentase patchouli alkohol 69,56 %. Karakteristik minyak nilam dari proses waktu distilasi selama 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 jam yang optimal adalah waktu distilasi selama 12 jam dengan rendemen 6,61 %, warna kuning muda, berat jenis 0,9672 g/mL, indeks bias 1,5082 dan Persentase patchouli alkohol 45,69 % serta memenuhi persyaratan standar minyak nilam SNI 06-2385-2006 dan ISO 3757:2002. Karakteristik komponen minyak nilam hasil distilasi daun nilam *dewaxing* fermentasi pada variasi waktu distilasi tersusun atas golongan terpenoid berturut-turut adalah alfa gurjunen, thujopsen, alfa-guaien, beta-patchoulen, alfa-patchoulen, seychellen, beta-gurjunen, alfa-humulen, beta-caryophyllen, aromadendren, gemacrene-D, alfa-bulnesen, gemacrene-A, dehidroaromadendren, gamma-patchoulen, selina-3,7(11)-dien, valencene dan viridifloren serta senyawa-senyawa golongan terpenoid alkohol berturut-turut adalah, patchouli alkohol, pogostol, illudol, beta-caryophyllen oksida, dan viridiflorol. Proses distilasi uap selama 12 jam terhadap daun nilam *dewaxing* dan fermentasi dengan *Aspergillus niger* pada rasio starter : media (1:300) selama 8 hari disarankan dapat digunakan untuk produksi minyak nilam komersial dalam rangka meningkatkan rendemen minyak nilam dan tetap memperhatikan mutu standar minyak nilam.

Pembuatan bahan acuan (*reference material*) sesuai dengan ISO guide 34 "General Requirements for the competence of reference material producers" (ISO, 2002) dan ILAC G-12 "Guidelines for the requirements

for the competence of reference material producer" (ILAC, 2002) memerlukan beberapa tahapan, diantaranya kemampuan teknis untuk memproduksi bahan acuan yang stabil, homogen serta bisa direproduksi dan memiliki Sistem Manajemen Mutu yang dapat menjamin mutu produk dan ketertelusuran pengukuran dalam pengolahan pasca panen dan distilasi uap serta penyimpanannya.

KESIMPULAN

Karakteristik minyak nilam variasi waktu penampungan distilat selama 12 jam diambil setiap 2 jam yang optimal adalah waktu penampungan distilat fraksi ke-3 selama 12 jam dengan rendemen 0,56%, warna kuning muda, berat jenis 0,9685 g/mL, indeks bias 1,5095 dan patchouli alkohol 69,56%. Karakteristik minyak nilam pada variasi waktu distilasi selama 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 jam yang optimal adalah waktu distilasi selama 12 jam dengan rendemen 6,61 %, warna kuning muda, berat jenis 0,9672 g/mL, indeks bias 1,5082 dan patchouli alkohol 45,69 %. Komponen penyusun minyak nilam yang lain adalah alfa-gurjunen, cis-thujosen, beta-patchoulen, alfa-patchoulen, beta-caryophyllen, alfa-guaien, seychellen, aromadendren, beta-gurjunen, alfa-humulen, alfa-bulnesen, gemacrene-D, dehidroaromadendren, gemacrene-A, gamma-patchoulen, valencene, viridiflorene, selina-3,7-(11)-dien, nor-patchoulenol, pogostol, illudol, globulol, beta-caryophyllen oksida, viridiflorol dan ledol. Mutu minyak nilam memenuhi persyaratan standar mutu SNI 06-2385-2006 dan ISO 3757:2002.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sangat berterima kasih kepada Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Sentral FMIPA, Universitas Negeri Malang dan Akademi Analis Farmasi dan Makanan "Putra Indonesia Malang" dalam dukungan analisis instrumentasi dan fasilitas selama penelitian.

Penulis juga berterima kasih kepada masyarakat Desa Pujiharjo, Kecamatan Tirtoyudo, Kabupaten Malang dan Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya dalam determinasi tanaman nilam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sastrohamidjojo, J. (2004), *Kimia Minyak Atsiri*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- [2] Nasruddin, Priyanto Gantot, Hamzah Basuni (2009), Pengaruh Delignifikasi Daun Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) dengan larutan NaOH dan Fermentasi dengan Kapang *Trichoderma Viride* Terhadap Minyak Hasil Penyulingan, *Jurnal Riset Industri*, 3(2) , 94-102.
- [3] Nurhayati (2005), *Optimasi kondisi Fermentasi dan Ekstraksi Minyak Atsiri Daun Nilam (Pogostemon cablin (Blanco) Benth.) dengan menggunakan kapang Rhizopus stolonifer (Ehrenberg ex Fr.) Linder dan R. arrhizus (Fischer)*, FMIPA, ITB, Bandung
- [4] Guenther, E. (1947), *Essential Oils*. Robert E. Krieger Publishing Co., Inc. S., Ketaren (penterjemah), 1987, Minyak Atsiri, Jilid 1, UI-Press, Jakarta.
- [5] Eni Hayani (2008) Teknik Analisis Mutu Minyak Nilam, *Buletin Teknik Pertanian*, 10(1).
- [6] Ikram-ul-haq, Muhammad Mohsin Javed, Tehmina Saleem Khan and Zafar Siddiq. 2005, Cotton Saccharifying Activity of Cellulases Produced by Co-culture of *Aspergillus niger* and *Trichoderma viride*. *Res. Journal Agricultural and Biology Science*, 1(3) : 241-245
- [7] Erika, Dyah Ariyani (2010), *Pengaruh Jenis Metode Terhadap Hasil Isolasi Patchouli Alkohol dalam Minyak Nilam*, Tesis, UNY, Yogyakarta.
- [8] Faizal (2009), *Karakteristik Simplisia dan Isolasi serta Analisis Komponen Minyak Atsiri dari Daun Nilam (Pogostemon*

cablin Benth.) Asal Aceh Tenggara, Skripsi, Fakultas Farmasi, USU, Medan.

- [9] Ellyta S. (2004), Rancangan distribusi uap pada alat ketel suling untuk meningkatkan rendemennya; dalam kasus Minyak Nilam (*Pogostemon Cablin Benth*), *Laporan*

Penelitian, LPPM, Universitas Bung Hatta, Padang.

- [10] Thegoodscents (2010), *Essential Oils Information*, www.thegoodscents.com. Diakses tanggal 20 Juni 2010.