

**PENGARUH LAMA FERMENTASI DAUN NILAM MENGGUNAKAN RAGI TEMPE TERHADAP RENDEMEN DAN MUTU FISIK MINYAK NILAM (POGOSTEMON CABLIN BENTH.)**

**EFFECT OF FERMENTATION TIME OF PATCHOULI LEAVES USING TEMPE YEAST ON YIELD AND PHYSICAL QUALITY OF PATCHOULI OIL (POGOSTEMON CABLIN BENTH.)**

Slamet, Ulyarti\*, S. L Rahmi

INFO ARTIKEL

Submit: 26 Agustus 2018  
Perbaikan: 02 April 2019  
Diterima: 03 April 2019

*Keywords:*

Fermentation, patchouli oil, destilation.

**ABSTRACT**

This study aimed to determine the effect of fermentation time of patchouli leaves by using *tempe* yeast on the yield and the physical quality of patchouli oil and to obtain best fermentation time in order to get the highest obtain highest yield and best quality of patchouli oil. This research used a group randomized design with 5 levels of treatments which were 0, 2, 4, 6, and 8 days of fermentation. The results showed that the fermentation had a significant effect on yield, density and refractive index of patchouli oil. The best of fermentation time on patchouli was 2 days with the average yield 0.98%, color characteristics L\* 34 a\* 29.75 b\* 44.5 density 0.969 and ethanol solubility 90% at ratio of 1:10.

**1. PENDAHULUAN**

Tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) merupakan tanaman perdu wangi berdaun halus dan berbatang segiempat. Minyak nilam terdapat pada daun, batang, dan akar. Kandungan minyak nilam paling tinggi terdapat pada bagian daun (Ketaren, 1975).

Di Indonesia daerah sentra produksi nilam terdapat di Pulau sumatera dengan produksi tertinggi pada tahun 2015 berasal dari Provinsi Sumatera Barat dengan luas tanam 2.765 Ha. Luas areal tanaman nilam pada tahun 2015 di Indonesia mencapai 18.626 ha, namun produktivitas masih rendah rata-rata 162 kg/ha (Ditjen Perkebunan

2016). Dari hasil pengujian kadar minyak, di berbagai lokasi perkebunan petani berkisar antara 1-2% nilam kering (Rusli *et al.*, 1993).

Minyak nilam dapat dihasilkan dengan beberapa teknik antara lain teknik destilasi, ekstraksi dan fermentasi. Menurut Yuliana (2003) dalam Halimah (2010) proses pengambilan minyak nilam dengan menggunakan pra perlakuan fermentasi dapat meningkatkan rendemen minyak nilam hingga 6,22%.

Proses destilasi yang dilakukan pada daun nilam dapat mengakibatkan kehilangan minyak atsiri karena terjadinya penguapan. Selain itu, proses ekstraksi minyak nilam dari daunnya tidak sempurna karena minyak nilam masih terikat pada jaringan daun sehingga rendemen yang diperoleh rendah.

Menurut Ketaren (1985), perlakuan pendahuluan sebelum destilasi terhadap daun nilam merupakan salah satu metode untuk mempertinggi rendemen dan mutu minyak nilam. Beberapa proses tersebut adalah pengeringan

Slamet, Ulyarti, S. L Rahmi  
Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jambi, Kampus Pondok Meja Jl. Tribrata Km 11, Jambi, Indonesia.  
\*E-mail:ulyarti@unja.ac.id

(pelayuan), pengecilan ukuran, dan fermentasi.

Proses ekstraksi minyak nilam dengan pengeringan langsung belum sempurna karena minyak nilam masih terikat pada jaringan daun. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode untuk menghancurkan jaringan daun nilam agar jumlah minyak nilam yang dapat diisolasi semakin optimal. Fermentasi merupakan salah satu metode untuk menghancurkan jaringan daun nilam (Halimah, 2010). Menurut Khasanah (2015) proses fermentasi dapat mendegradasi komponen dinding sel jaringan pada daun nilam sehingga hasil rendemen yang diperoleh selama proses destilasi lebih banyak. Fermentasi memerlukan bantuan mikroorganisme sebagai sumber enzim, baik mikroorganisme alami maupun mikroorganisme yang ditambahkan (Nasruddin, 2009).

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan metode fermentasi dengan ragi tempe dapat meningkatkan rendemen minyak atsiri. Halimah (2010) mengisolasi minyak nilam dengan fermentasi daun, batang, campuran daun:batang segar (1:1) dengan kantong pembungkus selama 24 jam mendapatkan rendemen sebesar 2,97%, 0,15%, dan 2,00%. Nilai ini cukup tinggi dibandingkan proses pengeringan langsung tanpa fermentasi dengan rendemen sebesar 0,73%. Meuthia dan Fitriana (2015) mengisolasi minyak nilam dengan fermentasi jamur *Rhizopus oryzae* 1% mendapatkan rendemen minyak nilam terbesar yaitu 1,50%. Laurita dan Herawati (2016) mengisolasi minyak atsiri kulit jeruk menggunakan ragi tempe dan mendapatkan waktu fermentasi terbaik selama 6 hari dengan hasil rendemen sebesar 0,42%. Khasanah *et al.*, (2015) mengisolasi minyak atsiri daun kayu manis menggunakan ragi tempe dan mendapatkan waktu fermentasi terbaik 4 hari dengan rendemen 0,10% dan 0,12%. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi daun nilam dengan menggunakan ragi tempe terhadap rendemen dan mutu fisik minyak nilam dan untuk mendapatkan lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan minyak nilam dengan rendemen tertinggi dan mutu fisik minyak nilam yang baik.

## 2. BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun nilam yang diperoleh dari petani Desa Pondok Meja Km 11, Kabupaten Muaro Jambi, Provinsi Jambi, ragi tempe (merk Reprima), serta bahan untuk pengujian yang digunakan adalah

etanol 90%, etanol 70%, larutan perak nitrat 0,5 ml ( $\text{AgNO}_3$ ) 0,1 N, natrium khlorida (NaCl) 0,0002 N, asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) encer 25%, dan aquadest.

Alat-alat yang digunakan adalah alat penyulingan, wadah fermentasi, sentrifus, kain monel, pisau perajang, serta alat untuk analisa adalah *piknometer*, *refraktometer*, pipet tetes, gelas piala, batang pengaduk, neraca analitik, termometer, erlenmeyer 250ml, gelas ukur 50ml, labu ukur 10ml dan *hot plate*.

### Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan dalam tiga tahapan. Tahapan pertama adalah proses persiapan bahan baku nilam. Tahap kedua adalah proses fermentasi nilam dengan menggunakan ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*). Tahap ketiga adalah proses penyulingan minyak nilam. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan lama fermentasi yang terdiri dari 5 taraf yaitu 0, 2, 4, 6, dan 8 hari. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali.

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam pada taraf 5% dan 1%, apabila menunjukkan ada pengaruh perlakuan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT) pada taraf 5%. Data karakteristik warna dan uji kelarutan etanol dianalisis secara deskriptif dengan cara menampilkan data hasil penelitian yang disajikan dalam bentuk tabel dan gambar.

### Prosedur Penelitian

Persiapan bahan baku nilam

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah batang dan daun nilam (*Pogostemon cablin* Benth.). Tanaman nilam yang digunakan telah berumur 4 bulan dan waktu pemanenan dilakukan pada pagi hari, setelah itu nilam dipotong sepanjang 30 cm dari pucuk.

Nilam dilakukan perajangan menjadi irisan-irisan kecil setelah itu dilakukan penjemuran dibawah sinar matahari selama 2 hari, kemudian ditimbang batang dan daun nilam kering 5 kg. Kemudian air, batang dan daun nilam tersebut dimasukkan dalam wadah fermentasi.

Proses Fermentasi

Nilam yang telah dimasukkan dalam wadah fermentasi, ditambahkan air dengan suhu 45°C dengan perbandingan 1:5 (b/v) untuk menciptakan kondisi yang cocok untuk pertumbuhan ragi tempe. Ragi tempe (*Rhizopus oligosporus*) ditaburkan dengan perbandingan 5% (b/b) dari nilam kering. Ragi tempe agar dapat tumbuh optimal perlu adanya agitasi

(pembalikan) secara manual pada proses fermentasi. Agitasi dilakukan sehari sekali selama 5 menit. Proses fermentasi dilakukan selama 0, 2, 4, 6, dan 8 hari.

#### Penyulingan minyak Nilam

Daun nilam yang telah difermentasi (biomassa) dilakukan penyulingan dengan suhu dipertahankan 100°C selama 8 jam. Minyak nilam yang didapatkan, kemudian disaring dengan kain monel dan kertas saring, setelah itu minyak nilam disentrifugasi untuk menghilangkan air dan zat pengotor yang masih tertinggal dalam minyak dengan kecepatan 4000 rpm selama 2 menit.

#### Analisis Parameter

##### Rendemen (SNI 06-2385-1998)

Rendemen minyak dihitung berdasarkan perbandingan antara volume minyak (ml) yang dihasilkan dengan berat bahan (gram) yang disuling dan dinyatakan dalam satuan persen.

##### Penentuan Bobot Jenis (SNI 06-2388-2006)

Bobot jenis merupakan perbandingan antara berat minyak pada volume dan suhu yang sama (25°C).

##### Karakteristik Warna (Leon *et al.*, 2006)

Pengukuran tingkat warna minyak nilam dilakukan secara objektif dengan menggunakan *Color box*. *Color box* yang digunakan berbentuk segiempat dengan panjang sisi 50 cm dan setiap sisi dalam kotak dilapisi dengan karton berwarna hitam. *Color box* terbuat dari triplek dengan tinggi 50 cm dan terdiri dari 4 lampu neon 8 watt dengan panjang 10 cm yang diletakkan di setiap sisi kotak dengan kemiringan 45°. Sampel diletakkan didalam kotak dan di foto dengan posisi kotak tertutup dan jarak kamera dengan sampel 15 cm. Kamera yang digunakan yaitu 16 *megapixel* tanpa flash. Pengukuran dan analisis warna dilakukan dengan:

1. Gambar yang telah di-*crop*, dipisahkan dan ditampilkan pada program *Adobe Photoshop*.
2. Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan histogram window untuk menentukan distribusi warna atau untuk menampilkan nilai  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$ .

##### Indeks Bias (Modifikasi Apriyantono *et al.*, 1989)

Indeks bias menunjukkan kemampuan minyak nilam dalam membiaskan atau membelokkan cahaya yang dilewatkan sehingga mendekati atau menjauhi garis normal. Pada penelitian ini sebelum pengukuran indeks bias dilakukan pengenceran terlebih dahulu, karena

*refraktometer* yang digunakan tidak dapat membaca indeks bias minyak nilam karena viskositas yang tinggi.

Pengenceran dilakukan dengan menggunakan etanol 70%, setelah itu dilakukan pengukuran minyak nilam yang diteteskan pada prisma *refraktometer* yang sudah distabilkan pada suhu tertentu, dibiarkan selama 1-2 menit untuk mencapai suhu *refraktometer*, lalu dilakukan pembacaan indeks bias. Sebelum dan sesudah digunakan prisma *refraktometer* dibersihkan dengan toluene/alkohol.

Indeks bias perlu dikoreksi untuk temperatur standar dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R = R' - K(T' - T)$$

Keterangan:

R = Indeks bias pada suhu standar

R' = Indeks bias pada suhu pembacaan

T = Suhu standar (°C)

T' = Suhu pembacaan (°C)

K = 0,0004 konstanta minyak

##### Kelarutan Dalam Etanol (SNI 06-2388-2006)

Kelarutan minyak nilam dalam etanol absolut atau etanol 90% membentuk larutan yang jernih dalam perbandingan-perbandingan seperti yang dinyatakan. 1 ml minyak nilam dimasukkan dalam gelas ukur yang berukuran 10 ml, kemudian ditambahkan etanol 90% setetes demi setetes, setelah itu setiap penambahan diperoleh suatu larutan yang sebening mungkin pada suhu 20°C. Kemudian dibandingkan kekeruhan yang terjadi dengan kekeruhan larutan pembanding, melalui cairan yang sama tebalnya, bila larutan tidak bening.

#### Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam pada taraf 5% dan 1%, apabila menunjukkan ada pengaruh perlakuan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan *uji Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5 %.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Rendemen

Berdasarkan analisa ragam perlakuan lama fermentasi nilam berpengaruh sangat nyata pada rendemen minyak nilam yang dihasilkan. Rendemen minyak nilam pada berbagai perlakuan lama fermentasi nilam terhadap minyak nilam dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisa ragam terhadap rendemen minyak nilam menunjukkan bahwa perlakuan tanpa fermentasi berbeda sangat nyata dengan perlakuan lama fermentasi 2, 4, 6, dan 8 hari. Perlakuan lama fermentasi 2 hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan lama fermentasi 4 dan 6 hari, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lama fermentasi 8 hari. Perlakuan lama fermentasi 4 hari berbeda nyata dengan lama fermentasi 6, dan 8 hari. Perlakuan lama fermentasi 6 hari berbeda nyata dengan lama fermentasi 8 hari.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa lama fermentasi 2 hari sudah memberikan pengaruh nyata pada rendemen minyak nilam yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan rendemen minyak nilam pada lama fermentasi 2 dan 4 hari, tetapi mengalami penurunan rendemen pada lama fermentasi 6 dan 8 hari.

Perlakuan lama fermentasi akan mempengaruhi hasil rendemen minyak dimana menurut Guenther (1987) minyak atsiri dalam tanaman aromatik dikelilingi oleh kelenjar minyak, pembuluh-pembuluh, kantung minyak atau rambut granular. Apabila bahan dibiarkan utuh, minyak atsiri hanya dapat diekstraksi apabila uap air berhasil melalui jaringan tanaman dan mendesaknya ke permukaan. Proses fermentasi sebelum ekstraksi minyak, baik dilakukan dengan tujuan untuk memecahkan sel-sel minyak (Sumitra dan Soesarsono, 2003).

Menurut Jabbar (2015) secara umum, jamur memproduksi dua sistem enzim ekstraseluler yaitu sistem hidrolitik dan sistem oksidatif. sistem hidrolitik menghasilkan hidrolase dan berfungsi untuk degradasi selulosa dan hemiselulosa sedangkan sistem oksidatif yang bersifat ligninolitik dan berfungsi mendepolimerasi lignin.

Jamur memproduksi enzim ekstraseluler untuk depolimerisasi senyawa berukuran besar menjadi kecil dan larut dalam air (substrat bagi mikroba). Pada saat itu mikroba mentransfer substrat tersebut ke dalam sel melalui membran sitoplasma untuk menyelesaikan proses dekomposisi bahan organik. Proses dekomposisi inilah yang diharapkan dapat terjadi pada proses fermentasi sebelum dilakukan ekstraksi pada minyak nilam sehingga dapat meningkatkan rendemen minyak nilam.

Peningkatan rendemen yang terjadi pada lama fermentasi 2 dan 4 hari sesuai dengan penelitian yang telah dilaporkan oleh Khasanah (2014), dimana pada lama fermentasi 2 hari merupakan fase adaptasi dan lama fermentasi 4 hari merupakan fase optimum pertumbuhan pada kapang *Rhizopus oligosporus*.

## Bobot jenis

Bobot jenis merupakan perbandingan antara berat minyak dengan berat air pada volume dan suhu yang sama. Kisaran bobot jenis untuk minyak nilam menurut SNI 06-2385-2006 adalah 0,950 – 0,975. Pada Tabel 1 perlakuan tanpa fermentasi dan perlakuan fermentasi 2 dan 4 hari memenuhi standar mutu minyak nilam yaitu dengan nilai bobot jenis 0,955, 0,969 dan 0,971, tetapi pada lama fermentasi 6 dan 8 hari tidak memenuhi kriteria mutu minyak nilam yaitu dengan nilai bobot jenis 0,991 dan 0,986.

Hasil analisa ragam terhadap bobot jenis minyak nilam menunjukkan bahwa perlakuan tanpa fermentasi berbeda nyata dengan perlakuan lama fermentasi 2, 4, 6, dan 8 hari. Perlakuan lama fermentasi 2 hari berbeda nyata dengan perlakuan lama fermentasi 4, 6 dan 8 hari. Perlakuan lama fermentasi 4 hari berbeda nyata dengan lama fermentasi 6, dan 8 hari. Perlakuan lama fermentasi 6 hari tidak berbeda nyata dengan lama fermentasi 8 hari.

Hasil penelitian menunjukkan peningkatan bobot jenis minyak nilam selama fermentasi nilam. Peningkatan tersebut diduga karena adanya zat asing dalam suatu cairan serta perubahan-perubahan lain yang mempengaruhi mutunya. Nilai bobot jenis dipengaruhi oleh komponen-komponen kimia yang terkandung di dalamnya. Bobot jenis juga menandakan perbandingan jumlah fraksi berat dan fraksi ringan yang terkandung di dalam minyak. Semakin banyak fraksi berat yang terkandung, maka bobot jenisnya akan semakin tinggi. Fraksi berat ini dipengaruhi oleh panjangnya rantai molekul senyawa yang terkandung dalam minyak. Panjangnya molekul suatu senyawa berpengaruh pada bobot molekul senyawa tersebut. Senyawa golongan *sesquiterpen* termasuk fraksi berat jika dibandingkan dengan golongan *monoterpen*. Penurunan nilai bobot jenis pada lama fermentasi 8 hari diduga karena komponen-komponen kimia minyak yang mudah menguap umumnya terdiri dari golongan terpenoid yang mengandung 10 atom karbon, sedangkan senyawa kimia minyak nilam nilam yang mempunyai titik didih lebih tinggi terdiri dari senyawa terpenoid yang memiliki 15 atom karbon. Menurut Guenther (1987) dalam Nasruddin (2009) bahwa persenyawaan kimia yang terikat pada minyak atsiri umumnya bersifat tidak stabil, sehingga selama proses fermentasi persenyawaan kimia tersebut ada sebagian yang menguap karena suhu dan lama fermentasi.

Bobot jenis yang dihasilkan pada penelitian ini dengan perlakuan lama fermentasi lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa fermentasi, hal ini

diduga semakin lama fermentasi jumlah fraksi berat atau senyawa berbobot molekul tinggi yang terkandung didalam minyak terekstrak lebih banyak.

Tabel 1. Nilai rata-rata rendemen, bobot jenis, dan indeks bias minyak nilam pada berbagai perlakuan

Lama fermentasi (hari)	Rendemen (%)	Bobot jenis	Indeks bias
0	0,81a	0,955a	1,369d
2	0,98cd	0,969ab	1,375c
4	1,02d	0,971bc	1,378b
6	0,97c	0,991c	1,382a
8	0,91b	0,986c	1,384a

Keterangan: angka- angka yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% pada uji DNMRT.

### Indeks Bias

Indek bias merupakan perbandingan antara kecepatan cahaya di dalam udara dengan kecepatan cahaya di dalam zat tersebut pada suhu tertentu. Indek bias minyak atsiri berhubungan erat dengan komponen-komponen yang tersusun dalam minyak atsiri yang dihasilkan. Kisaran indeks bias minyak nilam menurut SNI 06-2385-2006 adalah 1,507 - 1,515. Indeks bias hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Perlakuan tanpa fermentasi dan lama fermentasi tidak memenuhi standar mutu indeks bias minyak nilam yaitu 1,369-1,384.

Hasil analisa ragam terhadap indeks bias minyak nilam menunjukkan bahwa perlakuan tanpa fermentasi berbeda nyata dengan perlakuan lama fermentasi 2, 4, 6, dan 8 hari. Perlakuan lama fermentasi 2 hari berbeda nyata dengan perlakuan lama fermentasi 4, 6 dan 8 hari. Perlakuan lama fermentasi 4 hari berbeda nyata dengan lama fermentasi 6, dan 8 hari. Perlakuan lama fermentasi 6 hari tidak berbeda nyata dengan lama fermentasi 8 hari. Indeks bias dipengaruhi oleh panjang rantai karbon senyawa yang terkandung dalam minyak serta ikatan rangkapnya.

Menurut Forma *et al.*, (1979), semakin banyak senyawa yang berantai karbon panjang dan semakin banyak ikatan rangkapnya, indeks biasnya semakin besar. Fraksi berat membuat kerapatan minyak semakin tinggi sehingga sinar yang datang akan dibiaskan mendekati garis normal.

Menurut Rulianah (2012) bahwa lama fermentasi meningkatkan indeks bias yang didapatkan, terlihat bahwa semakin lama fermentasi indeks bias semakin tinggi. Hal ini

dikarenakan kapang dapat mendegradasi lignin dan polutan aromatik selama proses fermentasi, lama fermentasi menyebabkan lignin terpecah semakin banyak sehingga fraksi berat yang mempunyai rantai karbon panjang yang terambil. Semakin banyak komponen berantai panjang seperti sesquiterpen atau komponen bergugus oksigen ikut terambil, maka kerapatan medium minyak atsiri akan bertambah sehingga cahaya yang datang akan lebih sukar dibiaskan. Hal ini menyebabkan indeks bias lebih besar. Dengan demikian minyak atsiri yang mempunyai indeks bias tinggi lebih berkualitas dibandingkan dengan minyak atsiri yang indeks biasnya kecil (Rulianah, 2012). Salah satu faktor indeks bias tidak memenuhi standar Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu karena kemampuan alat *refraktometer* tidak terbaca karena tingkat kekentalan yang tinggi pada minyak nilam, sehingga analisa dilakukan dengan pengenceran minyak dengan menggunakan etanol 70% pada perbandingan 1:10, sehingga minyak menjadi lebih encer dan alat dapat membaca indeks bias, indeks bias terbaca karena minyak yang mengandung senyawa berantai larut dalam alkohol sehingga kerapatan minyak menjadi rendah.

### Karakteristik Warna

Pengukuran warna dilakukan secara objektif menggunakan *Cie-lab box* berdasarkan satuan *Cie-lab* ( $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$ ). Nilai  $L^*$  merupakan nilai kecerahan (*Lightness*). Nilai  $a^*$  menunjukkan arah warna (-) berwarna kehijauan dan (+) berwarna kemerahan. Sedangkan Nilai  $b^*$  menunjukkan arah warna (-) berwarna kebiruan dan (+) berwarna kekuningan. Hasil pengukuran nilai  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$  minyak nilam disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. menunjukkan nilai  $L^*$ ,  $a^*$ , dan  $b^*$  setiap perlakuan warna minyak nilam yang dihasilkan. Nilai  $L^*$  pada setiap perlakuan cenderung semakin menurun yaitu 44,5 sampai 20 hal ini menunjukkan bahwa warna minyak nilam dengan semakin lama fermentasi semakin gelap, hal ini diduga disebabkan penyulingan yang tidak terkontrol seperti tidak terkontrolnya suhu kondensor. Semakin tinggi suhu kondensor maka semakin gelap warna minyak hasil penyulingan. Perlakuan menghasilkan nilai  $a^*$  positif yang semakin naik, yang menunjukkan bahwa warna merah dari minyak nilam cenderung berkurang, nilai  $a^*$  yang dihasilkan dari setiap perlakuan yaitu 23,5 sampai 40,25. Nilai  $b^*$  dari setiap perlakuan yaitu nilai  $b^*$  positif yang semakin meningkat yaitu 50,25 sampai 23,75; hal ini menunjukkan bahwa warna minyak nilam semakin berkurang tingkat

warna kuning dan kelarutan dalam air yang kecil. Selain itu proses pendinginan yang hanya dilakukan satu kali juga ikut menyebabkan oksidasi sehingga warna minyak menjadi gelap (Meuthia dan Fitriana, 2015).

Tabel 2. Nilai hasil rata-rata  $L^*$ ,  $a^*$  dan  $b^*$  minyak nilam pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Nilai			Penampakan
	$L^*$	$+a^*$	$+b^*$	
Tanpa fermentasi	44,5a	23,5c	50,3a	
Fermentasi 2 hari	34,7b	31b	44,5b	
Fermentasi 4 hari	29,5c	40,25a	38,75c	
Fermentasi 6 hari	22d	34b	23,75d	
Fermentasi 8 hari	18,5e	32b	29e	

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji DNMRT.

### Kelarutan Dalam Etanol 90 %

Minyak atsiri memiliki kemampuan untuk larut di dalam etanol pada perbandingan tertentu. Menurut SNI 06-2385-2006, minyak nilam yang baik mampu larut dan membentuk larutan jernih atau opalesensi ringan pada perbandingan volume minyak dan etanol 90% sebesar 1:10. Kelarutan minyak dalam etanol 90% yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada penampakan visual minyak yang telah dilarutkan dalam etanol 90% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelarutan minyak nilam dalam etanol 90% pada berbagai perlakuan

Perlakuan	Kelarutan dalam alkohol 90%	Deskripsi
Tanpa fermentasi	Opalesensi ringan 1: 10	
Fermentasi 2 hari	Larutan jernih 1:10	
Fermentasi 4 hari	Larutan jernih 1:10	
Fermentasi 6 hari	Larutan jernih 1:10	
Fermentasi 8 hari	Larutan jernih 1:10	

Menurut Guenther (1948), komponen kimia yang terkandung dalam minyak atsiri menentukan kelarutan minyak tersebut dalam etanol. Minyak dengan kandungan terpen-O tinggi mudah larut dalam etanol dibandingkan dengan minyak yang kandungan terpenya tinggi. Minyak hasil penyulingan dengan tanpa fermentasi terjadi opalesensi ringan (membentuk lapisan cincin) dalam perbandingan volume 1:10, sedangkan pada lama fermentasi 2, 4, 6 dan 8 hari larut jernih pada perbandingan volume etanol 1: 10. Hal ini menunjukkan kelarutan minyak tersebut dalam etanol lebih tinggi dan mengindikasikan kandungan senyawa hidrokarbon teroksigenasi dalam minyak tersebut. Menurut Khasanah (2015), komponen kimia dalam minyak menentukan kelarutan minyak dalam etanol. Minyak atsiri yang mengandung senyawa terpen teroksigenasi akan lebih mudah larut dalam etanol daripada terpena tak teroksigenasi, dikarenakan senyawa terpen tak teroksigenasi merupakan senyawa nonpolar.

### 4. KESIMPULAN

Perlakuan lama fermentasi daun dan batang nilam berpengaruh nyata terhadap rendemen, bobot jenis, warna dan indeks bias minyak nilam, tetapi tidak berpengaruh terhadap kelarutan minyak dalam etanol 90%. Perlakuan lama fermentasi 2 hari merupakan perlakuan terbaik yang menghasilkan minyak nilam dengan rata-rata rendemen 0,98%, warna dengan nilai  $L^*$  34,  $a^*$  29,75,  $b^*$  44,5, bobot jenis 0,969 dan larut jernih pada perbandingan volume minyak : etanol 90% 1:10.

### DAFTAR PUSTAKA

Apriyantono, A.L., N.L. Fardiaz., Puspitasari., S. Budiyo. 1989. Analisis pangan IPB press, Bogor.

Busthan, M., F. Djafar. 2010. Ekstraksi minyak nilam dengan metode fermentasi menggunakan *Rhizopus oryzae*. Jurnal Hasil Penelitian Industri, 28 (1): 2089-5380

Ditjen Perkebunan, 2006. Statistik Perkebunan Indonesia 2003 - 2005, Nilam (Patchouli). Departemen Pertanian, Jakarta. 19 hal.

Forma, M. W. 1979. Physical Properties of Fats and Fatty Acids, di dalam D. Swern (ed.). Bailey's Industrial Oil and Fats Products. John Willey and Sons, New York.

Guenther, E. 1948. Minyak Atsiri. Jilid I. UI Press, Jakarta.

Halimah, D.P.P., Y. Zetra. 2010. Minyak atsiri dari tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) melalui metode fermentasi dan hidrodistilasi serta bioaktivitasnya. Prosiding KIMIA FMIPA, ITS

Jabbar, A., A. Jayuska., Burhanuddin. 2015. Pengaruh fermentasi *Rhizopus* sp. terhadap senyawa seskuiterpena pada kayu gaharu (*Aquilaria malaccensis*), JKK 4(2) : 2303-1077.

Ketaren, S. 1985. Pengantar teknologi minyak atsiri. Balai

- Pustaka. Jakarta.
- Ketaren, S. 1975. Pengantar teknologi minyak atsiri. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. FATEMETA IPB. Bogor.
- Khasanah, L. Umi., Kawiji, R. Utami. 2015. Pengaruh perlakuan pendahuluan terhadap karakteristik mutu minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus Hystrix* Dc.) Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 4 (2): 48-55.
- Laurita, L., M. Herawati. 2016. Pengaruh fermentasi padat terhadap karakteristik mutu fisik dan hasil rendemen minyak atsiri limbah kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* Var. Baby Pacitan).
- Leon K., D. Mery., F. Pedreschi., J. Leon. 2006. Color measurement in L\* a\* b\* units from RGB digital images. J. Food Research International, 39: 1084-1091.
- Nasruddin, N., G. Priyanto., B. Hamzah. 2009. Pengaruh delignifikasi daun nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) dengan larutan NaOH dan fermentasi dengan kapang *Trichoderme viride* terhadap minyak hasil destilasi. Jurnal Riset Industri III (3): 94-102.
- Novalny, D. 2006. Pengaruh ukuran rajangan daun dan Lama penyulingan terhadap rendemen dan karakteristik minyak sirih (*Piper betle* L.) Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Rulianah, S. 2012. Pembuatan minyak nilam dengan metode fermentasi. Politeknik Negeri Malang. Jurnal Seminar Nasional Teknik Kimia Soebardjo Brotohardjono XI: D4-1 – D4-6.
- Rusli, S., A. Hobir., A. Hamid., S. Asman, Sufiani., M. Mansyur. 1993. Evaluasi Hasil Penelitian Minyak Atsiri, Balittro. 15 hal.
- Sorenson, W.G., C.W. Hesseltine. 1966. Carbon and nitrogen utilization by *Rhizopus oligosporus*, mycologia, didalam Pangastuti., P. Hestining., S. Triwibowo. Proses Pembuatan Tempe Kedelai: III. Analisis Mikrobiologi. Cermin Dunia Kedokteran No. 109.
- Standar Nasional Indonesia. 2006. Minyak Nilam. SNI-06-2388-2006. Badan Standarisasi Nasional.