PENGARUH DELIGNIFIKASI DAUN NILAM (*Pogostemon Cablin Benth*) DENGAN LARUTAN NaOH DAN FERMENTASI DENGAN KAPANG *TRICHODERMA VIRIDE* TERHADAP MINYAK HASIL PENYULINGAN

(THE EFFECT OF DELIGNIFICATION OF NILAM (Pogostemon cablin Benth) WITH NaOH SOLUTION AND FERMENTATION WITH TRICHODERMA VIRIDE MOLD ON ITS OBTAINED OIL)

Nasruddin[1)], Gatot Priyanto[2)] dan Basuni Hamzah[2)]
[1)]Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang
[2)]FakultasPertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian-Universitas Sriwijaya
Jl. Kapten A. Rivai 92 Palembang
udin_makmun@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh perlakuan delignifikasi dan fermentasi daun nilam dengan kapang terhadap minyak hasil sulingan. Daun nilam (*Pogostemon cablin* Benth) diperoleh dari dari Desa Pandan Dulang Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim dan penelitian dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang. Percobaan dilakukan dua kali ulangan dengan cara : daun nilam didelignifikasi dengan larutan Natrium hidroksida (NaOH) 0,25% pada suhu perebusan 55 ^{o}C dan 80 ^{o}C, dilanjutkan dengan fermentasi daun dengan kapang *Trichoderma viride* : 2, 4, 6, dan 8 hari. Daun yang telah difermentasi disuling 8 jam pada suhu 100 ± 2 ^{o}C, setiap tahapan waktu penyulingan 2, 4, 6 dan 8 jam diambil contoh untuk diuji rendemen, bobot jenis dan indeks bias. Hasil sulingan dihitung rendemen dengan metode gravimetri, bobot jenis metode ISO R 279-1962 E dan nilai indeks bias dengan metode ISO R 280-1962 E. Perlakuan delignifikasi dengan suhu perebusan 55 ^{o}C fermentasi 6 hari total penyulingan 8 jam menghasilkan minyak nilam tertinggi yaitu 2,35% (w/w), bobot jenis 0,958 g/cm^{3}, indeks bias 1,509 nD^{25} memenuhi Standar Nasional Indonesia 06-2385-1991.

Kata kunci: minyak nilam, delignifikasi, fermentasi, *trichoderma viride* , kapang

ABSTRACT

The aim of the research is to study the effect of delignificaton and fermentation process of nilam using mold on its obtained oil. The nilam leafs (Pogostemon cablin Benth) is collected from Pandan Dulang village of Tanjung Agung-Muara Enim in South Sumatera. The research was conducted in Baristan Laboratory of Palembang. Nilam leaf was delignificated with NaOH 0,25% and heated at 55°C and 80°C, followed by by fermenting the leaf with Trichoderma viride mold for 2,4,6 and 8 days. The fermented leafs was then distilled for 8 hour at 100 ± 2°C. Samples was taken from each step on distilation 2,4,6 and 8 hours for calculating the yield and analyse their mass and refractive index. The yield was calculated by gravimetric method, the mass by ISO R 279-1962 E and refractive value by ISO R 280-1962 E method. Delignification at 55°C, 6 days fermentation and 8 hours distilation shown the highest result, with 2,35% (w/w) yield, mass 0,958 g/cm^{3} and refractive index 1,509 nD^{25} fulfill the National Standard of Indonesia 06-2385-1991.

***Keywords**: patchouli oil, delignification, fermentation, Trichoderma viride, mold*

I. PENDAHULUAN

Minyak nilam, yang dikenal dengan nama *patchouli oil* termasuk dalam golongan minyak atsiri (*Essential oil*). Minyak nilam dalam industri digunakan sebagai bahan baku untuk membuat minyak wangi (*fixative*), farmasi, anti septik dan insektisida (Dummond, 1960.), (Robin, S.R.J. 1982) dan (Mardiningsih, T.L., S.L. Triantoro, Tobing, dan S. Rusli. 1995). Industri kosmetik sampai saat ini masih bergantung pada pasokan minyak nilam sebagai bahan baku utamanya (Anonim. 2006).

Minyak nilam diperoleh dengan cara penyulingan daun tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth). Penyulingan dapat didefinsikan sebagai pemisahan komponen dalam suatu campuran yang terdiri dari dua jenis cairan atau lebih berdasarkan pada

perbedaan tekanan uap atau titik didih dari masing-masing zat (Nasruddin *et al.*, 2002).

Menurut Rechenberg dalam Guenther (1987), penyulingan yang dilakukan jarang menghasilkan data yang tepat untuk mengukur rendemen minyak. Menurut Nasruddin *et al.*, (2005), penyulingan yang dilakukan tidak akan sempurna jika daun berkadar air tinggi dan terjadi penguapan minyak pada saat pengeringan daun sebelum penyulingan. Pengeringan daun sebaiknya dilakukan antara jam $8.^{00}$ sampai dengan jam $10.^{00}$ untuk mencegah terjadinya penguapan sebagian molekul-molekul minyak yang bertitik didih rendah (Nasruddin *et al.*, 2005).

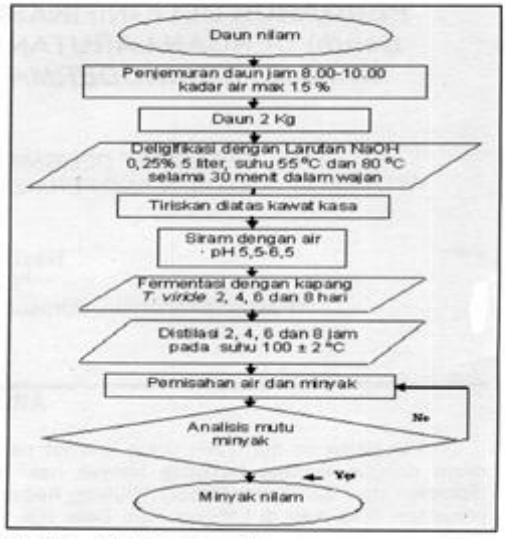
Penyusutan minyak dapat juga disebabkan oleh proses penguapan dan oksidasi terutama pada saat pengeringan dan perajangan daun, terlebih jika daun dilakukan dengan penghancuran dan penggilingan dengan alat yang berputar dengan kecepatan tinggi (Guenther. 1987).

Penyulingan daun nilam untuk menghasilkan minyak yang telah dilakukan oleh petani khususnya petani di Desa Pandan Dulang dan daerah sekitarnya yang ada di Kabupaten Muara Enim masih menggunakan cara konvensional. Dari hasil pengujian laboratorium ternyata hasil penyulingan yang diperoleh rendemennya masih rendah yaitu antara 1 sampai dengan 1,25%, bobot jenisnya berada diatas nilai 0,9900 dan nilai indeks biasnya diatas 1,6 nD^{25}, sehingga tidak memenuhi standar yang ditetapkan menurut SNI 06-2385-1991 tentang standar mutu minyak nilam.

Perlakuan pendahuluan sebelum penyulingan terhadap daun nilam merupakan salah satu metode untuk mempertinggi rendemen dan mutu minyak (Ketaren, S., 1985). Perlakuan sebelum penyulingan dapat dilakukan dengan cara pengecilan ukuran dan pengeringan (Nasruddin *et al.*, 2005).

Menurut Sudaryani dan Sugiharti (1993), waktu pengeringan yang terlalu cepat menyebabkan daun masih lembab sehigga mudah diserang jamur; jika pengeringan yang dilakukan terlalu lama maka daun nilam akan menjadi rapuh dan sulit untuk disuling.

Perlakuan sebelum penyulingan dapat juga dilakukan dengan cara fermentasi daun dengan menggunakan kemampuan dari aktivitas kapang. Menurut Nasruddin *et al.*, (2005), kapang *Trichoderma viride* dapat digunakan untuk fermentasi daun sebelum disuling. *Trichoderma viride* merupakan



Gambar 1. Diagram alir proses pembuatan minyak dari daun nilam

salah satu jenis kapang tanah yang aktif dalam melakukan dekomposisi lignoselulosa (Widiyanari, N.D., 2002). Kapang ini dapat menghasilkan enzim selulase yang mempunyai kemampuan cukup tinggi untuk memutuskan ikatan glikosidik β(1,4) pada selulosa (Handayani *et al.*, 2007).

Pemutusan ikatan selulosa dan pemecahan *vacuola* daun nilam secara kimia didelignifikasi dengan larutan Natrium hidroksida (NaOH) dilanjutkan dengan fermentasi menggunakan kapang *Trichoderma viride* diduga akan mempercepat proses minyak nilam keluar dari dalam *vacuola* daun. Akibatnya, semua minyak yang terikat dalam *vacuola* daun dapat dengan cepat tersulingkan, sehingga rendemen meningkat dan mutu minyak dapat memenuhi standar.

Penelitian ini dilakukan dengan tujan untuk mengetahui pengaruh delignifikasi dengan larutan Natrium hidroksida dan fermentasi daun nilam sebelum dilakukan penyulingan terhadap rendemen dan sifat fisikokimia minyak nilam hasil sulingan.

Perlakuan pendahuluan dengan cara daun nilam didelignifkasi secara kimia dengan penambahan larutan Natrium hidroksida (NaOH) 0,25% pada suhu perebusan 55 °C dan 80 °C, dilanjutkan dengan fermentasi dengan kapang *Trichoderma viride*.

II. BAHAN DAN METODA

Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Balai Riset dan Standardisasi Industri Palembang.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : daun nilam (*Pogostemon cablin* Benth) dari Desa Pandan Dulang Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim Provinsi Sumatera Selatan. Daun yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun nilam tanpa ranting berkadar air maksimum 15% yang dipanen pada pagi hari. Bahan kimianya adalah larutan natrium hidroksida (NaOH 0,25%) dan kapang *Trichoderma viride*.

Peralatan yang digunakan adalah satu unit alat penyulingan yang terbuat dari *stainless steel* volume 50 liter, wajan volume 50 liter, kawat kasa 1,5 x 4 m, *centrifuge*, labu pemisah, piknometer, neraca analitis dan peralatan laboratorium penunjang lainnya. Diagram alir langkah penelitian seperti terlihat pada Gambar 1.

Model percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Perlakuan yang dicoba terdiri tiga faktor yaitu : Suhu delignifikasi (D) terdiri dari 2 taraf, waktu fermentasi (F) terdiri dari 4 taraf dan waktu penyulingan (P) terdiri dari 4 taraf. Jumlah kombinasi perlakuan sebayak 32 yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali percobaan, sehingga banyaknya unit percobaan berjumlah 64.

Model linier yang digunakan dalam rancangan percobaan penelitian ini dituliskan pada persamaan 1 (Steel, R.G.D, dan J.H. Torrie. 1991).

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + (\alpha\beta)_{ij} + (\alpha\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\alpha\beta\gamma)_{ijk} + \varepsilon_{ijk} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Keterangan :

1. μ : rata - rata respon
2. α_i : pengaruh faktor J taraf ke i
3. β_j : pengaruh faktor K taraf ke j
4. γ_k : pengaruh faktor K taraf ke k
5. ε_{ijkl} : pengaruh galat percobaan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Rendemen dan Bobot Jenis

Hasil analisis keragaman menunjukkan, perlakuan delignifikasi daun nilam dengan suhu perebusan 55 °C dan 80 °C pada bebagai perlakuan waktu fermentasi (2, 4, 6 dan 8) hari selama waktu penyulingan delapan jam menunjukan, perbedan bobot jenis minyak antar masing-masing perlakuan, dari hasil uji keragaman berbeda sangat nyata seperti di perlihatkan pada Gambar 2.

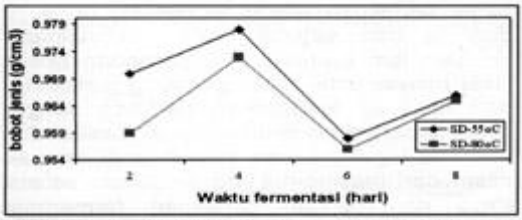
Hasil pengukuran bobot jenis minyak nilam dari masing-masing perlakuan secara kimia dan dengan perlakuan fermentasi menggunakan kapang *Trichoderma viride* sebelum penyulingan dengan variasi suhu delignifikasi dan waktu fermentasi dari hasil analisis keragaman menunjukkan beberbeda sangat nyata seperti diperlihatkan pada Gambar 2, dengan kisaran antara 0,958 g/cm^3 - 0,974 g/cm^3. Menurut SNI minyak nilam 06-2385-1991, bobot jenis minyak nilam yang dapat memenuhi persyaratan berada diantara 0,943 g/cm^3 dan 0,983 g/cm^3, sedangkan bobot jenis yang dapat menentukan kemurnian dan mutu minyak atsiri dengan nilai antara 0,696 g/cm^3 dan 1,188 g/cm^3 (Guenther. 1987). Bobot jenis untuk semua perlakuan delignifikasi suhu perebusan 55 °C dan 80 °C, fermentasi (2, 4, 6 dan 8) hari waktu penyulingan selama 8 jam dapat memenuhi standar SNI dan kemurnian serta mutu minyak atsiri (Guenther, 1987). Minyak nilam termasuk dalam golongan minyak atsiri dari famili *labiatae*, merupakan minyak atsiri yang cukup penting (Hernani dan Tri Marwati, 2006) dan Yang Nuryani (2006).

Hubungan antara bobot jenis dan rendemen terhadap variasi perlakuan suhu delignifikasi, waktu fermentasi dan tahapan dari masing-masing waktu penyulingan, jika ditinjau dari sifat fisikokimia minyak hasil sulingan pada delignifikasi suhu perebusan 55 °C dan 80 °C dari hasil uji keragaman ternyata mengalami pebedaan yang cukup signifikan seperti diperlihatkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.

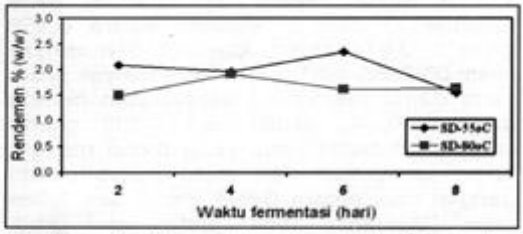
Pengaruh perlakuan sebelum penyulingan dengan variasi suhu delignifikasi dan waktu fermentasi telah menyebabkan terjadinya perubahan yang signifikan terhadap rendemen dan nilai bobot jenis minyak nilam.

Perlakuaan secara kimia terhadap daun nilam yang telah didelignifikasi dengan larutan Natrium hidroksida (NaOH) 0,25% dapat memotong senyawa-senyawa polimer dengan ikatan β-1,4 glikosidik yang bersifat tidak larut yang mengandung 10.000 molekul glukosa.

Proses delignifikasi secara kimia dapat melepaskan senyawa lignin yang menya-



Gambar 2. Pengaruh suhu delignifikasi dan waktu fermentasi daun nilam penyulingan 8 Jam terhadap bobot jenis minyak nilam



Gambar 3. Pengaruh suhu delignifikasi dan waktu fermentasi daun nilam penyulingan 8 Jam terhadap rendemen minyak nilam

tukan sel-sel tanaman terutama pada dinding-dinding sel ke dua pada lamela tengah. Menurut Brown (1983), perlakuan delignifikasi secara kimia dengan larutan Natrium hidroksida (NaOH) dapat menyebabkan perbedaan tingkat pelepasan lignin. Adanya senyawa-senyawa lignin yang terdapat dalam daun nilam akan menghambat proses laju kinerja uap panas untuk mencapai titik dingin (*slowest heating zone*) dan akan menghambat terjadinya penguapan minyak pada saat penyulingan minyak nilam berlangsung.

Perlakuan waktu fermentasi yang cukup lama dapat memberikan kesempatan kapang *Trichoderma viride* untuk melakukan aktivitasnya dalam upaya merombak selulotik dan sel-sel daun hingga dapat mencapai fase yang optimum. Selulosa cenderung membentuk mikrofibril melalui ikatan hidrogen inter dan interamolekuler sehingga dapat memberikan struktur yang kuat (Ward, O.P. and M. Moo-Young, 1989). Mikrofibril selulosa terdiri dari dua tipe yang kristalin dan amorf, dimana struktur kristal dibungkus oleh lignin, sehingga resisten terhadap enzim (Marsden, W.L., P. Gray. 1986).

Delignifikasi secara kimia dengan penambahan larutan Natrium hidroksida (NaOH) 0,25% terhadap daun nilam telah merombak struktur lignin yang terdapat dalam daun nilam. Perlakuan lanjutan terhadap daun nilam yang telah didelignifikasi secara kimia dengan larutan NaOH yaitu dengan cara fermentasi daun secara biologis dengan menggunakan kemampuan dari aktivitas kapang *Trichoderma viride* dapat mempermudah dan mempercepat kinerja kapang untuk melakukan perombakan selulosa daun sehingga dapat memcapai fase yang optimum.

Fase optimum untuk perlakuan delignifikasi pada suhu perebusan 55 °C berlangsung pada fermentasi hari ke enam, sedangkan untuk perlakuan delignifikasi pada suhu perebusan 80 °C fase optimum baru dapat tercapai pada fermentasi hari ke empat.

Perlakuan secara kimia dengan cara delignifikasi daun nilam dengan larutan NaOH 0,25% pada suhu perebusan 80 °C, fermentasi pada hari ke empat pertumbuhan dan kinerja kapang *Trichoderma viride* lebih cepat untuk mencapai fase optimum, jika dibandingkan dengan perlakuan delignifikasi pada suhu perebusan 55 °C yaitu pada fermentasi hari ke enam. Delelignifkasi dengan suhu perebusan 80 °C, fermentasi pada hari ke empat secara kimia selulosa yang terdapat pada daun yang menyatukan sel-sel daun telah terdegredasi secara sempurna. Akibatnya pada fermentasi hari ke empat semua molekul minyak nilam yang terikat dan dilindungi di dalam *vacuola* dan kelenjar-kelenjar daun sudah dapat terlepas atau bebas keluar, yang pada akhirnya dapat mempercepat proses waktu penyulingan minyak nilam.

Sel-sel minyak paling banyak terdapat pada *vacuola* dan kelenjar-kelenjar di dalam daun nilam (Guenther. E., 1952). Perlakuan delignifikasi dengan suhu perebusan 55 °C dan 80 °C, fermentasi pada hari ke dua merupakan suatu fase awal sejak inokulasi kapang pada daun yang telah didelignifikasi dan merupakan suatu priode fase adaptasi. Sedangkan untuk perlakuan delignifikasi dengan suhu perebusan 55 °C, fermentasi pada hari ke empat merupakan suatu fase eksponensial dan merupakan suatu fase yang optimum untuk perlakuan delignifikasi dengan suhu perebusan 80 °C.

Perlakuan degnifikasi dengan suhu perebusan 55 °C dan 80 °C pada fermentasi hari ke delapan merupakan suatu fase kematian kapang *Trichoderma viride* untuk semua perlakuan sebelum penyulingan.

Rendemen minyak nilam untuk perlakuan delignifikasi dengan suhu perebusan 55 °C yang dihasilkan pada fermentasi hari ke dua dari hasil uji keragaman berbeda sangat nyata yang mempunyai nilai lebih tinggi yaitu 2,086% (w/w) jika dibandingkan dengan fermentasi pada hari ke empat yaitu 1,954 (w/w). Perlakuan delignifikasi dan fermentasi pada hari ke dua molekul-molekul minyak nilam yang mempunyai titik didih rendah yang mudah menguap yang terikat pada *vacuola* daun terlebih dahulu dapat tersulingkan akibat dari perlakuan perbedaan suhu delignifikasi dan perbedaan waktu fermentasi sebelum penyulingan.

Indikator yang menyatakan adanya persenyawaan-persenyawaan kimia minyak yang mudah menguap dapat terlihat dari hasil pengukuran nilai bobot jenis minyak nilam dari hasil penyulingan. Minyak nilam sebagai minyak atsiri memiliki sifat yang menonjol antara lain : mudah menguap pada suhu kamar dan dapat larut dalam pelarut-pelarut organik (Harfizal, 2002).

Nilai bobot jenis utuk perlakuan delignifikasi dengan suhu perebusan 55 °C fermentasi pada hari ke dua adalah 0,970 g/cm^3 lebih rendah jika dibandingkan dengan fermentasi pada hari ke empat yaitu 0,978 g/cm^3. Namun demikian dari hasil perhitungan dengan menggunakan uji keragaman perbedaan delignifikasi dengan suhu perebusan 55 °C fermentasi hari ke dua dan fermentasi hari ke empat tidak berbeda nyata.

Persenyawaan - persenyawaan kimia minyak nilam yang mudah menguap umumnya terdiri dari golongan hidrokarbon asiklik dan hidrokarbon isosiklik serta turunan hidrokarbon yang telah mengikat oksigen (Guenther. 1987).

Perlakuan delignifiksi dengan suhu perebusan 55 °C fermentasi pada hari ke enam merupakan suatu fase yang optimum dari kinerja kapang. Hal ini dapat terlihat dari rendemen minyak yang dihasilkan lebih tinggi yaitu 2,346% (w/w) dari hasil uji keragaman ineteraksi antar perlakuan berbeda sangat nyata dari fermentasi pada hari ke dua, ke empat dan fermentasi pada hari ke delapan. Fase yang optimum dapat terjadi jika seluruh sel-sel kapang dapat membagi diri atau bilamana sel-sel hidup telah mencapai keseimbangan dengan sel-sel mati, yakni dengan kecepatan kematian (Sa'id, 1987).

Perlakuan delignifikasi dengan suhu perebusan 55 °C fermentasi pada hari ke enam kapang dari genus *Trichoderma viride* mempunyai kemampuan yang optimum untuk menghasilkan enzim selulase. Enzim selulase merupakan suatu enzim yang mempunyai kemampuan yang cukup tinggi untuk menghidrolisis selulosa dan hemi-selulosa, sehingga molekul-molekul minyak yang terikat di dalam *vacuola* daun yang dilindungi oleh kelenjar-kelenjar daun lebih mudah untuk dilakukan penyulingan.

Kinerja uap panas pada saat dilakukan penyulingan dengan tujuan untuk mengekstrak molekul-molekul minyak terutama minyak nilam yang berada pada titik dingin (*slowest heating zone*) tanpa mengalami hambatan yang signifikan.

Hemiselulosa, merupakan suatu material yang terbentuk dari heteropolimer bercabang dan pendek silosa, monosa, arabinosa dan asam uronat dengan DP umumnya di bawah 200 (Hernani dan Tri Marwati. 2006). Hemiselulosa merupakan setengah bagian dari selulosa dengan kadar bobot kering 20 – 30% (Kinghom dan Turner, 1992).

Hasil dari beberapa penelitian yang telah dilakukan, terutama penelitian dengan menggunakan kapang *Trichoderma viride* yang diperkuat dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rahayu dan Rahayu (1983) yang menyatakan bahwa, adanya enzim selulase dapat menyebabkan pemecahan selulosa serta dapat menjadi komponen yang bersifat larut seperti selabiosa dan glukosa.

Perlakuan delignifikasi pada perbedaan suhu perebusan 55 °C dan 80 °C fermentasi pada hari ke delapan merupakan suatu fase lisis kapang. Pada fermentasi hari ke delapan telah terjadinya suatu medium yang kompleks dari produk-produk hasil lisis sehingga rendemen minyak nilam yang dihasilkan lebih rendah. Kurva pertumbuhan kapang dapat diukur dengan pendekatan massa sel pada medium tertentu (Wang et al., 1979).

Selama waktu fermentasi (2, 4, 6 dan 8) hari, laju peningkatan rendemen minyak nilam dan peubah nilai bobot jenis untuk semua perlakuan sebelum penyulingan dari hasil uji keragaman berbeda sangat nyata seperti terlihat pada Gambar 2 dan Gambar 3.

Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh adanya perbedaan perlakuan suhu delignifikasi dan perbedaan waktu fermentasi yang mengakibatkan terjadinya perbedaan perombakan selulotik pada sel-sel daun nilam baik secara kimia dengan menggu-

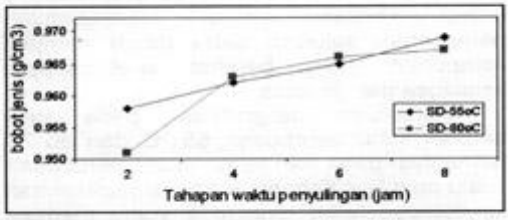
nakan larutan Natrium hidroksida 0,25% maupun secara biologis yang dilakukan oleh kapang *Trichoderma viride*.

3.2 Pengaruh Tahapan Waktu Penyulingan Terhadap Nilai Bobot Jenis dan Rendemen Minyak Nilam

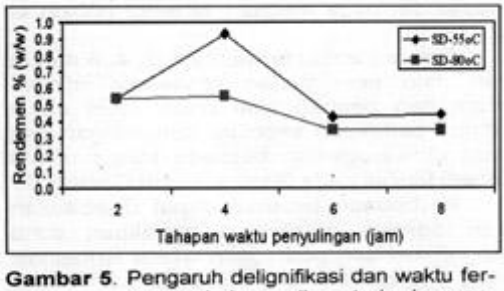
Hasil pengukuran untuk nilai bobot jenis dan rendemen terhadap tahapan dari masing-masing waktu penyulingan diperlihatkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.

Hasil analisis keragaman menunjukkan perbedaan perlakuan dari masing-masing tahapan waktu penyulingan terhadap rendemen dan bobot jenis berbeda sangat nyata.

Suhu delignifikasi, waktu fermentasi dan aktivitas dari kinerja kapang *Trichoderma viride* dalam merombak seluotik sel-sel daun dari hasil uji keragaman berpengaruh nyata terhadap tahapan waktu penyulingan minyak nilam jika dilihat dari hasil pengukuran rendemen dan bobot jenis. Kapang dari genus *Trichoderma viride* merupakan jenis kapang dari kelas *Deuteromycetes* dengan bagian yang mempunyai ciri khasnya adalah miselium yang bercabang banyak kondiosporanya berwarna hijau cerah, mempunyai kemampuan selulotik dan merupakan mikroflora arobik misofilik (Alexander. M., 1978).



Gambar 4. Pengaruh delignifikasi dan waktu fermentasi daun nilam terhadap bobot jenis minyak nilam dari tahapan waktu penyulingan



Gambar 5. Pengaruh delignifikasi dan waktu fermentasi daun nilam terhadap rendemen dari tahapan waktu penyulingan minyak nilam

Perlakuan sebelum penyulingan (delignifikasi dan fermentasi) terhadap daun nilam berpengaruh sangat nyata untuk masing-masing tahapan waktu penyulingan. Perlakuan delignifikasi suhu perebusan 55 °C dan 80 °C untuk tahapan dari masing-masing waktu penyulingan mengalami perubahan untuk tahapan penyulingan dua jam pertama. Pada tahapan waktu penyulingan dua jam pertama nilai bobot jenis minyak nilam masih rendah jika dibandingkan dengan tahapan waktu penyulingan pada empat jam tahapan penyulingan ke dua, enam jam tahapan penyulingan ke tiga dan delapan jam tahapan penyulingan ke empat seperti diperlihatkan pada Gambar 4.

Perbedaan nilai bobot jenis dari masing-masing tahapan waktu penyulingan untuk semua perlakuan suhu delignifikasi dan waktu fermentasi sangat dipengaruhi oleh komponen-komponen kimia minyak nilam yang mudah menguap yang mempunyai perbedaan fraksi titik didih dan nilai bobot jenis.

Fraksi-fraksi kimia minyak nilam yang paling mudah menguap umumnya terdiri dari golongan terpenoid yang mengandung 10 atom karbon, sedangkan untuk fraksi kimia minyak nilam yang mempunyai titik didih lebih tinggi terdiri dari terpenoid yang mempunyai 15 atom karbon (Sovia. L., 2008).

Tahapan penyulingan dua jam pertama untuk semua perlakuan delignifikasi suhu perebusan 55 °C dan 80 °C fermentasi 2, 4, 6 dan 8 hari hanya senyawa-senyawa kimia minyak nilam yang mudah menguap yang mempunyai titik didih rendah yang dapat tersulingkan. Sehingga nilai bobot jenis untuk tahapan waktu penyulingan dua jam pertama cukup rendah jika dibandingkan dengan tahapan waktu penyulingan dua jam ke tiga dan tahapan penyulingan dua jam ke empat.

Tahapan waktu penyulingan selanjutnya setelah empat jam tahapan penyulingan ke dua komponen-komponen kimia minyak bertitik didih tinggi yang terdapat di dalam molekul-molekul minyak mulai ikut tersulingkan. Komponen-komponen kimia minyak pada tahapan penyulingan dua jam tahapan penyulingan ke empat nilai bobot jenis minyak mengalami penigkatan yang cukup signfikan untuk semua perlakuan delignifikasi suhu perebusan 55 °C dan 80 °C. Bobot jenis minyak pada tahapan penyulingan ini sangat dipengaruhi oleh komponen kimia minyak nilam yang mempunyai titik didih tinggi yang tidak mudah menguap.

Berdasarkan perbedaan dari masing-masing tahapan waktu penyulingan, nilai bobot jenis berpengaruh sangat nyata dalam menentukan nilai rendemen, jika perhitungan rendemen minyak dihitung berdasarkan persen berat per berat.

Komponen-komponen kimia yang terkandung dalam minyak nilam yang mempunyai titik didih tinggi (fraksi berat) terutama terdiri dari golongan atau fraksi senyawa hidrokarbon yang mempunyai rantai atom karbon panjang. Fraksi-fraksi berat minyak nilam pada tahapan penyulingan enam jam dan delapan jam tahapan penyulingan ke tiga dan ke empat umumnya terdiri dari golongan senyawa kimia seperti seskuiterpen, patchouli alkohol, eugenol benzoat yang masing-masing sesuai dengan titik didih pada perbedaan dari fraksi penguapannya.

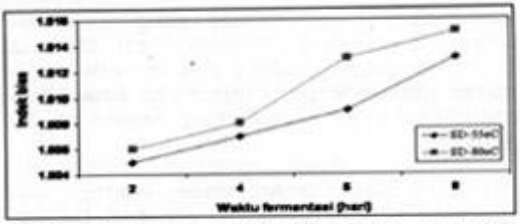
Penguapan fraksi-fraksi berat dari persenyawaan kimia yang terikat dalam penyulingan minyak nilam dalam percobaan ini dapat dipengaruhi juga oleh suhu delignifkasi dan waktu fermentasi. Persenyawaan - persenyawaan kimia minyak yang terikat dalam minyak atsiri umumnya besifat tidak stabil (Guenther. 1987).

3.3 Pengaruh Delignifikasi dan Waktu Fermentasi Terhadap Nilai Indeks Bias

Hasil analisis keragaman menunjukkan, perbedaan antar interaksi dari masing-masing perlakuan delignifikasi daun nilam dengan larutan NaOH 0,25% pada suhu perebusan 55 °C dan 80 °C yang dilanjutkan dengan fermentasi dengan variasi waktu 2, 4, 6 dan 8 hari dengan kapang *Trichoderma viride* terhadap nilai indeks bias minyak nilam dari hasil penyulingan dari masing-masing perlakuaan untuk hasil uji keragaman berbeda sangat nyata. Perbedaan yang sangat nyata terutama dapat dilihat pada delignifikasi suhu perebusan 80 °C fermentasi pada hari ke empat dengan fermentasi hari ke enam seperti diperlihatkan pada Gambar 6.

Nilai indeks bias dari semua perlakuan deligfikasi suhu perebusan 55 °C dan 80 °C dan waktu fermentasi 2, 4, 6 dan 8 hari dengan nilai ideks bias terendah yaitu 1,505 dan tertinggi adalah 1,515 (Gambar 6).

Nilai indeks bias minyak nilam dari hasil penyulingan untuk semua perlakuan delignifikasi suhu perebusan 55 °C fermentasi 2, 4, 6 dan 8 hari dapat memenuhi standar mutu minyak nilam. Sedangkan untuk perlakuan delignifikasi suhu perebusan 80



Gambar 6. Pengaruh delignifikasi dan waktu fermentasi terhadap nilai indek bias minyak nilam penyulingan 8 Jam

°C fermentasi pada hari ke delapan, nilai indeks biasnya berada diatas nilai SNI minyak nilam yaitu 1,515. Menurut SNI 06-2385-1991, nilai indeks bias yang dapat memenuhi standar mutu berada diantara nilai 1,504-1,514.

Tingginya nilai indeks bias pada fermentasi hari ke delapan disebabkan oleh delignifikasi secara kimia dengan larutan Natrium hidroksida (NaOH) 0,25% pada suhu perebusan 80 °C yang dilanjutkan dengan fermentasi secara biologi dengan kapang *Trichoderma viride* selama delapan hari telah terjadi perubahan yang mempengaruhi warna minyak oleh lignin dan terbentuknya microsuspensisolid selama proses delignifikasi.

Lignin dan microsuspensisolid pada saat dilakukan penyulingan terikut bersama-sama minyak dan uap panas yang dapat menyebabkan perubahan pada warna minyak. Menurut Brown (1983) perlakuan delignifikasi dengan larutan Natrium hidroksida (NaOH) dapat menyebabkan perbedaan tingkat pelepasan lignin.

Lignin dan microsuspensisolid yang terdapat dalam larutan minyak akan membatasi laju pembiasan pencahayaan ketika sinar diliwatkan melalui media minyak. Pembiasan cahaya dapat juga dipengaruhi oleh interaksi antar gaya elektrostatik dan elektromagnetik atom-atom yang terdapat dalam molekul-molekul minyak.

Pengukuran nilai indeks bias terhadap minyak nilam dapat dijadikan sebagai indikator untuk pengenalan unsur kimia dan juga dapat digunakan untuk menguji kemurnian minyak (Ketaren. S., 1985).

Tingginya nilai indeks bias pada fermentasi hari ke delapan hal ini dapat juga disebabkan oleh tersulingnya fraksi-fraksi minyak yang mempunyai rantai atom karbón panjang yang ikut tersulingkan dalam minyak. Adanya rantai atom karbon panjang dapat menghambat dan dapat membelokkan

(membiaskan) laju cahaya yang ditransmisikan melalui media minyak nilam. Menurut Sudarmaji (1984), indeks bias minyak merupakan perbandingan sinus sudut sinar jatuh dan sudut sinar pantul yang melalui media minyak.

Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh FORME *dalam* Hernáni dan Risfaheri (1989) yang menyatakan bahwa, semakin banyak rantai atom karbón panjang maka nilai indeks bias akan semakin tinggi. Molekul-molekul rantai atom karbon panjang yang terkandung dalam minyak akan menghambat laju cahaya yang ditransmisikan ke dalam media minyak. Cahaya yang datang melalui media minyak nilam dengan adanya rantai atom karbón panjang secara langsung ditransmisikan dari garis normal, yang pada akhirnya berpengaruh secara langsung pada nilai indeks bias dengan hasil indeks bias yang melebihi stándar mutu yang ditetapkan menurut SIN 06-2385-1991 Minyak Nilam.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Perlakuan delignifikasi suhu perebusan 55 °C fermentasi 6 hari total waktu penyulingan selama 8 jam menghasilkan rendemen minyak tertinggi 2,35 % (w/w), bobot jenis 0,958 g/cm^3 dan nilai indeks bias 1,509. Perlakuan delignifikasi suhu perebusan 55 °C fermentasi 8 hari untuk tahapan waktu penyulingan dua jam ke dua rendemen tertinggi 0,935 % (w/w) dan bobot jenis 0,962 g/cm^3. Penyulingan setelah 8 jam untuk semua perlakuan, rendemen yang didapatkan sangat rendah.

4.2 Saran

Untuk mempelajari pengaruh perlakuan pendahuluan sebelum penyulingan, terutama kemampuan kinerja kapang dan ratio yang optimum pemakaian kapang *Trichoderma viride* untuk merombak sel-sel daun saat fermentasi perlu dilakukan kajian lebih lanjut. Penambahan ratio kapang yang sesuai dengan kebutuhan diharapkan akan meningkatkan rendemen dengan waktu penyulingan yang lebih pendek dengan mutu minyak memenuhi standar SNI.

V. DAFTAR PUSTAKA

1. Alexander, M. 1978. Introduction to Soil Microbiology. Second Edition. John Wiley and Sons., New Cork: 467.
2. Anonim. 2006. The Export Market for Patchouli Oil Is As Fragrant As Its Aroma. BEI NEWS 33rd Eidition Year V, September-Ocober 2006.
3. Brown, D.E., 1983. Lignocellulose Hydrolisis, *Phil. Trans. R. Soc. Lan. B*
4. Dewan Standardisasi Nasional-DSN-SNI 06-2385-1991. Minyak Nilam. Jakarta.
5. Dummond, 1960. Patchouli oil. Journal of Perfumery and Essential Oil Record 59(9):484-492.
6. Guenther, E. 1952. The essential oils. D. van Nostrand Co. Inc. New York 2nd Ed. III:552-574.
7. Guenther. 1987. Minyak Atsiri. Penerbit Univesitas Indonesia. Jakarta.
8. Handayani, S., H.S. Susilowati, dan M. Ridwan. 2007. Isolasi Selulase dari *Trichoderma viride* dengan substrat Kulit Gandum. Departemen Kimia FMPA-UI. http://www.chem.ui.ac.id/seminarsnk2007/Abstrak/60_Sri%20Handayani.pdf. Diakses tanggal 28 Maret 2008.
9. Harfizal, 2002. Jurnal Saint dan Teknologi, www.iptek.net.id. Diakses tanggal 28 Maret 2008.
10. Herani dan Risfaheri. 1989. Penga-ruh Perlakuan Bahan Sebelum Penyu-lingan Terhadap Rendemen dan Karakteristik Minyak Nilam. Balai Penelitian Tanaman dan Rempah Obat. Bogor.
11. Hernani dan Tri Marwati. 2006. Peningkatan Mutu Minyak Atsiri Melalui Proses Pemurnian. Proseding Konfrensi Nasional Minyak Atsiri di Solo Tanggal 18–20 September 2006.
12. Ketaren. S., 1985. Pengantar Teknologi Minyak Atsiri. Balai Pustaka. Jakarta.
13. Kinghom dan Turner, 1992. Applied Moleculer Genetics of Filamentous Fungi. Blackie Academic and Profesional., London: 259.
14. Marsden, W.L., P. Gray. 1986. Enzimatic Hydrolisis of Cellulose in Lignocelluloce Matrial. CRC. *Critical Reviews in Biotechnology*.
15. Mardiningsih, T.L., S.L. Triantoro, Tobing, and S. Rusli. 1995. Patchouli oil product as insect repellent. Indust. Crops. Res. Journal 1(3): 152-158.
16. Nasruddin, G. Priyanto. dan B. Hamzah. 2002. Karateristik Sistem Agroindustri Minyak Nilam. Tesis Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya. Palembang.
17. Nasruddin, G. Priyanto. dan B. Hamzah., 2005. Mempelajari proses penyulingan

18. minyak nilam melalui delignifkasi daun. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, IPB, 16, 3, 247 – 253.
19. Rahayu dan E.S. Rahayu. 1983. Penggunaan Enzim Selulase dari *Trichoderma viride* untuk Pemisahan Pati Ketela Pohon. *Dalam* : S. Josodiwondo, R. Uci dan U.C. Warsa (Ed) Kumpulan Makalah Kongres Nasional Mikrobiologi III. 26-28 Nov. Jakarta: 407-474.
20. Robin, S.R.J. 1982. Selected market for the essential oils patcouli and vetiver. Tropical Product Institute Ministry of Overseas Development. Great Britain G. 167:7-20.
21. Sa'id, 1987. Bioindustri. Penerbit PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
22. Sovia. L., 2006. Senyawa Terpenoid dan Steroid. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara. Medan.
23. Steel, R.G.D, dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
24. Sudaryani, T., E. Sugiharti 1993. Budi Daya dan Penyulingan Nilam. Penebar Swadaya, Jakarta.
25. Sudarmaji. 1984. Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberti, Yogyakarta.
26. Widiyanari, N.D., 2002. Manfaat Fermentasi oleh *Trichoderma vride* dan Ensiasi Terhadap Mutu Nutrisi Jerami Padi. *Skripsi* Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
27. http://fapet.ipb.ac.id/abstract_intp/2002/Abstract2002-03.pdf. Diakses tanggal 28 Maret 2008.
28. Wang, D.I.C., C.L. Cooney., A.L. Demain., P. Dunnil. 1979. Fermentation and Enzyme Technology. John Wiley and Sons., New York: 374.
29. Yang Nuryani. 2006. Karakteristik Empat Aksesi Nilam. Buletin Plasma Nutfah Vol. 12. No. 2.AOCS. 1990. *Official Methods and Recommended Practices of the Oil Chemists' Society, 4th ed.* American Oil Chemist Society. Champaign. IL.