



Karakterisasi Minyak Atsiri dari Limbah Daun Cengkeh

Nuryoto, Jayanudin, dan Rudi Hartono

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Jl. Jendral Sudirman KM.3 Cilegon, Banten

E-mail : bagasrafiif@yahoo.com

Telp. 088216287723

Abstract

Clove leaf so far considered as waste only and not fully utilized, for that the necessary effort to utilize the waste into another product that is more efficient. The clove leaf has essential oil 1 - 4%, with this compound is possible to do an oil distillation. One of the essential oil distillation is the distillation with steam. Steam distillation has the advantage because can be produced more maximal of essential oil. In this research, the extraction process used steam distillation, with clove leaf are 1500 g, a pressure variation of 0.5 and 1.5 bar, and distillation time 5-7 hours. Analysis performed after treatment are refraction index and density. Research results show that at 0.5 bar oil density increases with increasing operating time, but instead at a pressure of 1.5 bar oil density decreases with increasing operating time. But refractive index decreased with increases operating time. But the characteristic of both fulfill SNI standard.

Keyword : Clove leaf, essential oil, steam distillation

Pendahuluan

Tanaman cengkeh adalah tanaman rempah, dimana bagian utama tanaman cengkeh yang paling komersial adalah bunga cengkeh yang sebagian besar digunakan dalam industri rokok yaitu berkisar 80-90% (Nurdjannah, 2004). Sementara untuk daun cengkeh belum dimanfaatkan secara maksimal dan masih dianggap limbah yang kurang berguna. Padahal daun cengkeh memiliki kandungan minyak atsiri 1-4%. Dengan kandungan tersebut memungkinkan untuk dilakukan penyulingan minyak yang terkandung didalamnya, sehingga limbah tersebut memiliki nilai ekonomis yang tinggi.

Minyak atsiri sangat dibutuhkan dalam berbagai industri seperti industri parfum, kosmetik, farmasi/obat-obatan, industry, makanan dan minuman. Untuk makanan dan minuman minyak atsiri digunakan untuk *flavour* es krim, permen, dan pasta gigi. Sedangkan untuk farmasi dan kosmetik digunakan untuk balsam, sabun mandi, shampo, obat luka/memar, dan parfum. Sebagian besar minyak atsiri yang diproduksi oleh petani diekspor, dimana pangsa pasar untuk beberapa komoditas aromatik adalah sebagai berikut: nilam 64%, kenanga 67%, akar wangi 26%, serai wangi 12%, pala 72%, cengkeh 63%, jahe 0,4% dan lada 0,9% dari ekspor

dunia (Balai Penelitian Tanaman Obat dan aromatik, 2008).

Berikut Spesifikasi standar minyak atsiri menurut Standar Nasional Indonesia (SNI):

Tabel 1. SNI untuk minyak cengkeh

No	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan Warna	-	Kuning-coklat tua khas minyak cengkeh
2.	Densitas	g/ml	1,0250-1,0609
3	Indek bias pada Suhu 28°C	-	1,52-1,54
4	Kelarutan dalam etanol	-	1:2 jernih
5	Eugenol Total	%,v/v	Min.78

Minyak atsiri dikatakan bagus jika memenuhi standar di atas. Kualitas dan kuantitas minyak atsiri yang dihasilkan ditunjang oleh proses pengolahan yang dilakukan. Seringkali pengolahan minyak atsiri dilakukan dengan cara penyulingan. Secara umum penyulingan minyak atsiri dilakukan beberapa cara yaitu:

a. Penyulingan dengan Air

Pada cara ini, bahan tanaman yang akan disuling mengalami kontak langsung dengan air mendidih. Ciri khas cara ini yaitu adanya kontak langsung antara bahan dan air mendidih. Oleh karena itu, sering disebut penyulingan langsung.

Penyulingan dengan cara ini cocok untuk bunga mawar sebab seluruh bagian bahan harus tercelup dan dapat bergerak bebas dalam air mendidih. Meskipun dari proses pengerjaannya sangat mudah, tetapi penyulingan dengan cara langsung ini dapat menyebabkan banyaknya rendemen minyak yang hilang.

b. Penyulingan dengan Uap

Cara ini disebut penyulingan tak langsung. Pada prinsipnya, model ini sama dengan penyulingan langsung. Hanya saja air penghasil uap tidak diisikan bersama-sama dalam ketel penyulingan. Uap yang digunakan berupa uap jenuh atau uap yang kelewat panas dengan tekanan lebih dari 1 atmosfer. Di dalam proses penyulingan dengan uap ini, uap dialirkan melalui pipa uap yang berlingkar yang berpori dan berada dibawah bahan tanaman yang akan disuling. Kemudian uap akan bergerak menuju ke bagian atas melalui bahan yang disimpan di atas saringan.

Salah satu kelebihan model ini antara lain sebuah ketel uap dapat melayani beberapa buah ketel penyulingan yang dipasang seri sehingga proses produksi akan berlangsung lebih cepat. Namun sayangnya proses penyulingan dengan model ini memerlukan konstruksi ketel yang lebih kuat, alat-alat pengamanan yang lebih baik.

c. Penyulingan dengan Air dan Uap

Pada penyulingan ini, bahan tanaman yang akan disuling diletakkan di atas rak - rak atau saringan berlubang. Kemudian ketel penyulingan di isi dengan air sampai permukaannya tidak jauh bagian bawah saringan. Ciri khas model ini yaitu uap selalu dalam keadaan basah, jenuh, dan tidak terlalu panas. Bahan tanaman yang akan disuling hanya berhubungan dengan uap dan tidak dengan air panas. Sebenarnya terdapat perbedaan yang mendasar pada prinsip ketiga model penyulingan tersebut. Namun dalam praktek hasilnya akan berbeda bahkan kadang-kadang perbedaannya sangat berarti karena masing -masing metode mempunyai kekurangan dan kelebihan (Hendartomo (2005)).

Penyulingan uap dari segi rendemen mempunyai kelebihan dengan dihasilkan produk lebih banyak dibandingkan penyulingan yang lain. Menurut Jayanudin dan Nuryoto (2009) pada percobaan Pengolahan limbah daun cengkeh menjadi minyak atsiri dengan penyulingan uap pada tekanan operasi 0,5-1,5 bar dihasilkan rendemen tertinggi 1,73% pada 0,5 bar waktu operasi 7 jam. Ini menunjukkan metode penyulingan uap cukup efektif untuk mengekstrak minyak yang terkandung dalam daun cengkeh. Tetapi masalahnya apakah produk yang dihasilkan memenuhi standar SNI atau tidak sehingga produk yang dihasilkan mempunyai nilai jual. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh tekanan dan waktu operasi terhadap kualitas produk yang dihasilkan.

Landasan Teori

Menurut Neidig (1998) Secara umum fraksinasi destilasi merupakan terbawanya keluar campuran yang saling larut (*miscible*). Dengan mengasumsikan campuran tersebut ideal maka tekanan total uap pada sistem dapat didekati dengan menggunakan Hukum Roulty yaitu:

$$P_T = P_1^o X_1 + P_2^o X_2 \dots \dots \dots (1)$$

Ketika fraksinasi terjadi pada campuran yang tidak saling larut (*immiscible*), hal ini sering disebut *codistillation*. Ketika salah satu zat tersebut berupa air ,maka proses ini disebut *steam destillation/* penyulingan uap. Untuk kondisi dimana suatu bahan tidak saling larut tekanan total dapat dicari dengan Hukum Dalton yaitu:

$$P_T = P_1^o + P_2 \dots \dots \dots (2)$$

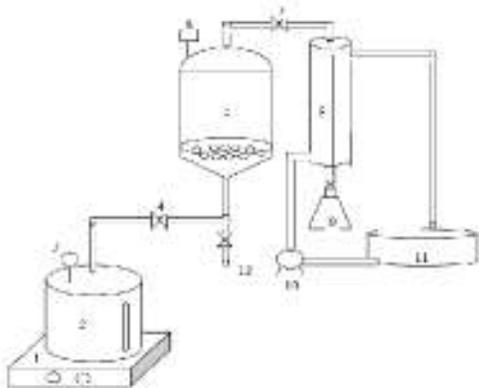
Fraksi mol tidak dimasukkan ke persamaan karena cairan yang teruapkan tidak saling mempengaruhi. Seringkali dalam penyulingan dibuat laju alir *steam* dibuat berlebih agar produk yang dihasilkan lebih besar, karena dengan laju alir *steam* besar diharapkan proses terekstraknya minyak oleh *steam* semakin besar.

Kandungan minyak cengkeh sebagian besar didominasi oleh eugenol yaitu berkisar 80 - 88 %. Eugenol yang terdiri dari karbon-karbon ikatan rangkap dan aromatik group hidroksil dinamakan phenol. Jika phenol bereaksi dengan besi maka menyebabkan perubahan warna menjadi biru, hijau, dan merah. Perubahan warna tergantung kandungan besi yang bereaksi dengan phenol.

Metodologi

Bahan baku Penelitian. Bahan baku penelitian berupa daun cengkeh, dimana sebelum digunakan di cuci , dikeringkan dengan matahari kemudian dihaluskan/dicacah yang bertujuan untuk memperluas kontak antara bahan baku dengan uap, dan uap air (steam) tekanan 0,5 bar dan 1,5 bar.

Alat Penelitian. Alat penelitian seperti tersaji pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Rangkaian alat penyulingan uap

Keterangan gambar :

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Pemanas (kompor) | 7. Penerima produk |
| 2. Boiler | 8. Condenser |
| 3. Pressure gauge | 9. Penampung produk minyak atsiri |
| 4. Valve steam | 10. Pompa |
| 5. Ketel mung | 11. Bak penampung air pendingin |
| 6. Temperature Indicator (TI) | 12. Back wash |

Jalannya Penelitian . Daun cengkeh yang telah dihaluskan sebanyak 1500 gram disimpan dalam ketel suling yang dirancang khusus dimana di dalam ketel suling terdapat plat berpori sebagai penyangga bahan baku dan selanjutnya ditutup rapat. Kemudian memanaskan air pada boiler pada tekanan tertentu, setelah tekanan tercapai, pertama membuka kran pada bagian atas ketel penyulingan, lalu buka perlahan-lahan kran pada keluaran boiler untuk mengalirkan *steam* ke ketel penyulingan. Selanjutnya menjaga tekanan operasi dengan memonitor pemanas dan level air pada boiler agar laju alir steam stabil. Produk yang keluar dari bagian atas penyulingan akan terkondensasi oleh kondensor, dan keluaran dari kondensor ditampung ke dalam suatu wadah penampung. Setelah waktu tertentu penyulingan dihentikan. Selanjutnya produk akan dimurnikan, dan dilakukan analisa indeks bias dan densitas. Percobaan

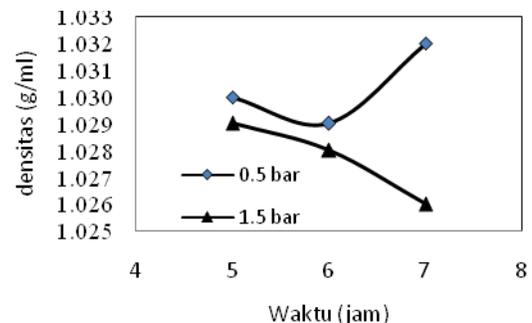
diulangi dengan mempelajari pengaruh tekanan dan waktu penyulingan.

Pemurnian Produk. Minyak hasil dari penyulingan masih berwarna hitam kecoklatan dan kotor. Untuk itu perlu dimurnikan untuk meningkatkan komersialisasi minyak atsiri. Pemurnian dilakukan secara fisik dengan menambahkan bentonit dan Na_2SO_4 anhidrat.

Analisis Hasil. Setelah dimurnikan produk dianalisis indeks bias dengan refraktometer dan densitas dengan pinometer.

Hasil dan Pembahasan

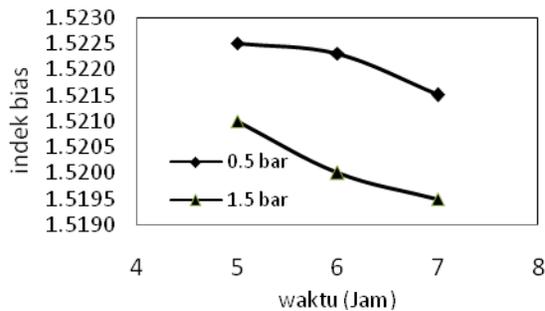
a. Densitas



Gambar 2. Berat jenis minyak cengkeh

Dari Gambar 2 di atas terlihat densitas dari kedua percobaan menunjukkan bahwa keduanya masuk dalam range SNI yaitu 1,0250-1,0609. Dimana densitas yang dihasilkan pada tekanan 0,5 bar lebih tinggi dibandingkan pada tekanan 1,5 bar. Hal ini disebabkan karena laju alir *steam* pada tekanan 1,5 bar lebih besar dibanding pada tekanan 0,5 bar, sehingga menyebabkan beban kondensor semakin besar. Dengan semakin besar beban kondensor maka efektifitas kondensasi menurun, ini ditandai dengan banyaknya fluida yang tidak terembunkan dan menguap ke udara.

b. Indeks Bias



Gambar 3. Indeks bias minyak cengkeh

Dari Gambar 3 di atas terlihat indeks bias pada tekanan 0,5 bar lebih besar dibandingkan pada tekanan 1,5 bar. Indeks bias minyak cengkeh berhubungan erat dengan komponen-komponen yang ada dalam minyak cengkeh yang dihasilkan. Menurut Fomo (1978) (dalam Jayanudin dan Nuryoto, 2009), indeks bias dipengaruhi oleh panjang rantai karbon dan jumlah ikatan rangkap. Indeks bias semakin tinggi menunjukkan semakin panjang rantai karbon, dan semakin banyak ikatan rangkap. Jadi minyak cengkeh dengan nilai indeks bias yang besar lebih baik dibandingkan dengan minyak cengkeh dengan nilai indeks bias yang kecil. Ini dimungkinkan kandungan eugenol yang terdapat di dalam minyak semakin besar. Dari kedua percobaan indeks bias yang dihasilkan masuk range SNI (indeks bias SNI: 1,52-1,54).

Jika dilihat secara seksama seharusnya dengan bertambahnya densitas, indeks bias yang dihasilkan semakin besar, tetapi pada tekanan 0,5 bar indeks bias justru mengalami penurunan. Ini dimungkinkan bahwa ada logam seperti Fe yang terlarut selama penyulingan. Menurut Neidig (1998) minyak yang mengandung logam Fe yang terlarut selama penyulingan akan menyebabkan warna produk menjadi biru, hijau, atau merah. Ini merupakan efek reaksi antara Fe dengan eugenol yang terkandung dalam minyak atsiri. Tetapi ini perlu kajian lebih lanjut.

Kesimpulan

Dari percobaan yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa:

1. Densitas dari kedua percobaan yang telah dilakukan pada waktu penyulingan 5-7 jam telah memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI: 1,0250-1,0609 g/ml) yaitu pada tekanan:
 - 0,5 bar sebesar 1,030-1,032 g/ml
 - 1,5 bar sebesar 1,029-1,025 g/ml

2. Indeks bias yang dihasilkan memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI: 1,52-1,54) yaitu pada tekanan :
 - 0,5 bar sebesar 1,5215-1,5225
 - 1,5 bar sebesar 1,5195-1,5210

Daftar Notasi

- P_1° dan P_2° = tekanan uap masing- masing Komponen
 $^{\circ}X_1$ dan X_2 = fraksi mol masing-masing komponen

Daftar Pustaka

- Hendartomo., 2005, Pengambilan Minyak Atsiri Dari Daun dan Ranting Nilam (posgostemon Cablin benth) Dengan Cara Penyulingan Uap, Artikel Penelitian. Jogjakarta.
Nurdjannah, N., 2004, Diversifikasi Penggunaan Cengkeh, Persektif. Vol 3. No. 2, 61-70.
Neidig, H.A, 1998, Isolating Clove Oil From Cloves Using Steam Distillation, Modular Laboratory Program in Chemistry, Chemical Education Resources, USA.
Jayanudin dan Nuryoto, 2009, Pengolahan Limbah Daun Cengkeh Menjadi Minyak Atsiri dengan Penyulingan Uap, Penelitian Dosen Muda, Untirta, Banten.