



Available at [www.mst.ft.ugm.ac.id](http://www.mst.ft.ugm.ac.id)  
Jurnal Sistem Teknik



## PENINGKATAN KUALITAS MINYAK DAUN CENGKEH (*Eugenia carryophyllata* THUMB) DARI DAERAH KULON PROGO DENGAN PEMUCATAN DAN REDISTILASI

Atik Zuniastuti <sup>\*1</sup>, S. Hadiwiyoto<sup>2</sup> dan Rahman Sudiyo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Konsentrasi Teknologi Industri Kecil Menengah, Minat Studi Magister Sistem Teknik, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

<sup>2</sup>Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

\*Correspondence : [etyesty@yahoo.com](mailto:etyesty@yahoo.com)

### Abstract

The objective of the research is to improve the quality of clove leaf oil produced by farmer from Kulon Progo district. The experiments were conducted into two stages, firstable was bleaching treatment using bentonite as adsorbent and secondly redistillation of the oil after it was treated on optimum condition of the bleaching process, at 93°C and 140 mm Hg.

The results of the experiments indicated that bleaching process with bentonite could increase eugenol content of the oil but the *rendemen* was decreased. The ratio of bentonite-oil would affect on both of *rendemen* and eugenol content. As the increasing of concentration of bentonite the refined and eugenol content of oil were decreased. The length of time introduced into bleaching process decreased on the yield of refined oil and also decreasing in eugenol content.

Optimum process experiment based on maximum *rendemen* of the oil produced and eugenol content using varied concentration of bentonite and length of time for deeping of the adsorbent resulted the stationer point at 11,3% (w/w) bentonite and 64 minutes and 10,5% (w/w) bentonite and 60 minutes respectively, for yield. Predicted of eugenol content at stationer point is 79,1%. and *rendemen* 85,5%.

Bleaching treatment using condition at optimum zone base on evaluation by response surface method (RSM), i.e. 10,9% (w/w) konsentrasi bentonite and 62 minutes deeping of the adsorbent resulted 86,66% *rendemen* and 81,9% eugenol content. Redistillation of crude oil at 93°C and 140 mm Hg was not effective to decrease the impurities of the oil.

### Sejarah:

Diterima 10 Mei 2010

Diterima revisi 2 Juli 2010

Disetujui 2 Juli 2010

Tersedia online 1 Agustus 2010

### Keywords:

Clove leaf oil  
Bleaching earth  
Redistillation  
Quality

### 1. Pendahuluan

Minyak dari daun tanaman cengkeh (*Eugenia Carryophyllata* THUMB) atau yang populer dinamakan minyak daun cengkeh merupakan salah satu bahan baku utama dalam industri farmasi, kosmetika dan industri makanan-minuman. Oleh karena itu penyediaan bahan baku minyak daun cengkeh ini harus dijaga kontinuitas dan kualitasnya. Salah satu sentra minyak daun cengkeh di Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta adalah Kabupaten Kulon Progo, tepatnya di Kecamatan Samigaluh. Di daerah ini minyak daun cengkeh diusahakan oleh kurang lebih 22 orang perajin dengan produksi rata-rata 86.235,6 liter/tahun atau telah menyumbang devisa sebesar US\$ 5.137,29/tahun melalui eksportnya.

Minyak daun cengkeh hasil penyulingan petani di Kabupaten Kulon Progo memiliki kualitas dan kandungan eugenol yang masih rendah. Hal ini disebabkan oleh karena para perajin masih menggunakan teknologi penyulingan yang sederhana, penanganan bahan baku kurang tepat, dan tidak melakukan pemurnian pada minyak hasil penyulingannya.

Minyak daun cengkeh (*Clove Leaf Oil*); diperoleh dengan cara mengekstrak daun cengkeh yang sudah tua atau yang telah gugur. Kadar minyak cengkeh tergantung kepada jenis, umur dan tempat tumbuh tanaman cengkeh yaitu sekitar 5-6%. Eugenol merupakan komponen kimia utama dalam

minyak daun cengkeh, yaitu 79-90% volume (Hardjono, 1987; Ketaren, 1985; Guenther 1950) dan sisanya kariofillen serta seskuiterpen lain. Eugenol merupakan cairan tidak berwarna atau berwarna kuning-pucat, dapat larut dalam alkohol, eter dan kloroform. Mempunyai rumus molekul  $C_{10}H_{12}O_2$  ' bobot molekulnya adalah 164,20 dan titik didih 250 -255°C. Kualitas minyak daun cengkeh ditentukan oleh sifat fisik dan kimianya. Warna minyak atsiri daun cengkeh umumnya kuning coklat cenderung keruh, semakin tinggi fraksi minyak, warna akan semakin tua, hal ini mungkin disebabkan adanya senyawa fenol didalam minyak tersebut. Menurut Guenther (1987) warna gelap dari minyak atsiri disebabkan karena terdapatnya logam-logam berat, akibat dari sebagian besar minyak atsiri disuling dalam ketel besi, maka dengan mengeliminasi logam-logam berat akan diperoleh minyak yang berwarna terang. Kadang-kadang minyak daun cengkeh berbau tidak enak karena terdapat senyawa aldehida dan senyawa sulfur (Guenther, 1987). Kandungan eugenol minyak daun cengkeh minimal 84% untuk standar seperti yang disebutkan dalam EOA (Essential Oil Association of USA).

Pemurnian minyak atsiri dapat dilakukan dengan beberapa metode. Jika minyak atsiri hasil distilasi mengandung impurities (pengotor) misalnya logam-logam berat atau

debu yang terbawa oleh uap pada saat penyulingan, dapat dimurnikan dengan penyulingan ulang memakai uap pada kondisi hampa (*rectification*). Adsorben yang berupa tanah pemucat (*bleaching earth* misal bentonit) dan arang aktif (*activated carbon*) dapat pula digunakan untuk pemurnian dengan dengan metoda pemucatan. Adsorben akan menyerap suspensi koloid (gum dan resin) serta menyerap warna gelap pada minyak atsiri karena teroksidasi selama pemanasan dan juga karena terdapat komponen logam yang terlarut.

Penelitian ini bertujuan meningkatkan kualitas minyak daun cengkeh produksi perajin Kulon Progo dengan pemucatan dan redistilasi, dan menentukan kondisi optimum pemucatan dengan bentonit

## 2. Metodologi

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak daun cengkeh diperoleh dari perajin minyak daun cengkeh di Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo. Minyak daun cengkeh dibeli dari seorang perajin yang produksinya cukup besar dan kontinyu. Minyak daun cengkeh yang disuling dari alat penyuling berbahan besi plat ditempatkan dalam jerigen plastik volume lima liter berwarna abu-abu untuk menjaga pengaruh sinar matahari. Minyak daun cengkeh yang telah sampai di laboratorium segera disimpan dalam almari kayu sampai akan digunakan untuk percobaan.

Lempung bentonit diperoleh dari Laboratorium Teknik Kimia Umum Fakultas Teknik UGM dengan ukuran 100 mesh sebanyak 500 gram. Lempung bentonit diaktifkan untuk meningkatkan daya adsorpsinya (Grim, 1953) dengan cara dijenuhkan dengan direndam dalam aquadest selama kurang lebih 10 menit. Selanjutnya diasamkan dengan cara direndam dengan cairan asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) 5% dan HCl 5%, suspensi diaduk pada kecepatan putaran tertentu pada suhu  $30^\circ C$  selama  $\pm 3$  jam. Bentonit ditiriskan dan dioven dengan suhu  $110^\circ C$  dalam selang waktu 2-4 jam. Disimpan dalam botol gelap, kedap udara dan ditutup rapat. Diberi silika gel yang dibungkus.

### Pemucatan

Proses pemucatan/penjernihan dengan lempung bentonit dijalankan secara batch dengan suhu kamar dan tekanan 1 atm. Caranya : sebanyak 100 g minyak daun cengkeh dimasukkan dalam erlenmeyer ditambahkan lempung bentonit dengan variasi 5%; 10%; 15% (w/w) sambil diaduk dengan pengaduk magnet dengan variasi waktu pengadukan 30 ;60 ;90 menit. Hasil pengadukkan disaring dengan kertas saring whatman selanjutnya ditimbang dan diperbandingkan dengan berat awal untuk mendapatkan nilai rendemen. Dan di akhir percobaan pemucatan minyak daun cengkeh yang diperoleh diuji kromatografi untuk menentukan kadar eugenolnya. Kondisi pemucatan yang optimum dipilih berdasarkan rendemen dan kadar eugenol yang tertinggi.

### Redistilasi

Proses redistilasi bertujuan untuk mengurangi kadar air yang masih terkandung di dalam minyak daun cengkeh. Redistilasi dilakukan pada suhu  $93^\circ C$  dan tekanan 140 mm Hg. Caranya : Sebanyak 300 g minyak daun cengkeh produk optimasi penjernihan dimasukkan ke dalam labu didih leher tiga 500 ml. Labu didih dilengkapi dengan kolom vigreux

panjang 50 cm, thermometer, pendingin air dan labu penampung. Minyak daun cengkeh yang diperoleh ditimbang dan diperbandingkan dengan berat awal untuk mendapatkan nilai rendemen demikian juga dengan distilat yang diperoleh. Selanjutnya minyak daun cengkeh tersebut dikarakterisasi dengan kromatografi gas dan spectrofotometer inframerah.

### Analisis Sifat Fisika-Kimia

Analisis dilakukan untuk menentukan rendemen dengan membandingkan bobot awal minyak dengan bobot minyak setelah perlakuan dikalikan seratus persen (Sudarmaji, 1997), berat jenis dengan piknometer, Indeks refraksi dengan refraktometer, putaran optik dengan polarimeter, kelarutan dalam alkohol dengan labu silinder bertutup, dan kadar air dengan clavenger (Guenther, 1987).

Penentuan kadar eugenol dilakukan dengan metode kromatografi gas (GC) dengan alat kromatograf gas yang terdiri dari injektor, kolom pemisah dan detektor (Adnan, M.,1997). Caranya, cuplikan eugenol dengan volume  $1\mu l$  diinjeksikan dalam injektor yang dipanaskan dengan suhu  $270^\circ C$  yang segera akan menguap dan akan dibawa oleh gas pembawa berupa helium dengan tekanan gas pembawa 14 k.Pa. uap gas tersebut akan melalui kolom pemisah kapiler dengan panjang kolom 25 m dan diameter 0,25 mm kemudian akan sampai pada detektor. Detektor akan menimbulkan sinyal dan pencatat akan memberikan kromatogram dari komponen eugenol yang akan tampak sebagai puncak. Puncak konsentrasi diregistrasi sebagai tinggi puncak dan garis dasar sebagai waktu retensi.

Kemurnian eugenol dianalisa dengan spektroskopi infra merah (Anwar, 1989). Caranya, eugenol ditempatkan dalam wadah sampel dengan panjang berkas radiasi  $<1$  mm. Sampel dilarutkan dalam pelarut organik karbon tetraklorida ( $CCl_4$ ) dalam sel larutan. Sumber radiasi menggunakan Nernst Glower. Setelah radiasi infra merah melewati monokromator kemudian berkas radiasi ini dipantulkan oleh cermin-cermin yang ditangkap oleh detektor yaitu alat yang dapat mengukur energi radiasi akibat pengaruh panas. Signal yang dihasilkan dari detektor kemudian direkam sebagai spektrum infra merah yang berbentuk puncak-puncak absorpsi. Spektrum infra merah ini menunjukkan hubungan antara absorpsi dan frekuensi ( $cm^{-1}$ ) atau bilangan gelombang ( $cm^{-1}$ ) atau panjang gelombang ( $\mu m$ ) dengan ordinat adalah transmitans atau absorbans.

Data yang diperoleh dianalisa dengan metode statistik untuk membandingkan data antar percobaan penjernihan dengan analisis varian (anova) untuk uji F tingkat beda nyata 5% (Eddy, 1996). Data percobaan optimasi dianalisis dengan metoda kepekaan permukaan (RSM, response surface method) untuk mengetahui titik stasioner sebagai kondisi optimum dan pada proses pemurnian (Gacula, 1984). Data pengujian kualitas minyak daun cengkeh dari perajin, minyak hasil optimasi penjernihan, dan minyak hasil redistilasi dibandingkan dengan parameter kualitas menurut standar EOA, dengan menggunakan metode student t' test (Burhan dkk, 2004).

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Penjernihan

Data rendemen yang diperoleh dari percobaan penjernihan dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Data Rendemen Hasil Penjernihan (persen berat terhadap berat awal minyak)**

Kadar bentonit	Keterangan	Waktu pengadukan		
		30 menit	60 menit	90 menit
5%	Rendemen	84,37	87,47	86,20
	Kadar air	1,9	0	0
10%	Rendemen	83,70	87,00	83,57
	Kadar air	0,2	0	0
15%	Rendemen	81,40	80,60	82,63
	Kadar air	0	0	0

Dari tabel dapat dilihat bahwa secara umum semakin besar rasio bentonit semakin rendah rendemen yang diperoleh. Hal ini dikarenakan bentonit berupa partikel-partikel kecil sehingga semakin luas permukaan bidang penyerapan. Dengan demikian semakin banyak zat-zat pengotor, seperti padatan terlarut, zat warna, getah, dan mineral Fe, Cu, dll, yang terdapat dalam minyak daun cengkeh yang terbawa oleh partikel bentonit. Hal ini berarti pula adanya pengurangan volume (kehilangan) minyak daun cengkeh tersebut. Tingkat kehilangan minyak selama proses penjernihan cukup tinggi yaitu antara 12,53 s/d 19,4%. Hal ini dikarenakan adanya minyak yang terserap kertas saring dan tertinggal mengisi ruang-ruang kosong (void) diantara butiran bentonit. Analisis statistik juga menunjukkan nilai distribusi F hasil perhitungan (F hit) untuk faktor perbedaan kadar bentonit lebih besar daripada nilai distribusi F pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan terhadap rendemen yang diperoleh. Sedangkan pengaruh waktu terhadap rendemen memberikan grafik yang tidak signifikan. Dengan anava, nilai distribusi F hasil perhitungan (F hit) faktor perbedaan waktu lebih kecil daripada nilai distribusi F pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05. Artinya tidak ada perbedaan yang signifikan untuk perlakuan perbedaan waktu. Adapun perbedaan tinggi rendahnya rendemen dikarenakan pengaruh perbedaan kadar air pada masing-masing sampel. Perbedaan kadar air ini timbul oleh adanya peristiwa oksidasi pada waktu penyimpanan bahan.

Analisis statistik untuk melihat adanya interaksi perlakuan perbedaan waktu dan kadar bentonit, tidak menunjukkan perbedaan signifikan ( $\alpha$ ) = 0,05, karena nilai F hit interaksi faktor AB lebih kecil daripada nilai distribusi F. Dari uraian di atas dapat disimpulkan hanya perlakuan perbedaan kadar bentonit saja yang memberikan pengaruh terhadap rendemen yang diperoleh. Sedangkan perlakuan perbedaan waktu penjernihan dengan bentonit tidak memberikan pengaruh terhadap rendemen yang diperoleh setelah proses penjernihan.

Data kadar eugenol yang diperoleh dari percobaan penjernihan dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Data kadar eugenol hasil penjernihan (persen volum terhadap volum minyak yang diinjeksikan)**

Kadar bentonit	Waktu pengadukan		
	30 menit	60 menit	90 menit
5%	81,59	79,38	79,85
10%	78,77	79,82	78,28
15%	79,63	79,66	78,13

Dari tabel dapat dilihat bahwa secara umum semakin besar rasio bentonit dan semakin lama waktu penjernihan, maka semakin rendah kadar eugenol yang diperoleh. Hal ini dikarenakan oleh komponen penyusun utama bentonit yaitu SiO<sub>2</sub> dan Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. Dalam proses adsorpsi zat warna dan zat-zat pengotor oleh bentonit, ion Al pada permukaan bentonit mengikat zat warna dan zat-zat pengotor dari minyak sampai akhirnya terjadi kesetimbangan di adsorben dan larutan. Dengan demikian pada bentonit 5% proses adsorpsi mampu mengikat zat warna dan zat-zat pengotor dari minyak dengan baik. Sehingga kadar eugenol naik rata-rata menjadi 80,27% dari 77,93%. Sedangkan penambahan bentonit selanjutnya tidak memberikan kenaikan kadar eugenol yang lebih tinggi karena telah terjadi kesetimbangan di adsorben dan larutan. Demikian juga pada variasi waktu. Pada waktu penjernihan 30 menit kadar eugenol rata-rata naik menjadi 79,99%, dan kenaikan tidak meningkat lagi pada waktu penjernihan 60 dan 90 menit.

Dengan anava diketahui distribusi F hasil perhitungan (F hit) untuk faktor waktu, faktor kadar bentonit, dan faktor interaksi faktor waktu dan kadar bentonit memberikan nilai yang lebih besar daripada nilai distribusi F pada taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05. Artinya faktor waktu, faktor kadar bentonit, dan interaksi faktor keduanya memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar eugenol minyak daun cengkeh hasil penjernihan.

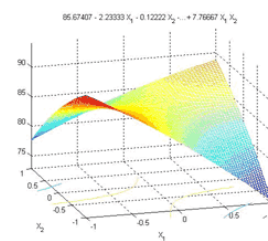
**Kondisi optimum proses penjernihan.**

Hasil analisis Respons Surface Methods dengan persamaan orde dua untuk rendemen maksimum, dengan menggunakan program excel, diperoleh,

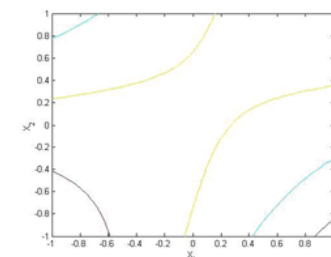
$$\hat{Y} = 85.67407 - 2.23333X_1 - 0.12222 X_2 - 0.97778X_1^2 - 1.37778X_2^2 + 7.76667X_1X_2$$

Setelah dilakukan perhitungan-perhitungan diketahui bahwa respon berbentuk sadel dengan titik stationer pada X<sub>1</sub>; X<sub>2</sub> = 0,13; 0,25 Gambar 1 dan Gambar 2 masing-masing menunjukkan respon dan contour rendemen. Dengan demikian kondisi optimum proses penjernihan untuk memperoleh rendemen maksimal adalah dengan menggunakan kadar bentonit 11,3% (persen berat per berat) dan waktu penjernihan 64 menit.

Garis-garis contour pada Gambar 2 tersebut menunjukkan signifikansi berdasarkan statistik. Garis contour yang paling dalam membatasi daerah kerja dengan  $\alpha$  = (0,05), garis contour kedua dari yang paling dalam membatasi daerah kerja dengan  $\alpha$  = (0,1) dan seterusnya.



**Gambar 1. Response surface rendemen dalam tiga dimensi.**

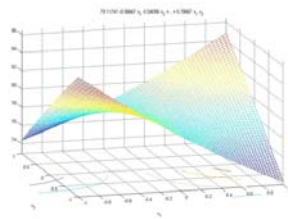


**Gambar 2. Contour response surface rendemen.**

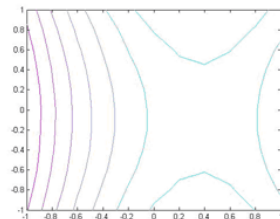
Hasil analisis Respons Surface Methods dengan persamaan orde dua untuk kadar eugenol maksimum dengan menggunakan program excel, diperoleh,

$$\hat{Y} = 79.11741 - 0.56667X_1 - 0.04056X_2 + 0.75222X_1^2 - 0.24278X_2^2 + 5.78667X_1X_2$$

Setelah dilakukan perhitungan-perhitungan diketahui bahwa respon berbentuk sadel dengan titik stationer pada  $X_1; X_2 = 0,01; 0,10$  Gambar 3 dan Gambar 4 masing-masing menunjukkan respon dan contour kadar eugenol. Dengan demikian kondisi optimum proses penjernihan untuk memperoleh kadar eugenol maksimal adalah dengan menggunakan kadar bentonit 10,5% (persen berat per berat) dan waktu penjernihan 60 menit. Garis-garis contour pada Gambar 4 tersebut memberikan arti yang sama dengan garis contour pada Gambar 2.



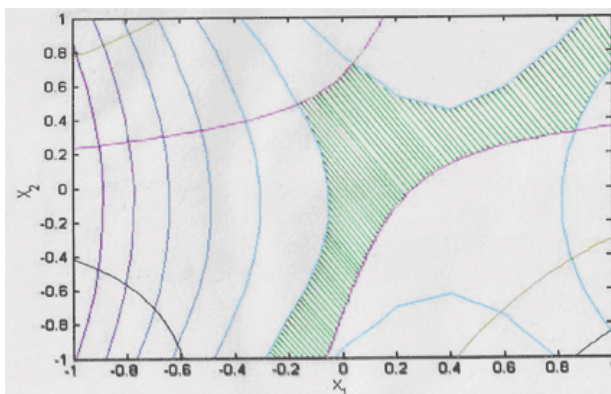
Gambar 3. Response surface kadar eugenol dalam tiga dimensi.



Gambar 4. Contour response surface kadar eugenol.

Penjernihan minyak atsiri daun cengkeh selain bertujuan mendapatkan jumlah minyak (rendemen) maksimal juga kehilangan eugenol sesedikit mungkin. Pendekatan menggunakan kondisi proses penjernihan optimum atas dasar rendemen diperoleh nilai rendemen (YRX1X2) minyak jernih maksimum 85,5%. Sementara pendekatan kondisi proses penjernihan optimum atas dasar kadar eugenol akan diperoleh nilai kadar eugenol (YRX1X2) maksimum 79,1 %.

Oleh karena itu dipilih kondisi optimum yang meminimalkan kehilangan minyak maupun eugenol. Dengan menggambarkan kedua contour pada garis sumbu  $X_1$  dan  $X_2$  yang sama diperoleh daerah kerja seperti gambar yang diarsir. Artinya kondisi optimum dengan nilai  $X_1$  dan  $X_2$  dapat dipilih pada daerah tersebut untuk memperoleh rendemen dan kadar eugenol maksimum dengan tingkat signifikansi tinggi  $\alpha = 0,05$ .



Gambar 5. Daerah kerja kondisi optimum untuk rendemen dan kadar eugenol

Percobaan penjernihan dengan kondisi optimum memberikan nilai rendemen dan kadar eugenol yang lebih tinggi daripada asumsi di atas yaitu rendemen sebesar 86,66% dan kadar eugenol mencapai 81,9%. Artinya tingkat kehilangan minyak pada saat proses penjernihan adalah 13,34% dan kenaikan kadar eugenol sebesar 3,97% dari minyak daun cengkeh asli dari petani yang berkadar eugenol 77,93%. Hal ini membuktikan bahwa penjernihan dengan daerah kerja pada tingkat signifikansi = 0,05 memberikan hasil yang optimum untuk rendemen dan kadar eugenol

**Redistilasi**

Redistilasi dilakukan terhadap minyak daun cengkeh yang telah dijernihkan dengan kondisi penjernihan yang optimum. Tujuan perlakuan redistilasi yaitu untuk meningkatkan kualitas minyak daun cengkeh. Selanjutnya dilakukan perbandingan kualitas terhadap minyak daun cengkeh hasil distilasi dari perajin, hasil optimasi penjernihan, dan hasil redistilasi.

Redistilasi dilakukan pada suhu 93°C, tekanan 140 mmHg dengan waktu operasi 29 menit (setelah suhu 93°C tidak terjadi tetesan dalam 3 menit). Rendemen yang dihasilkan dari proses redistilasi adalah 93% atau selama proses redistilasi terdapat pengurangan volume minyak sebesar 7%. Sedangkan kadar eugenol yang diperoleh yaitu 83,74% atau meningkat 5,81% dari minyak daun cengkeh asli dari petani yang berkadar eugenol 77,93%. Adapun kualitas minyak hasil redistilasi dibandingkan dengan minyak hasil penjernihan dan minyak hasil distilasi perajin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Perbandingan Kualitas Hasil Distilasi Dari Perajin, Hasil Optimasi Penjernihan, dan Hasil Redistilasi.

No	Parameter	EOA	Distilasi dari perajin	Optimasi penjernihan	Redistilasi
1.	Penampilan & warna cairan	Sangat kuning kmdn coklat/ungu	Ungu kehitaman	Kuning kecoklatan jernih	Kuning kecoklatan jernih
2.	Berat jenis pada 25°C	1,036-1,046	1,0347	1,0408	1,0422
3.	Putaran optik	0-(-)20	Tidak kelihatan	-1,50	-1,50
4.	Indeks refraksi pada 20°C	1,5310-1,5350	1,5196	1,5282	1,5302
5.	Kandungan eugenol	84-88%	77,93%	81,9%	83,74%
6.	Kelarutan dalam alkohol	Larut dlm 2 vol alkohol 70 %	Larut dlm 1 vol alkohol 90%	Larut dlm 1 vol alkohol 90%	Larut dlm 1 vol alkohol 90%

Perubahan warna dari ungu kehitaman menjadi kuning kecoklatan disebabkan oleh proses penyerapan bentonit terhadap zat-zat pengotor yang biasanya berupa logam terlarut, zat warna, getah, dan mineral Fe, Cu,dll.

Lempung bentonit mempunyai sifat adsorpsi disebabkan oleh sifat koloid dari ukuran butirnya yang sangat halus dan sifat lainnya yaitu kemampuan pertukaran kation. Peristiwa adsorpsi ini juga menjelaskan adanya peningkatan kadar eugenol setelah perlakuan penjernihan. Kadar eugenol meningkat karena teradsorpsinya zat-zat pengotor yang ada dalam minyak daun cengkeh. Setelah perlakuan redistilasi kadar eugenol juga meningkat. Hal ini dikarenakan adanya komponen-komponen minyak daun cengkeh yang berfraksi ringan yang mempunyai titik didih lebih rendah daripada eugenol. Dengan kondisi redistilasi pada suhu 93°C dan tekanan 140 mm Hg terdapat

komponen yang telah menguap pada kondisi tersebut yaitu air (TD 55°C) dan metil alkohol (TD 20,90°C).

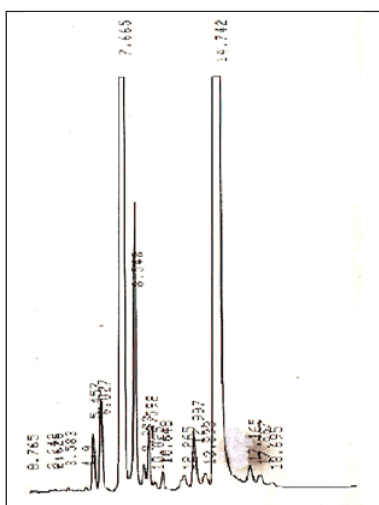
Berat jenis minyak daun cengkeh dari petani rendah, kemudian setelah diberi perlakuan penjernihan dan redistilasi semakin meningkat. Berat jenis ditentukan oleh massa per volume. Semakin besar angka berat jenis berarti semakin banyak massa yang terdapat dalam satu satuan volume yang sama. Berat jenis minyak daun cengkeh yang telah mendapat perlakuan penjernihan dan redistilasi mengalami peningkatan dikarenakan komponen-komponen yang berfraksi ringan telah menguap, dan dapat dikatakan semakin murni.

Demikian juga angka indeks bias dan putaran optik yang semakin mendekati standar EOA dengan diberinya perlakuan penjernihan dan redistilasi pada minyak daun cengkeh tersebut. Menurut Nurhayati (2003) apabila berat jenis, indeks bias dan putaran optik menunjukkan angka tertinggi berarti minyak daun cengkeh tersebut mengandung bahan-bahan lain seperti minyak mineral dan lemak. Dan apabila sifat itu menunjukkan angka yang rendah, maka dimungkinkan minyak tersebut mempunyai kadar eugenol yang rendah.

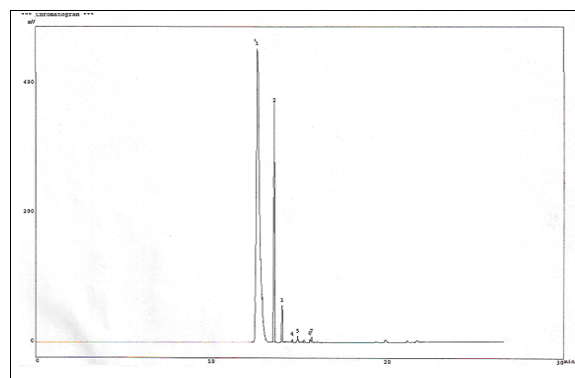
Berdasar parameter penampilan dan warna cairan, berat jenis, putaran optik, indeks refraksi dan kelarutan dalam alkohol, perlakuan penjernihan dan redistilasi dapat dikatakan berhasil meningkatkan kualitas minyak daun cengkeh kasar dari daerah Kulon Progo. Sedangkan dalam parameter kandungan eugenol belum menunjukkan keberhasilan sesuai standar EOA. Hal ini dikarenakan peralatan yang digunakan pada proses redistilasi belum cukup untuk meningkatkan kandungan eugenol yang ada dalam minyak daun cengkeh. Untuk mendapatkan eugenol yang lebih tinggi diperlukan kondisi redistilasi dengan tekanan yang lebih rendah. Sehingga beberapa komponen selain eugenol yang mempunyai titik didih tinggi dapat dipisahkan atau difraksinasi.

### Kromatografi

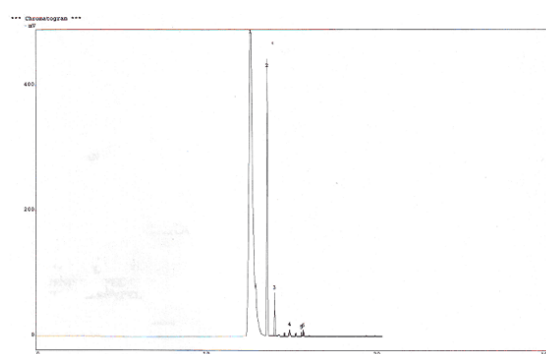
Dalam kromatogram minyak daun cengkeh hasil distilasi dari perajin (Gambar 16) terlihat adanya 23 puncak dan kromatogram minyak daun cengkeh hasil optimasi penjernihan (Gambar 17) terdapat 6 puncak, demikian juga kromatogram minyak daun cengkeh hasil redistilasi (Gambar 18) juga terdapat 6 puncak.



Gambar 16. Kromatogram Minyak Daun Cengkeh Hasil Distilasi Dari Perajin



Gambar 17. Kromatogram Minyak Daun Cengkeh Hasil Optimasi Penjernihan

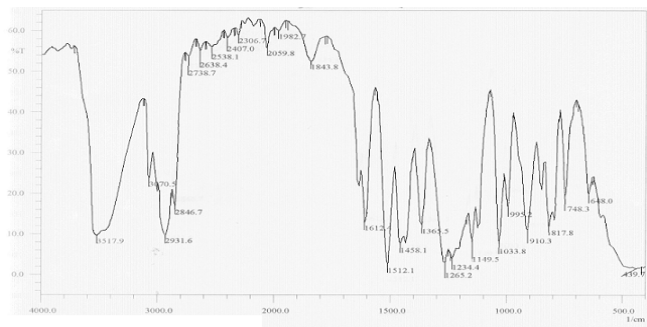


Gambar 18. Kromatogram Minyak Daun Cengkeh Hasil Redistilasi

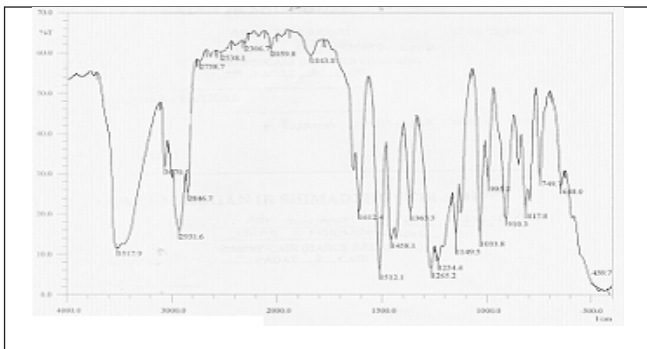
Gambar puncak pada kromatogram semakin berkurang dari 23 menjadi 6 puncak menunjukkan hilangnya puncak pada waktu retensi antara 2,24 sampai dengan 12,27 menit dan pada waktu retensi 17,17 sampai dengan 18,70 menit. Beberapa puncak kromatogram yang tidak terlihat lagi tersebut dimungkinkan merupakan komponen-komponen zat pengotor yang telah teradsorpsi pada waktu penjernihan atau teruapkan pada waktu proses redistilasi. Atau dengan kata lain semakin sedikit puncak kromatogram semakin murni minyak daun cengkeh tersebut, dengan catatan kadar eugenol semakin tinggi (puncak nomor 3 pada Gambar 16; puncak nomor 1 pada Gambar 17 dan Gambar 18). Hal ini terbukti dengan meningkatnya luas area puncak tertinggi dalam kromatografi minyak daun cengkeh hasil redistilasi. Yang semula luas areanya 437632 pada waktu retensi 14,07 menit (minyak daun cengkeh dari petani) menjadi 6322762 pada waktu retensi 12,60 menit (minyak daun cengkeh hasil redistilasi) atau kadar eugenol meningkat dari 77,9% menjadi 83,74%. Beberapa puncak yang lain menunjukkan adanya senyawa organik lain, yaitu terpena lain. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hardjono (1978) bahwa dalam minyak cengkeh terkandung senyawa organik seperti kariofilena dan terpena lain.

### Infra merah

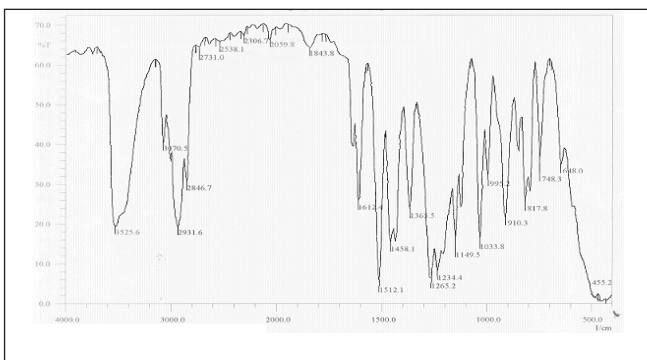
Spektra infra merah minyak daun cengkeh hasil distilasi dari perajin (Gambar 19), minyak daun cengkeh hasil optimasi penjernihan (Gambar 20) dan minyak daun cengkeh hasil redistilasi (Gambar 21) menunjukkan karakteristik spektrum yang sesuai dengan karakteristik spektra infra merah eugenol (Paxman, 1973).



**Gambar 19. Spektra Infra Merah Minyak Daun Cengkeh Hasil Distilasi Dari Perajin**



**Gambar 20. Spektra Infra Merah Minyak Daun Cengkeh Hasil Optimasi Penjernihan**



**Gambar 21. Spektra Infra Merah Minyak Daun Cengkeh Hasil Redistilasi**

Bila dianalisa lebih lanjut, pada spektra infra merah minyak daun cengkeh hasil distilasi dari perajin terdapat delapan puncak sedang pada daerah panjang gelombang 1843,8  $\text{cm}^{-1}$  sampai 2738,7  $\text{cm}^{-1}$ . Dan pada spektra infra merah minyak daun cengkeh hasil optimasi penjernihan terdapat lima puncak pada daerah panjang gelombang tersebut. Demikian juga pada spektra infra merah minyak daun cengkeh hasil redistilasi terlihat lima puncak. Hal ini menunjukkan bahwa minyak daun cengkeh hasil optimasi penjernihan dan hasil redistilasi semakin murni karena tiga puncak pada panjang gelombang 1982,7  $\text{cm}^{-1}$ , 2407,0  $\text{cm}^{-1}$ , dan 2638,4  $\text{cm}^{-1}$  yang diduga merupakan senyawa zat-zat pengotor tidak terlihat lagi.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh waktu dan kadar bentonit yang digunakan terhadap kandungan eugenol dan rendemen minyak daun cengkeh. Pengaruh yang pertama, semakin besar konsentrasi bentonit semakin rendah kadar eugenol dan rendemen yang diperoleh;

kedua semakin lama waktu pemucatan semakin rendah kadar eugenol yang diperoleh.

Kondisi optimum proses pemucatan untuk memperoleh rendemen dan kadar eugenol maksimal adalah dengan menggunakan 10,89% (persen berat terhadap berat minyak) kadar bentonit dan waktu penjernihan 62 menit. Pada kondisi tersebut diperoleh rendemen 86,66% dan kadar eugenol 81,9%.

Redistilasi pada tekanan 140 mmHg dan suhu 93°C dapat meningkatkan kualitas minyak daun cengkeh. Kualitas minyak daun cengkeh hasil pemucatan dan hasil redistilasi belum memenuhi standar EOA (Essential Oil Association of USA)

#### Daftar Pustaka

- Adnan, M., 1997. Teknik Kromatografi Untuk Analisa Bahan Makanan. Edisi pertama, Penerbit Andi Yogyakarta.
- Anwar, N, M., 1989. *Spektroskopi*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi PAU Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Burhan, N, Gunawan, Marzuki, 2004. *Statistik Terapan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Eddy, H., 1996. *Rancangan Percobaan Pada Bidang Pertanian*. Trubus Agriwidya. Ungaran
- Gacula, Maximo Jr, 1984. *Statistical Methods In Food And Consumer Research*. Academic Press, inc. Orlando, Florida.
- Guenther, Ernest. Penerjemah Ketaren, 1987. *Minyak Atsiri. Cetakan 1*. Penerbit Univesitas Indonesia. Jakarta.
- Guenther, E., 1950. *The Essential Oils. Volume IV*, D, Van Norstand Company Inc., New York.
- Grim, Ralp E, 1953. *Clay Mineralogy*. McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Hardjono, S, 2004. *Kimia Minyak Atsiri. Cetakan 1*. UGM Press. Yogyakarta.
- Ketaren S., 1985, *Pengantar Teknologi Minyak Atsiri*, PK Balai Pustaka, Jakarta.
- Nurhayati, 2003. *Profil Ekstrak Minyak Atsiri daun Cengkeh (Eugenia Carryophyllus Sprengel) dan Pemanfaatannya sebagai Antioksidan Alami*. Teknologi Hasil Perkebunan, Ilmu-ilmu Pertanian. Program Pascasarjana. UGM. Tesis.
- Paxman, B., 1973. A Unilever Laboratory Experiment Number 5, 1973.
- Sudarmaji, S., 1997. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan Hasil Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.