

PROSES PENGKELATAN MINYAK CENGKEH DENGAN ASAM SITRAT

Silviana

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro

Kampus Tembalang, Semarang 50239

Telp./Fax. (024) 7460058/(024) 76480675

E-mail: sheelphi@yahoo.com / silviana@tekim.ft.undip.ac.id

Abstract

Clove leaf oil is essential oil produced by distillation of clove leaf. The oil is still dark color and low eugenol content, generally. It was caused by Fe content in the oil, so the oil has dark color. Furthermore, it needs to improve the value of clove leaf oil through chelating process with citric acid. The objective of research is to obtain the significant variable for content and volum response. The research conducts with initial Fe content, chelating process, and final analysis of Fe content. Analysis of Fe content uses Spectrofotometry. The research uses design of experiment: factorial design 2⁴ with variables: citric acid concentration (1 – 2%), temperature (50°C - 70°C), time (1 – 2 hours) and stirring speed (300 – 600rpm). Data treatment obtained using Design Expert software. The result shows that temperature and time are significant variable for decreasing Fe content. Decreasing of Fe content from initial content 22,98mg/L down to 1,86 – 21,26mg/L. Regresion model obtained is Eugenol = 74,45 + 0,10325 temperature. However, absorbent concentration and stirring speed variables have significant influent for decreasing volume. The regresion model obtained is Fe content = 34,6075-(0,54775T)-29,055t+0,548Tt, where T is temperature and t is time of chelating process.

Key word: clove leaf oil; chelating; citric acid; Fe content

PENDAHULUAN

Minyak daun cengkeh merupakan minyak atsiri yang diperoleh dari tanaman cengkeh (*Eugenia caryophyllata* Thumb). Minyak atsiri ini diperoleh dari daun tanaman cengkeh dengan cara penyulingan. Kualitas minyak cengkeh dievaluasi dari kandungan fenol, terutama eugenolnya. Minyak cengkeh memiliki banyak kegunaan di antaranya untuk keperluan industri farmasi atau obat-obatan, industri parfum, dan bahan untuk pembuatan vanilin sintetis sebagai bahan baku industri makanan dan minuman. Pada umumnya, hasil penyulingan dari UKM masih memiliki warna kehitaman dan kadar eugenol masih di bawah 80% yang disebabkan oleh proses penyulingan maupun penyimpanan minyak daun cengkeh masih menggunakan material dari baja/besi. Kandungan utama dari minyak cengkeh, eugenol, akan bereaksi dengan baja/besi membentuk Fe-eugenolat. Senyawa inilah yang memberikan warna kehitaman pada minyak cengkeh. Hal ini tentunya akan mempengaruhi nilai jual dari minyak cengkeh. Untuk itu, perlu dilakukan

peningkatan mutu minyak daun cengkeh dengan salah proses pemurnian secara kimia, yaitu pengkelatan Fe dengan asam sitrat. Adsorben yang dipilih adalah asam sitrat karena asam sitrat sebagai adsorben memiliki keunggulan dalam proses adsorpsi hanya mengadsorpsi senyawa besi dengan disertai reaksi kimia (Chelating Process). Hasil reaksi kimianya tidak terlarut dalam minyak cengkeh, sehingga proses pemisahan antara padatan hasil reaksi dengan minyak cengkeh dapat dilakukan dengan penyaringan.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan minyak daun cengkeh hasil UKM di Kecamatan Moga Kabupaten Pemalang. Metode penelitian dilakukan dalam tiga tahap dengan tujuan untuk mendapatkan variabel yang paling berpengaruh terhadap respon. Tahap pertama melakukan analisa kadar Fe pada minyak daun cengkeh. Tahap kedua adalah proses pemurnian minyak daun cengkeh dengan proses adsorpsi dengan asam sitrat. Minyak daun cengkeh sebanyak 100ml dikontakkan dengan asam sitrat dan diaduk

selama 1 – 2 jam. Penelitian ini menggunakan rangkaian alat sederhana seperti Gambar 1. Variabel percobaan meliputi konsentrasi asam sitrat (1 – 2%), temperatur operasi (50°C - 70°C), waktu pengkelatan (1 – 2 jam) dan kecepatan pengadukan (300 – 600rpm). Desain eksperimen menggunakan full faktorial

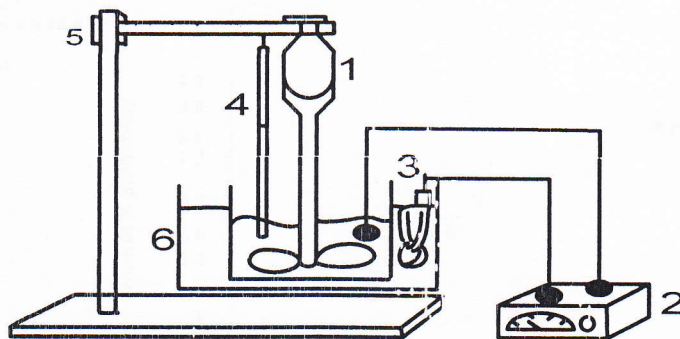
design 2⁴. Kemudian tahap terakhir adalah respon berupa analisa kadar Fe pada hasil proses pengkelatan. Pengolahan data menggunakan perangkat lunak *Design Expert*. Berikut ini merupakan rancangan desain eksperimen yang dilakukan pada 4 buah variabel.

Tabel 1. Rancangan desain eksperimen full factorial design 2⁴

Run	A	B	C	D
1	50°C	600 rpm	1 jam	2%
2	50°C	300 rpm	2 jam	2%
3	70°C	600 rpm	2 jam	2%
4	50°C	300 rpm	2 jam	1%
5	70°C	300 rpm	2 jam	1%
6	70°C	600 rpm	2 jam	1%
7	70°C	600 rpm	1 jam	2%
8	50°C	300 rpm	1 jam	2%
9	70°C	300 rpm	2 jam	2%
10	50°C	300 rpm	1 jam	1%
11	70°C	300 rpm	1 jam	1%
12	70°C	300 rpm	1 jam	2%
13	50°C	600 rpm	2 jam	1%
14	50°C	600 rpm	1 jam	1%
15	50°C	600 rpm	2 jam	2%
16	70°C	600 rpm	1 jam	1%

Keterangan:

- A : temperatur
- B : kecepatan pengadukan
- C : waktu pengkelatan
- D : konsentrasi asam sitrat



Keterangan :

- 1. Motor pengaduk
- 2. Thermokontrol
- 3. Heater
- 4. Thermometer
- 5. statif
- 6. water bath
- 7. Erlenmeyer

Gambar 1. Rangkaian alat percobaan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Respon berupa kadar Fe yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini

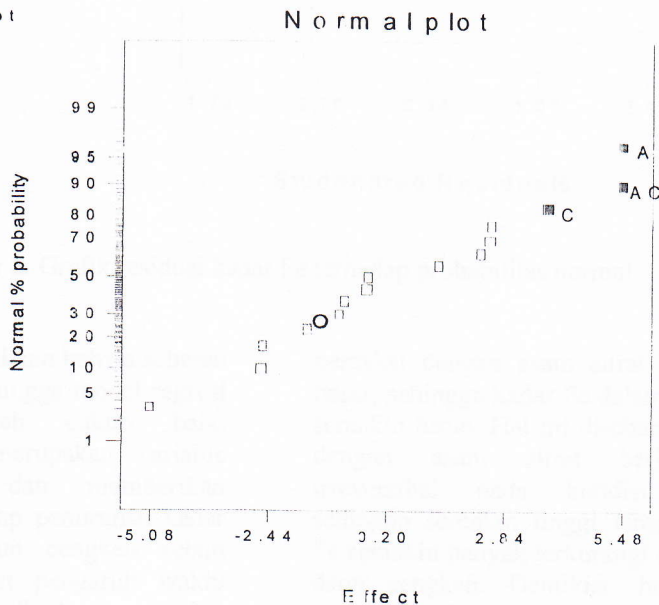
Tabel 2. Hasil penelitian pemurnian minyak daun cengkeh

Run	A	B	C	D	Kadar Fe (mg/L)
1	50°C	600 rpm	1 jam	2%	1,9
2	50°C	300 rpm	2 jam	2%	3,88
3	70°C	600 rpm	2 jam	2%	12,34
4	50°C	300 rpm	2 jam	1%	3,4
5	70°C	300 rpm	2 jam	1%	8,02
6	70°C	600 rpm	2 jam	1%	17,88
7	70°C	600 rpm	1 jam	2%	8,8
8	50°C	300 rpm	1 jam	2%	3,42
9	70°C	300 rpm	2 jam	2%	21,26
10	50°C	300 rpm	1 jam	1%	15,08
11	70°C	300 rpm	1 jam	1%	6,22
12	70°C	300 rpm	1 jam	2%	2,04
13	50°C	600 rpm	2 jam	1%	5,14
14	50°C	600 rpm	1 jam	1%	1,86
15	50°C	600 rpm	2 jam	2%	3,22
16	70°C	600 rpm	1 jam	1%	5,22

Pengaruh variabel percobaan terhadap respon penurunan kadar Fe dalam minyak daun cengkeh ditunjukkan oleh Gambar 2 berikut ini

DESIGN-EXPERT Plot
Kadar Fe

A : Temperatur
B : Kec. Pengadukan
C : waktu
D : konsentrasi



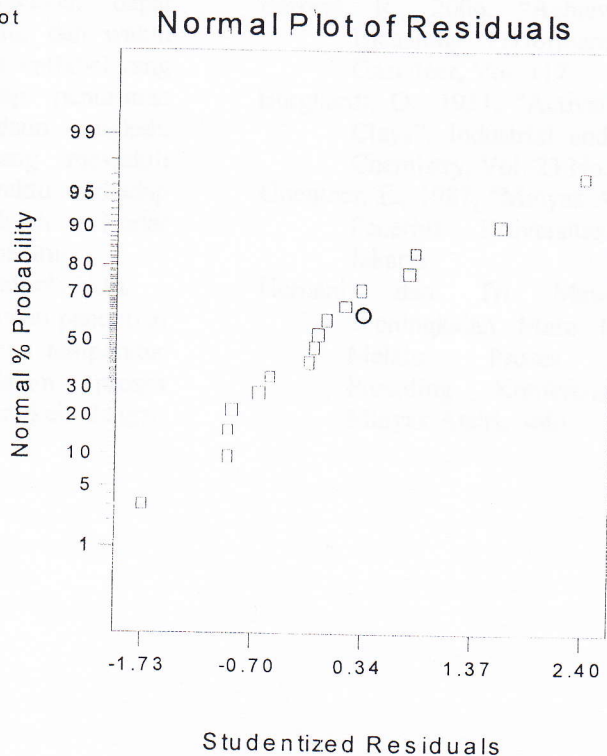
Gambar 2. Pengaruh variabel percobaan terhadap probabilitas normal (respon kadar Fe)

Hasil tersebut terlihat bahwa variabel AC (interaksi temperatur dan waktu) memiliki pengaruh positif paling besar (paling berpengaruh) terhadap kenaikan kadar eugenol dalam minyak daun cengkeh. Model regresi yang diperoleh dengan memasukkan variabel yang memiliki pengaruh signifikan terhadap respon adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar Fe} = +34.60750 - 0.54775 * \text{Temperatur} - 29.055 * \text{waktu} + 0.548 * \text{Temperatur} * \text{waktu} \dots 1)$$

Model regresi tersebut mempunyai P-value = 0,0207 dan $R^2 = 0,5434$. Hal ini menunjukkan bahwa model signifikan dengan tingkat keyakinan lebih dari 95%. Gambar 3 berikut menunjukkan grafik normal probabilitas dari residual.

DESIGN-EXPERT Plot
Kadar Fe



Gambar 3. Grafik residual kadar Fe terhadap probabilitas normal

Dari Gambar 3 menunjukkan bahwa sebaran residual cukup linier sehingga model regresi yang digunakan telah cukup baik. Temperatur adsorpsi merupakan variable paling berpengaruh dan memberikan pengaruh negatif terhadap penurunan kadar Fe dalam minyak daun cengkeh selain variabel waktu. Terlihat pengaruh waktu lebih dominan dibandingkan variabel temperatur dalam hal penurunan kadar Fe (lebih negatif). Pada temperatur yang semakin tinggi, maka komponen Fe yang

bereaksi dengan asam sitrat juga semakin besar, sehingga kadar Fe dalam minyak akan semakin turun. Hal ini disebabkan reaksi Fe dengan asam sitrat berjalan secara irreversibel pada kondisi endotermis, sehingga semakin tinggi temperatur, maka Fe semakin banyak berkurang dalam minyak daun cengkeh. Demikian halnya dengan variabel waktu, semakin lama kontak asam sitrat dengan minyak daun cengkeh, maka Fe yang terambil/bereaksi dengan asam sitrat semakin besar. Secara umum, hasil

penelitian mengenai pemurnian minyak daun cengkeh melalui proses pengkelatan dengan

asam sitrat menunjukkan hasil sebagai berikut.

Tabel 3. Hasil pemurnian minyak cengkeh

Pengamatan	Sebelum pengkelatan	Sesudah pengkelatan
Kenampakan	Coklat kehitaman	Kuning jernih
Kadar Fe	22,98mg/L	1,86mg/L

KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa temperatur dan waktu proses pengkelatan merupakan variabel yang paling berpengaruh terhadap penurunan kadar Fe dalam minyak daun cengkeh. Adapun model regresi yang mewakili variabel temperatur dan waktu terhadap respon kadar Fe adalah $Kadar\ Fe = +34.60750 - 0.54775 * Temperatur - 29.055 * waktu + 0.548 * Temperatur * waktu$.

Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan temperatur dan waktu optimum dalam proses pengkelatan minyak daun cengkeh dengan asam sitrat.

DAFTAR PUSTAKA

- Berbesi, R., 2006, "Achieving Optimal Bleaching Performance", Oil-Mill Gazetteer, Vol. 112.
- Burghardt, O., 1931, "Activated Bleaching Clays", Industrial and Engineering Chemistry, Vol. 23 No. 7
- Guenther, E., 1987, "Minyak Atsiri", Jilid 1, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta
- Hernani, dan Tri Mawarti, 2006, "Peningkatan Mutu Minyak Atsiri Melalui Proses Pemurnian", Prosiding Konferensi Nasional Minyak Atsiri, Solo