

# ISOLASI EUGENOL DARI MINYAK DAUN CENGKEH PADA BERBAGAI SUHU DENGAN LARUTAN SODA

SOFYAN RUSLI dan G.A.B.A. WIRAWAN

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat

## RINGKASAN

Kandungan utama minyak daun cengkeh adalah eugenol. Telah dilakukan penelitian pemisahan eugenol dari minyak daun cengkeh dengan memakai larutan NaOH. Percobaan dirancang secara acak lengkap berbentuk faktorial dengan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah tiga tahap penambahan larutan NaOH, masing-masing 2; 3 dan 4%. Penambahan basa tersebut dilakukan pada tiga tingkatan suhu yaitu 30; 45 dan 60°C. Pemisahan eugenol dilakukan dengan penambahan 6 bagian larutan NaOH ke dalam satu bagian minyak daun cengkeh dan diaduk selama 30 menit. Besaran yang diamati adalah rendemen, kemurnian dan sifat fisika kimia eugenol yang dihasilkan. Kombinasi perlakuan yang terbaik adalah penggunaan larutan NaOH 4% pada suhu 45°C. Pada kondisi ini dihasilkan eugenol dengan rendemen 74.47% (yield 93.9%) dan kemurnian 98.49% serta nilai indeks bias 1.5423, bobot jenis 1.0735 dan kelarutan dalam alkohol 70% sebesar 1 : 0.7.

## ABSTRACT

*The isolation of eugenol from clove leaf oil at various temperatures by using sodium hydroxide solution.*

The main component of clove leaf oil is eugenol. An experiment was carried out to isolate eugenol from clove leaf oil by adding sodium hydroxide solution (NaOH). A completely randomized design arranged factorially with three replicates was used. Treatments included different concentrations of NaOH (2; 3 and 4%) and different temperatures (30; 45 and 60°C), at which the NaOH solution was added. The eugenol was isolated by adding 6 parts NaOH solution to 1 part clove leaf oil. During the process the solution was stirred for 30 minutes. Parameters assessed were yield, purity and physico-chemical properties of the eugenol. The experiment indicated that adding a 4% solution of sodium hydroxide at 45°C was the best treatment for the isolation of eugenol. This treatment produced 74.47% eugenol with a purity of 98.41%, a refractive index of 1.5423, a specific gravity of 1.0735 and a solubility in 70% alcohol was 1 : 0.7.

## PENDAHULUAN

Minyak daun cengkeh merupakan salah satu minyak atsiri Indonesia yang cukup potensial. Ekspor minyak daun cengkeh Indonesia pada tahun 1982 adalah 952 ton senilai US \$ 4.044 juta (ANON., 1982). Produksi minyak daun cengkeh untuk tanaman sehat berumur di atas 10 tahun diperkirakan 104 kg setiap hektar setiap tahun. Perhitungan ini didasarkan pada berat daun jatuh setiap pohon 0.5 kg setiap minggu dan populasi tanaman 200 pohon setiap hektar.

Komponen utama minyak daun cengkeh adalah eugenol, yaitu sebanyak 80 – 88% (GUENTHER, 1952) sedangkan komponen lainnya yang relatif besar ialah eugenol asetat, iso-eugenol, metil eugenol dan metil salisilat (MASADA, 1976).

Harga minyak daun cengkeh adalah US \$ 3.20, sedangkan eugenol US \$ 7.90 setiap kg. Pada isolasi eugenol dengan cara penambahan larutan NaOH, dihasilkan eugenol dengan rendemen antara 25.1 – 36.5% dengan kemurnian antara 96.6 – 97.2% (SUSTIRAHARDJO, 1981). Dilaporkan pula oleh RUSLI dan LAKSMANAHARDJA (1980), bahwa rendemen eugenol tertinggi yang dihasilkan 62.7% dengan kemurnian 98.1%.

Eugenol cukup luas pemakaiannya dalam berbagai industri. Pada industri kosmetik, eugenol dipakai sebagai bahan pewangi parfum dan sabun. Dalam industri farmasi eugenol digunakan sebagai obat analgesik gigi dan turunan eugenol dipakai sebagai obat penyakit paru-paru, kolera typus dan penenang syaraf (GARDNER and COOKE, 1971). Dalam industri makanan dan minuman, eugenol dipakai sebagai pengawet dan pengharum. Di samping itu dari eugenol dapat pula dibuat vanilin sintesis yang banyak digunakan sebagai pengharum dan cita rasa.

Dalam penelitian ini dicoba memisahkan komponen eugenol dari minyak daun cengkeh dengan menggunakan larutan soda pada berbagai suhu, untuk mendapatkan suatu hasil, yang baik rendemen maupun kemurniannya cukup tinggi.

## BAHAN DAN METODA

Minyak daun cengkeh yang digunakan dalam percobaan ini kadar eugenol-nya 79.29%. Percobaan dirancang secara acak lengkap dengan susunan faktorial dalam tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah tiga tingkatan konsentrasi larutan NaOH, yaitu 2% ( $A_1$ ), 3% ( $A_2$ ) dan 4% ( $A_3$ ) serta tiga tingkatan suhu yaitu 30°C ( $B_1$ ), 45°C ( $B_2$ ) dan 60°C ( $B_3$ ). Pemisahan eugenol dilakukan dengan menambahkan 1 200 ml larutan NaOH ke dalam 200 ml minyak daun cengkeh (larutan NaOH : minyak daun cengkeh = 6 : 1). Campuran ini kemudian diaduk selama 30 menit dengan pengaduk listrik yang berdaya putar 590 rpm dan dipanaskan dengan pemanas air pada suhu yang dikehendaki. Proses isolasi eugenol dan cara analisis kimianya sama dengan metoda yang dilakukan oleh RUSLI dan LAKSMANAHARDJA (1980). Pengamatan dilakukan terhadap eugenol yang dihasilkan meliputi rendemen, kemurnian (memakai kromatografi gas), bobot jenis, indeks bias dan kelarutan dalam alkohol 70 persen.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen eugenol

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi larutan NaOH, suhu serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen eugenol yang diperoleh. Rendemen eugenol berkisar antara 26.13 — 74.47%. Hubungan antara rendemen eugenol dengan suhu pada masing-masing konsentrasi larutan NaOH dapat dilihat pada Gambar 1. Rendemen eugenol meningkat dengan bertambahnya konsentrasi larutan NaOH dan atau semakin naiknya suhu reaksi sampai batas tertentu.

Reaksi pembentukan Na-eugenolat adalah reaksi kesetimbangan yang eksoterm dan mempunyai nilai konstanta kesetimbangan pada suhu tertentu. Jadi makin tinggi konsentrasi NaOH yang digunakan semakin besar rendemen eugenol yang diperoleh. Hal ini disebabkan semakin banyaknya ion  $Na^+$  yang bereaksi dengan eugenol membentuk Na-eugenolat.

Peningkatan suhu reaksi di samping meningkatkan gerakan molekul/ion, juga mengakibatkan tercapainya tingkat enersi optimum (nilai konstanta kesetimbangan tercapai), agar reaksi dapat berlangsung cepat. Pada konsentrasi larutan NaOH 2 dan 4%, peningkatan suhu sampai 45°C akan menaikkan rendemen eugenol, tetapi peningkatan suhu sampai 60°C sebaliknya menurunkan rendemen yang diperoleh.

Hal ini disebabkan reaksi Na-eugenolat adalah bersifat eksoterm. Suhu 60°C akan mengakibatkan kelebihan panas dan menyebabkan reaksi kesetimbangan bergeser ke kiri dan dengan sendirinya rendemen eugenol menjadi rendah.

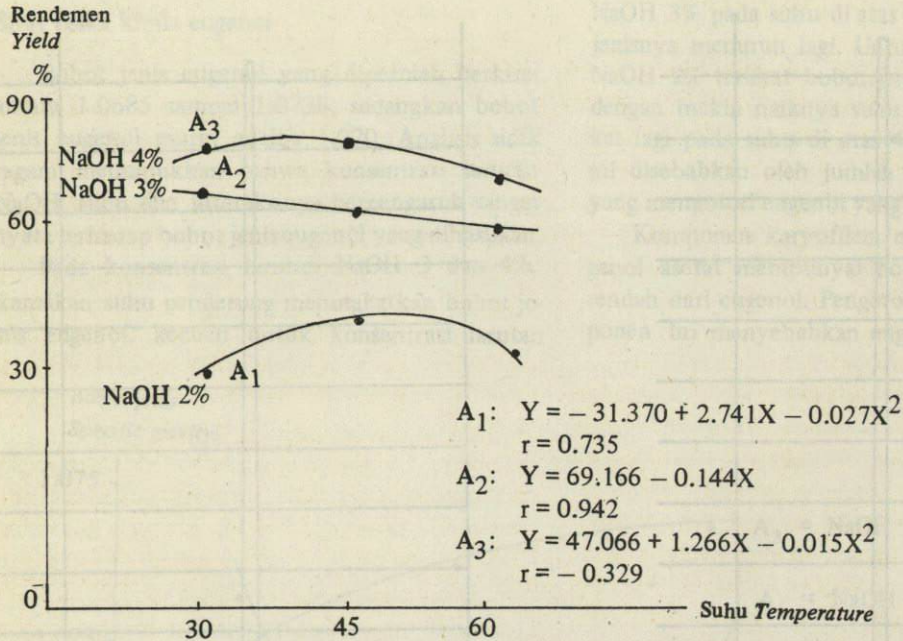
Pada konsentrasi larutan NaOH 3% peningkatan suhu lebih dari 30°C, mengakibatkan rendemen semakin berkurang. Hal ini mungkin disebabkan karena pada suhu ini nilai konstanta kesetimbangan sudah tercapai. Sebaiknya reaksi dilakukan pada suhu yang lebih rendah dari 30°C.

### Kemurnian eugenol

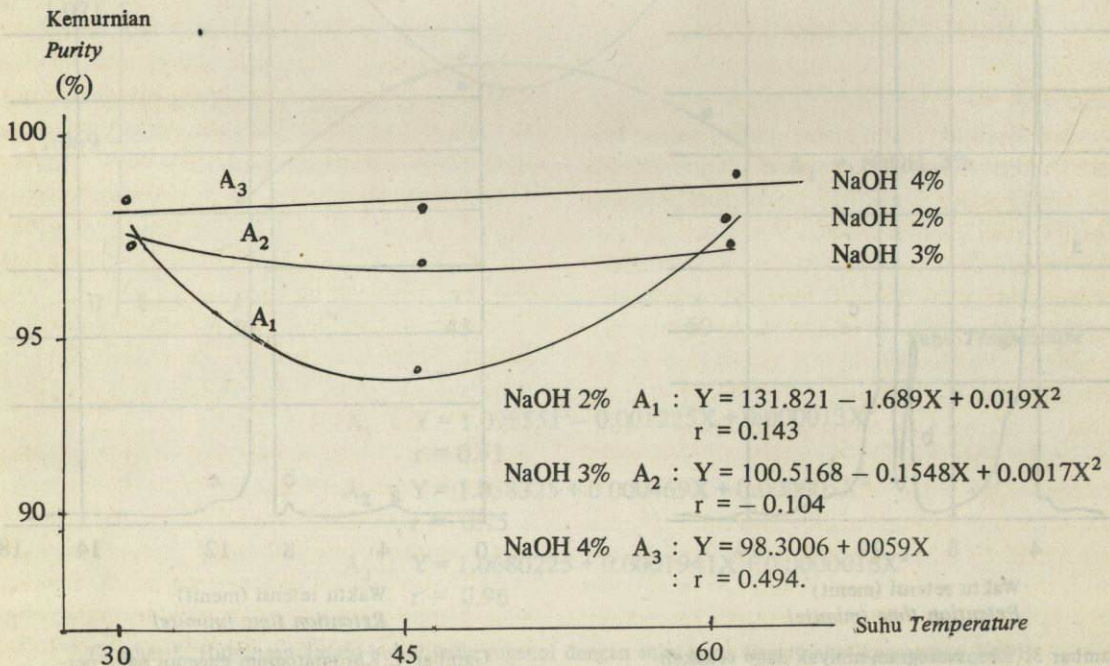
Hasil percobaan menunjukkan bahwa konsentrasi larutan NaOH, suhu dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap kemurnian eugenol yang diperoleh. Perlakuan konsentrasi larutan NaOH 2% pada suhu 45°C, memberikan kemurnian yang terendah (94.35%) dan perlakuan konsentrasi larutan NaOH 2% pada suhu 60°C memberikan kemurnian tertinggi yaitu 98.99%. Perlakuan suhu 30 dan 60°C pada semua tingkat konsentrasi larutan NaOH menunjukkan kemurnian yang tidak berbeda nyata (Gambar 2).

Pada suhu 45°C semua perlakuan konsentrasi larutan NaOH menghasilkan kemurnian yang berbeda sangat nyata, yaitu NaOH dengan konsentrasi 2% menghasilkan kemurnian yang terendah dan NaOH dengan konsentrasi 4% menghasilkan kemurnian yang tertinggi.

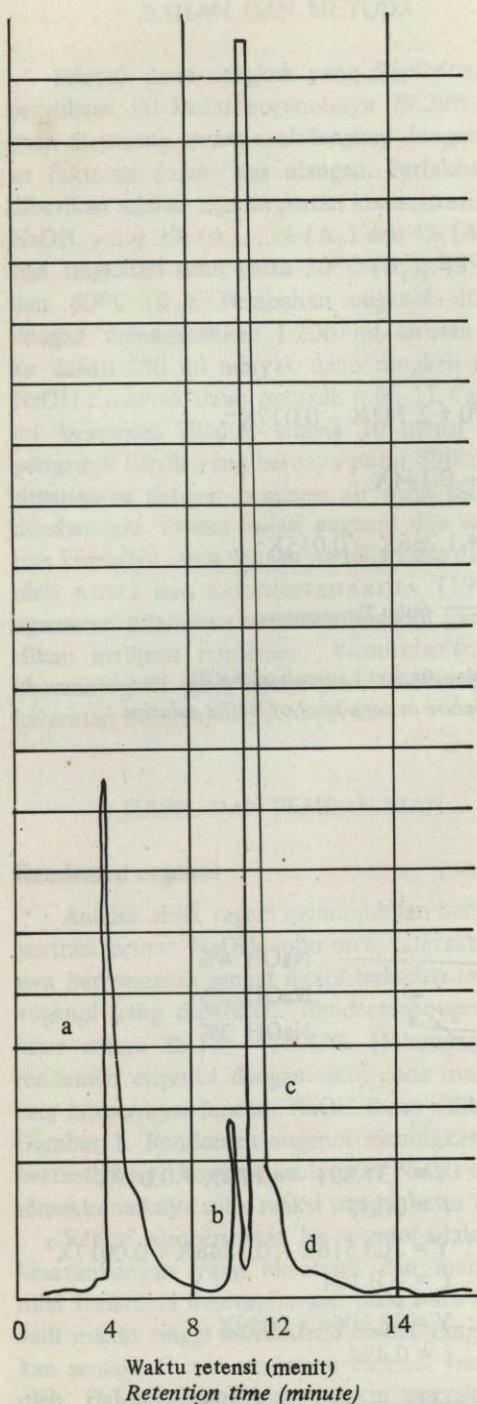
Komponen kimia utama yang dapat menurunkan kemurnian eugenol adalah karyofilen, metil-eugenol, iso-eugenol dan eugenol asetat. Berdasarkan kromatogram yang diperoleh ternyata pengotoran eugenol terutama disebabkan  $\beta$  karyofilen dan metil-eugenol (Gambar 3 dan 4).



Gambar 1. Hubungan antara rendemen dengan suhu pada tiap tingkat konsentrasi NaOH  
Figure 1. Relationship between eugenol yield and temperature at each level of NaOH solution

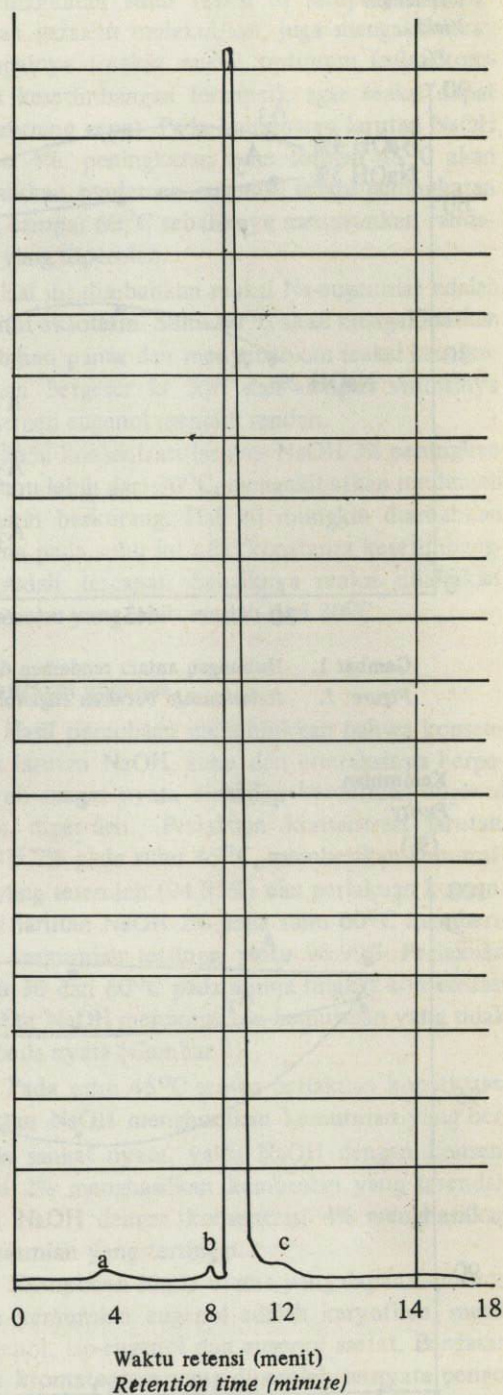


Gambar 2. Hubungan antara kemurnian dengan suhu pada tiap tingkat konsentrasi NaOH  
Figure 2. Relationship between purity and temperature at each level of NaOH solution



Gambar 3. Khromatogram minyak daun cengkeh  
Figure 3. Chromatogram of clove leaf oil

a =  $\beta$ -caryophyllene      b = Methyl-eugenol  
c = Eugenol                      d = Iso-eugenol



Gambar 4. Khromatogram eugenol pada perlakuan 4% NaOH dengan suhu 45°C  
Figure 4. Chromatogram of eugenol from a treatment with 4% NaOH at 45°C

a =  $\beta$ -caryophyllene      b = Methyl-eugenol  
c = Eugenol

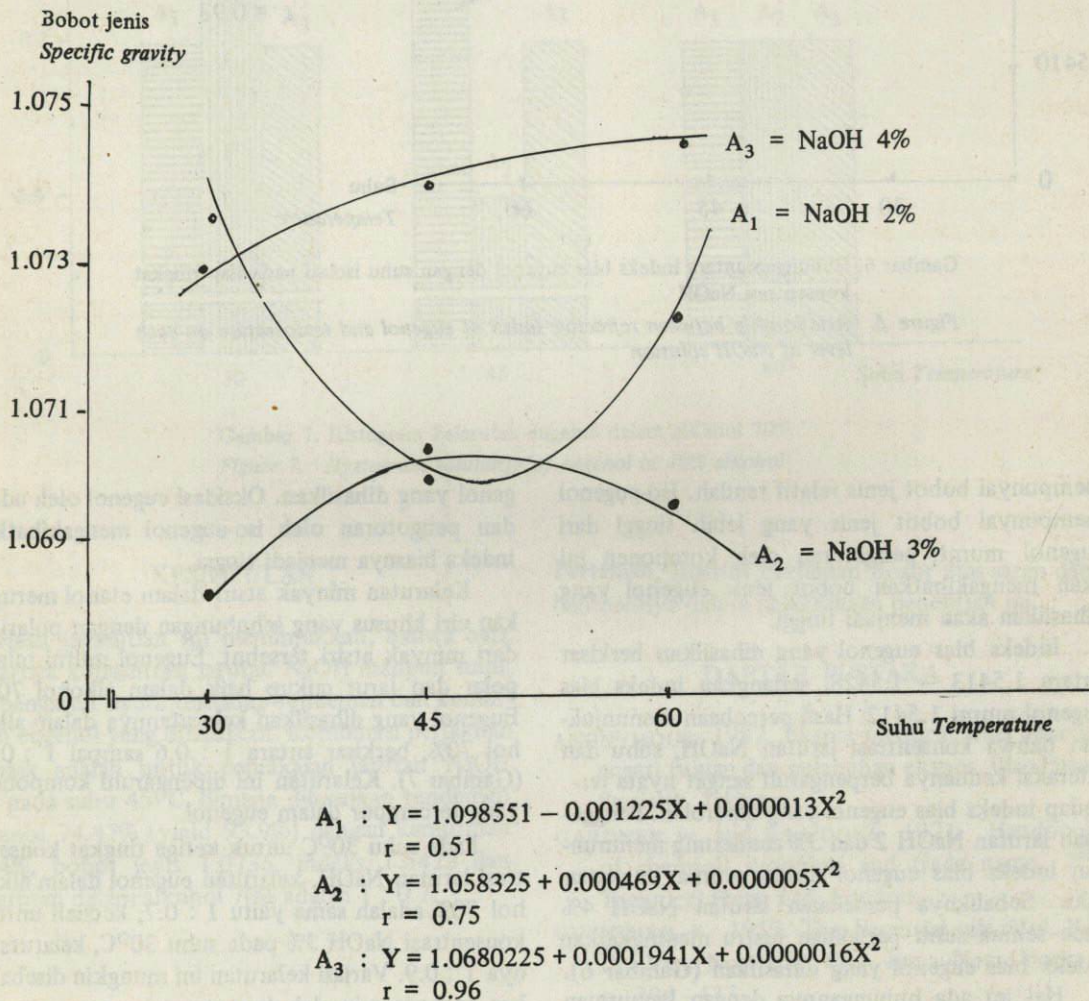
### Sifat fisika kimia eugenol

Bobot jenis eugenol yang diperoleh berkisar antara 1.0685 sampai 1.0738, sedangkan bobot jenis eugenol murni adalah 1.070. Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi larutan NaOH, suhu dan interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap bobot jenis eugenol yang dihasilkan.

Pada konsentrasi larutan NaOH 3 dan 4%, kenaikan suhu cenderung meningkatkan bobot jenis eugenol, kecuali untuk konsentrasi larutan

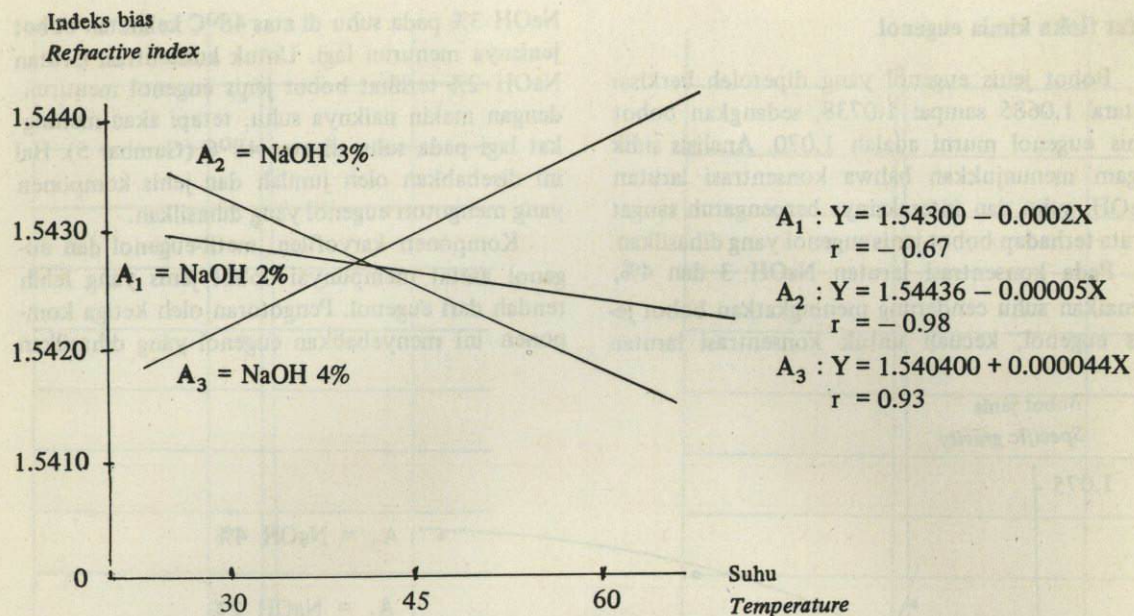
NaOH 3% pada suhu di atas 48°C kelihatan bobot jenisnya menurun lagi. Untuk konsentrasi larutan NaOH 2% terlihat bobot jenis eugenol menurun dengan makin naiknya suhu, tetapi akan meningkat lagi pada suhu di atas 48°C (Gambar 5). Hal ini disebabkan oleh jumlah dan jenis komponen yang mengotori eugenol yang dihasilkan.

Komponen karyofilen, metil-eugenol dan eugenol asetat mempunyai bobot jenis yang lebih rendah dari eugenol. Pengotoran oleh ketiga komponen ini menyebabkan eugenol yang dihasilkan



Gambar 5. Hubungan antara bobot jenis eugenol dengan suhu pada tiap tingkat konsentrasi NaOH yang digunakan

Figure 5. Relationship between specific gravity of the eugenol and temperature on each level NaOH solution



Gambar 6. Hubungan antara indeks bias eugenol dengan suhu isolasi pada tiap tingkat konsentrasi NaOH

Figure 6. Relationship between refractive index of eugenol and temperature on each level of NaOH solution

mempunyai bobot jenis relatif rendah. Iso-eugenol mempunyai bobot jenis yang lebih tinggi dari eugenol murni; pengotoran oleh komponen ini akan mengakibatkan bobot jenis eugenol yang dihasilkan akan menjadi tinggi.

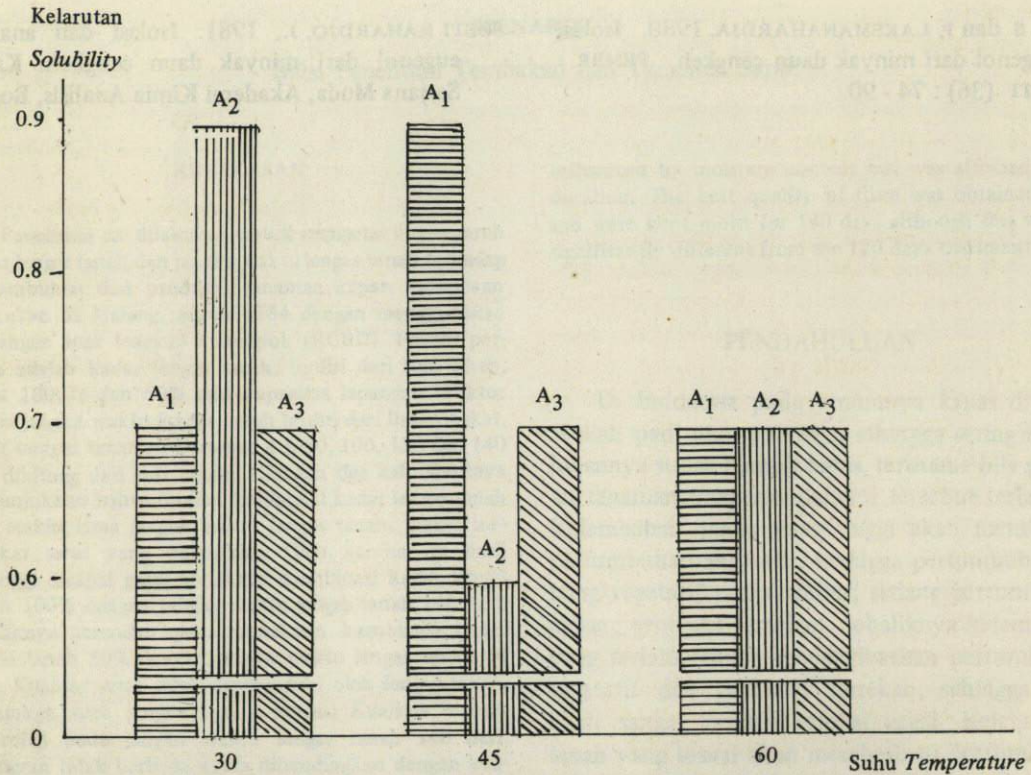
Indeks bias eugenol yang dihasilkan berkisar antara 1.5413 - 1.5428, sedangkan indeks bias eugenol murni 1.5412. Hasil percobaan menunjukkan bahwa konsentrasi larutan NaOH, suhu dan interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap indeks bias eugenol yang diperoleh. Penggunaan larutan NaOH 2 dan 3% cenderung menurunkan indeks bias eugenol untuk semua tingkatan suhu. Sebaliknya pemakaian larutan NaOH 4% pada semua suhu perlakuan justru meningkatkan indeks bias eugenol yang dihasilkan (Gambar 6).

Hal ini ada hubungannya dengan kemurnian eugenol yang dihasilkan. Pengotoran oleh komponen lain seperti karyofilen, eugenol asetat dan metil-eugenol akan menurunkan indeks bias eu-

genol yang dihasilkan. Oksidasi eugenol oleh udara dan pengotoran oleh iso-eugenol mengakibatkan indeks biasnya menjadi tinggi.

Kelarutan minyak atsiri dalam etanol merupakan ciri khusus yang sehubungan dengan polaritas dari minyak atsiri tersebut. Eugenol murni relatif polar dan larut cukup baik dalam alkohol 70%. Eugenol yang dihasilkan kelarutannya dalam alkohol 70%, berkisar antara 1 : 0.6 sampai 1 : 0.9. (Gambar 7). Kelarutan ini dipengaruhi komponen yang tercampur dalam eugenol.

Pada suhu 30°C untuk ketiga tingkat konsentrasi larutan NaOH, kelarutan eugenol dalam alkohol 70% adalah sama yaitu 1 : 0.7, kecuali untuk konsentrasi NaOH 3% pada suhu 30°C, kelarutannya 1 : 0.9. Variasi kelarutan ini mungkin disebabkan perbedaan jumlah dan macam komponen yang tercampur dalam eugenol yang dihasilkan. Karyofilen merupakan salah satu komponen yang sukar larut dalam etanol 70%.



Gambar 7. Histogram kelarutan eugenol dalam alkohol 70%  
Figure 7. Hystogram solubility of eugenol in 70% alcohol

### KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan, bahwa baik besarnya konsentrasi larutan NaOH maupun suhu, berpengaruh nyata terhadap rendemen dan kemurnian eugenol yang dihasilkan. Kombinasi perlakuan terbaik adalah untuk pemakaian larutan NaOH 4% pada suhu 45°C, dimana dihasilkan rendemen eugenol 74.47% (yield 93.9%) dengan kemurnian 98.4%, bobot jenis 1.0735, indeks 1.5423 dan kelarutan dalam alkohol 70% adalah 1 : 0.7.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Ir. S. KETAREN dari Fakultas Teknologi

Pertanian, Institut Pertanian Bogor atas saran dan bantuannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS. 1982. Ekspor menurut jenis barang, negeri tujuan dan pelabuhan ekspor. Biro Pusat Statistik, Jakarta.
- GARDNER, W. and E.I. COOKE, 1971. Handbook of chemical synonyms and trade name, 7<sup>th</sup> Technical Press. Ltd, London.
- GUENTHER, E. 1953. The Essential oils. Vol. IV. D. Van Nostrand Co., Inc., New York, p. 396 - 437.
- MASADA, Y. 1976. Analysis of essential oil by gas chromatography and mass spectrometry. A Halted Press Book, John Willey and Sons, Inc., London.

RUSLI, S dan P. LAKSMANAHARDJA, 1980. Isolasi eugenol dari minyak daun cengkeh, PEMBR : LPTI (36) : 74 - 90.

SUSTI RAHARDJO, J., 1981. Isolasi dan analisis eugenol dari minyak daun cengkeh. Karya Sarjana Muda, Akademi Kimia Analisis, Bogor.

