

ANALISIS PENINGKATAN KADAR EUGENOL PADA MINYAK CENGKEH MENGGUNAKAN METODE POLARISASI

Novy Pradika Putri¹⁾, K. Sofjan Firdausi²⁾

¹⁾Fakultas Sains dan Matematik, Jurusan Fisika, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang
Telp. (024)7474754. Email: novypradika@st.fisika.undip.ac

²⁾Fakultas Sains dan Matematik, Jurusan Fisika, Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Sudarto, SH, Tembalang, Semarang
Telp. (024)7474754. Email: k.sofjanfirdausi@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui penambahan kadar eugenol pada sampel minyak cengkeh menggunakan metode polarisasi alami sehingga dapat diketahui tingkat kualitas dari minyak cengkeh. Peningkatan kadar eugenol dalam minyak cengkeh dilakukan melalui proses adsorpsi dengan menggunakan reaktan zeolit, dan saponifikasi menggunakan asam sitrat dan larutan basa kuat NaOH. Pada polarimeter, sumber cahaya yang digunakan adalah lampu pijar 100 W dengan filter merah, hijau, dan ungu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan penggunaan reaktan dengan konsentrasi berbeda berpengaruh dalam peningkatan kadar eugenol dalam minyak cengkeh. Perubahan sudut polarisasi linier terhadap konsentrasi eugenol masih bersesuaian dari ketiga reaktan bila digunakan tanpa filter. Namun, bila digunakan filter merah, hijau dan ungu, diperoleh perubahan sudut terhadap konsentrasi eugenol paling tinggi pada filter cahaya warna merah yang kemungkinan disebabkan tingginya serapan cahaya tampak pada daerah panjang gelombang hijau dan ungu.

Kata kunci: Eugenol, Filter, Minyak Cengkeh, Polarisasi, Reaktan.

Abstract

The aim of the research is to determine the addition of eugenol levels in clove oil using changes in polarization angle in order to obtain the level of quality of clove oil consumed by public. The increased levels of eugenol in clove oil can be enhanced through the adsorption process using zeolite or use fastening compounds such as citric acid and NaOH solution. Samples were placed on a polarimeter with a light source used was a 100 W incandescent lamp with a red, green, and purple filter. The results show that differences in the use of different concentrations of the reactants influences the increased levels of eugenol in clove oil. Linear correlation between polarization change and eugenol concentration was obtained better using without filter and appropriate to the linear assumption for sugar solutions. The highest polarization change was taken place for red filter, and was very possible due to high absorption of green and purple of light.

Keywords: Eugenol, Clove Oil, Filter, Polarization, Reactance,

1. PENDAHULUAN

Minyak cengkeh pada umumnya memiliki kandungan zat seperti eugenol (hampir 90%), eugenil asetat (> 8%), Caryophyllene (sekitar 2%), dan sisanya adalah zat-zat lain dengan kandungan rata-rata di bawah 0,5%. Eugenol (C₁₀H₁₂O₂) berbentuk minyak tidak berwarna dan memiliki warna bening hingga kuning pucat, mudah larut dalam pelarut organik, berat molekul 164,20 gr/mol dan titik didih hingga 256°C. Eugenol diketahui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi sehingga mampu menyingkirkan radikal bebas dengan sangat baik, mencapai hampir 60% (Hamed, et al, 2012).

Kadar eugenol dari minyak cengkeh dipengaruhi oleh asal minyaknya. Konsentrasi eugenol yang

terkandung dalam minyak cengkeh menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 06-2387-2006 minimal 78%. Namun pada umumnya minyak cengkeh hasil destilasi hanya mengandung kadar eugenol sekitar 70%. Kadar eugenol pada minyak cengkeh dapat ditingkatkan melalui adsorpsi yakni proses difusi suatu komponen pada suatu permukaan atau antar partikel.

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya oleh Silviana (2007) penggunaan asam sitrat 0,6%-1,0% dapat meningkatkan kualitas dari minyak cengkeh dengan Na₂EDTA/kompleksometri. Selain itu penelitian lain yang dilakukan oleh Perwitasari (2013) melalui proses adsorpsi pada kondisi berat zeolit 25 gram

selama 60 menit dapat meningkatkan kadar eugenol dari 58,69% menjadi 89,94%. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Lutfy (2013) yang memaparkan dengan metode saponifikasi menggunakan NaOH dengan konsentrasi 0,8 N pada suhu 220° dapat menaikkan kadar kemurnian eugenol menjadi 89,65%.

Pada penelitian ini akan dipelajari kualitas dari minyak cengkeh dengan menggunakan metode polarisasi cahaya. Peningkatan kualitas minyak cengkeh ditunjukkan dengan peningkatan kadar eugenol, yang diukur menggunakan perubahan sudut polarisasi dan dibandingkan dengan metode konvensional sesuai standar SNI. Pengukuran ini berdasarkan asumsi bahwa perubahan polarisasi cahaya pada eugenol identik dengan larutan gula mengikuti Persamaan (1).

$$\theta = \alpha L C \quad (1)$$

dengan θ adalah perubahan sudut polarisasi ($^{\circ}$), α sudut putar jenis ($^{\circ} \text{ cm}^2/\text{g}$), L panjang lintasan optis (cm) dan C konsentrasi eugenol (g/cm^3).

2. METODE

2.1. Peningkatan Kadar Eugenol.

Peningkatan kadar eugenol menggunakan zeolit berbagai konsentrasi mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Perwitasari dan Lestari (2013). Sedangkan pemurnian kadar eugenol menggunakan asam sitrat mengacu pada hasil penelitian oleh Marwati, Tri, dkk., (2005). Untuk pemurnian menggunakan NaOH dilakukan sesuai dengan tata cara pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Luthfy, dkk., (2013).

2.2. Pengukuran Kadar Eugenol Menurut SNI 06-2387-2006.

Minyak cengkeh untuk masing-masing konsentrasi diuji satu persatu dengan mencampurkannya dengan senyawa KOH. Mula-mula minyak cengkeh diukur di dalam labu cassia sebanyak 10 mL, kemudian ditambahkan larutan KOH 4% hingga 2/3 volume. Dilakukan pengocokan selama 30 menit dan didiamkan, setelah itu akan terjadi pemisahan lapisan antara eugenol dan air, kemudian tambahkan KOH 4% hingga 100 mL. Eugenol pada lapisan atas diukur dan dihitung dengan persamaan sebagai berikut: kadar eugenol total = $\frac{10-V}{10} \times 100\%$, dengan V adalah volume eugenol.

2.3. Pengukuran dengan Polarisasi Cahaya

Pengukuran perubahan polarisasi cahaya pada berbagai variasi kadar eugenol menggunakan dua buah polarisator, dan sumber cahaya berupa lampu pijar 100 Watt dengan panjang gelombang cahaya tampak berkisar antara 381,5 nm sampai dengan 751,2 nm. Pada pengukuran polarisasi juga digunakan berbagai filter, untuk menguji apakah ada kaitannya dengan panjang gelombang. Asumsi awal adalah besarnya polarisasi sebanding dengan besarnya konsentrasi eugenol.

2.4. Analisis Serapan Spektrofotometri UV-VIS.

Spektrofotometri UV-VIS digunakan untuk analisa sampel secara kualitatif, sehingga dapat diketahui nilai panjang gelombang dan nilai absorbansi dari masing-masing sampel dengan berbagai konsentrasi yang dihasilkan menggunakan zeolit, asam sitrat, dan NaOH.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Uji Linieritas Menggunakan Larutan Gula

Glukosa dalam larutan bersifat optis aktif, dengan perubahan sudut polarisasi berbanding lurus dengan konsentrasinya. Hubungan antara konsentrasi dengan perubahan sudut polarisasi yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1 yang menggambarkan bahwa peralatan uji polarimeter bekerja dengan baik.

3.2. Perubahan Sudut Polarisasi pada Eugenol tanpa filter

Pada Gambar 2 ditunjukkan perubahan polarisasi cahaya pada berbagai kadar eugenol hasil pemurnian menggunakan zeolit, NaOH, dan asam sitrat, dengan sumber cahaya tanpa filter.

Pada Gambar 2, dengan sumber cahaya tanpa filter, diperoleh hasil pengukuran perubahan polarisasi terhadap kadar eugenol secara linier, sesuai dengan persamaan 1. Dari nilai gradien dan kesalahan pengukuran masih menunjukkan bahwa gradien ketiga kurva (Tabel 1) masih bersesuaian, yang berarti bahwa penggunaan senyawa zeolit, NaOH, dan asam sitrat relatif sama.

Tabel 1. Nilai Gradien pada Masing-Masing Perlakuan

Perlakuan	Gradien ($^{\circ} \text{ ml/g}$)
Zeolit	24 ± 6
NaOH	28 ± 2
Asam Sitrat	29 ± 3

Meskipun terlihat nilai gradien rata-rata dengan perlakuan zeolit paling kecil, namun interval kesalahan masih bersesuaian dengan perlakuan NaOH dan asam sitrat. Perbedaan ini mungkin disebabkan dari kesalahan pengukuran sudut dan kemungkinan masih terdapatnya sisa-sisa senyawa reaktan pada minyak cengkeh yang belum hilang.

3.3. Pengaruh Filter pada Polarisasi

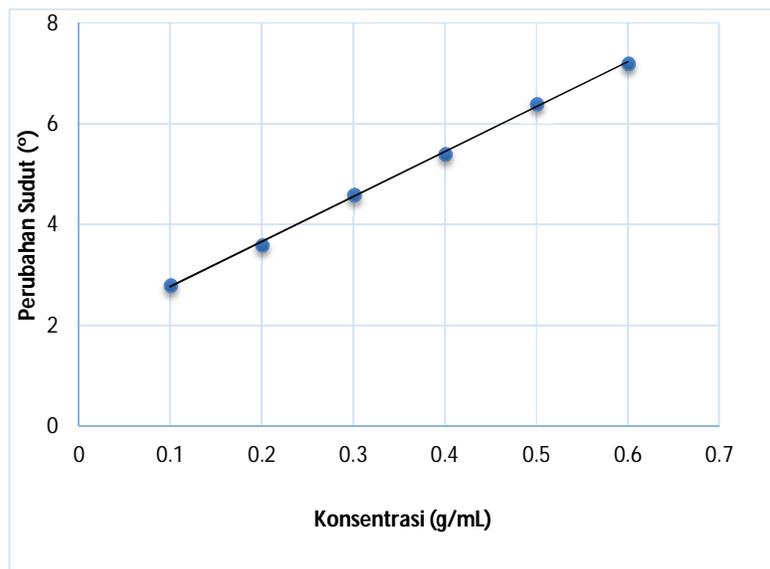
Pada bagian ini hendak ditampilkan bagaimana pengaruh filter merah, filter hijau, dan filter ungu. Gambar 3, 4, dan 5 berturut-turut menampilkan perubahan polarisasi pada eugenol hasil peningkatan menggunakan zeolit, NaOH, dan asam sitrat.

Dari grafik pada Gambar 3, 4, dan 5, terlihat bahwa penggunaan filter cahaya mempengaruhi perubahan sudut polarisasi yang dihasilkan. Filter merah (λ sebesar 620 nm - 750 nm) memiliki pengaruh yang paling besar dari filter hijau (λ sebesar 495 nm - 570 nm) dan filter ungu (λ sebesar 380 nm - 450 nm). Mengapa penggunaan filter merah menghasilkan

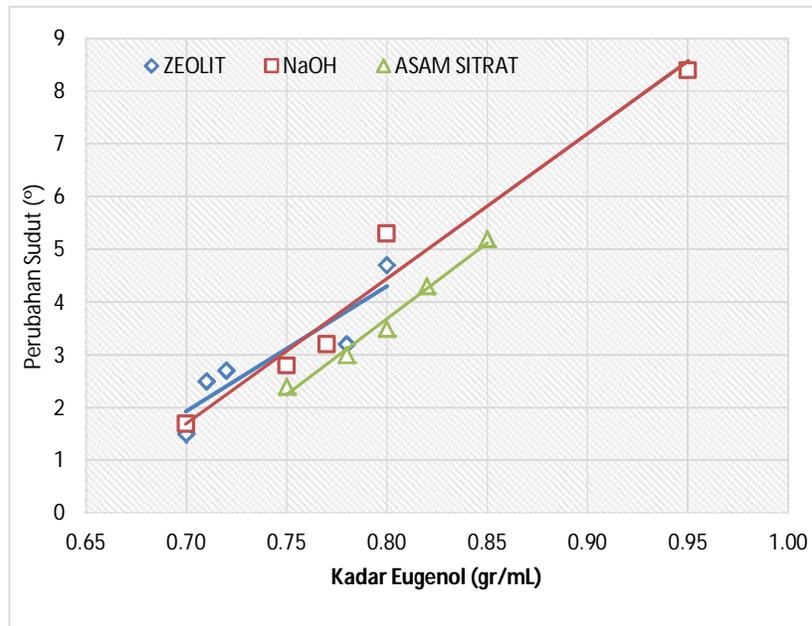
polarisasi yang besar dari pada filter hijau dan biru, hal ini disebabkan serapan cahaya pada daerah ungu sampai hijau pada cahaya tampak sangat besar pada minyak cengkeh.

Hal ini dibuktikan dengan hasil uji absorpsi menggunakan spektrometer uv-vis, ternyata serapan cahaya pada daerah 300 nm sampai dengan 560 nm cukup besar, sedangkan daerah 560 nm sampai dengan 800 nm relatif kecil. Tabel 2 berikut memam

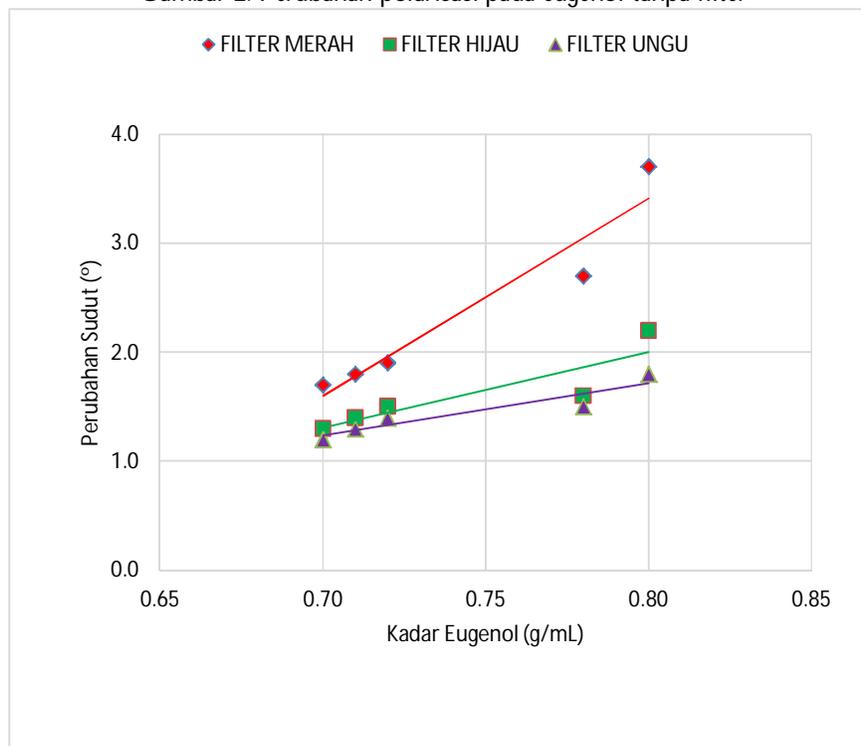
pilkan nilai gradien polarisasi tanpa dan dengan filter dari hasil peningkatan eugenol berbagai perlakuan. Kesalahan relatif pengukuran yang sangat besar pada penggunaan filter menunjukkan bahwa pemanfaatan polarisasi tanpa filter pada kasus ini lebih sesuai dibanding dengan filter dengan asumsi awal bahwa polarisasi sebanding dengan konsentrasi. Namun hal ini masih perlu dikaji lebih jauh dengan variasi panjang gelombang yang lebih teliti menggunakan monokromator untuk seleksi λ dibanding filter cahaya.



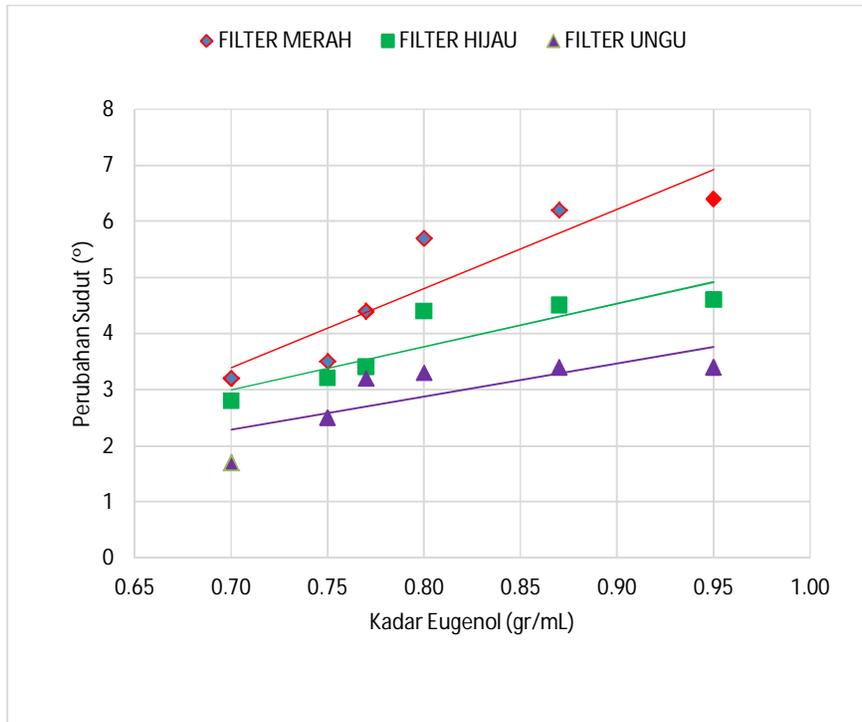
Gambar 1 grafik hubungan perubahan sudut polarisasi θ (°) vs konsentrasi larutan gula C (g/ml) memenuhi persamaan linier $\theta = 8C + 2$ (°)



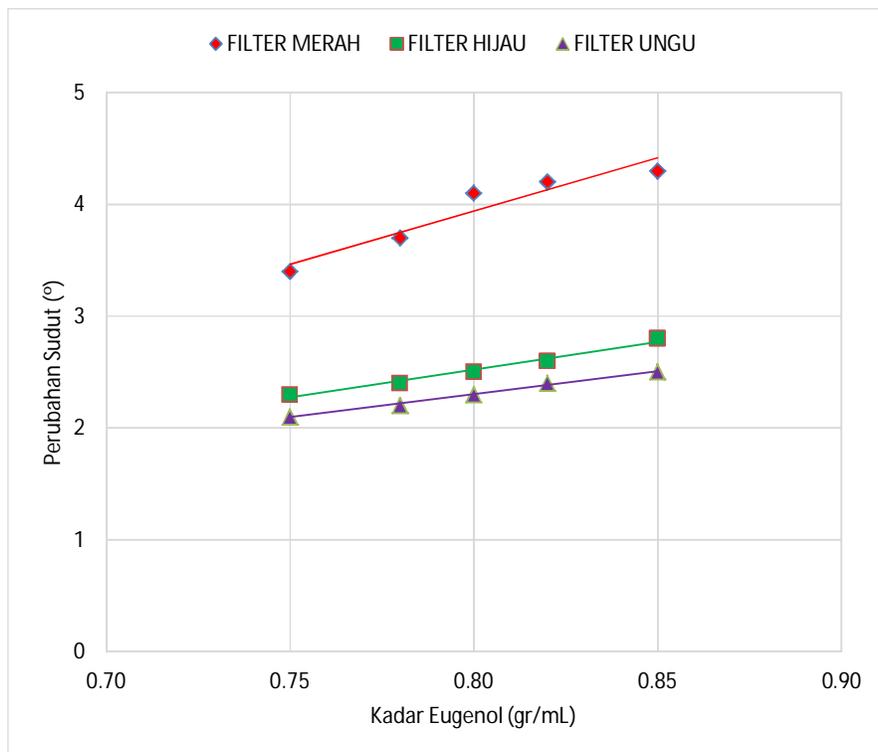
Gambar 2. Perubahan polarisasi pada eugenol tanpa filter



Gambar 3. Grafik θ vs konsentrasi eugenol hasil peningkatan menggunakan reaktan zeolit pada berbagai filter



Gambar 4. Grafik θ vs konsentrasi eugenol hasil peningkatan menggunakan reaktan NaOH, pada berbagai filter



Gambar 5. Grafik θ vs konsentrasi eugenol hasil peningkatan menggunakan reaktan asam sitrat pada berbagai filter

Tabel 2. Nilai Gradien pada masing-masing perlakuan dengan dan tanpa filter

Perlakuan	Gradien ($^{\circ}$ ml/g)			
	Tanpa filter	Filter merah	Filter hijau	Filter ungu
Zeolit	24 \pm 6	18 \pm 3	7 \pm 2	5 \pm 1
NaOH	28 \pm 2	14 \pm 3	8 \pm 2	6 \pm 2
Asam Sitrat	29 \pm 3	10 \pm 2	5,0 \pm 0,4	4,1 \pm 0,1

4. SIMPULAN

Penggunaan lampu pijar tanpa filter lebih cocok sebagai metode untuk analisis kadar eugenol dibanding bila digunakan filter cahaya. Perubahan sudut polarisasi yang linier terhadap kenaikan kadar eugenol paling teliti bila tanpa filter dengan kesalahan relatif gradien yang kecil dibanding penggunaan filter. Besarnya serapan yang tinggi pada daerah cahaya tampak warna ungu – hijau memungkinkan penelitian ini dapat dilanjutkan bila digunakan cahaya merah – infra merah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Hamed, S. F., Sadek, Z., & Edris, A., 2012. "Antioxidant and antimicrobial activities of clove bud essential oil and eugenol nanoparticles in alcohol-free microemulsion". *Journal of Oleo Science*. Vol. 61 No.11 pp.641-648.
- Luthfy dkk., 2013. "Peningkatan Kadar Eugenol Minyak Atsiri Cengkeh dengan Metode Saponifikasi-Distilasi Vakum". Universitas Diponegoro, Semarang.
- Marwati, Tri, dkk., 2005. "Peningkatan Mutu Minyak Daun Cengkeh Melalui Proses Pemurnian". Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Perwitasari, D.S., Mangundap, F, dan Lestari, W.I., 2013. "Pemurnian Eugenol Minyak Daun Cengkeh dengan Menggunakan Proses Adsopsi". *Jurnal Teknik Kimia*. Vol. 7 No.2.
- Silviana, 2007. "Proses Pengkelatan Minyak Cengkeh dengan Asam Sitrat". *Jurnal Metana*, Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.