

PEMURNIAN EUGENOL DARI MINYAK DAUN CENGKEH DENGAN REAKTAN ASAM MONOPROTIK. KAJIAN JENIS DAN KONSENTRASI ASAM

EUGENOL PURIFICATION FROM CLOVE LEAF OIL WITH MONOPROTIC ACIDS REACTANTS. THE STUDY OF TYPE AND CONCENTRATION OF THE ACID REACTANTS

Halima Wahyu Haryani¹⁾, Nur Hidayat²⁾ dan Nur Lailatul Rahmah²⁾

¹⁾Alumni Jurusan Teknologi Industri Pertanian - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Brawijaya

²⁾Staff Jurusan Teknologi Industri Pertanian – Fakultas Teknologi Pertanian – Universitas Brawijaya

Email korespondensi: halimawahyu05@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan asam nitrat (HNO_3) dan asam klorida (HCl) serta konsentrasinya (1,2; 1,4; 1,6 dan 1,8 N) terhadap kualitas eugenol. Pemurnian dilakukan dengan cara ekstraksi secara kimia yaitu menggunakan larutan basa kuat (NaOH) yang akan mengubah fenol menjadi garamnya, sedangkan larutan asam kuat (HNO_3 dan HCl) mengubah Na-eugenol menjadi eugenol kembali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan penggunaan jenis reaktan asam dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh dalam pemurnian eugenol dari minyak daun cengkeh. Pengaruh secara nyata tampak pada parameter rendemen, berat jenis dan indeks bias sedangkan untuk warna dan kelarutan dalam etanol 70% tidak berpengaruh nyata. Perlakuan terbaik yaitu jenis reaktan asam HNO_3 1,8 N dengan hasil rendemen 81,30%, berat jenis 1,0653 g/ml, indeks bias 1,547°brix, warna coklat kemerahan, kelarutan dalam etanol 70% yaitu 1:2 dan kadar kemurnian eugenol meningkat dari 79,10% menjadi 95,10%.

Kata Kunci: Eugenol, Ekstraksi, Kemurnian, Minyak Daun Cengkeh, Reaktan.

ABSTRACT

This research aims to find out the influence of the use of nitric acid (HNO_3) and hydrochloric acid (HCl) and concentration (1.2; 1.4; 1.6 and 1.8 N) to the quality of eugenol. The purification can do with chemical extraction using a solution of strong base (NaOH) which will convert phenols into salts, while strong acid solution (HNO_3 and HCl) changed the Na-eugenol to eugenol. The results showed that differences in the use of acid reactant type with different concentrations is influence in the purification of eugenol from clove leaf oil. Significantly influence looks at the parameters yield, specific gravity and refractive index as for color and solubility in ethanol 70% no effect is real. The best treatment that is kind of the reactant acid HNO_3 1.8 N with 81.30% yield results, specific gravity g/ml, 1.0653 refractive index 1,594 obrix, reddish-brown color, solubility in ethanol 70% which is 1: 2 and eugenol-purity levels increased from 79.10% to 95.10%

Keywords: Eugenol, Extraction, Clove Leaf Oil,

PENDAHULUAN

Potensi daun cengkeh gugur diperkirakan 2.368.043 ton/tahun dengan rendemen minyak 2-3% (Bangkit dkk., 2012). 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% (Alma dkk., 2007). Eugenol ($\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{O}_2$) memiliki warna

bening hingga kuning pucat, kental seperti minyak, mudah larut dalam pelarut organik, sedikit larut dalam air, berat molekul 164.20 dan titik didih 250-255°C (Bustaman, 2011). Spesifikasi eugenol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Sifat fisiko-kimia eugenol

Karakteristik	Spesifikasi	
	Eugenol Umum *	Eugenol Perdagangan **
Berat jenis (25°/25°)	1,053-1,064	1.064-1.070
Indeks Bias (20°C)	1,5380-1.5420	1.540-1.5420
Kemurnian (GLC)	-	Eugenol, min 99%
Penampakan Warna	-	Cair Bening–kuning muda
Aroma	-	Cengkeh
Kelarutan dalam etanol 70%	-	1 : 2

Sumber : * EOA (1970) dan ** Indesso (2006)

Pada penelitian ini digunakan reaktan asam monoprotik yaitu asam nitrat (HNO₃) dan asam klorida (HCl) dengan konsentrasi 1,2; 1,4; 1,6 dan 1,8 N. Keduanya mempunyai sifat melarutkan yang baik, dan mudah ditemui dipasaran. Oleh karena itu, HNO₃ dan HCl berpotensi untuk digunakan sebagai reaktan dalam pemurnian eugenol dari minyak cengkeh dan diperlukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh jenis asam dan jumlah konsentrasi yang tepat agar dapat menghasilkan kualitas eugenol yang sesuai dengan standar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan asam nitrat (HNO₃) dan asam klorida (HCl) pada pemurnian eugenol serta konsentrasinya terhadap kualitas eugenol.

BAHAN DAN METODE

Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Agroikimia, Bioindustri Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian dan Laboratorium Kimia Organik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya Malang.

Alat

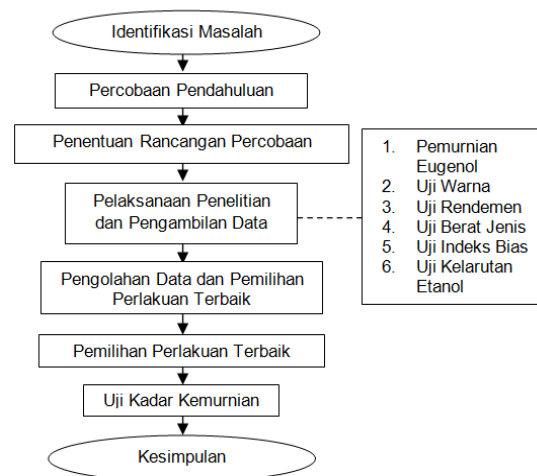
Alat yang digunakan untuk penelitian ini adalah *erlenmeyer*, *hot plate* dan *magnetic stirrer*, pipet tetes, *beaker glass*, corong pisah sedangkan alat yang digunakan untuk analisis terdiri dari timbangan analitik, *stopwatch*, *thermometer*, labu ukur, gelas ukur, piknometer, refraktometer, *colorimeter*, GC-MS.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak daun cengkeh yang diperoleh dari Kebun Cengkeh Branggah Banaran di Lereng Gunung Kawi Sebelah Selatan, Desa Sidorejo, Kecamatan Doko, Kabupaten Blitar. Kemudian Natrium Hidroksida (NaOH) p.a 99%, Asam Nitrat (HNO₃) p.a 65%, Asam Klorida (HCl) p.a 37% dan Aquades.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Penentuan Rancangan Percobaan

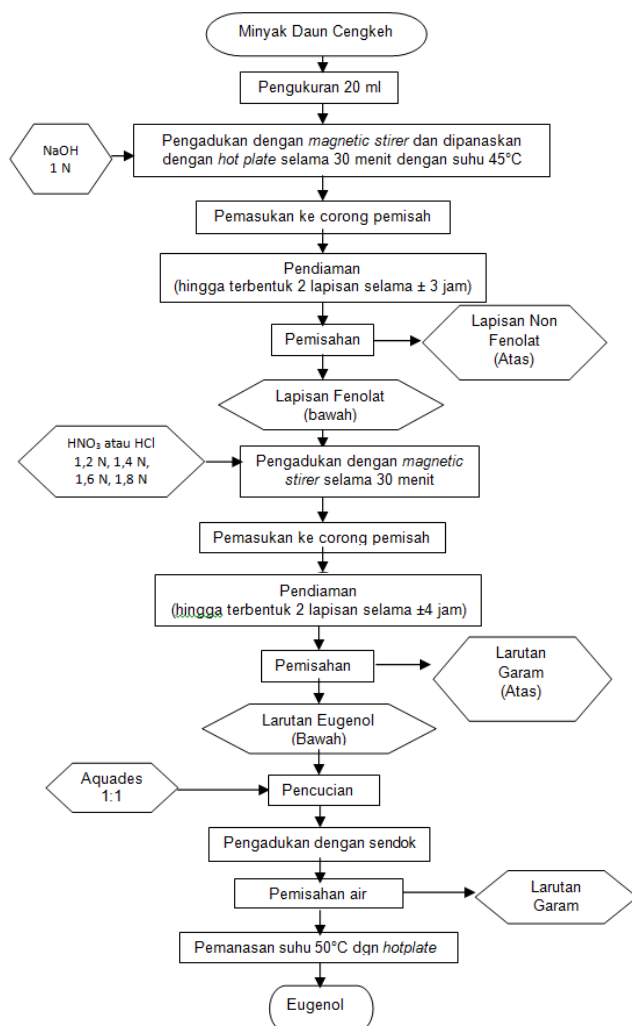
Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan menggunakan 2 faktor dengan 3 kali ulangan.

Tabel 2 Rancangan acak kelompok

Jenis Reaktan	Konsentrasi			
	1.2 N (K ₁)	1.4 N (K ₂)	1.6 N (K ₃)	1.8 N (K ₄)
HNO ₃ (J ₁)	J ₁ K ₁	J ₁ K ₂	J ₁ K ₃	J ₁ K ₄
HCl (J ₂)	J ₂ K ₁	J ₂ K ₂	J ₂ K ₃	J ₂ K ₄

Pelaksanaan Penelitian

Proses pemurnian eugenol dari minyak daun cengkeh dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pemurnian Eugenol

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak daun cengkeh yang diperoleh melalui proses penyulingan. Analisa kandungan minyak daun cengkeh dilakukan dengan GC-MS yang hasilnya didominasi oleh *Eugenol* 79,10%, *Kariofilen* 11,03%, *α-Humulene* 3,49% *Caryophyllene Oxide* 3,43% dan senyawa lain dengan total 2,95%.

Rendemen

Perlakuan penambahan jenis reaktan yang berbeda menghasilkan rendemen yang berbeda. Hasil perhitungan rendemen disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata rendemen eugenol berdasarkan jenis reaktan asam

Konsentrasi	Rerata (%)
HNO ₃	76,89 ^b
HCl	80,95 ^a

Keterangan : Angka yang didampingi huruf berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$)

Tabel 3 menjelaskan mengenai perbedaan hasil rendemen yang diperoleh dari penggunaan reaktan asam. Hal ini diduga disebabkan perbedaan nilai K_a HCl ($\sim 10^7$) lebih tinggi daripada K_a HNO₃ (22). Semakin tinggi K_a suatu asam maka akan semakin tinggi kemampuannya untuk mengion (Svehla, 1990). Rerata rendemen eugenol berdasarkan jumlah konsentrasinya disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata rendemen eugenol berdasarkan jumlah konsentrasinya

Konsentrasi (N)	Rerata (%)
1,2	74,15 ^b
1,4	79,25 ^a
1,6	80,97 ^a
1,8	81,32 ^a

Keterangan : Angka yang didampingi huruf berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$)

Tabel 4 menunjukkan bahwa dengan konsentrasi reaktan asam 1,4 N telah memenuhi seluruh kapasitas eugenol yang dapat diambil. Hal ini disebabkan karena konsentrasi yang semakin tinggi menyebabkan bertambahnya jumlah ion pada HNO₃ dan HCl sudah tidak mampu meningkatkan jumlah garam dan eugenol secara signifikan. Selain derajat ionisasi, hasil reaksi juga dipengaruhi oleh konsentrasi dan jumlah ion larutan elektrolit (Muchtari dan Justiana, 2007). Rerata rendemen eugenol antar interaksi kedua faktor disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata rendemen eugenol antar interaksi kedua faktor

Jenis Raktan	Konsentrasi (N)	Rerata (%)
HNO ₃	1,2	68,00 ^c
	1,4	77,50 ^b
	1,6	80,77 ^a
	1,8	81,30 ^a
HCl	1,2	80,30 ^a
	1,4	81,00 ^a
	1,6	81,17 ^a
	1,8	81,33 ^a

Keterangan : Angka yang didampingi huruf berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$)

Tabel 5 menunjukkan bahwa pada jenis reaktan asam HNO₃, terjadi peningkatan rendemen yang diduga disebabkan karena jumlah eugenol pada Na-eugenol yang belum memenuhi kapasitas maksimal jumlah eugenol sedangkan pada reaktan asam HCl tidak terjadi perubahan jumlah rendemen yang diduga disebabkan karena HCl dengan konsentrasi 1,2 N memiliki jumlah yang sudah cukup untuk memenuhi kapasitas jumlah maksimal eugenol. Pada kondisi ini jumlah *solute* yang terlarut maksimal sehingga penggunaan pelarut yang berlebihan melampaui batas

optimumnya adalah tidak efisien (Mahayana, 2009).

Berat jenis

Perlakuan penambahan jenis reaktan yang berbeda menghasilkan berat jenis yang berbeda. Hasil perhitungan berat jenis disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata berat jenis eugenol antar jenis reaktan asam

Konsentrasi	Rerata (g/ml)
HNO ₃	1,057 ^b
HCl	1,065 ^a

Keterangan : Angka yang didampingi huruf berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$)

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jenis reaktan asam yang berbeda menghasilkan berat jenis yang berbeda. Berdasarkan spesifikasi eugenol secara umum yaitu berat jenis sebesar 1,053 g/ml-1,064 g/ml (EOA,1970) dan spesifikasi eugenol dalam perdagangan sebesar 1,064 g/ml-1,070 g/ml (Indesso, 2006), dapat diketahui bahwa pada jenis reaktan asam HCl telah memenuhi spesifikasi sedangkan jenis reaktan asam HNO₃ belum memenuhi spesifikasi. Hal ini diduga disebabkan karena masih adanya senyawa lain yang masih terikut didalamnya selain eugenol. Kemungkinan senyawa yang masih terikut adalah kariofilen yang memiliki berat jenis 0,9659 gr/ml (Sastrohamidjojo, 2002).

Tabel 7. Rerata berat jenis eugenol berdasarkan jumlah konsentrasinya

Konsentrasi (N)	Rerata (g/ml)
1,2	1,056 ^c
1,4	1,059 ^b
1,6	1,062 ^b
1,8	1,066 ^a

Keterangan : Angka yang didampingi huruf berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$)

Tabel 7 menunjukkan bahwa berdasarkan spesifikasi eugenol secara

umum dan perdagangan, konsentrasi reaktan asam sebesar 1,2-1,6 N telah memenuhi spesifikasi eugenol secara umum, sedangkan pada konsentrasi reaktan asam 1,8 N telah memenuhi spesifikasi eugenol dalam perdagangan. Hal ini diduga disebabkan karena kenaikan konsentrasi dapat meningkatkan jumlah eugenol yang diperoleh sehingga meminimalisir terikutnya senyawa lain (Chang, 2004). Hasil perhitungan berat jenis eugenol antar interaksi kedua faktor disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8 Rerata berat jenis eugenol antar interaksi kedua faktor

Jenis Raktan	Konsentrasi (N)	Rerata (g/ml)
HNO ₃	1,2	1,0497 ^d
	1,4	1,0537 ^c
	1,6	1,0573 ^c
	1,8	1,0653 ^a
HCl	1,2	1,0623 ^b
	1,4	1,0643 ^b
	1,6	1,0657 ^a
	1,8	1,0670 ^a

Keterangan : Angka yang didampangi huruf berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$)

Tabel 8 menunjukkan bahwa pada jenis reaktan asam HNO₃, konsentrasi 1,2 N masih belum memenuhi spesifikasi eugenol. Hal ini diduga dikarenakan masih banyaknya Na-eugenol yang masih terlarut akibat kekurangan ion NO³⁻ sehingga masih ada Na-eugenol yang terlarut dan berat jenisnya menjadi rendah (Chang, 2004). Pada konsentrasi 1,4 N dan 1,6 N hasil berat jenisnya meningkat dan sudah memenuhi spesifikasi eugenol secara umum. Pada konsentrasi 1,8 N berat jenisnya meningkat lagi dan berhasil memenuhi spesifikasi eugenol dalam perdagangan. Peningkatan berat jenis eugenol ini diduga disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi HNO₃, semakin banyak jumlah

eugenol yang terambil, sehingga semakin sedikit jumlah senyawa non eugenol yang terkandung didalamnya.

Pada jenis asam HCl, hasil berat jenis yang memenuhi spesifikasi umum adalah konsentrasi 1,2 N sedangkan pada konsentrasi 1,4 – 1,8 N telah memenuhi spesifikasi eugenol dalam perdagangan. Hal ini diduga disebabkan karena jumlah eugenol yang terambil sudah maksimal sehingga hasilnya relatif konstan karena senyawa non eugenol yang mempengaruhi berat jenis jumlahnya semakin sedikit (Sastrohamidjojo, 2002).

Indeks bias

Perlakuan penambahan jenis reaktan yang berbeda menghasilkan rendemen yang berbeda. Hasil perhitungan berat jenis disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata indeks bias eugenol antar jenis raktan asam

Konsentrasi	Rerata (°brix)
HNO ₃	1,610 ^a
HCl	1,592 ^b

Keterangan : Angka yang didampangi huruf berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$)

Tabel 9 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan jenis reaktan asam yang berbeda menghasilkan indeks bias yang berbeda. Berdasarkan spesifikasi eugenol secara umum yaitu indeks bias sebesar 1,538^obrix–1,542^obrix (EOA,1970) dan spesifikasi eugenol dalam perdagangan yaitu sebesar 1,540^obrix–1,542^obrix (Indesso, 2006), dapat diketahui bahwa penggunaan jenis reaktan asam HNO₃ maupun HCl masih menghasilkan indeks bias yang lebih tinggi daripada spesifikasi umum maupun perdagangan. Hal ini diduga berkaitan dengan kerapatan eugenol hasil pemurnian. Nilai indeks bias yang

besar pada minyak disebabkan karena kerapatannya besar, sehingga kecepatan cahaya pada minyak lebih kecil dan mengakibatkan nilai indeks biasnya lebih besar (Sutiah dkk., 2008). Hasil perhitungan indeks bias antar konsentrasi reaktan asam disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata indeks bias eugenol antar konsentrasi raktan asam

Konsentrasi (N)	Rerata (^o brix)
1.2	1.663 ^a
1.4	1.602 ^b
1.6	1.585 ^c
1.8	1.570 ^c

Keterangan : Angka yang didampingi huruf berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$)

Tabel 10 menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh pada seluruh konsentrasi masih belum memenuhi spesifikasi. Hal ini disebabkan kurangnya ion yang diperlukan untuk mengambil eugenol sehingga masih terdapat senyawa yang masih terikut dalam eugenol (Chang, 2004). Hasil perhitungan indeks bias antar interaksi kedua faktor disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Rerata indeks bias antar interaksi kedua faktor

Jenis Raktan	Konsentrasi (N)	Rerata (^o brix)
HNO ₃	1,2	1,717 ^a
	1,4	1,607 ^b
	1,6	1,570 ^c
	1,8	1,547 ^d
HCl	1,2	1,610 ^b
	1,4	1,597 ^b
	1,6	1,600 ^b
	1,8	1,593 ^b

Keterangan : Angka yang didampingi huruf berbeda menyatakan berbeda nyata ($\alpha = 0,05$)

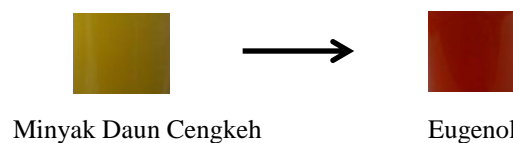
Tabel 11 menunjukkan bahwa seluruh hasil dari penelitian ini masih lebih belum memenuhi spesifikasi. Namun terdapat satu perlakuan yang mendekati spesifikasi indeks bias yaitu pada perlakuan menggunakan reaktan

asam HNO₃ 1,8 N. Hal ini diduga kurangnya konsentrasi reaktan asam menyebabkan beberapa senyawa masih terikut yaitu kariofilen yang merupakan senyawa sesquiterpen dan memiliki atom C berjumlah 15. Semakin banyak atom C yang dimiliki maka semakin panjang rantai senyawa tersebut sehingga kerapatan medium minyak akan bertambah sehingga cahaya yang datang akan lebih sukar untuk dibiaskan (Sembiring, 2011).

Warna

Berdasarkan hasil pengukuran warna dengan menggunakan *colorimeter* dapat diketahui bahwa hasil yang paling terang yaitu kombinasi perlakuan HCl 1,8 N sedangkan yang paling gelap adalah pada kombinasi perlakuan HNO₃ 1,2 N. positif. Kombinasi perlakuan yang mempunyai warna paling merah adalah HCl 1,8 N sedangkan yang warna merahnya paling rendah adalah pada kombinasi perlakuan HNO₃ 1,2 N. Kombinasi perlakuan yang mempunyai warna paling kuning adalah HNO₃ 1,6 N sedangkan yang warna kuningnya paling rendah HNO₃ 1,8 N dengan nilai 6,3. Hasil pengukuran warna dengan *colorimeter* dapat dilihat pada Tabel 12.

Perubahan warna yang terjadi pada minyak cengkeh menjadi eugenol dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Perubahan warna minyak cengkeh dan eugenol

Gambar 3 menunjukkan bahwa perubahan warna menjadi kecoklatan yang terjadi diduga disebabkan karena suhu yang digunakan pada saat pemanasan dan pengadukan menyebabkan terjadinya oksidasi.

Tabel 12. Hasil pengukuran warna dengan *colorimeter*

Jenis Asam	Konsentrasi (N)	Warna			Pembacaan Warna
		L*	a*	b*	
HNO ₃	1.2	20.5	6.8	6.4	MK
	1.4	20.8	7.2	7.6	MK
	1.6	20.7	7.9	7.8	MK
	1.8	21.2	7.4	6.3	MK
HCl	1.2	20.9	7.8	7.1	MK
	1.4	20.8	7.9	6.8	MK
	1.6	21.2	7.7	7.2	MK
	1.8	21.3	8.7	7.3	MK

Keterangan :

1. MK : merah kecoklatan
2. Notasi L*: 0 (hitam); 100 (putih)
3. Notasi a*: warna campuran merah-hijau dengan nilai +a* (positif) dari 0 sampai +80 untuk warna merah dan -a* (negatif) dari 0 sampai -80 untuk warna hijau.
4. Notasi b*: warna campuran biru-kuning dengan nilai +b* (positif) dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan -b* (negatif) dari 0 sampai -70 untuk warna biru

Menurut Sembiring (2011), warna kuning kecoklatan pada minyak cengkeh disebabkan karena adanya kandungan senyawa terpen yang sangat peka terhadap proses oksidasi dan sinar atau cahaya yang mengenai minyak. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pencegahan perubahan warna saat proses ekstraksi seperti dengan menggunakan kondisi vakum.

Kelarutan dalam etanol 70%

Hasil uji kelarutan menunjukkan bahwa jenis reaktan asam, konsentrasi reaktan asam dan interaksi kedua faktor tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelarutan dalam etanol 70% yaitu dengan hasil 1:2 untuk semua perlakuan. Hasil tersebut telah memenuhi spesifikasi eugenol dalam perdagangan (Indesso, 2006). Sifat dari etanol 70% adalah pelarut yang bersifat semi polar, sehingga eugenol berdasarkan sifat kepolarannya dapat larut dalam etanol 70% (Soesanto, 2006).

Pemilihan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan *Multiple Atributte* yang dipilih berdasarkan spesifikasi eugenol dalam perdagangan. Hasil dari pemilihan perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Pemilihan perlakuan terbaik dengan *multiple atributte*

Jenis Asam	Konsentrasi (N)	Rendemen (%)	Parameter	
			Berat Jenis (g/ml)	Indeks Bias (°brix)
HNO ₃	1,2	68,00	1,0497	1,717
	1,4	77,50	1,0537	1,607
	1,6	80,70*	1,0573	1,570
	1,8	81,30*	1,0653*	1,547*
HCl	1,2	80,30*	1,0623	1,610
	1,4	81,00*	1,0643*	1,597
	1,6	81,17*	1,0657*	1,600
	1,8	81,33*	1,0670*	1,593

Keterangan :

*:hasil yang sesuai dengan spesifikasi perdagangan (Indesso, 2006)

Tabel 13 menunjukkan perlakuan terbaik untuk pemurnian eugenol dari minyak daun cengkeh yang dipilih karena seluruh parameternya telah sesuai dengan spesifikasi perdagangan adalah kombinasi asam HNO₃ dengan konsentrasi 1.8 N yang menghasilkan rendemen 81.3%, berat jenis 1.0623 g/m² dan indeks bias 1.543°brix.

Komponen Eugenol

Perbandingan kandungan senyawa yang terdapat pada minyak cengkeh dan eugenol hasil pemurnian dari analisis dengan kromatogram GC-MS dapat dilihat pada Tabel 14.

Berdasarkan Tabel 14, dapat dilihat bahwa kandungan eugenol meningkat dari 79.10% menjadi 95.1%. Senyawa non eugenol yang sebelumnya terdapat pada minyak daun cengkeh kemudian berhasil dihilangkan adalah *Methyl Salicylate*, *α-Subebene*, *α- Amorphene*, *Famesene*, *α-Guaiene*, *Acetyl Eugenol*, dan *Delta Cadinene*, sedangkan

senyawa yang dapat dimimalisir jumlahnya adalah *Caryophyllene* dari jumlah 11.03% menjadi 1.77%, α -*Humulene* dari 3.49% menjadi 0.82%, dan *Caryophyllene Oxide* dari jumlah 3.43% menjadi 1.13%. *Caryophyllene*, α -*Humulene* dan *Caryophyllene Oxide* merupakan senyawa golongan seskuiterpen (Prianto dkk., 2013).

Tabel 14. Kandungan eugenol hasil pemurnian

Nama Senyawa	Minyak Daun Cengkeh (%)	Eugenol (%)
Methyl Salicylate	0,54	-
Chavicyl Acetate	0,22	0,40
α -Subebene	0,24	-
Eugenol	79,10	95,10
Methyl Eugenol	0,22	0,23
Caryophyllene	11,03	1,77
α - Humulene	3,49	0,82
α - Amorphene	0,15	-
Famesene	0,35	-
Caryophyllene Oxide	3,43	1,13
Acetyl Eugenol	0,25	-
Delta Cadinene	0,49	-
Cyclohexan	0,34	0,55
α - Guaiene	0,15	-

Berdasarkan standar Indesso (2006) yaitu kemurnian eugenol yang harus dipenuhi untuk mencapai standar eugenol dalam perdagangan yaitu 99%.



Gambar 4. Neraca Massa Pemurnian Eugenol

Setelah didiamkan selama 3 jam, terbentuk 2 lapisan yang kemudian dipisahkan yaitu lapisan fenolat (atas) dengan berat 123,69 g. Lapisan fenolat ditambah reaktan asam kuat yaitu HNO₃ 1,8 N dengan berat 103,73 g. Larutan tersebut

Pada hasil Kromatogram GC-MS, dapat diketahui bahwa hasil kemurnian ini masih belum dapat memenuhi standar karena kemurniannya masih 95,1%. Namun dengan kemurnian 95,1%, eugenol dapat dijual sebagai *crude eugenol* (Bustaman, 2011).

Neraca Massa

Gambar 4, neraca massa pemurnian eugenol dari minyak daun cengkeh, merupakan neraca massa hasil perlakuan terbaik yaitu jenis reaktan asam HNO₃ dengan konsentrasi reaktan asam 1,8 N.

Pada perhitungan neraca massa digunakan kapasitas bahan sebesar 20,98 g yang terdiri dari eugenol/fenolat 79,1% yaitu sebanyak 16,60 g dan senyawa non fenolat sebesar 20,9% yaitu sebanyak 4,38 g. Minyak daun cengkeh kemudian ditambah larutan NaOH 1 N sebesar 106,10 g, selanjutnya larutan Na-eugenol dimasukkan kedalam corong pemisah dan didiamkan hingga terbentuk dua lapisan.

lalu dimasukkan kedalam corong pemisah dan didiamkan hingga terbentuk 2 lapisan yaitu larutan eugenol kasar 19,4 g dan larutan garam 208,02 g. Larutan eugenol dipisahkan dengan larutan garam lalu dicuci dengan menggunakan aquades 20 g.

Larutan eugenol yang telah dicuci masih memiliki kandungan aquades didalamnya sehingga perlu dilakukan penguapan air untuk menghilangkan aquades. Setelah dilakukan pemanasan, diperoleh hasil akhir eugenol dengan berat 17,36 g dengan yang terdiri dari eugenol 95,10% yaitu sebanyak 16,35 g dan senyawa non fenolat 4,90% yaitu sebanyak 1.01 g sehingga keseluruhan proses pemurnian ini memiliki efisiensi sebesar 98,5%.

Titik kritis atau CCP (*Critical Control Point*) pada penelitian ini adalah pada pengadukan, pencucian dan pemanasan pada suhu 50°C. Pada proses pengadukan terdapat reaksi antara reaktan basa kuat atau asam kuat yang berfungsi memisahkan senyawa eugenol dari senyawa non eugenol. Pada proses pencucian, jika dilakukan kurang bersih, maka akan mempengaruhi kadar kemurnian eugenol yang dihasilkan dan warnanya menjadi agak keruh akibat masih adanya garam. Pada proses pemanasan pada suhu 50°C bertujuan untuk menguapkan aquades yang masih terikat pada saat proses pencucian tanpa menguapkan eugenolnya.

KESIMPULAN

1. Perbedaan penggunaan jenis reaktan asam dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh dalam pemurnian eugenol dari minyak daun cengkeh.
2. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini yaitu jenis reaktan asam HNO₃ dengan konsentrasi 1,8 N. Karakteristik yang dimiliki yaitu rendemen 81,30%, berat jenis 1,0653 g/ml, indeks bias 1,547^obrix, warna coklat kemerahan, kelarutan dalam etanol 1:2 dan kadar kemurnian eugenol meningkat dari 79,10% menjadi 95,1 %.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian mengenai pencegahan perubahan warna saat proses

ekstraksi seperti dengan menggunakan kondisi vakum.

DAFTAR PUSTAKA

- Alma, M. H., Ertas, M., Kollmannsberger, H dan Nitz, S.,. (2007). *Chemical composition and content of essential oil from the bud of cultivated turkish clove (Syzygium aromaticum L.)*. Bioresources. 2(2): 265-269.
- Bangkit, T., Sirait, R, dan Iriany. (2012). **Penentuan Kondisi Kesetimbangan Unit Leaching Pada Produksi Eugenol Dari Daun Cengkeh**. Jurnal Teknik Kimia. Universitas Sumatra Utara 1(1): 10-14.
- Bustaman, S. (2011). **Potensi Pengembangan Minyak Daun Cengkeh Sebagai Komoditas Ekspor Maluku**. Jurnal Litbang Pertanian 30 (4): 132-139.
- Chang, R. (2004). **Kimia Dasar : Konsep-Konsep Inti**. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- EOA. (1970). *EOA Specifications and Standards*. Di dalam Hari Soesanto Mempelajari Pembuatan Isoeugenol dari Eugenol menggunakan pemanasan gelombang mikro. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- 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. 61(11): 641-648.
- Hidayati, N. (2003). **Pemurnian Eugenol dari Minyak Daun Cengkeh**. Jurnal Teknil Gelagar 14(2): 108-114.
- Indesso. (2006). *Eugenol and Isoeugenol Spesification*. PT. Indesso Aroma. Jakarta
- Mahayana, A. (2009). **Pengaruh Pelarut dan Waktu Ekstraksi pada Isolasi Zat**

- Warna dari Daun Jati.** Jurnal Kimia dan Teknologi 5(1):1-7.
- Muchtaridi dan Justiana, S. (2007). **Kimia.** Penerbit Yudistira. Jakarta.
- Prianto, H, Retnowati, R dan Juswon, U. (2013). **Isolasi dan Karekterisasi dari Minyak Bunga Cengkeh Kering Hasil Destilasi Uap.** *Kimia Student Journal.* 1(2): 269-275.
- Sastrohamidjojo, H. (2002). **Kimia Minyak Atsiri.** Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sembiring, D.M. (2011). **Isolasi dan Analisis Komponen Minyak Atsiri Dari Daun Tumbuhan Binara Di Daerah Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang dengan GC-MS dan FT-IR.** Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara. Medan
- Soesanto, H. (2006). **Pembuatan Isoeugenol Menggunakan Pemanasan Gelombang Mikro.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutiah, K., Firdausi, S dan Budi, W. (2008). **Studi Kualitas Minyak Goreng dengan Parameter Viskosias dan Indeks Bias.** *Berkala Fisika* 11(2):53-58.
- Svehla, G. (1990). **Vogel Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro.** Edisi kelima. Penerjemah: Setiono, A. Hadayana dan E.Nugroho. PT. Kalman Media Pustaka. Jakarta.