

PEMURNIAN EUGENOL DARI MINYAK DAUN CENGKEH DENGAN REAKTAN BASA KUAT KOH DAN Ba(OH)₂ (KAJIAN KONSENTRASI REAKTAN)

EUGENOL PURIFICATION FROM CLOVE LEAF OIL WITH STRONG ALKALINE REACTANTS OF KOH AND Ba(OH)₂ (STUDY ON THE CONCENTRATION OF THE REACTANTS)

Retty Liana Putri^{1)*}, Nur Hidayat²⁾, Nur Lailatul Rahmah²⁾

¹⁾Alumni Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

²⁾Staf Pengajar Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang

*rettylianaputri@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi basa kuat KOH dan Ba(OH)₂ yang tepat sebagai reaktan untuk menghasilkan eugenol dengan rendemen tinggi, sifat fisiko-kimia yang sesuai, dan mendapat kemurnian eugenol yang maksimal. Isolasi eugenol dilakukan dengan mereaksikannya dengan larutan basa kuat NaOH 4-6% disertai pengadukan, kemudian direaksikan dengan asam encer (HCl) sehingga terjadi pemisahan komponen eugenol dan non-eugenol. Perlakuan terbaik pada pemurnian eugenol yaitu pada perlakuan pada penggunaan basa kuat KOH dengan konsentrasi 1,25 N mendapat kemurnian eugenol sebesar 91,70% dan 8 senyawa pengotor dengan kadar sebesar 8,30%. Rendemen yang diperoleh sebesar 79%, berat jenis 1,063 gr/ml, dan indeks bias sebesar 1,610.

Kata kunci: basa kuat, eugenol, minyak daun cengkeh

ABSTRACT

This research aimed to determine the exact concentrations of strong alkalines KOH and Ba(OH)₂ as reactants to produce eugenol with high yield, suitable physical-chemical attributes and maximum eugenol purity. Isolation of eugenol was done by reacting it with strong alkaline solution of NaOH 4-6% along with stirring, then reacted with a diluted acid (HCl) resulting in the separation of eugenol and non-eugenol components. The best treatment on eugenol purification was the use of strong alkaline KOH with concentration of 1,25 N resulted in eugenol purity of 91,70% and 8,30% rate of 8 contaminant compounds. Yield was 79%, density was 1,063 gr/ml, and refractive index was 1,610

Keywords : clove leaf oil, eugenol, strong alkaline

PENDAHULUAN

Tanaman cengkeh (*Eugenia aromaticum*) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang dapat digunakan sebagai penghasil minyak atsiri yang bermanfaat sebagai bahan baku dalam industri farmasi maupun industri makanan, dan penggunaan terbanyaknya adalah sebagai bahan baku rokok. Menurut Nurdjannah (2004), cengkeh (*Syzygium aromaticum*, syn. *Eugenia*

aromaticum), yang dalam bahasa Inggris disebut *cloves*, adalah tangkai bunga kering dari famili *Myrtaceae*. Cengkeh adalah tanaman asli Indonesia yang banyak digunakan sebagai bumbu masakan pedas di negara-negara Eropa, dan sebagai bahan utama rokok kretek khas Indonesia. Cengkeh juga digunakan sebagai bahan dupa di Tiongkok dan Jepang. Minyak cengkeh digunakan sebagai aromaterapi dan juga untuk mengobati sakit gigi.

Minyak atsiri yang diperoleh dari distilasi daun cengkeh tua atau guguran daun cengkeh disebut minyak cengkeh (*clove leaf oil*). Kadar minyak cengkeh tergantung pada jenis, umur, dan tempat tumbuh tanaman cengkeh. Komponen utama minyak cengkeh adalah eugenol, yaitu sekitar 70-90%, dan merupakan cairan tak berwarna atau kuning pucat yang bila terkena cahaya matahari berubah menjadi coklat hitam yang berbau spesifik. Kelebihan cengkeh adalah aroma wangi yang berasal dari minyak atsiri dalam jumlah yang cukup besar, baik dalam bunga (10-20%), tangkai (5-10%), maupun daun (1-4%). Selain itu minyak cengkeh mempunyai komponen eugenol dalam jumlah besar (70-80%) yang mempunyai sifat sebagai stimulan, anestetik lokal, karminatif, antiemetik, antiseptik, dan antispasmodik (Somaatmadja, 2001).

Turunan dari eugenol yang dibutuhkan industri farmasi, penyedap, parfum, dan *flavor* antara lain adalah isoeugenol, metil eugenol, dan vanili sintetis. Pemanfaatan minyak daun cengkeh di Indonesia masih terbatas pada pemenuhan kebutuhan ekspor. Minyak cengkeh yang diekspor saat ini berupa bahan mentah dan sebagian juga diekspor sebagai senyawa eugenol (Busroni, 2000). Eugenol dapat diproses lebih lanjut menjadi bermacam-macam produk yang lebih berguna seperti isoeugenol untuk dijual kembali dengan harga yang lebih tinggi, sehingga diperoleh nilai tambah dan keuntungan yang tidak sedikit. Eugenol merupakan senyawa yang banyak digunakan sebagai campuran bahan pewangi seperti parfum, deodoran,

sabun, shampo, deterjen, serta sebagai bahan intermediet dalam produksi vanili sintetis (Soesanto, 2006).

Pemilihan KOH sebagai reaktan dikarenakan sifatnya yang lebih cepat larut dalam air dan pengikatan asam lebih cepat dibanding NaOH, hal ini dapat mempersingkat proses pemurnian. Ba(OH)₂ digunakan karena kemudahan dalam mendapatkannya dibanding basa kuat golongan IIA yang lain, diperdagangkan secara bebas dan banyak tersedia, kelarutan dalam air tersuspensi dengan baik dan lebih cepat dibanding dengan kelarutan basa kuat yang lain seperti Ca(OH)₂, sehingga dapat mempercepat proses pemisahan larutan fenolat dan non fenolat dengan lebih cepat dan dapat menghemat waktu pengendapan. Ba(OH)₂ memiliki jari-jari unsur lebih besar dan memiliki ukuran atom yang lebih besar dari Ca(OH)₂. Nilai kelarutan (K_{sp}) dari Ba(OH)₂ lebih besar yaitu $2,55 \times 10^{-4}$ dari K_{sp} pada Ca(OH)₂ yang nilainya $5,02 \times 10^{-6}$ (Sutesna, 2007). Kadar Eugenol dalam minyak cengkeh dipengaruhi oleh asal minyaknya. Kadar terbanyak dan kualitas yang baik dapat dihasilkan oleh minyak yang diperoleh dari bunga dan gagang cengkeh. Kualitas minyak daun cengkeh hanya sedikit lebih rendah dibanding dengan minyak bunga atau gagang cengkeh (Hidayati, 2003).

Pemilihan basa kuat KOH dan Ba(OH)₂ memiliki konsentrasi yang berbeda-beda antar basa kuat, hal ini disebabkan perbedaan valensi yang dimiliki antara basa kuat tersebut yang bersifat monohidroksi pada KOH, yaitu $K^+ + OH^-$, dan dihidroksi pada Ba(OH)₂, yaitu $Ba^{2+} + 2OH^-$.

Konsentrasi yang digunakan adalah dalam bentuk normalitas karena akan mempermudah penyetaraan valensi yang dimiliki basa kuat tersebut agar ekuivalen basa dapat bereaksi tepat dengan minyak cengkeh. Diharapkan dengan mengetahui konsentrasi basa kuat yang tepat dalam pemurnian eugenol akan menghasilkan eugenol dengan rendemen yang tinggi, sifat fisiko-kimia dan kemurnian maksimal, dapat mengembangkan proses pemurnian eugenol, dan mengetahui neraca massa pemurnian eugenol.

BAHAN DAN METODE

Bahan minyak daun cengkeh diperoleh dari Kebun Cengkeh Brangah Banaran Desa Sidorejo, Kecamatan Doko, Kabupaten Blitar. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah basa kuat Kalium Hidroksida (KOH) p.a 85%, Asam Sulfat (H_2SO_4), Barium Hidroksida ($Ba(OH)_2$) p.a 99% dan Aquades.

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini adalah *erlenmeyer*, *hot plate* dan *magnetic stirrer*, pipet tetes, *beaker glass*, corong pemisah. Sedangkan alat yang digunakan untuk analisis terdiri dari timbangan analitik, *stopwatch*, *thermometer*, labu ukur, dan gelas ukur.

Cara Kerja

1. Perlakuan Pendahuluan

Minyak daun cengkeh sebanyak 20 ml diukur dengan gelas ukur. Untuk KOH ditimbang dengan timbangan analitik sebesar 4, 5, 6 dan 7 gram, yang sebanding dengan 0,75 N, 1 N, 1,25 N, dan 1,5 N lalu dilarutkan dalam aquades hingga 100 ml didalam labu

ukur ukuran 100 ml. Untuk $Ba(OH)_2$ ditimbang dengan timbangan analitik sebesar 2, 2,5, 3 dan 3,5 gram, yang sebanding dengan 0,2 N, 0,3 N, 0,35 N, dan 0,4 N lalu dilarutkan dalam aquades hingga 100 ml didalam labu ukur ukuran 100 ml.

2. Proses pencampuran dengan Basa Kuat

Proses ini dilakukan dengan cara mencampur bahan dan pelarut yang telah ditentukan dengan perbandingan 1:5 yaitu 20 ml minyak daun cengkeh dan 100 ml KOH 0,75 N, 1 N, 1,25 N, dan 1,5 N atau $Ba(OH)_2$ 0,2 N, 0,3 N, 0,35 N, dan 0,4 N. Kemudian diaduk di atas *hot plate* dengan suhu $50^{\circ}C$ menggunakan bantuan *magnetic stirrer* didalamnya selama 30 menit.

3. Proses Pemisahan Pertama

Proses ini dilakukan untuk mengurangi senyawa non-fenolat yang akan terpisah dilapisan paling atas. Sebelum dipisah, bahan dan pelarut didiamkan terlebih dahulu selama kurang lebih 1 jam didalam corong pemisah.

4. Proses pencampuran dengan Asam Kuat

Setelah mendapatkan larutan yang terpisah dibagian bawah maka akan dicampurkan dengan larutan H_2SO_4 1,5 N yaitu diperoleh dari 4 ml H_2SO_4 p.a yang dilarutkan dalam labu ukur 100ml dengan aquades. Setelah dicampurkan kedua bahan akan diaduk kembali menggunakan *magnetic stirrer* selama 30 menit.

5. Proses Pemisahan Kedua

Proses ini dilakukan untuk memisahkan larutan eugenol dengan larutan non eugenol dengan

menggunakan corong pemisah dan didiamkan selama 4 jam.

6. Proses Pencucian Eugenol

Hasil yang telah didapat dari pemisahan yaitu larutan eugenol akan dicuci dengan aquades perbandingan 1:1. Hal ini dilakukan untuk melarutkangaram yang masih terikut didalam eugenol.

7. Proses Penghilangan Air

Proses ini dilakukan dengan memanaskan eugenol yang telah dicuci dengan meletakkan di atas *hot plate* agar air yang terikut dapat menguap. Setelah didapatkan eugenol yang jernih selanjutnya hasil tersebut diukur lalu ditempatkan dalam botol untuk selanjutnya dilakukan analisa.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Tersarang (RAT) dengan menggunakan 1 faktor taraf konsentrasi tersarang dalam taraf jenis. Faktor utama adalah jenis basa kuat yaitu KOH dan Ba(OH)₂. Faktor yang tersarang adalah konsentrasi yang terdiri 4 level KOH dan 4 level untuk Ba(OH)₂.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Bahan Baku

Karakteristik bahan baku minyak cengkeh yang didapat dari perkebunan Branggah Banaran ditunjukkan pada Tabel 1.

Persentase eugenol dalam minyak cengkeh setelah dilakukan tes dengan alat GC-MS adalah 63,56%, yang tergolong kecil dan tidak memenuhi standar SNI, sehingga perlu dimurnikan lebih lanjut agar persentasenya diatas standar.

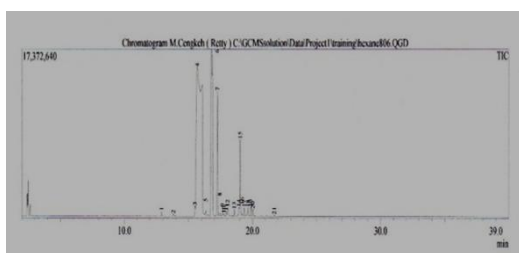
Tabel 1. Karakteristik bahan baku

Karakteristik	Hasil pengujian*	SNI minyak daun cengkeh**
Warna	kuning muda	-
Berat Jenis	1,049	1,03 - 1,06
Indeks Bias	1,530	1,52 - 1,54
Kelarutan dalam Etanol	1:2	1:2
Persentase Eugenol	63,56	Minimal 78

*Hasil Uji Penelitian

**SNI 06-2387-1998 minyak daun cengkeh (BSN, 1998).

Perhitungan persentase eugenol dengan cara manual yang dilakukan produsen minyak daun cengkeh belum dapat memenuhi hasil yang valid. Dengan menggunakan alat GC-MS akan diketahui semua kandungan senyawa yang terdapat dalam minyak daun cengkeh secara lebih detail dan menyeluruh. Dari 100% minyak daun cengkeh, persentase eugenolnya sebesar 63,56% dan persentase kariofilen sebesar 22,43%. Kedua senyawa ini merupakan senyawa yang menonjol pada minyak daun cengkeh. Jumlah senyawa dalam minyak daun cengkeh yang digunakan dalam penelitian ini adalah 21 senyawa yang terdiri dari satu senyawa dominan eugenol dan senyawa yang memiliki persentase cukup tinggi yaitu kariofilen. Senyawa lain merupakan senyawa pengotor yang kemudian harus diminimalisasi dan dihilangkan agar dapat menghasilkan eugenol dengan persentase yang lebih tinggi.



Gambar 1. Kromatogram minyak daun cengkeh sebelum pemurnian

Dari Gambar 1 terlihat persentase eugenol sebesar 63,56% pada puncak nomor 4, dan pada puncak nomor 6 terlihat persentase kariofilen sebesar 22,43%. Puncak lain yang menonjol terlihat pada puncak nomor 7 yaitu senyawa Alpha Humulene sebesar 5,82% dan pada puncak nomor 15 terdapat caryophyllene oxide sebesar 3%. Senyawa lain membentuk puncak pendek yang memiliki persentase kurang dari 1%. Senyawa inilah yang beserta senyawa lain kecuali eugenol harus diminimalisasi bahkan dibuang dengan cara pemurnian eugenol dengan penggunaan reaktan basa kuat yang akan mengikat fenol (eugenol).

Rendemen

Perhitungan rendemen merupakan hal yang sangat penting untuk mendapatkan kuantitas yang diinginkan. Rendemen yang banyak menunjukkan kuantitas yang baik, namun jumlah rendemen yang besar pesentasenya belum tentu seperti yang diinginkan sesuai dengan standar. Hasil analisis ragam pada selang kepercayaan 5% menunjukkan penambahan konsentrasi basa kuat berpengaruh nyata terhadap rendemen yang dihasilkan.

Tabel 2. Rerata Rendemen Pemurnian Eugenol

Basa Kuat	Konsentrasi	Rendemen (%)
KOH*	0,75 N	58,67 ^a
	1 N	72,33 ^b
	1,25 N	79,00 ^d
	1,5 N	74,00 ^c
Ba(OH) ₂ **	0,2 N	54,67 ^p
	0,3 N	64,33 ^q
	0,35 N	71,33 ^r
	0,4 N	65,33 ^q

Keterangan: Rerata rendemen dengan notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (BNT 0,05=1,298); * dan ** menunjukkan beda nyata

Hasil yang diperoleh dari pemurnian eugenol menggunakan basa kuat KOH dan Ba(OH)₂ menunjukkan beda nyata pada faktor jenis basa kuat tersebut. Hal ini dapat dilihat dari jumlah rendemen yang diperoleh. Rendemen pada pemurnian eugenol menggunakan basa kuat KOH memiliki nilai yang lebih tinggi daripada perolehan rendemen pada pemurnian eugenol dengan basa kuat Ba(OH)₂, karena pada proses pengambilan kembali eugenol menggunakan asam kuat terjadi pembentukan garam K₂SO₄. Garam ini berwarna putih transparan dan mudah larut dalam air, maka saat pengambilan eugenol dari garamnya akan sangat mudah dan menghasilkan rendemen yang cukup besar. Lain halnya dengan penggunaan basa kuat Ba(OH)₂ dan pengambilan eugenol dengan penambahan asam kuat H₂SO₄ yang akan terbentuk garam BaSO₄ berwarna putih keruh dan mudah mengendap. Hal ini akan mempersulit pengambilan eugenol dari garamnya dan akan mengurangi rendemen yang harus berkali-kali mengalami proses

pencucian. Hasil kali kelarutan (Ksp) pada K_2SO_4 adalah sebesar $3,7 \times 10^{-3}$ dan Ksp pada $BaSO_4$ adalah sebesar $1,08 \times 10^{-10}$, hal ini menunjukkan bahwa nilai kelarutan K_2SO_4 lebih tinggi dari nilai kelarutan $BaSO_4$. Semakin besar nilai kelarutan, maka zat tersebut semakin mudah larut.

Berat Jenis (gr/ml)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil berat jenis dari tiap jenis basa kuat yang diberikan berpengaruh nyata pada terhadap berat jenis eugenol

Tabel 3.Rerata Berat Jenis Eugenol

Basa Kuat	Konsentrasi	Berat Jenis gr/ml (25 ^o C)
KOH*	0,75 N	1,047 ^a
	1 N	1,077 ^c
	1,25 N	1,063 ^{*)b}
	1,5 N	1,077 ^c
Ba(OH) ₂ **	0,2 N	1,037 ^p
	0,3 N	1,047 ^q
	0,35 N	1,063 ^{*)f}
	0,4 N	1,077 ^s

Keterangan:

- Rerata Berat Jenis Eugenol dengan notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (BNT 0,05=0,006); * dan ** menunjukkan beda nyata.

- Standar berat jenis eugenol 1,064 – 1,070 gr/ml

*)mendekati standar perdagangan eugenol

Tabel 3. menunjukkan beda nyata pada jenis penambahan basa kuat KOH dan Ba(OH)₂, hal ini ditunjukkan oleh rerata berat jenis pada KOH lebih besar dari pada rerata berat jenis pada Ba(OH)₂. Berat jenis dipengaruhi dengan semakin banyaknya persentase eugenol dengan berat jenis minyak

cengkehnya. Apabila semakin besar berat jenis maka kemungkinan masih terdapat kandungan kariofilen dan senyawa pengikat lain yang terdapat dalam eugenol (Bangkit, dkk., 2012). Namun demikian berat jenis KOH lebih besar dari berat jenis Ba(OH)₂ karena proses pencucian eugenol yang lebih mudah pada penambahan KOH dibandingkan pencucian eugenol pada Ba(OH)₂, sehingga pada berat jenis Ba(OH)₂ lebih kecil karena pada proses pencucian garam yang dilakukan berkali-kali banyak senyawa eugenol yang ikut terbuang bersama garamnya, sehingga komposisi eugenol dalam volume yang sama lebih sedikit.

Untuk hasil berat jenis yang lain tidak sesuai dengan syarat perdagangan, yaitu untuk KOH 0,75 N kurang dari standar dengan rerata berat jenis 1,047gr/ml, dan berat jenis ini juga dimiliki oleh eugenol dengan penambahan Ba(OH)₂0,3 N. Pada penambahan Ba(OH)₂ 0,2 N berat jenis yang diperoleh sebesar 1,037gr/ml dimana hasil tersebut kurang dari standar berat jenis perdagangan eugenol. KOH 1 N dan KOH 1,5 N mendapatkan hasil yang sama namun melebihi dari standar perdagangan, yaitu berat jenis sebesar 1,077 gr/ml. Pada penambahan Ba(OH)₂ berat jenis yang didapatkan sebesar 1,077 gr/ml. Menurut Nurhasanah (2001), persentase eugenol yang meningkat menyebabkan berat jenis minyak semakin tinggi karena eugenol merupakan fraksi berat dalam minyak cengkeh. Hal ini dapat dilihat dari berat jenis minyak daun cengkeh yang awalnya sebesar 1,049gr/ml dan pada saat pemurnian menjadi eugenol berat

jenisnya menjadi lebih besar yaitu yang terbaik 1,063gr/ml. Maka dari itu terdapat perbedaan hasil dari eugenol yang diperoleh pada penelitian ini dengan syarat perdagangan eugenol.

Indeks Bias

Hasil analisis ragam menunjukkan jenis basa kuat yang digunakan berpengaruh nyata pada hasil indeks bias. Hasil rerata yang diperoleh dari perhitungan indeks bias eugenol pada suhu 20°C yang mendekati syarat perdagangan eugenol adalah dengan penambahan KOH 0,75 N dan penambahan Ba(OH)₂ dengan konsentrasi 0,2 N, hal ini disebabkan karena hasilnya mendekati standar perdagangan eugenol yang sebesar 1,540-1,542.

Tabel 4. Indeks Bias Eugenol

Basa Kuat	Konsentrasi	Indeks Bias (20°C)
KOH*	0,75 N	1,547 ^a
	1 N	1,713 ^c
	1,25 N	1,610 ^b
	1,5 N	1,730 ^d
Ba(OH) ₂ **	0,2 N	1,557 ^p
	0,3 N	1,693 ^r
	0,35 N	1,573 ^q
	0,4 N	1,717 ^s

Keterangan: - Rerata Indeks Bias Eugenol dengan notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (BNT 0,05=0,006); * dan ** menunjukkan beda nyata
 - Standar indeks bias eugenol 1,540 – 1,542

Pada Tabel 4. terlihat notasi pada rerata indeks bias dengan penambahan basa kuat KOH dan Ba(OH)₂ menunjukkan notasi yang berbeda, terlihat dari hasil rerata indeks bias pada KOH lebih besar dari rerata

indeks bias pada Ba(OH)₂. Pada penambahan KOH, eugenol yang diambil akan diikuti dengan asam (H⁺) dan untuk penambahan Ba(OH)₂ eugenol yang diambil akan diikuti dengan asam yang lebih besar yaitu (2H⁺). Suasana yang lebih asam akan menghasilkan indeks bias yang semakin kecil nilainya (Samosir, 2010). Besarnya indeks bias juga dipengaruhi oleh kekentalan. Eugenol yang dihasilkan dari penambahan KOH memiliki kekentalan yang lebih tinggi daripada eugenol dari penambahan Ba(OH)₂. Nilai indeks bias medium menunjukkan kerapatan medium, semakin besar kerapatan (yang ditunjukkan oleh semakin kental eugenol pada penambahan KOH) sehingga indeks biasnya semakin besar dan begitupula sebaliknya (Hidayanto, 2012).

Hasil perhitungan indeks bias memiliki nilai yang lebih tinggi dari yang distandarkan, yaitu KOH 1 N sebesar 1,713 kemudian KOH 1,25 N sebesar 1,610 dan KOH 1,5 N sebesar 1,730. Untuk penambahan basa kuat Ba(OH)₂ pada penambahan konsentrasi 0,3 N dihasilkan indeks bias sebesar 1,693, kemudian pada konsentrasi 0,35 N sebesar 1,573 dan pada penambahan konsentrasi sebesar 0,4 N mendapatkan indeks bias sebesar 1,717. Menurut Nurhasanah (2001), semakin tinggi kandungan eugenol dalam minyak daun cengkeh atau semakin tinggi persentase eugenol maka indeks biasnya akan semakin tinggi, dapat terlihat pada saat dalam bentuk minyak daun cengkeh indeks bias sebesar 1,530 dan saat telah menjadi eugenol indeks bias menjadi sebesar 1,547-

1,730. Tingginya nilai indeks bias eugenol juga dipengaruhi adanya senyawa pengotor lain yang masih terkandung dalam eugenol yaitu kariofilen, dengan indeks bias dari kariofilen sebesar 1,5095. Maka dari itu hasil pemurnian eugenol pada penelitian ini melebihi dari standar syarat perdagangan eugenol karena eugenol yang didapatkan mengalami peningkatan persentase eugenol dengan kerapatan yang pekat.

Warna

Hasil yang diperoleh dari proses pemurnian bersifat hampir sama pada setiap konsentrasi basa kuat KOH dan bersifat seragam pada semua konsentrasi $Ba(OH)_2$. Penambahan basa kuat yang dilanjutkan dengan penambahan asam kuat serta dilakukan pemanasan akan merubah warna cerah pada minyak daun cengkeh menjadi lebih gelap (Nurhasanah, 2001).

Tabel 5. Warna dan Kecerahan Eugenol

Basa Kuat	Konsentrasi	L*	a*	b*
KOH	0,75 N	20,8	8,6	7,2
	1 N	20,6	7,4	6,4
	1,25 N	20,9	7,6	5,6
	1,5 N	20,7	7,8	6,2
Ba(OH) ₂	0,2 ; 0,3 ; 0,35 dan 0,4 N	20,7	7,9	6,1

Kecerahan minyak daun cengkeh: L =55,4; a* = 5,7; b* = 22,8

Penambahan basa kuat maupun asam kuat yang semakin besar akan semakin mempergelap hasil eugenol yang diperoleh. Eugenol dengan hasil warna yang gelap merupakan eugenol kasar, untuk memperoleh eugenol dengan warna yang cerah harus

dilakukan pencerahan (Fitri, 2006). Penambahan basa kuat pada minyak daun cengkeh akan mengubah warna minyak daun cengkeh menjadi lebih coklat karena basa kuat yang bersifat alkali. Eugenol yang bersifat fenol akan bereaksi dengan basa kuat dan melepas H^+ , proses pemanasan hingga $50^{\circ}C$ akan mengubah warna minyak daun cengkeh. Hal ini juga terjadi pada saat penambahan asam kuat H_2SO_4 yang sangat reaktif dengan udara dan panas membuat perubahan warna pada minyak daun cengkeh yang menjadi eugenol. Sifat fenolat pada eugenol sangat mempengaruhi perubahan warna yang terjadi, karena fenol bersifat reaktif terhadap udara serta basa. Reaksi yang terjadi ketika fenol berhadapan langsung dengan udara, perlakuan panas, dan basa kuat adalah terjadi reaksi oksidasi dimana oksigen akan diikat dengan fenol yang menyebabkan terjadinya pencoklatan dan perubahan warna (Sucipto, 2012).

Kelarutan dalam Etanol 70%

Hasil yang diperoleh untuk analisis fisik pada parameter kelarutan dalam etanol 70% memiliki hasil yang homogen. Semua hasil eugenol baik dari penambahan KOH dan $Ba(OH)_2$ tidak terdapat beda nyata sama sekali, semua memiliki hasil yang sama yaitu 1:2 yang merupakan hasil standar dari eugenol. Menurut Nurhasanah (2001), kelarutan minyak dalam alkohol berdasarkan hasil analisis menunjukkan larut dalam segala perbandingan. Hal ini dikarena kandungan eugenol yang tinggi dan eugenol merupakan suatu senyawa kelompok alkohol.

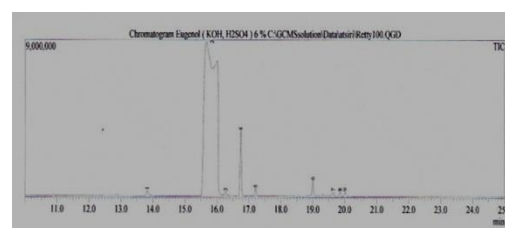
Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pada hasil pemurnian eugenol maka didapatkan bahwa perlakuan B1K3 yaitu pada basa kuat KOH dengan konsentrasi 1,25 N merupakan reaktan yang terbaik, hal ini dikarenakan dari semua analisis fisik yang dilakukan yaitu perhitungan rendemen sebesar 79% yaitu rendemen tertinggi yang didapatkan, warna dengan kecerahan 20,9 yang merupakan warna tercerah yang diperoleh, berat jenis sebesar 1,063 yang merupakan standar eugenol perdagangan, indeks bias tidak masuk dalam standar perdagangan eugenol. Semua analisis fisik memiliki hasil yang baik dan sesuai dengan standar eugenol dalam perdagangan, dan lebih efisien pada saat proses pemurnian. Pada pemurnian menggunakan reaktan KOH waktu yang diperlukan dalam pemurnian cukup cepat, berbeda dengan penggunaan $Ba(OH)_2$ yang memakan waktu sedikit lebih banyak karena pada saat Ba-Eugenol bertemu dengan H_2SO_4 kemudian akan terbentuk garam $BaSO_4$ yang cukup sulit untuk dicuci yang kemudian memakan banyak waktu dalam pencucian eugenol.

Komponen Eugenol

Senyawa-senyawa yang terkandung yang utama merupakan eugenol sebesar 91,70% dengan kariofilen yang masih terikut sebesar 4,48% dan sisanya adalah pengotor. Jumlah senyawa pada eugenol hasil pemurnian dengan KOH 1,25 N ini sebanyak 9 senyawa. Dari bahan baku minyak daun cengkeh yang memiliki 21 senyawa yaitu 1 senyawa utama eugenol dan 20 senyawa pengotor

maka setelah dimurnikan menghasilkan 1 senyawa utama dan 8 senyawa pengotor. Persentase eugenol yang awalnya adalah sebesar 63,56% dari minyak daun cengkeh, setelah pemurnian menjadi 91,70% dan kariofilen dalam minyak daun cengkeh yang awalnya 22,43% dapat ditekan menjadi 4,48%.



Gambar 2. Kromatogram minyak daun cengkeh setelah pemurnian

Gambar 2 merupakan hasil GC-MS untuk hasil pemurnian eugenol dengan basa kuat KOH 1,25 N. terdapat penurunan jumlah senyawa dari 21 senyawa dalam minyak cengkeh dan hanya tinggal 9 senyawa setelah dilakukan pemurnian minyak daun cengkeh menjadi eugenol. Dapat terlihat hanya ada 3 senyawa yang menonjol yaitu pada puncak nomor 2 terdapat eugenol dengan persentase 91,70%, pada puncak nomor 4 masih terdapat kariofilen sebesar 4,48% dan pada puncak nomor 6 terdapat senyawa caryophyllene oxide sebesar 1,21%. Untuk puncak yang lain memiliki persentase kurang dari 1%. Pada Tabel 6 dapat dilihat perbedaan antara kandungan senyawa pada minyak daun cengkeh dan kandungan senyawa eugenol setelah proses pemurnian dengan menggunakan reaktan basa kuat KOH 1,25 N dan asam kuat H_2SO_4 1,5 N.

Kenaikan persentase eugenol yang cukup tinggi yaitu dari 63,56% pada

minyak daun cengkeh menjadi 91,70% pada hasil pemurnian eugenol dalam minyak daun cengkeh, hasil ini menunjukkan persentase eugenol yang bertambah tinggi. Untuk persentase senyawa pengotor mengalami penurunan dari total senyawa pengotor pada minyak daun cengkeh sebesar 36,44% menjadi 8,3% senyawa pengotor pada hasil pemurnian eugenol dalam minyak daun cengkeh, terlihat penurunan senyawa pengotor yang cukup banyak. Penyusutan senyawa pengotor dan peningkatan senyawa eugenol dapat dilihat pada Tabel 6

Tabel 6. Komposisi senyawa atsiri pada minyak daun cengkeh dan eugenol hasil pemurnian

Nama Senyawa	Minyak	
	Daun Cengkeh	Eugenol
Methyl Salicylate	0,24%	-
Chavicyl Acetate	0,22%	0,60%
α - Subebene	0,54%	-
Eugenol	63,56%	91,70%
Methyl Eugenol	0,22%	0,33%
Caryophyllene	22,43%	4,48%
α - Humulene	5,82%	0,54%
α - Amorphene	0,15%	-
Farnesene	0,35%	-
α - Guaiene	0,13%	-
Acetyl Eugenol	0,25%	-
Delta Cadinene	0,49%	-
Cyclohexan	0,34%	-
Caryophyllene oxide	0,34%	-
Caryophyllene oxide	3,00%	1,21%
β - Selinene	0,13%	-
Caryophyllene oxide	0,43%	-
Caryophyllene oxide	0,53%	0,43%
Caryophyllene oxide	0,43%	0,35%
Caryophyllene oxide	0,36%	0,35%
Penta Decanone	0,06%	-

Pada Tabel 6 nama senyawa yang terdapat dalam minyak daun cengkeh maupun dalam eugenol menunjukkan

perubahan jumlah senyawa dan konsentrasi pada setiap senyawa tersebut. Kariofilen merupakan senyawa yang keberadaannya cukup besar disamping eugenol namun tidak dapat bercampur dengan penambahan basa (Muchalal dan Rahayu, 2002). Kariofilen dan eugenol memiliki penampakan yang hampir sama dengan eugenol, perbedaan ada pada warna saat proses ekstraksi yaitu eugenol berwarna lebih cerah dan kariofilen berwarna lebih gelap dan lebih kental dari eugenol. Pada saat penambahan asam kuat, kariofilen akan bercampur dengan eugenol karena kariofilen bersifat sedikit basa, maka pemisahan menggunakan basa kuat merupakan titik kritis perpisahan kariofilen dengan eugenol (Sohilait, 2003).

Eugenol yang konsentrasi atau persentasenya semakin meningkat memiliki kegunaan untuk obat-obatan, kosmetik dan anti bakteri yang digunakan untuk melawan penyakit hama pada tanaman, eugenol juga dilakukan isomerisasi untuk mendapatkan isoeugenol yang kemudian bisa dijadikan vanili sintesis. Eugenol dan chavicyl acetate sebagai anti jamur untuk terapi pada jamur dalam mulut (Rana dan Rajak, 2011). Untuk Caryophyllene oxide merupakan sebuah senyawa alami yang terjadi pada minyak essensial yang juga digunakan sebagai obat dan perasa, namun karena potensi dan struktur kimia yang berbahaya, maka otoritas keamanan pangan Eropa melarang penggunaan Caryophyllene oxide pada persentase yang berlebihan (Sottoet al., 2013). Menurut Ghelardini, et al. (2001), Caryophyllene oxide bersifat

anastesi yang dapat menembus dinding sel, dan akan mengganggu perkembangan pada vivo kelinci sehingga Caryophyllene oxide tidak efektif untuk anastesi.

KESIMPULAN

Perlakuan terbaik pada pemurnian eugenol yaitu pada perlakuan B1K3 (penggunaan basa kuat KOH dengan konsentrasi 1,25 N) sebesar 91,70% dan 8 senyawa pengotor dengan kadar sebesar 8,30%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bangkit, P.S., Sirait, R., Iriany. (2012). Penentuan Kondisi Keseimbangan Unit *Leaching* pada Produksi Eugenol dari Daun Cengkeh. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 1(1).
- Busroni. (2000). *Sintesis 1-(3,4 dimetoksi fenil)-2-propanon Turunan Eugenol Melalui Pembentukan Senyawa 1-(3,4 dimetoksi fenil)-2-propanil Format pada Temperatur 250-300^oC*. Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember. Jember.
- Fitri, N. (2006). *Perbandingan Variabel pada Isolasi dan Pemurnian Eugenol dari Minyak Daun Cengkeh*. *Media Litbang Kesehatan*. 16(2):14-20.
- Ghelardini, C., N. Galeotti., and A. Barthollini. (2001). Local Anesthetic Carryophyllene. *Farmaco*. 56(5):357-386.
- Hidayanto, E. (2012). *Aplikasi Portable Brix Meter Untuk Pengukuran Indeks Bias*. Skripsi. Jurusan Fisika Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hidayati, N. (2003). Ekstraksi Eugenol dari Minyak daun Cengkeh. *Jurnal Teknik Gelegar*. 14(2):49-54.
- Muchalal, M. dan Rahayu, T. 2002. Isolasi dan Identifikasi Produk Utama serta Produk Samping Reaksi Adisi Kariofilen Oksida dengan Asam Formiat. *Indonesian Journal of Chemistry*. 2(3):155-160.
- Nurdjannah, N. (2004). Diversifikasi penggunaan cengkeh. *Perspektif, Review Penelitian Tanaman Industri*. 3(2):61-70.
- Nurhasanah, S. (2001). *Pemisahan Eugenol Dari Minyak Cengkeh Dengan Cara Distilasi Fraksinasi*. Skripsi. Jurusan Teknologi Industri Pangan Universitas Padjajaran. Bandung.
- Rana, I.S., and Rajak, R.C. 2011. Evaluation of antifungal activity in essential oil of the *Syzygium aromaticum* L. by extraction purification and analysis of its main component eugenol. *Brazilian Journal of Microbiology*. 42:1296-1277.
- Samosir, B. (2010). *Pengaruh Katalis Asam (H₂SO₄) dan Suhu Reaksi Dalam Pembuatan Biodiesel dari Limbah Minyak Ikan*. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Soesanto, H. (2006). *Pembuatan isoeugenol dari eugenol menggunakan pemanasan gelombang mikro*. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB.
- Sohilait, H. (2003). Sintesis 3,4-Dimetoksifenil-2- Propanon dari Metileugenol. *SIGMA*. 6(2): 193-196.

Somaatmaja, D. (2001). *Pengambilan Oleoresin Jahe Dengan Cara Ekstraksi Pelarut*. Skripsi. Jurusan Hasil Pertanian. IPB. Bogor.

Sotto, A.D., Maffei, F., Hrelia, P., and Grazia, M. (2013). Genotoxicity Assessment Caryophyllene oxide. *Regulatory Toxicology and Pharamatology*.66(3):264-268.

Sucipto, Adi. (2012). *Fenol, keberadaan dan pengaruhnya dalam aktivitas enzim*. <http://www.adisucipto.com>. Diakses 26 Agustus 2013.

Sutesna, N. (2007). *Kimia Dasar*.Erlangga. Jakarta.