

ISOLASI EUGENOL DARI MINYAK CENGKEH HASIL DISTILASI UAP

Herman Bangngalino¹, Arifah Sukasri², Muhammad Arya Fathadillah³, dan Suparman⁴

^{1,2} Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

^{3, 4} Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar

ABSTRACT

For enhancement of eugenol content of clove oil's that received from steam distillation can be proceed through reactive solvent extraction process and continuous to low pressure fractionation distillation. The aim of this research is to enhance the eugenol content of clove oil's steam distillation product. The special aims of this study is to specify the optimum concentration of KOH and the temperature of extraction, and analysis the eugenol content of the product as residual of fractionation distillation process. The extraction method using the reactive extraction with KOH solution, gave the K-Eugenolate that's soluble in water, after that the product is acidification with sulfuric acid for hydrolysed the K-Eugenolate to liberate the eugenol that's insoluble in water. The study variable is the concentration of KOH that are 1.20; 1.25; 1.30; 1.35; and 1.40 N, and the process temperature is 40, 50, and 60°C. The extraction product is purified by low pressure fractionation distillation. Eugenol content of fractional distillation product are determined by GC-MS (Gass Chromatography-Mass Spectroscopy), included to compare the eugenol molecule structure with the library data of GC-MS, beside that the specific gravity, refractive index, and solubility in alcohol are determined. The extraction with KOH 1.30 N at temperature 40°C yielded eugenol with specific gravity of 1.028 g/mL, refractive index is 1.5343, solubility in ethanol is 1 : 2, and eugenol content is 99.91%. The extraction with KOH at concentration 1.30 N and at temperature 60°C gave the eugenol product with specific gravity 1.028 g/mL, refractive index 1.5336, solubility in ethanol is 1 : 2, and eugenol content is 28.51%. The extraction with KOH 1.35 N at temperature 40°C yielded eugenol with specific gravity of 1.026 g/mL, refractive index is 1.5340, solubility in ethanol is 1 : 2, and eugenol content is 66.61%. By the way, the conclusion of this study is the most potential extraction process of eugenol from clove oils that are by extraction with KOH of 1.30 N and at temperature of 40°C, and continuous to low temperature distillation fractionation that produced eugenol as residual with concentration 99.91%, specific gravity 1,028 g/ml, refractive index 1,5343 and solubility in ethanol is 1:2.

Keywords: *eugenol, extraction, reactive, fractionation, distillation*

ABSTRAK

Peningkatan kadar eugenol pada minyak cengkeh hasil distilasi uap dapat dilakukan melalui serangkaian proses ekstraksi reaktif dan dilanjutkan dengan distilasi fraksionasi pada tekanan rendah. Tujuan dari penelitian ini adalah meningkatkan kadar eugenol pada minyak cengkeh hasil distilasi uap. Tujuan khusus yang ingin dicapai adalah menentukan kadar KOH dan suhu yang optimum untuk ekstraksi, dan menganalisis kadar eugenol yang diperoleh dari proses distilasi fraksionasi sebagai residu. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu ekstraksi reaktif dengan larutan KOH, menghasilkan K-Eugenolat yang larut di dalam air, kemudian hasilnya diasamkan dengan **H₂SO₄** untuk menghidrolisis K-Eugenolat menjadi eugenol yang tidak larut di dalam air. Adapun variabel penelitian yang digunakan yaitu variasi konsentrasi KOH 1,20; 1,25; 1,30; 1,35; dan 1,40 N dan suhu pemanasan ekstraksi 40, 50, dan 60°C. Hasil ekstraksi yang diperoleh kemudian dimurnikan melalui proses distilasi fraksionasi pada tekanan rendah. Penentuan kadar eugenol hasil distilasi fraksionasi dilakukan dengan menggunakan GC-MS, sekaligus mengonfirmasi struktur molekul eugenol yang dihasilkan berdasarkan data pustaka (library) pada GC-MS, selain itu dilakukan juga analisis penentuan berat jenis, indeks bias, dan kelarutan dalam etanol. Ekstraksi dengan KOH 1,30 N dan suhu 40°C menghasilkan eugenol dengan berat jenis 1,028 g/ml, indeks bias 1,5343, kelarutan dalam etanol 1:2, dan kadar eugenol sebesar 99,91%. Variabel konsentrasi KOH 1,30 N dan suhu 60°C menghasilkan eugenol dengan nilai berat jenis 1,028 g/ml, indeks bias 1,5336, kelarutan dalam etanol 1:2, dan kadar eugenol sebesar 28,51%. Variabel konsentrasi KOH 1,35 N dan suhu 40°C menghasilkan eugenol dengan nilai berat jenis 1,026 g/ml, indeks bias 1,5340, kelarutan dalam etanol 1:2, dan kadar eugenol sebesar 66,61%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka disimpulkan bahwa perlakuan terbaik untuk ekstraksi eugenol dari minyak cengkeh yaitu pada penggunaan KOH dengan konsentrasi 1,30 N dan suhu ekstraksi 40°C, kemudian didistilasi fraksionasi pada tekanan rendah menghasilkan eugenol dengan kadar 99,91%, berat jenis 1,028 g/ml, indeks bias 1,5343, dan kelarutan dalam etanol 1:2.

Kata Kunci: *eugenol, ekstraksi, reaktif, fraksionasi, distilasi.*

* Korespondensi penulis: Herman Bangngalino, email hermanbangalino@gmail.com

** Mahasiswa tingkat D3

1. PENDAHULUAN

Minyak cengkeh merupakan salah satu jenis minyak atsiri yang banyak diproduksi di Indonesia dan merupakan komoditas ekspor. Indonesia merupakan Negara produsen, sekaligus konsumen cengkeh terbesar di dunia. Menurut data Badan Pusat Statistik, luas areal cengkeh tahun 2020 mencapai 567,50 ribu Ha. Hal ini menjadikan penyulingan minyak cengkeh mempunyai nilai bisnis yang tinggi (Lutfi *et al.*, 2013). Komponen utama dari minyak cengkeh adalah eugenol yang memiliki sifat sebagai stimulan, anestetik lokal, karminatif, antiemetik, antiseptik dan antispasmodik. Minyak atsiri ini memiliki aktivitas biologis seperti antibakteri, antijamur, insectisida dan antioksidan, dan digunakan sebagai sumber aroma dan bahan antimikroba dalam makanan. Minyak cengkeh juga memiliki efek terapi untuk asma dan beberapa alergi. Eugenol bermanfaat dalam pembuatan vanilin, eugenil metil ester, dan eugenil asetat. Vanilin merupakan bahan pemberi aroma pada makanan, permen, coklat dan parfum (Guenther 1990).

Walaupun Indonesia merupakan penghasil utama minyak cengkeh di dunia, tetapi kebutuhan eugenol Indonesia untuk berbagai industri sebagian besar masih harus dicukupi dari produk impor luar negeri. Hal tersebut terjadi, karena sebagian besar komoditi minyak cengkeh Indonesia yaitu \pm 90% diekspor keluar negeri masih dalam bentuk bahan mentah minyak dan hanya dalam jumlah terbatas saja yang diolah di dalam negeri menjadi senyawa eugenol (Hidayati, 2003). Minyak cengkeh di Indonesia secara tradisional diproduksi melalui proses distilasi bunga, tangkai bunga, dan daun-daun pohon cengkeh *Eugenia aromatica*. Komponen yang paling dominan (70-90%) dan merupakan bahan aktif adalah fenol eugenol. Proses penyulingan minyak cengkeh skala usaha kecil yang dilakukan masyarakat mempunyai kadar eugenol sebesar 60-70% sedangkan untuk keperluan industri dibutuhkan kadar eugenol paling rendah 90%. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya lebih lanjut untuk mendapatkan minyak cengkeh dengan kadar eugenol minimal 90% sehingga memiliki nilai ekonomi yang lebih tinggi. Senyawa eugenol mempunyai aktivitas farmakologi sebagai analgesik, antiinflamasi, antimikroba, antiviral, antifungal, antiseptik, antispasmodik, antiemetik, stimulan, anestetik lokal sehingga senyawa ini banyak dimanfaatkan dalam industri farmasi (Prمود *et al.*, 2010). Begitupun dengan salah satu turunan senyawa eugenol, yaitu isoeugenol yang dapat dipergunakan sebagai bahan baku obat antiseptik dan analgesik (Sharma *et al.*, 2006). Dalam bidang *dentistry* (ilmu kedokteran gigi) senyawa eugenol dalam bentuk campurannya dengan zinc oxide terutama berlaku sebagai *cementing agent*. Zinc oxide eugenol memiliki kekuatan antibakteri yang lebih kuat dibandingkan dengan bahan penyemen gigi lainnya seperti polikarboksilat, zinc fosfat, silikofosfat, kalsium hidroksida dan resin komposit. Eugenol sebagai antioksidan mempunyai potensi yang baik dalam pengobatan penyakit parkinson maupun penyakit *cardiac hyperthripy* (sejenis penyakit jantung). Begitupun US EPA (2008) mengemukakan bahwa senyawa eugenol dapat menurunkan panas demam ketika diberikan secara intravena pada kelinci percobaan, dimana kemampuan penurun demamnya lebih efektif daripada acetaminophen, senyawa yang biasa dipergunakan untuk penurun demam.

Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang saksama untuk menghasilkan minyak cengkeh dengan kadar eugenol tinggi, sesuai standar kebutuhan minimal sehingga dapat memberikan manfaat yang maksimal. Mengacu pada penelitian terdahulu yang menerapkan metode ekstraksi reaktif menggunakan basa kuat (NaOH dan KOH), cukup efektif untuk meningkatkan kadar eugenol pada minyak cengkeh sampai 91%. Demikian halnya dengan distilasi fraksionasi pada tekanan rendah, dengan tekanan 30 mBar dan suhu 150° C, dapat meningkatkan kadar eugenol pada residu dari 93% menjadi 97%.

Isolasi eugenol dapat dilakukan melalui beberapa jenis proses, baik isolasi secara kimia maupun secara fisika. Selama ini, telah dilakukan pengambilan eugenol dengan ekstraksi reaktif menggunakan NaOH dan menghasilkan eugenol sebesar 82,6% (Lutfi *et al.*, 2013). Ekstraksi reaktif menggunakan KOH 1,25 N sebagai reaktan untuk isolasi eugenol mendapatkan kemurnian 91,70% (Putri *et al.*, 2014). Selain itu peningkatan eugenol dapat dilakukan dengan penambahan asam sitrat atau zeolit, dimana kadar eugenol hanya mencapai 86%. Eugenol juga dapat dimurnikan menggunakan metode distilasi fraksionasi dengan peningkatan kadar eugenol dari 93% menjadi 97% (Nurhasanah *et al.*, 2008).

Ekstraksi merupakan salah satu jenis pemisahan yang menggunakan prinsip difusional melibatkan kontak antara solute dan solvent dengan prinsip difusi yang terjadi pada interface. Ekstraksi dapat terjadi karena adanya *driving force* berupa konsentrasi awal dan akhir suatu senyawa yang akan diekstraksi. Ekstraksi reaktif merupakan proses ekstraksi yang dapat meningkatkan perolehan produk dari proses ekstraksi itu sendiri dengan cara mereaksikan solute dengan bahan pengekstrak.

Dari uraian latar belakang dan permasalahan penelitian sebelumnya, maka pada penelitian ini dilakukan isolasi eugenol dari minyak cengkeh yang dihasilkan masyarakat melalui distilasi uap di Desa

Abbumpungen, Kecamatan Cina, Kabupaten Bone. Metode yang digunakan yaitu ekstraksi reaktif menggunakan KOH yang dilanjutkan dengan pengasaman menggunakan asam H_2SO_4 . Pada proses ekstraksi KOH bereaksi dengan eugenol membentuk garam K-Eugenolat yang larut di dalam air, sehingga dapat dipisahkan dari komponen minyak cengkeh yang tidak polar. Komponen minyak cengkeh non-polar tersebut tidak bereaksi dengan KOH. Selanjutnya, fraksi K-Eugenolat dipisahkan dan diasamkan dengan larutan asam sulfat, pada suasana asam K-Eugenolat terhidrolisis menjadi kalium sulfat dan eugenol, pada tahap ini eugenol mudah diperoleh kembali karena tidak larut di dalam air. Eugenol hasil ekstraksi yang diperoleh kemudian dimurnikan melalui proses distilasi fraksionasi pada tekanan rendah. Pemurnian dilakukan pada tekanan rendah karena eugenol memiliki titik didih yang cukup tinggi ($252,66^\circ C$ pada tekanan 1 atm), sementara komponen lain pada minyak atsiri cengkeh titik didihnya relatif rendah sehingga memungkinkan menguap lebih dahulu jika didistilasi fraksionasi pada tekanan rendah. Dengan demikian eugenol akan tinggal sebagai residu dan komponen lainnya diperoleh sebagai fraksi distilat.

Penelitian ini dilakukan untuk menentukan konsentrasi KOH dan suhu proses ekstraksi yang optimal untuk mengisolasi eugenol dari minyak cengkeh. Selanjutnya eugenol yang dihasilkan dianalisis kemurniannya (komposisi) dengan GC-MS dan menentukan berat jenis, indeks bias, dan kelarutan dalam etanol.

2. METODE PENELITIAN

1) Preparasi bahan baku

Bahan baku utama berupa minyak cengkeh hasil distilasi uap yang diproduksi oleh petani pengrajin (UMKM) di Desa Abbumpungen, Kecamatan Cina, Kabupaten Bone dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan.

2) Proses ekstraksi dengan KOH

Disiapkan alat dan bahan yang akan digunakan, diukur 50 ml minyak cengkeh dan dimasukkan ke dalam gelas kimia 500 ml, ditambahkan larutan KOH dengan perbandingan 1:5, untuk 50 ml minyak daun cengkeh ditambahkan 250 ml KOH 1,20 N, campuran diaduk di atas hot plate pada suhu $40^\circ C$ menggunakan *magnetic stirrer* selama 30 menit, kemudian campuran dimasukkan ke dalam corong pisah lalu dikocok dengan kuat, didiamkan di dalam corong pisah sampai terbentuk dua lapisan, lapisan atas adalah larutan non eugenolat dan lapisan bawah adalah K-Eugenolat, lapisan bawah dipisahkan dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer asa bersih untuk proses ekstraksi selanjutnya, yakni penambahan asam sulfat. Perlakuan ekstraksi diulangi dengan variable konsentrasi KOH yang berbeda, yakni berturut-turut 1,25 N; 1,30 N; 1,35 N; dan 1,40 N.

3) Penambahan H_2SO_4 dan Distilasi Fraksionasi pada Tekanan Rendah

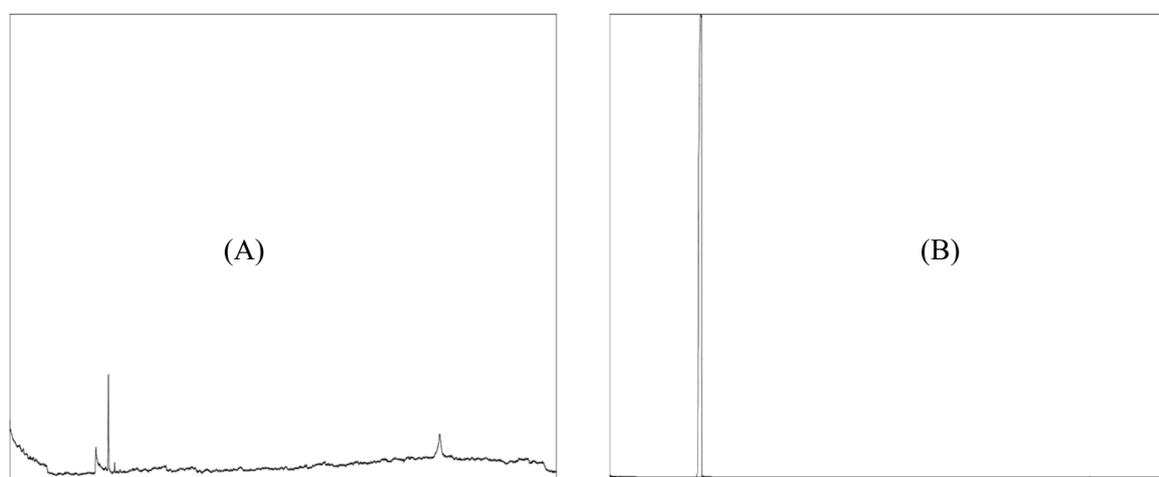
Disiapkan larutan H_2SO_4 dengan konsentrasi 1,80 N, lapisan K-Eugenolat yang diperoleh dari prosedur ekstraksi dengan KOH di atas, dipanaskan di atas hotplate pada suhu $50^\circ C$ kemudian ditambahkan larutan H_2SO_4 sampai pH < 2, kemudian diaduk dengan *magnetic stirrer* selama 30 menit, campuran kemudian dimasukkan ke dalam corong pisah, lalu dikocok dengan kuat, didiamkan di dalam corong pisah sampai terbentuk dua lapisan, lapisan bawah adalah larutan eugenol dan lapisan atas adalah larutan garam, larutan eugenol dipisahkan, kemudian dicuci dengan larutan asam 1 : 1, hasil yang diperoleh dimurnikan melalui distilasi fraksionasi. Distilasi fraksionasi dilakukan pada tekanan rendah. Eugenol diperoleh sebagai residu dari prosedur distilasi fraksionasi. Hasil yang diperoleh dianalisis terhadap berat jenis, indeks bias, kelarutan dalam etanol (hasilnya dapat dilihat pada tabel 1), kadar eugenol dianalisis dengan GC-MS (sekaligus mengonfirmasi struktur molekul eugenol berdasarkan data library pada GC-MS).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Minyak cengkeh yang digunakan sebagai bahan baku penelitian adalah minyak daun cengkeh hasil penyulingan uap yang dilakukan oleh masyarakat pengrajin yang tergabung dalam kelompok UMKM di Desa Abbumpungen, Kecamatan Cina, Kabupaten Bone. Berdasarkan hasil analisis kromatografi gas, minyak cengkeh ini mengandung lima komponen senyawa, dimana kadar eugenol eugenol (2-methoxy-4-(2-propenyl)-phenol) sebesar 23,22% (kromatogram pada Gambar 1. A dan hasil interpretasi kromatogram pada Tabel 2). Berdasarkan hasil pemisahan dan analisis komponen minyak cengkeh dengan kromatografi gas, maka ada lima komponen senyawa yang terkandung di dalam minyak cengkeh hasil distilasi uap (Tabel 2).

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahapan proses utama. Proses pertama peningkatan kadar eugenol dengan ekstraksi minyak cengkeh menggunakan larutan KOH. Penambahan KOH dalam minyak cengkeh akan mengubah eugenol menjadi garam eugenolat. Larutan KOH yang ditambahkan harus berlebih

agar garam eugenolat terbentuk semaksimal mungkin, berdasarkan penelitian sebelumnya perbandingan minyak cengkeh dengan larutan KOH yaitu 1:5. Garam eugenolat yang bersifat polar akan dengan mudah berpisah dengan senyawa penyusun minyak cengkeh lainnya yang bersifat nonpolar, seperti kariofilena. Lapisan atas berupa kariofilena yang berwarna kuning muda sedangkan lapisan bawah berupa garam eugenolat yang berwarna coklat tua. Tahap kedua, fasa air dari ekstraksi dengan KOH diasamkan dengan asam sulfat untuk menghidrolisis K-Eugenolat menjadi eugenol (tidak larut dalam air) dan garam Kalium Sulfat (larut dalam air), sehingga eugenol dapat dipisahkan untuk selanjutnya dimurnikan. Tahap ketiga, eugenol dimurnikan melalui proses distilasi fraksionasi pada tekanan rendah, eugenol mempunyai titikdidih yang tinggi sehingga dapat diperoleh sebagai residu pada proses distilasi fraksionasi tekanan rendah. Hasil analisis sifat-sifat fisika eugenol yang meliputi berat jenis, indeks bias, dan kelarutan dalam etanol dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis sifat fisika, maka hasil yang memenuhi SNI No. 06-2387- 2006 adalah sampel no. 7, yakni eugenol yang diperoleh dari proses ekstraksi dengan konsentrasi KOH 1,30 N dan suhu 40°C. Sementara hasil analisis dengan GC-MS untuk sampel no.7 diperoleh kromatogram seperti pada Gambar 1. B.



Gambar 1. Kromatogram hasil analisis GC-MS: (A) Kromatogram minyak cengkeh hasil distilasi uap; (B) Kromatogram eugenol hasil isolasi (residu distilasi fraksionasi tekanan rendah).

Kromatogram menunjukkan hanya ada satu puncak (peak), itu menunjukkan bahwa zat yang dianalisis hanya mengandung satu senyawa, atau murni. Hasil perbandimngan dengan data referensi pada alat yang digunakan menunjukkan bahwa zat yang dianalisis adalah eugenol dengan nama 2-METHOXY-4-(2-PROPENYL)-PHENOL (Tabel 2). Berdasarkan hasil analisis dengan GC-MS maka hasil isolasi eugenol dari minyak cengkeh melalui proses ekstraksi reaktif yang dilanjutkan dengan distilasi fraksionasi tekanan rendah, dapat menghasilkan eugenol dengan kadar 99,91%.

Berdasarkan SNI No. 06-2387- 2006 untuk mutu minyak cengkeh yang baik, mempunyai berat jenis 1,026—1,028, indeks bias berkisar antara 1,528-1,535 pada suhu 20°C dan kelarutan dalam etanol 70% adalah 1 : 2. Hasil analisis yang diperoleh (Tabel 1) menunjukkan bahwa konsentrasi KOH yang terbaik yaitu pada konsentrasi 1,30 N, dan suhu ekstraksi 40°C. Hal ini diperkuat dengan hasil analisis GC-MS yang menunjukkan bahwa eugenol yang diperoleh pada konsentrasi dan suhu tersebut dapat dianggap murni, karena hanya ada satu peak (puncak) yang mencul pada kromatogram (Gambar 1 B). Terdapat beberapa hasil penelitian mengenai indeks bias minyak cengkeh antara lain pada penelitian Nuryoto *et al.* (2011) dihasilkan nilai indeks bias sekitar 1,5195-1,5210 dengan metode penyulingan uap dengan tekanan 1,5 bar sedangkan pada percobaan yang telah dilakukan Prianto *et al.* (2013) didapatkan nilai indeks bias sebesar 1,5356. Menurut Nurhasanah *et al.* (2008), semakin tinggi kandungan eugenol dalam minyak daun cengkeh atau semakin tinggi persentase eugenol maka indeks biasnya akan semakin tinggi.

Tabel 1. Hasil analisis residu (eugenol) distilasi fraksionasi pada tekanan rendah

No. Sampel	Suhu Proses Ekstraksi	Konsentrasi KOH (N)	Berat Jenis 20°C (g/ml)	Indeks Bias	Kelarutan Dalam Etanol
1	40	1,20	1,026	1,5405	1 : 2 larut
2	50	1,20	1,022	1,5367	1 : 2 larut

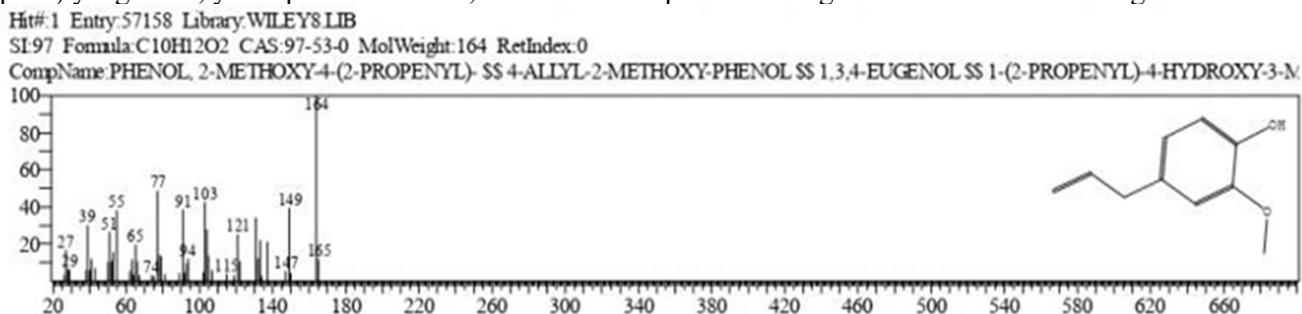
3	60	1,20	1,022	1,5369	1 : 2 larut
4	40	1,25	1,026	1,5380	1 : 2 larut
5	50	1,25	1,020	1,5382	1 : 2 larut
6	60	1,25	1,022	1,5372	1 : 2 larut
7	40	1,30	1,028	1,5343	1 : 2 larut
8	50	1,30	1,022	1,5346	1 : 2 larut
9	60	1,30	1,028	1,5336	1 : 2 larut
10	40	1,35	1,026	1,5340	1 : 2 larut
11	50	1,35	1,028	1,5378	1 : 2 larut
12	60	1,35	1,025	1,5374	1 : 2 larut
13	40	1,40	1,028	1,5385	1 : 2 larut
14	50	1,40	1,024	1,5379	1 : 2 larut
15	60	1,40	1,020	1,5357	1 : 2 larut

Tabel 2. Hasil analisis GC-MS minyak cengkeh dan eugenol hasil isolasi

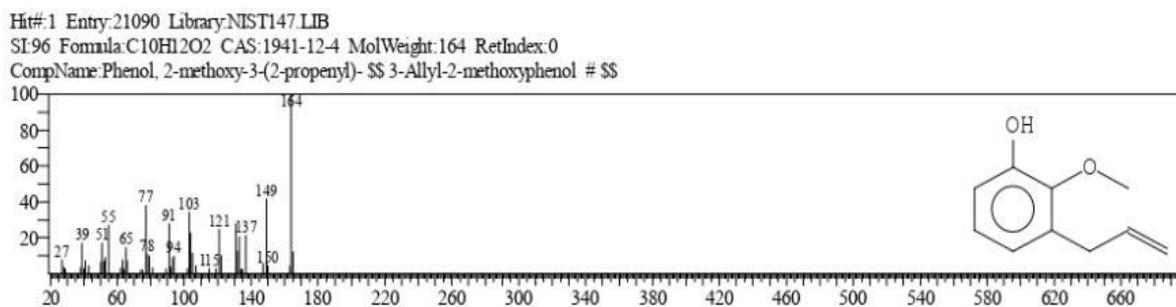
A			
Minyak Cengkeh			
No. Peak	Waktu Retensi	% Area	Nama Senyawa
1	4.064	2.21	Cyclohexasiloxane, dodecamethyl-
2	9.631	23.22	2-METHOXY-4-(2-PROPENYL)-PHENOL
3	10.587	51.38	BICYCLO[7.2.0]UNDEC-4-ENE, 4,11,11-TRIMETHYL-8-METHYLENE-, [1R-(1R*
4	11.074	4.48	alpha.-Caryophyllene
5	36.023	18.71	C(14a)-Homo-27-norgammacer-13-en-21-one, 3-methoxy-, (3.alpha.)-
B			
Hasil Isolasi			
1	3.036	0.09	TRICHLOROMETHANE (pelarut)
2	9.840	99.91	2-methoxy-3-(2-propenyl)-PHENOL

Hasil analisis GC-MS pada Tabel 2 menunjukkan bahwa minyak cengkeh hasil distilasi uap yang dijadikan sebagai bahan penelitian mengandung 5 komponen senyawa, dimana kandungan eugenolnya hanya 23,22% (persen area peak atau puncak setara dengan konsentrasi). Setelah melalui serangkaian proses isolasi, yang mencakup ekstraksi reaktif dan distilasi fraksionasi pada tekanan rendah, maka diperoleh eugenol dengan kemurnian tinggi yakni dengan % Area 99,91%. Bahkan trichloromethane yang terdeteksi dengan % Area 0,09% adalah pelarut yang digunakan pada analisis dengan GC-MS. Sehingga dapat dikatakan bahwa eugenol yang diperoleh mencapai kemurnian 100%. Eugenol pada minyak cengkeh tercatat dengan nama 2-methoxy-4-(2-propenyl)-phenol atau 4-allyl-2-methoxyphenol, dan pada hasil isolasi tercatat dengan nama 2-methoxy-3-(2-propenyl)-phenol atau 3-allyl-2-methoxyphenol, itu terjadi karena data *library* pada alat ada 2 sumbernya, yakni: Wiley dan Nist. Sebagaimana yang dapat dilihat pada spectrum massa hasil analisis GC-MS komponen eugenol pada minyak cengkeh bahan baku (Gambar 2) dan spectrum massa eugenol hasil isolasi pada Gambar 3, mempunyai pola fragmentasi yang sama.

Meskipun nama senyawa yang tercantum sedikit berbeda baik pada hasil kromatogram, maupun pada spectrum massa hasil analisis GC-MS, namun pola fragmentasi pada spectrum massa (Gambar 2 dan 3) adalah sama. Oleh karena itu, nama yang tercantum pada kedua hasil tersebut berbeda karena sumber pustakanya berbeda, bisa terjadi karena masalah interpretasi dari sumber yang menjadi acuan *library* yang tersedia pada alat. Kedua spectrum massa memberikan fragmentasi puncak induk (parent peak) dan puncak dasar (base peak) yang sama, yakni pada $m/z = 164$, nilai tersebut tepat sama dengan massa molekul dan eugenol.



Gambar 2. Spektrum massa eugenol (2-methoxy-4-(2-propenyl)-phenol) pada minyak cengkeh



Gambar 3. Spektrum massa eugenol (2-methoxy-3-(2-propenyl)-phenol) hasil iasolasi (pemurnian)\

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan pada pembahasan di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa eugenol dapat diisolasi dari minyak cengkeh hasil distilasi uap melalui proses ekstraksi reaktif dengan larutan KOH pada konsentrasi 1,30 N dan suhu 40°C, yang dilanjutkan dengan distilasi fraksionasi pada tekanan rendah, dan menghasilkan eugenol dengan kemurnian mencapai 99,91%.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Artikel ini merupakan hasil penelitian yang didanai dari Anggaran DIPA Politeknik Negeri Ujung Pandang Tahun Anggaran 2022, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada Direktur PNUP dan Para Wakil Direktur, serta Kepala Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Politeknik Negeri Ujung Pandang atas kepercayaan yang diberikan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian dengan judul: Peningkatan Kadar Eugenol Minyak Cengkeh Hasil Distilasi Uap melalui Proses Ekstraksi dan Distilasi Fraksionasi.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Gunther, Ernest. *Minyak Atsiri*. Jilid IV b. Ketaren (penerjemah). Jakarta: UI Press, 1990.
- Hidayati, N. 2003. Pemurnian Eugenol dari Minyak Daun Cengkeh. Dalam: *Jurnal Teknik Gelagar*. Vol. 14, no.2, pp.: 108-114, July 2003.
- Lutfi, Jati, Purbasari. Peningkatan Kadar Eugenol Pada Minyak Atsiri Cengkeh Dengan Metode Saponifikasi-Distilasi Vakum. Semarang: *Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*
- Nurhasanah, Siti, Efri Mardawati, dan Marleen Herudiyanto. *Pemisahan Eugenol Dari Minyak Cengkeh Dengan Cara Distilasi Fraksionasi*. Bandung: UNPAD. Tahun 2008.
- Nuryoto, Jayanudin dan Hartono, R. "Karakterisasi Minyak Atsiri dari Limbah Daun Cengkeh". *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan."* pp. C07-1, Tahun 2011.
- Pramod, K., S.H. Ansari and J. Ali. "Eugenol: a natural compound with versatile pharmacological actions." *Natural Product Communications*. Vol. 5, no. 12, pp : 1999-2006, Oktober 2010
- Prianto, H., Retnowati, R. & Juswono, U.P. 2013. Isolasi dan karakterisasi dari minyak bunga cengkeh. *Kimia Student Journal*. Vol. 1, no. 2. pp.: 269-275. Tahun 2013.
- Putri, Retty Liana, Nur Hidayat, dan Nur Lailatul Rahmah. "Pemurnian Eugenol dari Minyak Daun Cengkeh dengan Reaktan Basa Kuat KOH dan Ba(OH)₂ (Kajian Konsentrasi Reaktan)," *Jurnal Industria* Vol 3 No 1 Hal 1-12 tahun 2014.
- Sharma, S.K., V.K. Srivastava and R.V. Jasra. 2006. "Selective double bond isomerization of allyl phenylmethers catalyzed by ruthenium metal complexes." *Journal of Molecular Catalysis A : Chemical*. Vol. 245, pp : 200- 209. Tahun 2006.