



Kajian Penggunaan Pengkelat untuk Menurunkan Kandungan Besi dalam Minyak Daun Cengkeh

Fatma Saputri^{1*)}, Abd. Rahman Razak¹⁾ dan Musafira¹⁾

1) Jurusan Kimia FMIPA UNTAD Palu

ABSTRACT

The investigation about study of the use of chelating agent to reduce iron content in clove oil has been done. This study aimed to determine the type of chelating agent that has the best ability in reducing the iron content in clove oil and to determine the optimum concentration of the chosen chelating agent in reducing the iron content in clove oil. Determination of iron content (Fe) was conducted using Atomic Absorption Spectrophotometry (AAS). The result obtained show that the type of chelating agent that has the best ability in reducing the iron content in clove oil was EDTA with 1,8% of the optimum concentration. It could reduced the iron content from 3,75 ppm to 0,625 ppm or approximately 83,333% of iron reduction.

Keywords: *Clove Leaf Oil, Iron and Chelate*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang kajian penggunaan pengkelat untuk menurunkan kandungan besi dalam minyak daun cengkeh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis pengkelat apa yang memiliki kemampuan terbaik dalam menurunkan kandungan besi dalam minyak daun cengkeh serta konsentrasi optimum dari pengkelat terbaik dalam menurunkan kandungan besi dalam minyak daun cengkeh. Penentuan kandungan besi (Fe) dilakukan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa jenis pengkelat yang memiliki kemampuan terbaik dalam menurunkan kandungan besi dalam minyak daun cengkeh adalah EDTA dengan konsentrasi optimum 1,8% yaitu menurunkan kandungan besi dari 3,75 ppm menjadi 0,625 ppm atau sebesar 83,333%.

Kata Kunci : *Minyak Daun Cengkeh, Besi dan Kelat*

I. LATAR BELAKANG

Minyak cengkeh merupakan salah satu jenis minyak atsiri yang menempati posisi penting dalam perdagangan, karena minyak tersebut mempunyai volume terbesar dalam ekspor minyak atsiri

Indonesia. Mengingat besarnya jumlah permintaan terhadap minyak atsiri terutama untuk ekspor, menyebabkan dibutuhkan peningkatan kualitas guna dapat bersaing dipasar internasional. Standar kualitas minyak atsiri yang dapat dipenuhi oleh petani. Salah satu

Corresponding author : fatma.muchtar@yahoo.com

penyebabnya adalah masih tingginya kandungan eugenol logam yang terdapat dalam minyak daun cengkeh tersebut (Nasution dkk, 2014). Kualitas hasil penyulingan tergantung dari cara penyulingan dan alat yang digunakan. Alat yang menggunakan besi biasa menghasilkan minyak yang hitam karena eugenol mengikat besi menjadi besi eugenol yang berwarna hitam. Tetapi alat baja nirkarat harganya 3 kali dari yang dari besi biasa, sehingga kebanyakan alat penyuling masih menggunakan besi biasa (Sukarsono dan Dahroni, 2005). Oleh karena itu dibutuhkan teknologi yang mampu mengurangi kandungan eugenol logam yang ada pada minyak atsiri tersebut agar dapat meningkatkan mutu (Nasution dkk, 2014).

Ketaren (1985) dan Rusli (1991) dalam Ma'mun (2008) menyatakan bahwa minyak atsiri yang berwarna gelap dapat dimurnikan dengan cara penyulingan ulang (redistilasi) atau dengan cara pengkelatan. Namun, menurut Rusli (2003) dalam Ma'mun (2008) metode pengkelatan lebih mudah dan lebih menguntungkan dibanding cara penyulingan ulang. Ada beberapa zat pengkelat yang dapat digunakan antara lain asam sitrat, asam tartrat, EDTA dan asam oksalat (Mawarti, 2007).

Hasil penelitian Mawarti dkk (2007) asam sitrat 0,6% dapat menurunkan konsentrasi Fe dalam sampel minyak daun cengkeh sebesar 50,1%. Penelitian yang dilakukan Alam (2007) dengan variasi perbandingan minyak nilam dan Na-EDTA (1:20) dapat menurunkan kandungan Fe (besi) secara signifikan sekitar 60%. Hasil penelitian Sari dan Sundari (2005) menunjukkan pemurnian yang dilakukan dapat menurunkan kadar

besi sebesar 69,28% yang semula terkandung 340,2 ppm, bisa turun menjadi 104,5 ppm dengan konsentrasi asam tartrat 0,5 M. Proses pengkelatan minyak nilam yang dilakukan oleh Busthan (2011) dengan pengkelat asam oksalat 0,5 M menghasilkan warna coklat terang, bobot jenis 0,97078, indeks bias 1,5064, bilangan ester 9,9790, bilangan asam 6,3034. Asam oksalat 0,5% yang dikombinasi dengan bentonit 1,5% dapat menurunkan konsentrasi Fe dalam *sludge oil* dari 1200,5 ppm menjadi 669,6 ppm atau sebesar 44,22% (Sulistiyono, 1998).

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai jenis pengkelat yang paling baik dalam menurunkan kandungan besi dalam sampel minyak daun cengkeh.

II. BAHAN DAN METODE / MATERIAL AND METHOD

Bahan dan Peralatan

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak daun cengkeh hasil penyulingan dari Kec. Sojol Kab. Donggala, akuades, asam sitrat, asam tartrat, Na-EDTA, HNO₃ pekat, HCl pekat dan asam oksalat.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, neraca analitik, corong pisah, spektrofotometer serapan atom PG 990, tanur *Nabertherm, hot plate, magnetic stirrer* dan alat-alat gelas yang umum digunakan dalam laboratorium.

Metode

Sebanyak 50 ml sampel minyak daun cengkeh dikocok dengan 50 ml larutan pengkelat yaitu masing-masing asam sitrat, asam oksalat, asam tartrat dan EDTA (modifikasi Busthan, 2011). Konsentrasi pengkelat yang digunakan adalah 0,6% (b/v) (Mawarti, 2005).

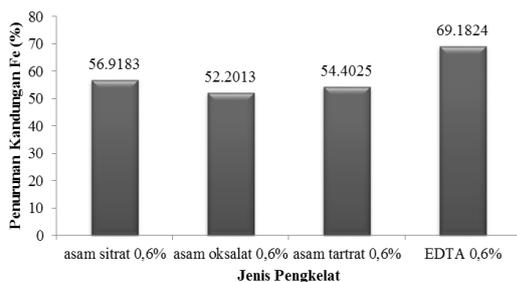
Campuran dikocok menggunakan magnetic stirrer selama 15 menit. Sampel kemudian dipindahkan ke dalam corong pemisah lalu didiamkan hingga terpisah antara lapisan minyak dan pengkelatnya. Minyak kemudian disaring untuk menghilangkan pengotor yang masih tersisa (Alam, 2007).

Dilakukan hal yang sama pada penentuan konsentrasi optimum dengan larutan pengkelat yang terbaik pada berbagai konsentrasi yaitu 0,6%; 1,2%; 1,8%; dan 2,4%.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komponen yang paling dominan dalam minyak daun cengkeh adalah eugenol. Eugenol dapat bereaksi dengan besi yang menyebabkan perubahan warna menjadi kehitaman pada minyak.

Pengkelatan adalah pengikatan logam dengan cara menambahkan senyawa pengkelat dan membentuk kompleks logam senyawa pengkelat (Ekholm dkk., 2003 dalam Harunsyah, 2011). Pada penelitian ini untuk melihat sejauh mana besi dapat dikelat oleh pengkelat maka sampel minyak daun cengkeh berwarna gelap dikocok selama 15 menit dengan berbagai senyawa pengkelat yaitu asam sitrat, asam oksalat dan EDTA. Adapun hasilnya dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik hubungan antara jenis pengkelat terhadap persentase penurunan kandungan Fe dalam sampel

Berdasarkan gambar 1. terlihat bahwa EDTA memiliki kemampuan terbaik dalam mengurangi besi dalam sampel disusul oleh asam sitrat, asam oksalat dan asam tartrat. Persentase penurunan kandungan Fe pada masing-masing pengkelat adalah 69,182; 56,9183; 54,4025; dan 52,2013 untuk EDTA, asam sitrat, asam tartrat dan asam oksalat.

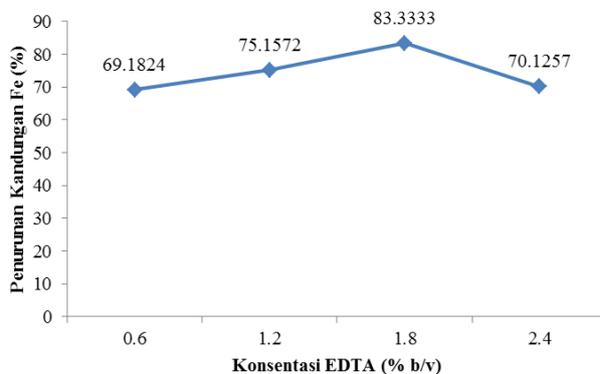
EDTA ($C_{10}H_{16}N_2O_8$) merupakan pengkelat dengan ligan heksadentat yang memiliki 6 pasangan elektron bebas yaitu di keempat gugus karboksilat dan dua atom nitrogennya. Sedangkan asam sitrat ($C_6H_8O_7$) merupakan ligan tridentat sebab asam sitrat memiliki tiga gugus karboksilat. Adapun asam oksalat ($C_2H_2O_4$) dan asam tartrat merupakan ligan bidentat dengan dua gugus karboksilat. Hal inilah yang berpengaruh pada kemampuan pengkelat dalam menarik logam dalam sampel minyak daun cengkeh. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah pasangan elektron bebas yang ada pada zat pengkelat maka semakin banyak logam yang dapat terikat. Dimana dalam hal ini EDTA yang memiliki pasangan elektron paling banyak dan paling baik dalam menurunkan kandungan besi dalam sampel.

Konsentrasi yang digunakan merupakan konsentrasi persen berat per volume. Keempat senyawa yang memiliki struktur dan berat molekul berbeda-beda dengan berat zat terlarut sama memiliki jumlah mol yang berbeda. Semakin besar berat molekul senyawa maka dalam massa yang sama senyawa tersebut memiliki jumlah mol paling kecil. Maka EDTA dengan berat molekul paling besar dan jumlah mol paling sedikit dapat

Kajian Penggunaan Pengkelat untuk Menurunkan Kandungan Besi (Fatma dkk)

menurunkan kandungan besi lebih baik dari asam sitrat, asam oksalat dan asam tartrat yang jumlah molnya lebih besar. Hal ini disebabkan oleh perbedaan jumlah pasangan elektron bebas yang berperan dalam pengikatan logam dalam membentuk kelat

Proses pengkelatan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi pengkelat. Pada tahap ini dilakukan penentuan konsentrasi optimum dari pengkelat EDTA dengan cara sampel minyak daun cengkeh berwarna gelap dikocok selama 15 menit dengan berbagai konsentrasi EDTA masing-masing yaitu 0,6%, 1,2%, 1,8% dan 2,4%. Adapun hasilnya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan antara konsentrasi EDTA terhadap persen pengurangan kandungan besi dalam sampel

Persentase penurunan kandungan Fe pada masing-masing konsentrasi pengkelat adalah 69,1824; 75,1572; 83,333; dan 70,1257 untuk EDTA konsentrasi 0,6%, 1,2%, 1,8% dan 2,4%. Dari grafik di atas terlihat bahwa jumlah Fe yang terkelat semakin meningkat dengan meningkatnya konsentrasi pengkelat dan mencapai optimum pada penggunaan EDTA dengan konsentrasi 1,8% kemudian menurun saat konsentrasi 2,4%. Semakin rendah konsentrasi pengkelat maka sedikit pula jumlah zat untuk mengkelat dan akan

mencapai optimum pada konsentrasi tertentu yaitu 1,8% kemudian pada konsentrasi 2,4% terjadi penurunan sebab konsentrasi molar dari pengkelat telah melebihi nilai total konsentrasi molar ion logam sehingga bahan tersebut akan membentuk kompleks dengan ion logam yang memiliki afinitas yang lebih kuat (Salimin dan Gunandjar, 2007).

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa jenis pengkelat yang memiliki kemampuan terbaik dalam menurunkan kandungan besi dalam minyak daun cengkeh adalah EDTA. Konsentrasi optimum EDTA untuk pengkelatan besi dalam minyak daun cengkeh adalah 1,8%.

IV. UCAPAN TERIMA KASIH / ACKNOWLEDGEMENT

Ucapan terima kasih disampaikan pada bapak Dr. Abd. Rahman Razak, M.Si. dan ibu Musafira, S.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing serta laboratorium penelitian dan analitik jurusan kimia FMIPA UNTAD atas kontribusinya sebagai tempat selama melakukan penelitian.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Alam., Pocut., Nurul, 2007, *Aplikasi Proses Pengkelatan untuk Peningkatan Mutu Minyak Nilam Aceh*, Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan Vol. 6, No. 2, hal. 63-66, 2007.
- Busthan., Meuthia, 2011, *Peningkatan Mutu Minyak Nilam Hasil Distilasi Vakum dengan Pengkelatan*, Jurnal Hasil Penelitian Industri Volume 24, No. 2, Oktober 2011.
- Harunsyah, 2011, *Peningkatan Mutu Minyak Nilam Rakyat Melalui*

Proses Pemurnian, Jurnal Teknologi Politeknik Negeri Lhokseumawe Vol. 11 No1, Oktober 2011 ISSN 1412-1476.

Stripping, Skripsi, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Mawarti, dkk, 2007, *Pemucatan Minyak Daun Cengkeh Dengan Metode Khelasi Menggunakan Asam Sitrat*, J. Tek. Ind. Pert. Vol. 17(2),61-68.

Ma'mun, 2008, *Pemurnian Minyak Nilam dan Minyak Daun Cengkeh secara Kompleksometri*, Jurnal Littri 14(1), Maret 2008. Hlm. 36 – 42

Nasution., Idham Khalid, Susilo., Bambang, dan Agung N., Wahyunanto, 2014, *Uji Kinerja Alat Pemurni Minyak Atsiri Daun Cengkeh (Clove Leaf Oil) berbasis Membran Kitosan-Selulosa*, Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem Vol. 2 No. 1, Februari 2014, 9-14.

Salimin., Zainus, dan Gunandjar, 2007, *Penggunaan EDTA sebagai Pencegah Timbulnya Kerak pada Evaporasi Limbah Radioaktif Cair*, Prosiding PPI - PDIPN 2007 ISSN 0216 – 3128.

Sari, Ellyana & Sundari, Elmi. 2005. *Upaya Peningkatan Kualitas dan Permasalahan Perdagangan Minyak Nilam di Sumatera Barat*. Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Sukarsono dan Dahroni., Imam, 2005, *Pembuatan Alat Distilasi Fraksinasi Minyak Daun Cengkeh*, Prosiding PPI – PDIPN 2005 Puslitbang Teknologi Maju – BATAN, Jogjakarta.

Sulistiyono., Agus, 1998, *Pengaruh Penambahan Bahan Pemucat terhadap karakteristik Magnetic Filter Sludge Oil Hasil Cold*

Kajian Penggunaan Pengkelat untuk Menurunkan Kandungan Besi
(Fatma dkk)