

ADSORPSI LOGAM Fe DALAM MINYAK NILAM MENGGUNAKAN KITOSAN SISIK IKAN

Nadia Kresentia Manalu^{*}, Dimas Presetyo, Laurentius Urip Widodo
Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Kota Surabaya 60294
e-mail: Kresentiann@gmail.com

Abstrak

Minyak nilam merupakan komoditas ekspor yang besar untuk Indonesia. Namun kualitas minyak nilam di Indonesia masih sangat rendah. Hal ini dibuktikan dengan masih banyaknya logam Fe yang terdapat di dalam minyak nilam. Salah satu cara mengurangi kadar logam Fe tersebut yaitu, menggunakan adsorben kitosan. Kitosan dibuat dari sisik ikan mujair yang telah melewati tiga tahap proses yakni deproteinasi, demineralisasi dan deasetilasi. Kitosan yang terbentuk kemudian ditambahkan ke dalam 200 ml minyak nilam dengan variasi 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% ke dari berat minyak nilam. Kemudian dilakukan proses pengadukan dengan suhu pemanasan dijaga pada 40°C dengan variasi waktu 30, 45, 60, 75, dan 90 menit. Hasil yang diperoleh menunjukkan proses adsorpsi yang paling baik pada penambahan kitosan 5% dengan waktu pengadukan 90 menit yaitu dengan kadar Fe dalam minyak nilam sebesar 5.83 mg / Kg.

Kata kunci: , adsorben kitosan; logam Fe; minyak nilam; sisik ikan

METAL Fe ADSORBENT IN PATCHOULI OIL USING CHITOSAN FISH SCALE

Abstract

Patchouli oil is a large export commodity for Indonesia. But the quality of patchouli oil in Indonesia is still very low. This is evidenced by the fact that there are still many Fe metal ions found in patchouli oil. One way to reduce the metal content of Fe is using chitosan adsorbent. Chitosan is made from tilapia fish scales that have gone through three stages of the process namely deproteinization, demineralization and deacetylation. Chitosan is formed then added as much as 1%, 2%, 3%, 4%, and 5% into patchouli oil as much as 200 ml then stirred. the temperature of the mixture is maintained at 40°C with a variation of time 30.45.60.75, and 90 minutes. The results obtained show the best adsorption process in addition of 5% chitosan with a stirring time of 90 minutes with the Fe metal content in patchouli oil is 5.83 mg / Kg.

Key word: chitosan adsorbent; Fe metal; fish scale; patchouli oil

PENDAHULUAN

Minyak nilam (Patchouli oil) adalah minyak atsiri yang diperoleh dari penyulingan daun tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth). Minyak nilam yang tergolong dalam minyak atsiri merupakan komponen penting dalam industri parfumeri seperti minyak wangi, sabun, deodoran, dll. Minyak nilam merupakan komoditas ekspor non migas terbesar diantara ekspor minyak atsiri di Indonesia. Karena Indonesia merupakan penyokong kebutuhan minyak nilam, maka tidak heran banyak

industri minyak nilam yang terdapat diseluruh daerah Indonesia termasuk Nanggroe Aceh Darussalam. Pada umumnya petani nilam di Nanggroe Aceh Darussalam masih menggunakan alat yang terbuat dari drum bekas sehingga minyak nilam yang dihasilkan banyak mengandung unsur besi dalam rendemennya sehingga perlu adanya proses lanjutan untuk dapat menurunkan kadar logam Fe pada minyak nilam. (Pocut,2007). Kadar besi dalam minyak nilam merupakan salah satu Standar mutu minyak nilam. Sebagai rujukan untuk standar mutu minyak nilam yang digunakan SNI

nomor 06-2386-2006 pada tahun 2006 ditunjukkan Tabel. 1.

Tabel 1. standar Kualitas minyak nilam Indonesia

Parameter	Unit	Requirements
Colour	-	Yellow-brown redish yellow
Specific weight 25 ^o /25 ^o	-	0.950-0.975
Refractive index	-	1.507-1.515
Acid Number	-	Max. 8
Ester Number	-	Max. 20
Optic Radiant	-	(-)48 ^o – (-)65 ^o
Patchouli Alcohol	%	Min. 30
Alpha copaene	%	Max. 0.5
Iron content (Fe)	mg/kg	Max. 25

(Hardyanti,2012)

Kitosan adalah suatu biopolimer dari D-glukosamin yang dihasilkan dari proses deasetilasi kitin dengan menggunakan alkali kuat (Victor, 2016). Sumber utama kitin berasal hewan-hewan seperti, kerang-kerangan, udang, kepiting, dan lobster. Umumnya, cangkang krustasea terdiri dari 30-40% protein, 30-50% kalsium karbonat dan kalsium fosfat, dan 20-30% kitin. Sisik ikan sendiri memiliki kandungan kitin di samping beberapa logam esensial (Aziz,2010). Kitosan memiliki sifat polikationik yang menjadi dasar pemanfaatan dalam berbagai bidang. Kitosan dapat dimanfaatkan sebagai pengawet alami, agen antibakteri, dan juga sebagai adsorben logam (Wiyarsih,2009). Sudah banyak penelitian tentang adsorpsi kitosan pada macam-macam logam secara individual seperti Cr, Zn, Cu, namun belum ada penelitian tentang bagaimana daya adsorpsi kitosan terhadap logam Fe yang terdapat di dalam minyak nilam.

Bagian aktif pada kitosan diperankan oleh atom N dari gugus amina (-NH₂) dan atom O dari gugus hidroksi (-OH). Kedua atom tersebut mempunyai electron bebas yang dapat mengikat proton atau logam membentuk suatu kompleks. Antaraksi pasangan electron bebas pada atom O lebih kuat daripada antaraksi pasangan electron bebas pada atom N sehingga atom N cenderung mudah menyumbangkan pasangan electron bebas daripada atom O. Saat kitosan ditambahkan ke dalam larutan ion logam kemungkinan akan terjadi reaksi seperti berikut:



R adalah komponen selain gugus -NH₂ dalam kitosan dan M adalah logam. (Laksono, 2006)

Adsorpsi adalah proses perpindahan massa pada permukaan pori-pori dalam butiran adsorben. Proses yang terjadi selama adsorpsi yaitu perpindahan massa dari cairan ke permukaan butir, difusi dari permukaan butir ke dalam butir melalui pori, perpindahan massa dari cairan dalam pori ke dinding pori dan adsorpsi pada dinding pori. Sedangkan Adsorben adalah bahan padat dengan luas permukaan dalam yang sangat besar. Permukaan yang luas ini terbentuk karena banyaknya pori-pori yang halus pada padatan tersebut.

Proses Adsorpsi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu proses pengadukan, karakteristik adsorben, suhu, massa adsorben, dan waktu kontak. Kecepatan adsorpsi selain dipengaruhi oleh film diffusion dan pore diffusion juga dipengaruhi oleh pengadukan. Jika proses pengadukan relatif kecil maka adsorben sukar menembus lapisan film antara permukaan adsorben dan film diffusion yang merupakan faktor pembatas yang memperkecil kecepatan penyerapan. Selain itu karakteristik dari pada adsorben juga mempengaruhi proses adsorpsi. Adsorpsi dipengaruhi oleh dua sifat permukaan, yaitu energi permukaan dan gaya tarik permukaan, oleh karena itu sifat fisik yaitu ukuran partikel dan luas permukaan merupakan sifat yang terpenting dari bahan yang akan digunakan sebagai adsorben (Asip,2008). Kenaikan suhu adsorpsi mengakibatkan kenaikan kapasitas adsorpsi dan laju adsorpsi. Peningkatan laju adsorpsi menyebabkan gaya adsorpsi yang kuat diantara sisi aktif adsorben dan molekul yang berdekatan dengan fase adsorbat.

Banyaknya massa kitosan/ adsorben yang direaksikan mempengaruhi adsorpsi ion logam. Hal ini disebabkan semakin banyaknya jumlah kitosan maka semakin besar pula kemampuan mengikat ion-ion logam yang ada dalam larutan. Hasil adsorpsi juga dipengaruhi oleh waktu kontak. Dimana semakin lama waktukontak kemungkinan proses difusi dan penempelan molekul adsorbat berlangsung lebih baik karena reaksi yang terjadi dapat berlangsung dengan cepat dan sempurna (Pitriani,2010).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui massa kitosan dan waktu kontak optimal dalam proses adsorpsi logam Fe dalam minyak nilam, sehingga diharapkan dapat mengurangi kandungan logam Fe dalam minyak nilam.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah kitosan yang terbuat dari sisik ikan, dan juga minyak nilam yang mempunyai kualitas rendah

(tidak sesuai dengan SNI), dan HNO_3 untuk mengatur pH kitosan.

Alat

Peralatan yang digunakan ialah Magnetic stirrer yang dilengkapi dengan pemanas, Beaker glass, corong, kertas saring dan termometer.

Prosedur

Sisik ikan yang sudah berbentuk bubuk diolah terlebih dahulu melalui proses Deproteinasi, Demineralisasi, Deasetilisasi sehingga terbentuk kitosan yang siap menjadi adsorben. Optimasi pH sistem dilakukan dengan cara kitosan dikondisikan terlebih dahulu. Pengkondisiin pH kitosan dilakukan dengan cara merendam kitosan dengan larutan HNO_3 sampai didapatkan PH optimal =5 selama 24 jam. (Laksono,2006).

Sebelum melalui proses adsorpsi, Minyak nilam terlebih dahulu dianalisa kadar Fe mulamulanya dengan analisa AAS. Selanjutnya, sisihkan minyak nilam sebanyak 200 ml lalu tambahkan kitosan sebesar (1%, 2%, 3%, 4% dan 5%) ke dalam beaker glass dan dilakukan pengadukan menggunakan magnetic stirrer dengan kondisi suhu pemanas dijaga 40°C dengan waktu kontak selama (30, 45, 60, 75, 90 menit) dan kecepatan konstan 200rpm. Setelah proses adsorpsi selesai, minyak nilam dipisahkan dari padatnya dengan cara disaring menggunakan kertas saring dan corong. Selanjutnya filtrat/ Minyak nilam hasil proses adsorpsi tersebut dianalisa AAS kembali untuk mengetahui sisa kadar Logam Fe yang masih terdapat didalam minyak nilam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar.1 Perbandingan Antara Waktu Kontak Kitosan Terhadap Kadar Fe Pada Minyak Nilam

Penentuan pengaruh waktu kontak bertujuan untuk mencari waktu optimum dari proses adsorpsi logam Fe pada minyak nilam dengan menggunakan adsorben kitosan. Pengaruh lamanya

waktu kontak ini dilakukan dengan metode batch pada variasi waktu kontak 30,45,60,85,90 menit pada minyak nilam sebanyak 200ml dengan kadar Fe mula mula dalam minyak nilam sebesar 32,89 mg/kg.

Hubungan antara lama waktu kontak dengan besarnya logam Fe yang masih terdapat di dalam minyak nilam setelah diadsorpsi menggunakan kitosan sisik ikan ditunjukkan seperti pada gambar.1. Berdasarkan data dalam gambar tersebut, dapat dinyatakan untuk garis kitosan 4% dan 5% terjadi penurunan kadar Fe didalam minyak nilam yang turun secara berangsur - angsur sampai di menit ke 90. Hal ini karena semakin lama waktu kontak antara kitosan dengan minyak nilam mengakibatkan interaksi antara kitosan dengan ion Fe^{2+} semakin lama sehinggasesakin banyak ion Fe^{2+} yang teradsorpsi oleh kitosan. Hal ini juga secara teori juga dikemukakan oleh Candra (2012) dimana semakin lama waktu kontak akan mengakibatkan interaksi ion Fe^{2+} dengan adsorben sehinggakan akan banyak ion Fe^{2+} yang teradsorpsi oleh adsorben melalui reaksi pertukaran ion H^+ .

Kondisi yang paling baik didapat pada waktu ke-90 menit dengan jumlah kadar Fe yang terdapat pada minyak nilam semakin sedikit yakni sebesar 5,83mg/kg. Hasil tersebut sudah sesuai dengan standard kualitas minyak nilam di Indonesia, yaitu sebesar 25 mg/Kg. Pada kitosan 4% dan 5% pada grafik menunjukkan kondisi belum optimal atau belum jenuh pada waktu 90 menit. Sehingga kemungkinan besar pada waktu pengadukan lebih dari 90 menit kitosan masih dapat mengadsorpsi Logam Fe pada minyak nilam.

Gambar.2 Perbandingan Antara Jumlah Kitosan Terhadap Kadar Fe Pada 200ml Minyak Nilam

Penentuan pengaruh jumlah kitosan bertujuan untuk mencari jumlah adsorben optimum dari proses adsorpsi logam Fe pada minyak nilam dengan menggunakan adsorben kitosan. Pengaruh

Kadar Logam Fe (mg/kg) kitosan 4%
Kitosan 5%

Kadar Logam Fe (mg/kg) kitosan 4%
Kitosan 5%

banyaknya jumlah kitosan ini dilakukan dengan metode batch pada variasi jumlah kitosan 1%, 2%, 3%, 4% dan 5 % pada 200ml minyak nilam dengan kadar logam Fe mula-mula di dalam minyak nilam sebesar 32,89 mg/kg.

Berdasarkan Gambar.2 dapat terlihat bahwa semakin besar jumlah kitosan yang ditambahkan maka akan semakin kecil pula kadar logam Fe yang terdapat pada minyak nilam. Hal ini menyatakan bahwa semakin banyaknya adsorben yang ditambahkan maka semakin banyak ion logam Fe yang teradsorpsi dikarenakan semakin banyak gugus aktif yang dapat menyerap ion logam Fe^{2+} sehingga kadar Fe didalam minyak nilam akan berangsur angsur turun. Hal ini sesuai dengan teori adsorpsi Langmuir yang menyatakan bahwa permukaan adsorben mempunyai sejumlah tertentu situs aktif (active site) adsorpsi. Banyaknya situs aktif tersebut sebanding dengan luas permukaan adsorben dan masing-masing situs aktif hanya dapat mengadsorpsi suatu molekul adsorbat. Pada keadaan dimana tempat adsorpsi belum jenuh dengan adsorbat maka kenaikan konsentrasi adsorbat akan dapat menaikkan jumlah zat yang teradsorpsi.

Kondisi yang paling baik didapat pada jumlah kitosan 5% dan waktu kontak 90 menit dengan kadar logam Fe dalam minyak nilam dari 32,89 mg/Kg menjadi 5,83 mg/kg. Kondisi optimum adsorpsi belum diketahui dikarenakan pada gambar 2 terlihat bahwa untuk konsentrasi kitosan 5% belum jenuh atau masih terdapat logam Fe dalam minyak nilam yang dapat diadsorpsi. Kemungkinan besar kitosan akan masih bisa mengadsorpsi logam Fe dalam minyak nilam apabila waktu kontak antara kitosan dengan minyak nilam diperpanjang.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan kitosan yang diisolasi dari sisik ikan dapat dijadikan sebagai adsorben logam Fe pada minyak

nilam. Kondisi yang paling baik didapat pada jumlah kitosan 5% dan waktu kontak 90 menit dengan kadar logam Fe dalam minyak nilam dari 32,89 mg/Kg menjadi 5,83 mg/kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Asip.F 2008 uji efektivitas Cangkang telur dalam mengadsorpsi Ion Fe dengan proses Batch. Palembang : Universitas Sriwijaya
- Aziz, Nazrudin. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Kitosan dari Limbah Sisik Ikan Bandeng di Selat Makassar pada Pembuatan Bioplastik Ramah Lingkungan. Makassar: Universitas Hassanudin
- Hardyanti. 2017. "Comparison of bentonite and zeolite as adsorbent purification process of patchouli oil (Pogostemon cablin)". Universitas Negeri Semarang
- Laksono, Endang Widjajanti. 2006. "Kajian Terhadap Aplikasi Kitosan Sebagai Adsorben Ion Logam Dalam Limbah Cair". Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pitriani, Pipit. 2010. " Sintesis Dan Aplikasi Kitosan Dari Cangkang Rajungan Sebagai Penyerap Ion Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Untuk pemurnian Natrium Silikat". Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatul Jakarta.
- Pocut, Nurul Alam. 2007. "Aplikasi Proses Pengkelatan untuk Peningkatan Mutu Minyak Nilam". Nanggroe Aceh Darussalam: Universitas Syiah Kuala
- Victor. 2016. "Pemanfaatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Bekicot (Achatina fulica) sebagai adsorben logam berat seng. Kalimantan Selatan: Universitas Lambung Mangkurat.
- Wiyarsih. 2009. "Pengaruh Konsentrasi Kitosan Dari Cangkang Udang Terhadap Efisiensi Penyerapan Logam Berat.". Universitas Yogyakarta

