

PENJERNIHAN MINYAK GORENG JLANTAH MENGGUNAKAN ZEOLIT TERAKTIVASI**Budi Hastuti,¹ Saptono Hadi²**¹Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan P. MIPA FKIP Universitas Sebelas Maret²Jurusan Kimia F. MIPA FKIP Universitas Sebelas MaretJl. Ir. Sutami 36 A Kertingan Surakarta 57126 Emai : Budihastuti_saptono@yahoo.co.id**Abstrak**

Telah dilakukan pemurnian minyak jlantah menggunakan zeolit teraktivasi dengan pemanasan dan penambahan asam atau basa. Minyak jlantah dikontakkan dengan zeolit teraktivasi melalui metode bath. Beberapa parameter dalam mengaktifasi zeolit alam antara lain, variasi penambahan HCl atau NaOH masing-masing pada konsentrasi 0,1 M; 0,2 M; dan 0,3 M. Serta variasi suhu pemanasan zeolit alam mulai dari suhu 100 °C, 200 °C dan 300 °C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi optimum dari Aktifasi zeolit alam dengan penambahan asam adalah pada penambahan HCl 0,3 M dan suhu 200 °C. Zeolit teraktivasi ini mampu menjernihkan minyak jlantah.

Kata Kunci : minyak jlantah, aktivasi, zeolit alam

PENDAHULUAN

Lemak dan minyak merupakan sumber energi yang sangat efektif, karena 1 gram lemak atau minyak setelah dioksidasi sempurna dalam tubuh dapat menghasilkan tenaga sebesar 9 kkal. Selain itu lemak dan minyak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin A, D, E, K (F.G Winarno, 1984). Selain digunakan sebagai bahan pangan, minyak dan lemak banyak juga digunakan dalam berbagai industri, misalnya industri sabun, cat, dan industri farmasi.

Lemak dan minyak tergolong gliserida yaitu ester dari gliserol dan asam lemak. Pada lemak satu molekul gliserol mengikat tiga molekul asam lemak, oleh karena itu lemak adalah trigliserida. (Anna Poedjiadi, 1994). Di Indonesia pada umumnya masyarakat menggunakan minyak goreng terutama yang berasal dari minyak kelapa. Hal ini karena selain lebih mudah mendapatkan juga karena harganya terjangkau. Minyak goreng banyak digunakan oleh masyarakat terutama untuk menggoreng serta menambah cita rasa.

Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai alat pengolah bahan – bahan makanan. Minyak goreng berfungsi sebagai media penggoreng sangat penting dan kebutuhannya semakin meningkat. Minyak goreng nabati biasa diproduksi dari kelapa sawit, kelapa atau jagung. Pada umumnya untuk masyarakat terutama kelas menengah ke bawah dalam menggunakan minyak goreng ini kurang memperhatikan keadaan minyak tersebut (sehat atau tidak untuk digunakan). Berkurangnya mutu minyak goreng selain ditandai dengan ketengikan, juga adanya bau yang tidak sedap juga disertai dengan perubahan warna minyak misalnya perubahan warna menjadi lebih gelap dan kotoran-kotoran yang mengakibatkan minyak terlihat keruh (Kataren, 1986: 17). Minyak goreng

sering digunakan untuk menggoreng berulang kali, padahal minyak goreng yang digunakan secara berulang akan mengalami kerusakan diantaranya dengan bertambahnya angka peroksida dan angka asam pada minyak (F.G Winarno, 1984).

Penggunaan minyak nabati berulang kali sangat membahayakan kesehatan. Kerusakan minyak akan mempengaruhi mutu dan nilai gizi bahan pangan yang digoreng. Minyak yang rusak akibat proses oksidasi dan polimerisasi akan menghasilkan bahan dengan rupa yang kurang menarik dan cita rasa yang tidak enak, serta kerusakan sebagian vitamin dan asam lemak esensial yang terdapat dalam minyak. Oksidasi minyak akan menghasilkan senyawa aldehida, keton, hidrokarbon, alkohol, lakton serta senyawa aromatis yang mempunyai bau tengik dan rasa getir.

Penggunaan minyak goreng yang berulang kali juga menyebabkan pembentukan senyawa polimer ketika proses penggorengan terjadi, hal ini karena terjadinya reaksi polimerisasi adisi dari asam lemak tidak jenuh. Hasil reaksi polimerisasi ini terlihat dengan terbentuknya bahan yang mengendap di dasar tempat penggorengan (Ketaren, 1986). Kerusakan minyak atau lemak akibat pemanasan pada suhu tinggi (200 - 250°C) akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh sehingga menyebabkan munculnya berbagai macam penyakit, misalnya diareha, pengendapan lemak dalam pembuluh darah, kanker dan menurunkan nilai cerna lemak.

Saat ini telah banyak penelitian tentang alternatif pengolahan minyak jlantah. Wulyoadi, dkk, 2004 memurnikan minyak njantah dengan membran. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa minyak goreng hasil pemurnian mengalami penurunan bilangan asam dan peroksida, namun belum

memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI). Dalam penelitiannya, Sumarni, dkk 2004, menggunakan bentonit dan arang aktif untuk penjernihan minyak goreng bekas, hasil yang diperoleh untuk bilangan asam dan peroksida juga mengalami penurunan, namun belum memenuhi spesifikasi SNI. Pengolahan minyak jlantah dengan menggunakan membran, mempunyai kelemahan dalam biaya yang dibutuhkan besar dan umur membran tidak terlalu lama. Sedangkan penggunaan karbon aktif untuk pengolahan juga mempunyai kelemahan karena memungkinkan tertinggalnya logam berat di dalam minyak goreng hasil. Logam berat seperti Zn umumnya digunakan sebagai aktivator pada pembuatan karbon aktif. Widayat, dkk 2005 melakukan penelitian untuk meningkatkan kualitas minyak goreng bekas dengan menggunakan zeolit aktif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bilangan asam dan bilangan peroksida mengalami penurunan sampai memenuhi SNI. Selain itu pemurnian minyak jlantah menggunakan zeolit aktif cukup mudah. Hal ini juga ditunjang bahwa, negara Indonesia memiliki kandungan zeolit alam yang cukup melimpah dengan kemurnian lebih dari 84 % (subagjo, 1998), misalkan di Lampung dan Malang.

Dengan demikian dalam penelitian ini dilakukan pemurnian minyak jlantah menggunakan zeolit yang teraktivasi.. Pengolahan dengan zeolit, akan meningkatkan kualitas minyak goreng jlantah karena asam lemak bebasnya akan terserap oleh zeolit alam. Penggunaan zeolit aktif dalam memurnikan minyak goreng njlantah sangat efektif, selain bahan yang tersedia melimpah, cara dan aktivasi zeolit juga cukup mudah dan beaya yang dikeluarkan juga murah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Untuk melihat kemampuan zeolit teraktivasi dengan penambahan asam dan disertai dengan pemanasan terhadap daya absorpsinya terhadap asam lemak bebas minyak goreng jlantah.
2. Untuk memperoleh alternatif cara penjernihan minyak goreng jlantah yang mudah dan secara ekonomis juga menguntungkan.

METODE PENELITIAN

a. Aktifasi Zeolit.

- 1) Persiapan zeolit.
- 2) Mencuci zeolit, lalu mengeringkannya pada suhu kamar kemudian menghaluskannya dan menimbang sebanyak 108 gram.

3) Aktifasi zeolit secara kimiawi.
Menimbang masing-masing 6 gram zeolit lalu direndam dalam 10 ml larutan HCl 0,1 M; 0,2 M; 0,3 M dan larutan NaOH 0,1 M; 0,2 M; dan 0,3 M selama 24 jam. Setelah itu menyaringnya untuk memperoleh residu.

4) Aktifasi zeolit

Masing-masing residu yang diperoleh lalu dipanaskan dalam muffle furnice pada suhu 100°C, 200°C, dan 300°C. Setelah itu menghaluskannya.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, zeolit aktif yang mengadsorpsi logam Fe dalam air dengan kapasitas paling besar adalah zeolit yang diaktifkan dengan penambahan HCl 0,3 M dilanjutkan dengan pemanasan 200 °C.

b. Proses Batch.

Percobaan dilaksanakan dengan memasukkan minyak goreng bekas dan zeolit alam yang telah diaktivasi dengan massa dan diameter tertentu ke dalam beaker glass. Proses dilakukan pada suhu 60 °C selama 15 menit dengan kecepatan pengadukan pada skala 4. Kemudian dидiamkan selama 24 jam proses adsorpsi diasumsikan telah setimbang dan selanjutnya minyak goreng diambil dengan penyaringan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

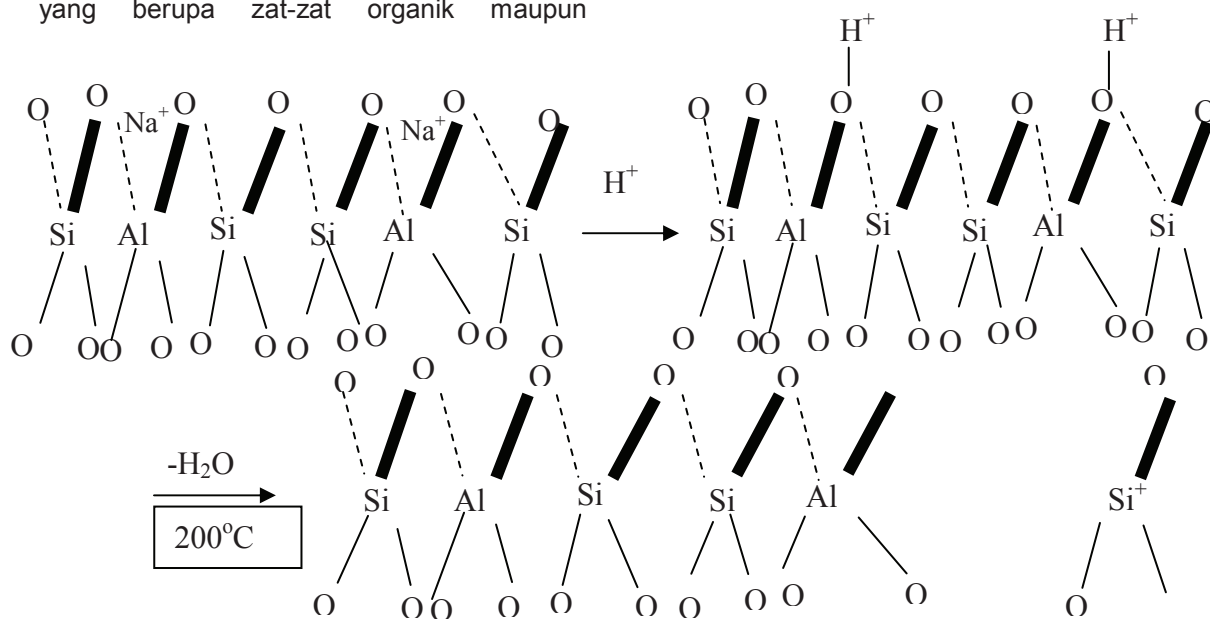
Pada penelitian ini digunakan zeolit alam yang diaktifasi dengan penambahan asam dan basa pada suhu antara 100°C-300°C, untuk mengetahui kondisi optimum dari zeolit yang diaktifasi tersebut, yang mempunyai kemampuan untuk mengabsorpsi kation terlarut dalam air paling besar.

Pada proses aktifasi zeolit dengan asam digunakan asam mineral HCl sedangkan untuk basa digunakan NaOH. Proses pengaktifan ini akan melarutkan beberapa logam alkali seperti Ca^{2+} , K^+ , Na^+ , dan Mg^{2+} yang menutupi sebagian rongga pori. Dan pengaktifan dengan H^+ atau OH^- dalam ruang interlamelar menyebabkan zeolit lebih porus dan permukaan menjadi lebih aktif.

Pengaktifan zeolit dengan pemanasan pada suhu tertentu dapat menguapkan air yang terdapat dalam rongga kerangka serta senyawa-senyawa pengotor yang berupa zat-zat organik dan anorganik yang mudah menguap, sehingga dapat dimasuki oleh molekul-molekul yang bersentuhan dengannya. Hal ini disebabkan karena molekul-molekul tersebut menekan melalui

celah yang menghubungkan rongga-rongga. Selanjutnya molekul-molekul dalam rongga kemudian cenderung untuk tertekan disana dengan gaya tarik elektrostatis dan gaya van der Waals. Kondisi optimum pada pengaktifan zeolit untuk mengadsorpsi ion besi ialah dengan penambahan HCl 0,3 M pada suhu 200°C. Hal ini karena penambahan HCl 0,3 M menyebabkan beberapa logam alkali seperti Ca²⁺, K⁺, Na⁺, dan Mg²⁺ yang menutupi sebagian rongga pori melarut dan ditukar ion hidrogen, sehingga zeolit lebih porus dan permukaan lebih aktif. Setelah itu zeolit dipanaskan pada suhu 200°C untuk menguapkan air yang terdapat dalam rongga kerangka serta senyawa-senyawa pengotor yang berupa zat-zat organik maupun

anorganik yang mudah menguap. Setelah itu zeolit yang telah aktif tersebut dimasukkan ke dalam gelas beker dikontakkan dengan minyak goreng jantah untuk mengadsorpsi asam lemak bebas dan ion-ion logam dalam minyak goreng jantah. Proses pengkontakkan minyak jantah dengan zeolit aktif ini dilakukan dengan pengadukan pada skala 4 dan disertai pemanasan mencapai suhu 60°C selama 15 menit. Setelah itu didiamkan selama 24 jam. Setelah itu dilakukan penyaringan. Dan diperoleh minyak hasil adsorpsi yang jernih. Hal ini menunjukkan asam lemak bebas dalam minyak tersebut telah teradsorpsi ke dalam zeolit aktif. Reaksi pengaktifan zeolit adalah sebagai berikut:



Gambar a



Gambar b

Gambar 1. Gambar minyak jantah: (a) sebelum diadsorpsi dan (b) setelah diadsorpsi.

Tabel Perbandingan antara minyak jantah sebelum diadsorpsi dan setelah diadsorpsi oleh zeolit aktif ditunjukkan pada tabel 1. Pemakaian minyak goreng setelah berulang kali menyebabkan minyak mengalami kerusakan. Kerusakan minyak ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti lama pemanasan, suhu pemanasan, adanya okselator serta komposisi campuran asam lemak. Minyak yang mengalami perubahan sifat fisik ini ditunjukkan dari warnanya yang

telah mengalami perubahan menjadi coklat tua, keruh dan mengalami ketengikan. Kerusakan minyak yang diindikasikan dari perubahan fisik tersebut diakibatkan oleh proses pemanasan atau proses oksidasi.

Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebut proses ketengikan. Hal ini disebabkan oleh otooksidasi radikal asam lemak tak jenuh dalam lemak oleh adanya oksigen. Otooksidasi biasanya berlangsung melalui

mekanisme reaksi berantai radikal bebas. Bau tengik ini pada dasarnya disebabkan oleh pembentukan senyawa hasil pemecahan hidroperoksida. Hidroperoksida bersifat sangat labil dan mudah pecah menjadi senyawa-senyawa dengan rantai karbon yang lebih pendek. Senyawa-senyawa dengan rantai C lebih pendek ini adalah asam-asam lemak, aldehid, keton, yang bersifat volatil sehingga munculah bau tengik.

Tabel 1 : Tabel perbandingan minyak jlantah sebelum & setelah diadsorpsi oleh zeolit aktif

Pengamatan Fisik	Minyak jlantah	
	sebelum diadsorpsi zeolit aktif	setelah diadsorpsi zeolit aktif
Warna	Coklat tua	Kuning
Aroma	Tengik	Tidak berbau
Kekeruhan	Sangat keruh	Tidak keruh

Zeolit teraktivasi yang telah terbuka pori-porinya dapat mengadsorpsi asam-asam lemak, aldehid maupun keton akibat otooksidasi radikal asam lemak tak jenuh dalam lemak oleh adanya oksigen dari minyak goreng jlantah yang telah mengalami kerusakan. Teradsorpsinya asam lemak, aldehid ataupun keton karena materi-materi tersebut masuk ke dalam rongga-rongga zeolit aktif dan akan tertahan di sana dengan gaya elektrostatis dan gaya van der Waals.

SIMPULAN

1. Zeolit teraktivasi dengan penambahan asam HCl 0,3 M dan disertai dengan pemanasan pada suhu 200^o dapat mengadsorpsi asam-asam lemak, aldehid dan keton dalam minyak goreng jlantah.
2. Zeolit teraktivasi dapat digunakan sebagai alternatif metode pemurnian minyak goreng jlantah yang mudah dan menguntungkan secara ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

- Hamdan, H., 1992, *Introduction to Zeolites: Synthesis, Characterization, and Modification*, Universiti Teknologi Malaysia.
- Ketaren, S., 1986, *"Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan"*, Penerbit : Universitas Indonesia, Jakarta
- Purwadi, B., Pariadi, Kamulyan. B. & Ariseno. A., 1998, *Pemanfaatan zeolit alam Indonesia sebagai adsorben limbah cair dan media uidasasi dalam kolom*

uidasi. Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Teknik (Engineering) v. 10/1

- Sutarti, M dan Rachmawati, M. 1994. *Zeolit Tinjauan Literatur*. Jakarta : Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah LIPI
- Widayat, Suherman dan K. Haryani, *Optimasi Proses Adsorpsi Minyak Goreng Bekas dengan Adsorben Zeolit Alam*. Jurnal Teknik Gelagar Volume 17. 2006. Universitas Diponegoro. Semarang.

TANYA JAWAB

1. Penanya : Daniel (Univ. Mulawarman)

Pertanyaan :

Apakah zeolit yang digunakan dalam pemurnian minyak jlantah diperoleh dari alam langsung atau dibeli di toko yang telah teraktivasi dengan murni?

Jawaban :

Zeolit alam diperoleh dari Bratako kimia yang diambil dari zeolit klaten (alami). Selanjutnya zeolit alam ini diaktivasi dengan penambahan chemically dan dilanjutkan aktivasi secara fisik yaitu pemanasan agar zeolit yang dihasilkan lebih porous dan aktivitasnya sebagai absorben semakin meningkat.

2. Penanya : Nina Hamidah (UIN Sunan Kalijaga)

Pertanyaan :

Judul makalah adalah pemurnian minyak goreng. Bagaimana menentukan standar minyak goreng murni atau tidak ?

Jawaban :

Saran yang sangat bagus, kalau dengan membandingkan antara minyak jlantah yang belum diadsorpsi dengan yang sudah diadsorpsi, minyak jlantah menjadi lebih bening. Judul bisa diluruskan menjadi menjernihkan minyak jlantah.

3. Penanya: M. Idham DM (UGM)

Pertanyaan :

- 1). Apakah yang diadsorpsi oleh zeolit?
- 2). Apakah minyak jlantah hasil adsorpsi bisa dipakai ulang?

Jawaban :

1). Zeolit akan mengadsorpsi senyawa-senyawa kimia seperti keton, aldehid dan asam-asam lemak lainnya hasil reaksi otooksidasi dari minyak goreng yang dipakai berulang-ulang.

2). Dari hasil uji fisik dilihat dari warnanya yang lebih jernih, tidak keruh, tidak berbau tengik tapi untuk analisis secara kimia belum dilakukan.