

**EFEK TEMPERATUR PADA PROSES CHEMISORPSI  
KATALIS NZA DAN H<sub>5</sub>-NZA DALAM PROSES  
PENINGKATAN KUALITAS JELANTAH  
DENGAN REAKTOR *FLUID FIXED BED***

**SKRIPSI**

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Penyelesaian Program Sarjana Sains  
Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Jember

*Oleh :*

**Vera Kurniasari**  
**NIM. 011810301090**



DPU : D. Setyawan P.H., S.Si, M.Si

DPA : Drs. Busroni, M. Si

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
OKTOBER, 2005**



## ABSTRAK

**Efek Temperatur Pada Proses Chemisorpsi Katalis NZA dan H<sub>5</sub>-NZA Dalam Proses Peningkatan Kualitas Jelantah Dengan Reaktor *Fluid Fixed Bed*, Vera Kurniasari, 011810301090, Skripsi, Oktober 2005, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.**

Telah dilakukan peningkatan kualitas jelantah dengan katalis NZA dan H<sub>5</sub>-NZA menggunakan reaktor *fluid fixed bed*. Parameter yang diamati adalah kadar air, bilangan asam, bilangan peroksida dan massa jenis minyak goreng. Jelantah yang digunakan adalah minyak goreng bekas yang telah dipakai untuk menggoreng kerupuk, tahu, dan tempe sebanyak 3 kali penggorengan. Minyak goreng bekas sebanyak 50 mL dan zeolit yang sudah diaktivasi sebanyak 10 gram dimasukkan kedalam reaktor fluid fixed bed dengan variasi temperatur 50, 70, 90, dan 110°C. Aktivasi zeolit dimulai dari penggerusan dan penyaringan hingga diperoleh zeolit alam lolos 80 mesh, yang dilanjutkan dengan pencucian dengan aquades, kalsinasi dengan gas N<sub>2</sub> (selama 4 jam, temperatur 400-500°C) dan oksidasi dengan gas O<sub>2</sub> selama (1.5 jam, temperatur 400-500°C) sehingga diperoleh katalis NZ. Katalis NZ kemudian direndam dalam larutan HF 1% selama 10 menit, refluk dengan HCl 6M selama 30 menit, dan perendaman dalam NH<sub>4</sub>Cl selama 1 minggu (3 jam/hari) dilanjutkan dengan kalsinasi tanpa gas N<sub>2</sub> dan diperoleh katalis NZA. Katalis H<sub>5</sub>-NZA diperoleh melalui hidrotermal, kalsinasi dengan gas N<sub>2</sub> dan oksidasi dengan gas O<sub>2</sub> pada katalis NZA. Karakterisasi zeolit dilakukan melalui penentuan keasaman dengan metode adsorpsi gas amonia, kandungan kation dengan metode Spektroskopi Serapan Atom (SSA) dan Luas Permukaan Spesifik dengan metode BET. Karakter katalis H<sub>5</sub>-NZA menunjukkan adanya kenaikan keasaman, penurunan kandungan kation, kenaikan Luas Permukaan Spesifik, dan penurunan rerata jari pori setelah dibandingkan dengan katalis NZA. Penurunan kadar air, bilangan asam, bilangan peroksida, dan massa jenis menunjukkan hasil yang lebih baik setelah diberi perlakuan dengan katalis H<sub>5</sub>-NZA pada temperatur 70°C.

Kata kunci : *Aktivasi zeolit, minyak goreng jelantah, katalis.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sebagai suatu karya ilmiah dan salah satu syarat untuk memperoleh derajat sarjana S1 dalam ilmu kimia.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa karya tulis ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan dan kekurangan pengetahuan yang penulis miliki. Namun demikian, penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyusun karya tulis ini dengan sebaik-baiknya, berdasarkan pada hasil penelitian yang penulis lakukan.

Karya tulis ini tersusun berkat bimbingan, pengarahan, dorongan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis sampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih yang tulus dan dalam kepada: Dekan Fakultas MIPA; Ketua dan Sekretaris Jurusan Kimia Fakultas MIPA; D. Setyawan P.H., S.Si, M. Si, selaku dosen pembimbing utama dan Drs. Busroni, M.Si, selaku dosen pembimbing anggota, atas bimbingan dan pengarahan serta mendanai penelitian ini, dosen penguji yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberi masukan, pimpinan perusahaan PT. Surya Jaya Abadi Perkasa, Probolinggo; dan Pimpinan Laboratorium sentral dan lingkungan PT. Surya Jaya Abadi Perkasa, Probolinggo atas pengetahuan analisis minyak goreng dan pelatihannya. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada para teknisi yang telah membantu menyiapkan bahan dan peralatan. Kepada rekan-rekan seangkatan saya ucapkan terimakasih atas “Semangat”-nya.

Akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat memberi kontribusi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan.

Jember, Oktober 2005

Penulis,

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN DEKLARASI</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii

### **I. PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	4
1.5 Manfaat.....	5

### **II. TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Minyak Goreng.....	5
2.2 Asam Lemak.....	6
2.3 Komponen Penyusun Minyak Goreng.....	6
2.4 Kerusakan Minyak Goreng.....	8
2.5 Standar Mutu Minyak Goreng.....	14
2.6 Katalis.....	14
2.7 Zeolit.....	20
2.8 Aktivasi Zeolit Alam.....	22
2.9 Kegunaan dan Manfaat Zeolit.....	25
2.10 Reaktor Fluid Fixed Bed.....	26

2.11 Spektroskopi Serapan Atom (AAS).....	26
---	----

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Bahan dan Alat	
3.1.1 Alat.....	28
3.1.2 Bahan.....	28
3.2 Tempat Penelitian.....	28
3.3 Rancangan Percobaan.....	28
3.4 Pelaksanaan Penelitian	
3.4.1 Skema Penelitian.....	29
3.4.2 Preparasi Minyak Goreng Standar dan Minyak Goreng Bekas/ Jelantah.....	30
3.4.3 Preparasi Katalis NZ.....	30
3.4.4 Pembuatan Katalis NZA.....	30
3.4.5 Pembuatan Katalis H <sub>5</sub> -NZA.....	31
3.5 Karakterisasi Katalis.....	31
3.6 Karakterisasi Minyak Goreng.....	32

### **IV. HASIL dan PEMBAHASAN**

4.1 Karakterisasi Zeolit	
4.1.1 Keasaman Zeolit.....	36
4.1.2 Kandungan Kation.....	37
4.1.3 Luas Permukaan dan Rerata Jari Pori.....	37
4.2 Karakterisasi Minyak Goreng	
4.2.1 Kadar Air.....	39
4.2.2 Bilangan Asam.....	41
4.2.3 Bilangan Peroksida.....	44
4.2.4 Massa Jenis.....	45

### **V. KESIMPULAN dan SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	48
-----------------------------	----

<b>Lampiran-lampiran</b> .....	50
--------------------------------	----

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.	Komposisi Asam Lemak Penyusun Minyak Goreng.....	7
Tabel 2.	Reaksi Selama Proses Pemanasan Minyak Goreng.....	13
Tabel 3.	Standar Baku Minyak Goreng yang Berlaku di Indonesia Menurut SNI.....	14

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Suatu Lemak (Trigliserida atau Triasilgliserol).....	5
Gambar 2.	Reaksi Degradasi Rantai Karbon Melalui Mekanisme Radikal Bebas.....	9
Gambar 3.	Reaksi Penguraian Hidroperoksida.....	10
Gambar 4.	Reaksi Hidrolisis Minyak Goreng.....	11
Gambar 5.	Struktur Akrilamida.....	12
Gambar 6.	Kurva Perbandingan antara Reaksi Tanpa dan Dengan Menggunakan Katalis.....	16
Gambar 7.	Grafik Proses Fisisorpsi untuk Reaksi Endoterm.....	18
Gambar 8.	Grafik Proses Fisisorpsi untuk Reaksi Eksoterm.....	19
Gambar 9.	Skema Reaksi Katalitik.....	20
Gambar 10.	Dealuminasi Zeolit karena Larutan HCl.....	24
Gambar 11.	Reaksi Hidrotermal.....	24
Gambar 12.	Reaktor <i>Fluid Fixed Bed</i> .....	26
Gambar 13.	Diagram Alir Penelitian.....	29
Gambar 14.	Keasaman Zeolit.....	36
Gambar 15.	Kandungan Kation Zeolit.....	37
Gambar 16.	Luas Permukaan Spesifik Sampel Zeolit.....	38
Gambar 17.	Rerata Jari Pori.....	38
Gambar 18.	Grafik Kadar Air Minyak Goreng.....	39
Gambar 19.	Prediksi Interaksi (Chemisorpsi) Air-Katalis.....	41
Gambar 20.	Bilangan Asam Minyak Goreng.....	41
Gambar 21.	Prediksi Interaksi Asam Lemak Bebas-H <sub>5</sub> -NZA.....	42
Gambar 22.	Prediksi Interaksi Asam Lemak Bebas dengan Molekul Air.....	43
Gambar 23.	Prediksi Interaksi Asam Lemak Bebas-Katalis H <sub>5</sub> -NZA Melalui Pembentukan Jembatan Air.....	43
Gambar 24.	Bilangan Peroksida Minyak Goreng.....	44
Gambar 25.	Prediksi Interaksi Peroksida-Katalis H <sub>5</sub> -NZA.....	45
Gambar 26.	Massa Jenis Minyak Goreng.....	46



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Pembuatan Reagensia.....	50
Lampiran 2.	Keasaman, Kandungan Kation (Na, K, Ca, dan Fe), Luas Permukaan Spesifik, Rerata Jari Pori	
Lampiran 2.1	Data Keasaman.....	53
Lampiran 2.2	Data Kandungan Kation.....	53
Lampiran 3.	Karakterisasi Minyak Goreng Baru, Bekas, dan Bekas Setelah Dilewatkan Reaktor <i>Fluid Fixed Bed</i>	
Lampiran 3.1	Data Kadar Air.....	65
Lampiran 3.2	Data Bilangan Asam.....	66
Lampiran 3.3	Data Bilangan Peroksida.....	69
Lampiran 3.4	Data Massa Jenis.....	72
Lampiran 4.	Aktivitas Katalis	
Lampiran 4.1	Kadar Air.....	74
Lampiran 4.2	Bilangan Asam.....	74
Lampiran 4.3	Bilangan Peroksida.....	74
Lampiran 4.4	Massa Jenis.....	75
Lampiran 5.	Analisa Varians Dua Arah	
Lampiran 5.1	Kadar Air.....	76
Lampiran 5.2	Bilangan Asam.....	78
Lampiran 5.3	Bilangan Peroksida.....	80
Lampiran 5.4	Massa Jenis.....	82