



**PERBANDINGAN AKTIVITAS ADSORBEN NZA DAN H₅-NZA
PADA VARIASI TEMPERATUR DALAM MENINGKATKAN
KUALITAS VIRGIN COCONUT OIL**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi Tugas Akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kimia (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

**Any Rahmawati
NIM 021810301031**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2007**

Karya Tulis Ilmiah ini Aku persembahkan untuk:

*Yang Tercinta, Terkasih, dan
Tersayang, Ibundaku Endang Sih Irawati*

*Terimakasih atas cinta, kasih, sayang, didikan, dan pengorbanan tulus yang telah Ibunda
limpahkan selama ini demi kesuksesan Ananda. Segalanya akan ananda berikan untukMu. Tanpa
Engkau, hidup ini tidak berarti. Your love make Me stronger. Terimakasih IBU...*

∫

*Yang sangat Aku sayangi, Cintai, Penyemangat
hidup, Adik dan sekaligus Sahabat kecilku,
Sanda Aditya Arsandi*

*Terimakasih atas kasih sayang, perhatian, dan dorongan yang Adik berikan buat Neng. You're
My Little Angel.*

MOTTO

« *Selalu Optimis, karena hidup ini terlalu rumit untuk
dipandang dengan mengerutkan alis* »

(Anny)

« *Hanya mereka yang berani gagal dapat meraih keberhasilan* »

(Robert F. Kennedy)

SKRIPSI

**PERBANDINGAN AKTIVITAS ADSORBEN NZA DAN H₅-NZA
PADA VARIASI TEMPERATUR DALAM MENINGKATKAN
KUALITAS VIRGIN COCONUT OIL**

Oleh

Any Rahmawati
NIM 021810301031

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Novita Andarini, S.Si., M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Agung Budi Santoso, S.Si., M.Si.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Any Rahmawati

NIM : 021810301031

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *”Perbandingan Aktivitas Adsorben NZA dan H₅-NZA pada Variasi Temperatur dalam Meningkatkan Kualitas Virgin Coconut Oil”* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 23 Juni 2007

Yang menyatakan,

Any Rahmawati
NIM. 021810301031

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Perbandingan Aktivitas Adsorben NZA dan H₅-NZA pada Variasi Temperatur dalam Meningkatkan Kualitas Virgin Coconut Oil* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua
(Dosen Pembimbing Utama),

Sekretaris
(Dosen Pembimbing Anggota),

Novita Andarini, S.Si., M.Si.
NIP. 132 257 935

Agung Budi Santoso, S.Si., M.Si.
NIP. 132 207 812

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc., Ph.D
NIP. 131 592 358

Tri Mulyono, S.Si., M.Si.
NIP. 132 026 031

Mengesahkan

Dekan,

Ir. Sumadi, M.S.
NIP. 130 368 784

RINGKASAN

Perbandingan Aktivitas Adsorben NZA dan H₅-NZA pada Variasi Temperatur dalam Meningkatkan Kualitas Virgin Coconut Oil ; Any Rahmawati, 021810301031; 2007; 52 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak kelapa yang diperoleh dari kelapa segar yang sangat berkhasiat karena kandungan asam lemak jenuh yang tinggi. VCO berbeda dengan minyak kelapa biasa dalam hal pengolahannya, karena memerlukan tahap-tahap yang lebih kompleks, teliti, dan terkontrol. Metode pengolahan VCO seperti fermentasi dan pancingan memicu adanya *Free Fatty Acid* (FFA) atau asam lemak bebas, yang berakibat pada ketengikan. Untuk mengatasi hal tersebut, digunakan zeolit sebagai adsorben yang mampu menyerap asam lemak bebas yang masih terdapat dalam minyak. Adsorben hasil modifikasi zeolit alam yang melibatkan proses pengasaman, hidrotermal, kalsinasi dan oksidasi disebut NZA dan H₅-NZA. Tujuan dalam penelitian ini adalah (1) Mengetahui pengaruh temperatur pada proses adsorpsi dengan menggunakan adsorben zeolit terhadap kualitas VCO yang dihasilkan (2) Mengetahui perbedaan aktifitas NZA dan H₅-NZA sebagai adsorben pada variasi temperatur terhadap kualitas VCO yang dihasilkan.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2006 sampai Januari 2007 di laboratorium Kimia Fisik FMIPA UNEJ. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah VCO yang diperoleh dari *home industry* di Jember, zeolit alam jenis mordenit dari PT. Prima Zeolita Wonosari, Yogyakarta. Karakterisasi adsorben meliputi keasaman, luas permukaan spesifik (LPS), dan distribusi ukuran pori, sedangkan karakterisasi VCO merupakan parameter kualitasnya meliputi FFA, *Peroxide Value* (PV) atau Bilangan Peroksida, dan kadar asam laurat.

Keasaman adsorben ditentukan secara gravimetri atas dasar adsorpsi kimia gas amonia (NH₃) oleh situs asam pada permukaan zeolit, yaitu selisih berat zeolit

sesudah dan sebelum mengadsorb NH_3 , sedangkan LPS dan rerata jari pori didasarkan pada fenomena adsorpsi gas lapis tunggal yang berlangsung pada temperatur konstan dengan menggunakan alat *Gas Sorption Analyzer NOVA 1000* yang berada di BATAN, Yogyakarta. Adsorben dan sampel VCO didesain menggunakan kolom *Fluid fixed Bed* dengan variasi temperatur kamar, $40\pm 2^\circ\text{C}$, dan $60\pm 2^\circ\text{C}$.

Karakteristik keasaman adsorben NZ, NZA, dan $\text{H}_5\text{-NZA}$ berturut-turut adalah 2,2044 mmol/gr, 6,0011 mmol/gr, dan 7,6199 mmol/gr, sedangkan LPSnya adalah 20,526000 m^2/gr , 164,053020 m^2/gr , dan 160,654162 m^2/gr . Pori adsorben hasil modifikasi menunjukkan peningkatan distribusi pori pada daerah mikropori dan mesopori yang lebih mendekati mikropori.

Karakteristik FFA VCO awal sebesar 0,08 %, setelah mengalami perlakuan dengan NZA, dan $\text{H}_5\text{-NZA}$ adalah 0,05 % dan 0,03 % pada temperatur kamar, 0,07 % dan 0,06 % pada $40\pm 2^\circ\text{C}$, serta 0,08 % dan 0,07 % pada $60\pm 2^\circ\text{C}$, sehingga diperoleh aktivitas adsorben $\text{H}_5\text{-NZA}$ lebih besar daripada adsorben NZA dalam menyerap FFA. PV VCO awal dan setelah mengalami perlakuan dengan adsorben menunjukkan angka 0, sedangkan kadar laurat sebesar 48,59 % pada kondisi awal, 48,80 % dengan perlakuan adsorben NZA, dan 50,16 % dengan perlakuan adsorben $\text{H}_5\text{-NZA}$. Kesimpulan dari penelitian ini adalah (1) Perlakuan temperatur pada proses adsorpsi asam lemak bebas (*free fatty acids/FFA*) dengan menggunakan adsorben zeolit menghasilkan data yang kurang signifikan, namun dari data yang diperoleh, masih terlihat bahwa daya adsorpsi adsorben NZA dan $\text{H}_5\text{-NZA}$ mengalami kondisi optimum pada temperatur kamar. (2) Adsorben $\text{H}_5\text{-NZA}$ memiliki aktivitas yang lebih tinggi dalam mengadsorb asam lemak bebas daripada adsorben NZA dalam mengadsorb asam lemak bebas dalam VCO untuk semua variasi temperatur.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Perbandingan Aktivitas Adsorben NZA dan H₅-NZA pada Variasi Temperatur dalam Meningkatkan Kualitas Virgin Coconut Oil*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tiada terhingga kepada :

- 1) Novita Andarini, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama, Agung Budi Santoso, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota, Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc., Ph.D selaku Dosen Pembimbing Anggota I dan Tri Mulyono, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing anggota II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
- 2) Drs. Sudarko, Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing dan mengarahkan kemajuan akademik selama menjadi mahasiswa;
- 3) Dosen, Staf, dan Teknisi yang telah membimbing selama menjadi mahasiswa serta *all of you that will always in my heart* ; Elita, Hari, Wahid, Ricoh, and Rusman (*Zeolite*); Rohma (*Clay*); Intan (*Fly Ash*); Tri' (*Sulphonate*); Fiece (*Compos*); Amir (*Electrometry*); Ari, Hanif and Ali (*Membrane*); Rina and Ela (*HPLC*); Egi' (*Enzym*) also Mift (*Polymer*).
- 4) Mas_qu, atas perhatian, waktu dan pengorbanan yang kau berikan.
- 5) Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari skripsi ini jauh dari sempurna, sehingga saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberi manfaat dan sumbangan bagi ilmu pengetahuan.

Jember, Pebruari 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PEMBIMBINGAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN RINGKASAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Batasan Masalah	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Virgin Coconut Oil (VCO)	6
2.1.1 Pengertian dan Komposisi VCO	6
2.1.2 Metode Pengolahan	9
2.1.3 Penyebab Kerusakan VCO	11
2.2 Zeolit	14
2.2.1 Struktur Zeolit	17
2.2.2 Sifat Zeolit	18
2.2.3 Zeolit Sebagai Adsorben	21

2.2.4 Aktivasi dan Modifikasi Zeolit	24
2.3 Kromatografi Gas	27
2.4 Kolom Fluid Fixed Bed	29
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Tempat dan Waktu	30
3.2 Alat dan Bahan	30
3.2.1 Alat	30
3.2.2 Bahan	30
3.3 Diagram Alir Penelitian	31
3.4 Prosedur Penelitian	31
3.4.1 Preparasi Virgin Coconut Oil	31
3.4.2 Preparasi Adsorben	33
3.4.3 Karakterisasi Adsorben	33
3.4.4 Analisis VCO	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Karakter Adsorben	37
4.1.1 Keasaman	37
4.1.2 Frekuensi Distribusi Pori	41
4.1.3 Luas Permukaan Spesifik (LPS)	42
4.2 Karakter VCO	43
4.2.1 Asam Lemak Bebas (<i>Free Fatty Acid/FFA</i>)	43
4.2.2 Asam Laurat	45
4.2.3 Bilangan Peroksida (<i>Peroxide Value/ PV</i>)	46
4.3 Perbandingan Aktivitas Adsorben NZA dan H ₅ -NZA	46
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48

DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Standar Mutu <i>Virgin Coconut Oil</i>	7
2.2 Komposisi Asam Lemak Jenuh VCO	7
2.3 Komposisi Asam Lemak Tak Jenuh VCO	7
2.4 Kriteria Mutu VCO berdasarkan cara Pengolahan.....	11
2.5 Perbedaan Adsorpsi Fisik (Fisorpsi) dan Adsorpsi Kimia (Kemisorpsi)	21
4.1 Kadar FFA VCO	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Rumus Struktur Trigliserida.....	6
2.2 Struktur Kimia Asam Oleat	8
2.3 Struktur Kimia Asam Linoleat.....	8
2.4 Struktur Kimia Asam Lemak Jenuh (Asam Laurat pada VCO)	9
2.5 Reaksi Hidrolisis Minyak	12
2.6 Reaksi Degradasi Rantai Karbon Melalui Mekanisme Radikal Bebas.....	13
2.7 Reaksi Penguraian Hidroperoksida.....	14
2.8 Perlakuan Termal terhadap NH ₄ -zeolit sehingga diperoleh H-zeolit.....	15
2.9 Dehidrasi terhadap Kation Multivalen pada Zeolit sehingga dihasilkan Situs Asam Bronsted.....	16
2.10 Dehidroksilasi Dua Gugus yang berdekatan pada temperatur lebih besar dari 477°C dihasilkan Situs Asam Lewis	16
2.11 Struktur Kerangka Zeolit	18
2.12 Kolom <i>Fluid Fixed Bed</i>	29
4.1 Keasaman Adsorben.....	37
4.2 Dealuminasi oleh HCl	38
4.3 Pertukaran Kation oleh H ⁺	39
4.4 Proses Pelepasan Al saat Hidrotermal	40
4.5 Frekuensi Distribusi Pori	41
4.6 Luas Permukaan Spesifik	42
4.7 Kadar FFA dari VCO	44
4.8 Interaksi Asam Lemak Bebas – Adsorben	44
4.9 Persentase Asam Laurat	46
4.10 Aktivitas Adsorben	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Preparasi Reagen	53
B. Standarisasi Reagen	54
C. Data Adsorben	55
D. Perhitungan	63
E. Kromatogram Asam Laurat VCO	68