

# SKRIPSI

## PEMBUATAN ZEOLIT PELET BERBASIS ZEOLIT ALAM DAN PATI TEPUNG TERIGU SEBAGAI ADSORBEN PADA PEMBUATAN BIOETANOL *FUEL GRADE*



Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat  
mencapai derajat sarjana S-1

Disusun oleh :

**OKIK MULYO SEJATI**

**0903020006**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO  
2016**

HALAMAN PERSETUJUAN

PEMBUATAN ZEOLIT PELET BERBASIS ZEOLIT ALAM DAN PATI  
TEPUNG TERIGU SEBAGAI ADSORBEN PADA PEMBUATAN  
BIOETANOL FUEL GRADE

OKIK MULYO SEJATI

0903020006

Diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II



Anwar Ma'ruf, MT  
NIK.2160178



A. Haris Mulyadi, ST. MT.  
NIK.2160149

**HALAMAN PENGESAHAN**

**PEMBUATAN ZEOLIT PELET BERBASIS ZEOLIT ALAM DAN PATI  
TEPUNG TERIGU SEBAGAI ADSORBEN PADA PEMBUATAN  
BIOETANOL FUEL GRADE**

**OKIK MULYO SEJATI**  
**0903020006**

Telah dipertahankan di hadapan dosen penguji  
pada hari Sabtu, 06 Februari 2016

**SUSUNAN PANITIA**

**Ketua**

**Sekretaris**



**Muhamad Taufiq Tamam, ST.,MT**  
**NIK . 2160223**

**Anwar Ma'ruf, ST. MT**  
**NIK. 2160178**

**Penguji I**

**Penguji II**

**Penguji III**



**Haryanto, Ph. D**  
**NIK. 216206**

**Ir.Regawa Bayu P., M.T**  
**NIK. 2160118**

**Alwani Hamid, ST, MSc**  
**NIK. 198104262005011011**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Purwokerto**



**Muhamad Taufiq Tamam, ST.,MT**  
**NIK . 2160223**

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

**Nama** : Okik Mulyo Sejati  
**NIM** : 0903020006  
**Fakultas/Program Studi** : Teknik/ Teknik Kimia  
**Universitas** : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya dan bukan hasil penjiplakan dari hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini dan apabila kelak kemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, Januari 2016

Yang menyatakan,



Okik Mulyo Sejati



## MOTTO

**"Orang-orang yang sukses telah belajar membuat diri mereka melakukan hal yang harus dikerjakan ketika hal itu memang harus dikerjakan, entah mereka menyukainya atau tidak."**

**(Aldus Huxley)**

**"Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik." (Evelyn Underhill)**

**“Jadilah seperti karang di lautan yang kuat dihantam ombak dan kerjakanlah hal yang bermanfaat untuk diri sendiri dan orang lain, karena hidup hanyalah sekali. Ingat hanya pada Allah apapun dan di manapun kita berada kepada Dia-lah tempat meminta dan memohon”**

## ABSTRAK

Mengingat pentingnya bioetanol sebagai salah satu energi alternatif yang terbarukan maka perlu terus dilakukan kajian, baik dari segi sumber bahan baku, proses fermentasi maupun proses pemurniannya. Teknologi yang sering dipakai untuk mendapatkan bioetanol kering adalah dengan menggunakan proses adsorpsi dengan adsorben zeolit pelet yang berbasis zeolit alam dan pati (tepung terigu). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi antara zeolit alam dan pati (tepung terigu) untuk mendapatkan zeolit pelet dengan daya adsorpsi yang maksimal sekaligus mengetahui konsentrasi bioetanol minimal untuk mendapatkan bioetanol fuel grade dengan kadar > 99%.

Proses distilasi dilakukan dengan memanaskan bioetanol yang telah diencerkan sesuai dengan kadar yang ditentukan yakni sebesar 50 %, 60 %, 70 %, 80 %, 90 % pada temperatur 250 °C untuk kemudian dianalisis kadar distilatnya melalui perbandingan densitas dalam kurva bioetanol standar. Adapun hasil yang diperoleh adalah semakin tinggi kadar zeolit, kapasitas adsorpsi zeolit pelet cenderung semakin baik, komposisi zeolit 85 % adalah yang paling optimal dengan kadar distilat sebesar 79,89% dan kadar bioetanol awal untuk mendapatkan bioetanol *fuel grade* (*purity* 99%) adalah minimal 90%.

*Kata kunci : zeolit, tepung terigu, bioetanol*

## ABSTRACT

Bioethanol is one of the alternative energy that needs to be evaluated, both in terms of sources of raw materials, fermentation and purification processes. Technology is often used to get dry bioethanol is to use the process of adsorption with zeolite adsorbents based on natural zeolite pellets and starch (wheat flour). The aim of this study was to determine the composition of natural zeolites and zeolite pellets starch (wheat flour) to obtain the maximum adsorption power at the same time determine the concentration of ethanol to obtain a minimum of bioethanol fuel grade (purity more than 99%).

The distillation process is done by heating the ethanol that has been diluted in accordance with the prescribed levels of 50%, 60%, 70%, 80%, 90% at a temperature of 250 °C for later purity analysis by comparing the density at bioethanol standard curve. The results obtained are higher levels of zeolite, the adsorption capacity of the zeolite pellets tend to be getting better, 85% zeolite composition is the most optimal level of distillate amounting to 79,89% and the level of initial ethanol to obtain bioethanol fuel grade is minimal 90%.

*Keywords: zeolite, wheat flour, bioethanol*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “ PEMBUATAN ZEOLIT PELET BERBASIS ZEOLIT ALAM DAN PATI TEPUNG TERIGU SEBAGAI ADSORBEN PADA PEMBUATAN BIOETANOL *FUEL GRADE* ”

Penyusunan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi Strata Satu (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Tugas akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan berbagai pihak, oleh sebab itu penulis sampaikan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Kedua orangtua saya serta keluarga yang telah memberikan motivasi.
2. Kedua Mertua saya serta keluarga yang telah memotivasi saya sehingga terselesainya tugas akhir ini.
3. Istri dan Putra yang selalu menemani, mendukung dan memberikan support bagi saya.
4. Kakak dan adik saya yang selalu menjadi penyemangat saya untuk bisa menyelesaikan skripsi ini.
5. Muhamad Taufiq Tamam, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik.
6. Bapak Anwar Ma'ruf, ST., MT selaku Kaprodi Teknik Kimia serta Dosen pembimbing I.
7. Bapak Abdul Haris Mulyadi ST., MT selaku Dosen Pembimbing II.



8. Ibu Endar Puspawiningtiyas, ST., MT selaku dosen Pembimbing Akademik
9. Bapak Alwani Hamad, S.T., M.Sc selaku Dosen penguji I
10. Bapak Haryanto, Ph.D selaku Dosen penguji II
11. Bapak Ir.Regawa Bayu P., M.T selaku Dosen penguji III
12. Teman-teman civitas akademika teknik kimia UMP baik regular, mahasiswa kelas Cilacap dari PT. Pertamina (Persero) Refinery Unit IV dan PT. Holcim Tbk. Cilacap.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu sumbangan dan saran guna perbaikan laporan ini penulis terima dengan senang hati dan rasa terima kasih. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Purwokerto, Januari 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Urgensi Penelitian .....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Bioetanol .....	4
2.1.1. Definisi Bioetanol .....	4
2.1.2. Proses Pembuatan Bioetanol .....	4
2.2 Adsorpsi .....	7
2.2.1. Definisi Adsorpsi .....	7
2.2.1.1. Adsorpsi Fisik .....	7
2.2.1.2. Adsorpsi Kimia .....	8
2.3 Adsorben .....	8
2.4 Zeolit .....	9
2.4.1 Definisi Zeolit .....	9
2.4.2 Kegunaan Zeolit .....	11

2.6 Pati / Amilum .....	12
2.6 Distilasi .....	15
2.7 Kemajuan Penelitian Terkait Yang Sudah Dilakukan oleh Peneliti Lain .	16
<b>BAB III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Bahan dan alat .....	20
3.1.1. Bahan .....	20
3.1.2. Alat .....	20
3.2. Variabel penelitian.....	22
3.2.1. Variabel tetap .....	22
3.2.2. Variabel berubah .....	22
3.3. Proses Pembuatan Zeolit .....	22
3.4. Proses Distilasi Adsorpsi Bioetanol dengan Variabel Konsentrasi Zeolit Pelet .....	24
3.5 Proses Distilasi Adsorpsi Bioetanol dengan Variabel Konsentrasi Awal Bioetanol .....	25
3.6 Pembuatan Kurva Standart .....	26
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Distilasi Bioetanol dengan Variabel Konsentrasi Zeolit Pelet.....	28
4.2 Pengaruh Konsentrasi Bioetanol Awal dengan Distilasi Adsorpsi Zeolit Pelet Tepung Terigu 85 % .....	30
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	33
5.2 Saran .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Standarisasi volume piknometer .....	26
Tabel 3.2	Data kurva standart .....	26
Tabel 3.3	Kurva standart .....	27
Tabel 4.1	Hasil distilasi adsorpsi dengan Zeolit Pelet Tepung terigu dengan variabel berubah perbedaan konsentrasi zeolit .....	29
Tabel 4.2	Hasil distilasi adsorpsi dengan Zeolit Pelet Tepung terigu dengan variabel berubah perbedaan kadar bioetanol awal.....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Amilosa .....	13
Gambar 2.2 Struktur Amilopektin.....	14
Gambar 2.3 Ikatan hydrogen antara uap air dengan pati .....	17
Gambar 3.1 Proses pembuatan zeolit pelet .....	23
Gambar 3.2 Rangkaian alat distilasi.....	25
Gambar 4.1 Hasil Distilasi Variabel Komposisi Zeolit Pelet Tepung Terigu.....	30
Gambar 4.2 Hasil Distilasi dengan Variabel Kadar Bioetanol awal.....	32