

**UJI KEASAMAN KATALIS Ni/Mo MONMORILLONIT TERPILAR  $ZrO_2$   
DENGAN MENGGUNAKAN BASA  $NH_3$  DAN PIRIDIN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

**Oleh :**

**DENI JULIUS**

**08061003054**



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2012**

S  
540.07  
Den  
u

R 22963/23508



C 130444  
2012

**UJI KEASAMAN KATALIS Ni/Mo MONMORILLONIT TERPILAR  $ZrO_2$   
DENGAN MENGGUNAKAN BASA  $NH_3$  DAN PIRIDIN**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh :

**DENI JULIUS**

**08061003054**



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2012**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Uji Keasaman Katalis Ni/Mo Montmorillonit Terpilar  
ZrO<sub>2</sub> Dengan Menggunakan NH<sub>3</sub> dan Piridin.  
Nama Mahasiswa : Deni Julius  
NIM : 08061003054  
Jurusan : Kimia

Telah disetujui dan telah disidangkan pada tanggal, 08 November 2012.

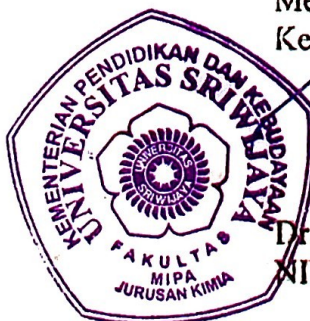
Indralaya, November 2012

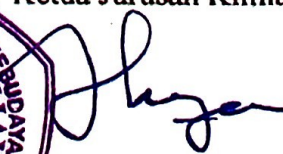
Pembimbing :

1. Hasanudin, S.Si., M.Si.
2. Addy Rachmat, S.Si., M.Si.

()  
()

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Kimia



  
Dr. Suheryanto, M.Si  
NIP. 196006251989031006

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Uji Keasaman Katalis Ni/Mo Montmorillonit Terpillar  
ZrO<sub>2</sub> Dengan Menggunakan NH<sub>3</sub> dan Piridin.  
Nama Mahasiswa : Deni Julius  
NIM : 08061003054  
Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada  
tanggal 08 November 2012. Dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai  
dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, November 2012

Ketua:

1. Hasanudin, M.Si.

()

Anggota :

2. Addy Rachmat, M.Si.

()

3. Dr. Suheryanto, M.Si.

()

4. Aldes Lesbani, Ph.D

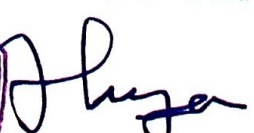
()

5. Zainal Fanani, M.Si

()

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Kimia



  
Dr. Suheryanto, M.Si  
NIP. 196006251989031006

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Deni Julius  
Nim : 08061003054  
Fakultas/Jurusan : MIPA/KIMIA

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, November 2012  
Penulis,

Deni Julius  
NIM. 08061003054

## HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Deni Julius  
NIM : 08061003054  
Fakultas/Jurusan : MIPA/KIMIA  
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

"Uji Keasaman Katalis Ni/Mo Montmorillonit Terpillar  $ZrO_2$  Dengan Menggunakan  $NH_3$  dan Piridin". Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/ memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, November 2012  
Yang menyatakan,

Deni Julius  
NIM. 08061003054

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (urusan dunia), bersungguh-sungguhlah (dalam beribadah).

Dan hanya kepada Tuhan-Mu lah kamu berharap."

(QS Al-Insyirah: 5-8)

"I am enough of an artist to draw freely upon my imagination. Imagination is more important than knowledge. Knowledge is limited. Imagination encircles the world."

(Albert Einstein)

*Saat ku terlelap dengan ketenangan malamNya*

*Ku sadar dengan indahnya pagiNya, Ku jalani kehidupan dengan penuh Cinta dariNya*

*Tarian tangan mengetarkan secercah kertas, menulis isyarat yang berarti*

*Mencari makna panjang arti sebuah karya hidup untuk kehidupan,,,,,,,,*

*kupersembahkan karya kecilku untuk;*

- *Ayah dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan bimbingan melalui nasehat dan do'a*
  - *Ayuk Susi dan Kak Panca serta Keponakanku Habibullaah Nurhidayat*
    - *Ayuk ana dan Kak Gama*
    - *Adekku yang terbaik Satri Oktahirsa*
    - *Sahabat-Sahabat sejatiku*
- *Seorang "Bidadari" yang mempunyai kemuliaan suci tuk temani hari-hariku nanti*
  - *Semua Dosen dan teman-temanku*
    - *Almamaterku*

## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrohmaanirrohiim*

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT serta solawat dan salam kepada baginda Rasul Nabi Muhammad SAW, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul ***“Uji Keasaman Katalis Ni/Mo Montmorillonit Terpillar ZrO<sub>2</sub> Dengan Menggunakan NH<sub>3</sub> Dan Piridin”***.

Dalam melaksanakan penelitian, penulisan hingga terwujudnya skripsi ini penulis menyadari tanpa bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak baik berupa moril maupun material penulis tidak akan mampu menyelesaikan skripsi ini, maka Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Hasanudin, S.Si, M.Si dan Bapak Addy Rachmat, S.Si, M.Si yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing penulis demi selesainya penyusunan skripsi ini.
2. Bapak Dr. Suheriyanto, M.Si selaku ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dra. Tjurmin Ginting, M.Si dan Dr. Suheriyanto, M.Si. selaku pembimbing akademik.
4. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Kedua orang tuaku Aminudin Tohir dan Suraini, S.Pd. untuk segala usaha, do'a, kesabaran, pembelajaran dan kasih sayang. Hanya Allah SWT yang bisa membalas semua yang telah kalian berikan.



6. Ayuk Susi dan Kak Panca, Ayuk Ana dan Kak Gama, Adek Okta serta keponakanku Habibullaah Nurhidayat yang selalu memberi semangat dan mengingatkan arti sebuah keluarga.
7. Spesial thanks yang pernah mengisi palung hatiku.
8. Sahabat-sahabat sejatiku Fitrah Opung, Vellan M , Ridho K & Hardi Ajeb, sesepuh K'Hafiz, K'Juli, K'Kardo, K'Adrian, K'Sonny, K'Agung dan K' Catur Rahardjo Serta yang telah terlebih dahulu S.Si. Tetap berjuang, masa depan milik kita dengan keindahannya.
9. Seluruh teman – teman angkatan 2006 dan seluruh almamater Mipa Kimia atas kerjasamanya selama ini. Salam sukses selalu.
10. Buat Ustd. Madon, Doan dan Wahid yang telah berbagi ilmu kesabaran.
11. Seluruh adek-adek Himaki, C58, A14 dan A16 yang tidak mungkin disebutkan namanya satu persatu. Lanjutkan perjuangan, karena jalan semakin terbentang.
12. Teman – teman kostan belakang samsat Kess, Aries dan yang masih kuliah ataupun yang telah wisuda.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini jauh dari sempurna, untuk itu penulis mohon saran dan kritik yang membangun dari pembaca sehingga skripsi ini lebih sempurna dan semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Aamiin...

Inderalaya, Agustus 2012

Penulis

# **ACIDITY TEST OF Ni/Mo MONTMORILLONITE ZrO<sub>2</sub> CATALYST BY USING THE NH<sub>3</sub> AND PYRIDINE BASES**

**By:**

**DENI JULIUS  
08061003054**

## **ABSTRACT**

The research about acidity test of catalyst Ni/Mo montmorillonite ZrO<sub>2</sub> had been done. Natural montmorillonite was modified using pillaring agent ZrO<sub>2</sub> and then followed by Ni/Mo impregnation with variation amount of Ni:Mo 0:0.38376 g (A) ; 0.0587:0.28782 g (B) ; 0.1174:0.19188 g (D) ; 0.1761:0.09594 g (F) ; 0.2348:0 g (G). Parameter measured were Bronsted and Lewis acid sites using spectrometer FTIR. Acidity test including total acidity, surface acidity and pore acidity. Ni/Mo metal impregnation increased total acidity, surface acidity and pore acidity of Ni/Mo-ZrO<sub>2</sub> montmorillonite catalyst, the largest increases in catalyst A equal to 1.6475 mmol/g, 2.1243 mmol/g and 0.4768 mmol/g. The increase in surface area and total volume pore due to increase in acidity. FTIR spectrometer showed that the base adsorbed catalyst has Bronsted and Lewis acid sites.

# UJI KEASAMAN KATALIS Ni/Mo MONMORILLONIT TERPILAR ZrO<sub>2</sub> DENGAN MENGGUNAKAN BASA NH<sub>3</sub> DAN PIRIDIN

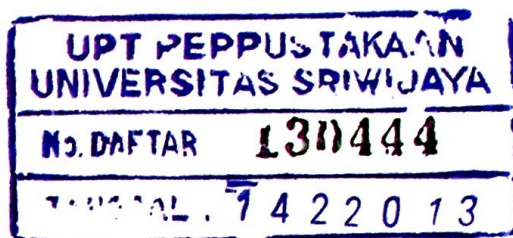
OLEH :

DENI JULIUS  
08061003054

## ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang uji keasaman katalis Ni/Momonmorilonit terpillar ZrO<sub>2</sub>. Montmorillonit alam dimodifikasi dengan menggunakan agen pemilar ZrO<sub>2</sub> dan kemudian dilakukan proses impregnasi logam Ni/Mo dengan memvariasikan jumlah logam Ni:Mo yaitu 0:0,38376 g (A) ; 0,0587:0,28782 g (B) ; 0,1174:0,19188 g (D) ; 0,1761:0,09594 g (F) ; 0,2348:0 g (G). Parameter yang di ukur adalah situs asam Bronsted dan Lewis dengan menggunakan *spektrometer* FTIR. Sifat keasaman meliputi keasaman total, keasaman permukaan dan keasaman pori. Impregnasi dengan menggunakan logam Ni/Mo pada berbagai variasi perbandingan meningkatkan keasaman total, keasaman permukaan dan keasaman pori katalis monmorilonit ZrO<sub>2</sub>. Kenaikan terbesar dialami oleh katalis A yaitu sebesar 1,6475 mmol/g, 2,1243 mmol/g dan 0,4768 mmol/g. Semakin meningkatnya luas permukaan spesifik dan total volume pori tidak diikuti meningkatnya nilai keasaman. Spektrum FTIR menunjukkan bahwa katalis yang telah diabsorpsi basa memiliki situs asam Bronsted dan Lewis.

## DAFTAR ISI



	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT .....	vi
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Katalis.....	6
2.2. Lempung Alam.....	9
2.2.1. Montmorillonit .....	12
2.2.2. Lempung Terpillar.....	16

2.3. Logam.....	20
2.3.1. Logam Zirkonium .....	20
2.3.2. Logam Nikel (Ni).....	21
2.3.3. Logam Molibdenum (Mo) .....	21
2.4. Adsorpsi Kimia .....	22
2.5. Spektrofotometer Inframerah (IR).....	23
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>24</b>
3.1. Waktu dan Tempat .....	24
3.2. Alat dan Bahan .....	24
3.2.1. Alat.....	24
3.2.2. Bahan.....	24
3.3. Prosedur Penelitian.....	25
3.3.1. Sintesis Lempung Monmorillonit Terpillar $ZrO_2$ .....	25
3.3.2. Impregnasi Ni/Mo pada Montmorillonit Terpillar $ZrO_2$ .....	25
3.3.3. Uji Keasaman dengan Menggunakan $NH_3$ dan Piridin.....	26
3.3.3.1. Uji Keasaman dengan Menggunakan $NH_3$ .....	26
3.3.3.2. Uji Keasaman dengan Menggunakan Piridin.....	27
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>28</b>
4.1. Pengaruh Jumlah Rasio NiMo terhadap Keasaman Total, Keasaman Permukaan dan Keasaman Pori.....	28
4.1.1. Keasaman Total.....	28
4.1.2. Keasaman Permukaan.....	29
4.1.3. Keasaman Pori .....	30

4.2. Pengaruh Luas Permukaan Spesifik, Total Volume Pori dan Jari-Jari Pori Rata – Rata terhadap Keasaman Katalis Ni/Mo monmorillonit terpillar ZrO <sub>2</sub> .....	31
4.2.1. Luas Permukaan Spesifik Terhadap Keasaman .....	31
4.2.2. Total Volume Pori Terhadap Keasaman .....	32
4.2.3. Jari-Jari Pori Rata-Rata Terhadap Keasaman.....	33
4.3. Analisis Gugus Fungsi Dengan <i>Fourier Transform Infra Red (FTIR)</i> .....	34
4.3.1. Analisa Keasaman dengan Menggunakan NH <sub>3</sub> .....	34
4.3.2. Analisa Keasaman dengan Menggunakan Piridin.....	36
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	 39
5.1. Kesimpulan .....	39
5.2. Saran .....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN .....	43

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Pengaruh Penambahan Katalis terhadap Jalannya Reaksi .....	7
Gambar 2. Struktur Montmorillonit .....	13
Gambar 3. Pemanasan Dapat Menyebabkan Keruntuhan Reversibel Lempung tak Terpilar .....	19
Gambar 4. Grafik Keasaman Total.....	28
Gambar 5. Grafik Keasaman Permukaan .....	29
Gambar 6. Grafik Keasaman Pori.....	30
Gambar 7. Grafik Luas Permukaan Spesifik Terhadap Keasaman .....	31
Gambar 8. Grafik Total Volume Pori Terhadap Keasaman.....	32
Gambar 9. Grafik Jari –Jari Pori Rata – Rata Terhadap Keasaman .....	33
Gambar 10. (a) Spektrum FTIR Serapan $\text{NH}_3$ Sampel Mont.Alam, Mont.Zr, Katalis A, Katalis B, Katalis D, Katalis F dan Katalis G. (b) Spektrum mont. Alam sebelum serapan basa.....	35
Gambar 11. (a) Spektrum FTIR Serapan Piridin Sampel Mont.Alam, Mont.Zr, Katalis A, Katalis B, Katalis D, Katalis F dan Katalis G. (b)Spektrum mont. Alam sebelum serapan basa .....	37
Gambar 13. Foto-foto Penelitian.....	48

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Komposisi Katalis Ni/Mo.....	26
---------------------------------------	----



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Keasaman Total .....	41
Lampiran 2. Perhitungan Keasaman Permukaan .....	43
Lampiran 3. Perhitungan Keasaman Pori.....	45
Lampiran 4. Diagram Alir Prosedur Kerja.....	47
Lampiran 5. Gambar Kegiatan Penelitian .....	49

# BAB I

## PENDAHULUAN



### 1.1. Latar Belakang

Pengembangan katalis sejauh ini sudah menjadi perhatian secara terpadu dari pemerintah, industri, dan lembaga penelitian yang telah melaksanakan pengembangan katalis dan teknologi aplikasinya. Pemanfaatan katalis antara lain pada proses *hydrotreating* minyak mentah untuk menghilangkan pengotor. Katalis asam padat juga dikembangkan dengan memanfaatkan tanah liat untuk memproduksi biodiesel atau bahkan *biogasoline*. Pengembangan katalis proses produksi hidrogen untuk *fuel cell*, serta pengembangan katalis perengkahan minyak berat juga telah banyak dilakukan.

Tanah lempung adalah mineral paling umum dipermukaan bumi dan dapat digunakan sebagai adsorben, katalis (termasuk sebagai penyangga katalis), penukar ion, reagen penghilang warna dan lain – lain, yang tergantung pada sifat – sifat spesifiknya (Vaccari, 1998). Tanah lempung berdasarkan kandungan mineralnya dapat dibedakan menjadi smektit (monmorillonit), kaolinit, halosit, klorit dan illit (Tan, 1982). Monmorillonit adalah jenis yang paling banyak menarik perhatian diantara mineral lempung tersebut karena monmorillonit mempunyai kemampuan untuk mengembang (*swelling*), luas permukaan besar dan kemudahannya untuk diinterkalasi oleh substansi lain. Monmorillonit memiliki keunggulan dibandingkan dengan zeolit, karena saat dipilar, monmorillonit memiliki distribusi ukuran pori yang

lebih luas daripada zeolit. Sifat ini dapat mengurangi keterbatasan difusi molekul dan deaktivasi yang umumnya ditemui pada mikropori zeolit (Salermo, *et al.*, 2004).

Kerja katalitik dan sorpsi monmorillonit alam umumnya tidak begitu tinggi, untuk meningkatkan kerjanya, maka biasanya monmorillonit dimodifikasi terlebih dahulu. Salah satu cara memodifikasi monmorillonit adalah dengan pilarisasi. Modifikasi dilakukan dengan menginterkalasikan suatu agen pemilar (*pillaring agent*) ke dalam antarlapis monmorillonit sehingga diperoleh senyawa monmorillonit terpillar (*pillared clay compound*) (Wijaya, *et al.*, 2002). Banyak sekali polikation ukuran besar yang dapat digunakan sebagai pilar antarlapis pada monmorillonit, salah satunya polihidroksi ion logam. Polihidroksi ion logam yang umum digunakan adalah Al, Zr, Ti, Cr dan Fe (Haerudin and Rinaldi, 2002).

Oksida beberapa logam juga dapat digunakan sebagai pemilar, diantaranya  $\text{TiO}_2$  dan  $\text{ZrO}_2$ . Pada penelitian kali ini digunakan  $\text{ZrO}_2$  karena memiliki ukuran molekul yang cukup besar dari pada  $\text{TiO}_2$  serta pilar  $\text{ZrO}_2$  lebih stabil pada temperatur tinggi dibandingkan dengan pilar  $\text{TiO}_2$ . Monmorilonit terpillar sebagai pendukung katalis didasari pada penelitian yang sudah dilaksanakan memiliki kemampuan yang cukup baik sebagai katalis dan *cracking catalyst support* (Hasanudin, 2008b).

Permukaan lempung terpillar mengandung gugus asam yang dapat memberikan sifat keasaman katalis yaitu asam Bronsted dan asam Lewis. Sifat keasaman permukaan inilah yang dapat dimanfaatkan sebagai katalis perengkahan. Selain itu juga logam terimpregnasi seperti Ni/Mo juga dapat

mempengaruhi gugus asam dari katalis. Karena logam – logam tersebut memiliki elektron yang tidak berpasangan pada orbital d-nya yang berperan efektif sebagai akseptor pasangan elektron dari basa adsorbatnya, karena logam tersebut mampu menyumbangkan situs asam Lewis sehingga akan meningkatkan keasaman katalis (Khoirina dwi, dkk. 2009).

Penentuan keasaman padatan atau katalis dapat dilakukan secara gravimetri yaitu dengan menimbang padatan sebelum dan sesudah mengadsorpsi basa. Basa yang sering digunakan sebagai zat teradsorpsi adalah quinolin, piridin, piperidin, trimetilamin, n-butilamin, pirol, dan amonia. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Yin dkk (1999) melaporkan bahwa  $\text{NH}_3$  dapat digunakan sebagai molekul uji keasaman suatu padatan, dimana basa organik teradsorpsi pada padatan yang terjadi melalui transfer pasangan elektron dari molekul adsorbat ke situs asam Lewis (Satterfield, 1980).

Jumlah basa yang teradsorpsi secara kimia pada permukaan padatan merepresentasikan jumlah gugus aktif pada permukaan padatan tersebut (Trisunaryanti, 1986). Jumlah basa yang teradsorpsi secara kimia pada permukaan padatan menunjukkan banyaknya gugus asam aktif pada permukaan.

Keasaman katalis heterogen dibutuhkan untuk meningkatkan laju reaksi. Keasaman Lewis dan Bronsted berperan menentukan aktivitas dan selektivitas dalam mekanisme reaksi. Untuk itu, karakterisasi katalis Ni/Mo Montmorillonit  $\text{ZrO}_2$  dalam penelitian ini ditujukan mengungkapkan sifat keasaman. Karakter keasaman katalis dipelajari dengan metode serapan dari  $\text{NH}_3$  dan piridin dilanjutkan dengan FTIR.

Dengan menggunakan basa seperti  $\text{NH}_3$  dan Piridin, kita dapat mengetahui tingkat keasaman suatu katalis montmorilonit. Karena akan terlihat sisi asam brownsted dan lewis dari katalis tersebut.

Penelitian ini membahas tentang seberapa besar tingkat keasaman monmorilonit alam, Monmorilonit terpillar  $\text{ZrO}_2$  dan Ni/Mo Monmorilonit terpillar  $\text{ZrO}_2$  dengan menggunakan basa  $\text{NH}_3$  dan piridin. Basa yang terserap dideteksi dengan melihat spektrum FTIR.

## 1.2. Perumusan Masalah

Lempung alam merupakan bahan pengemban yang sering digunakan untuk katalis karena lempung alam memiliki struktur kristal berpori, memiliki luas permukaan yang besar dan harganya murah serta keberadaannya yang cukup melimpah di Indonesia. Lempung montmorilonit alam yang digunakan tidak tahan terhadap suhu tinggi, sehingga perlu dimodifikasi dengan teknik pilarisasi. Kinerja lempung juga harus ditingkatkan untuk mendapatkan katalis *hydrocracking* yang baik. Peranan keasaman padatan katalis heterogen dibutuhkan menentukan laju konversi. Keasaman Lewis dan Bronsted berperan menentukan aktivitas dan selektivitas dalam mekanisme reaksi. Untuk itu, karakterisasi katalis  $\text{ZrO}_2$ -Montmorillonit dalam penelitian ini mengungkapkan sifat keasaman dari katalis tersebut. Pemakaian  $\text{ZrO}_2$  sebagai agen pemilar lempung dan adanya penambahan Ni/Mo dengan berbagai variasi massa akan mempengaruhi karakter keasaman katalis dan dimungkinkan dapat mengatasi masalah tersebut. Melalui penelitian ini akan ditentukan seberapa asam katalis dengan menggunakan  $\text{NH}_3$  dan piridin.

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

1. Menentukan pengaruh variasi impregnasi Ni/Mo terhadap keasaman total, keasaman permukaan dan keasaman pori katalis.
2. Menentukan pengaruh porositas terhadap keasaman katalis.
3. Menentukan situs asam Bronsted dan Lewis dengan menggunakan spektrum FTIR.

### 1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pembuatan katalis untuk keperluan *hydrocracking* dengan tingkat keasaman yang baik dalam proses cracking.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, H., 1992, *Elektrokimia dan Kinetika Kimia*, PT. Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Alberty, R. A and Daniels, F. 1983. *Physical Chemistry*. New York : John Willey & Sons, hal. 230 – 234
- Brindley, G.W & Sempels, R.E., 1977, *Clay Miner.* 12.
- Castellan W, Gilbert, 1982, *Physical Chemistry*, Edisi Ketiga, Addison Wesley Publishing Company.
- Cool P., Vansant E.F., 2002, “ *Pillared Clay: Preparation, Characterization, and Application*”, Laboratory of Inorganic Chemistry, Departement of Chemistry, University of Antwerp (UIA), Belgium, pages: 265-286.
- Chen, S., 1999, From Layer Compounds to Catalytic Materials, *Catalysis Today*, 49, 303-312.
- Fisli, A., 2004, *Pengaruh Variasi Jumlah Aluminium pada Bentonit Berpilar*, Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan, Serpong.
- Gandia, L.M., et al., 2000, *Preparation and Characterization Manganese of Catalyst Supported on Lumina and Zirconia-Pillared Clays*, Appl.Catal. A : General.
- Gill, 2000, *Pillared Layered Materials*, Dalam : Salerno, P., 2003, *Al-Pillared Montmorillonite Based Mo Catalyst : Effect of the Impregnation Conditions*, Appl. Clay Science, 23.
- Haerudin, H & Rinaldi, N., 2002, *Karakterisasi Bentonit Termodifikasi dengan Polikation Aluminium*, Jurnal Kimia Indonesia, 2 (3).
- Halliday David & Robert Resnick, 1978, *Fisika*, Penerjemah: Pantur Silaban & Erwin Sucipto, Edisi Ketiga, Jilid 2, Erlangga, Jakarta.
- Hasanudin, Karna W., Addy R., and Wega T., 2008<sup>b</sup>, Viskositas Produk Hidrocracking Crude Oil Batubara dengan Katalis Ni/Mo-Monmorilonit terpillar TiO<sub>2</sub>, Jurnal Penelitian Sain, Vol. 11, No. 2.
- Hegedus, L.L., 1987, *Catalyst Design Progress and Persfective*, John Willey & Sons Inc., New York.

- I.chorkendroff, J.W.2003. *Niemantsverdiet. Concepts of Modern Catalysis and Kinetics*. Wiley-VCH GmbH&Co. New York. Hal 143 -147
- Jin, C., Li, G., Wang, X., Wang, Y., Zhao, L., Sun, D. (2008), "A Titanium Containing Micro/Mesoporous Composite and its Catalytic Performance in Oxidative Desulfurization", *Microporous and Mesoporous Materials*, Vol. 111, hal. 236- 242.
- Iwan, S., 2002, *Kinetika Kimia*, Cetakan Kedua, Universitas Sriwijaya, Inderalaya.
- Khoirina Dwi, Wega.T, Triyono, Nuryono, Dian Maruto.W, Ari.Y, Mulyani. (2009), "Preparation and Characterization the non-sulfided metal catalyst Ni/USY and NiMo/USY", Vol. 9(2), hal 177-183.
- Lestari S., 2002, "Preparasi Lempung Terpillar Sebagai Katalis", Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Hal. 1-10.
- Maes, N., 1996, *Characterization and Modification of the Porosity of Pillared Clays*, PhD Dissertation, University of Antwerp, Antwerp.
- Millan, M., 2005, *Pillared Clays as Catalyst for Hydrocracking of Heavy Liquid Fuels*, Dept. of Chem Engineering and Chem Technology Imperial Colledge, The University of Birmingham, London.
- Park, S.H., 1997, *The Computational Study of Model Pollutants in Clays Montmorillonite*, Dissertation, The Faculty of the Graduate School in Candidacy of Doctor of Philosophy, Department of Chemistr, Loyola University Chicago, Chicago.
- Paul F., Kerr, 1977, *Optical Mineralogy*, Mc.Graw Hill, Inc, New York.
- Platon, A. and Thomson. W. J. (2003), "Quantitative Lewis/ Brønsted Ratios using DRIFTS", *Applied Catalysis Industrial Engineering Chemistry Research*, Vol.42, hal. 5988-5992.
- Reshetnikov, 2007, *Guide to Material Characterization and Chemical Analysis*, 2<sup>nd</sup> Edition, John Willey-VCH, New York.
- Salermo, P., Mendioroz, S., and agudo, A.L., 2004, *Appl. Catal A: General*, 17.
- Silverstein, Bassler and Morrill, 1986, *Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik Edisi ke empat*, Erlangga, Jakarta.
- Satterfield, C.N., 1980, *Heterogeneous Catalysis in Practice*, Edisi I, McGraw Hill Inc, New York.



- Soedjoko, T. S., Bobby, A. (1987) *Penelitian pemanfaatan bentonit Indonesia*, Bulletin PPTM, 9.
- Sterte, J., 1986, *Synthesis and Properties of Titanium Oxide Cross-Linked Monmorillonite*, Departemen of Engineering Chemistry University of Technology, Sweden.
- Sukardjo, 1997, *Kimia Fisika*, PT.Bina Aksara, Jakarta.
- Sukandental P., Suspeno M., 2002, "*Studi Bentonit Terpillar Sumatera Utara*", Laporan Penelitian Dana Rutin USU, Medan.
- Tan K.H., 1982, *Dasar-Dasar Kimia Tanah*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Trisunaryanti, W., 1986, Penentuan Keasaman Padatan dan Pengaruh Temperatur Kalsinasi, Skripsi S-1, Yogyakarta: FMIPA UGM.
- Trisunaryanti, W., 2001, *Selectivity of An Active Zeolite in Catalytic Conversion Process of Bangkirai, Kruiing and Kamper Woods Biofuel to Gasoline Fraction*, Indonesian Journal of Chemistry, Vol. 1, No. 1.
- Vaccari, A., 1998, *Catal. Today*, 41, Dalam : Haerudin, H & Rinaldi, N., 2002, *Karakterisasi Bentonit Termodifikasi dengan Polikation Aluminium*, Indonesian Journal of Chemistry, 2 (3).
- Wijaya, K., 2000, *Lempung Terpillar (Pillared Clay) sebagai Material Multiguna*, Jurnal Ilmu Kimia, FMIPA UIII, Yogyakarta, 1, No 2.
- Wijaya, K., Tahir, I., Mudasir & Robert., 2003, *Kajian Stabilitas Termal Montmorillonit Terpillar  $Al_2O_3$* , Makalah Ilmiah MIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 13(1).
- Wijaya, K., Tahir, I & Baikuni, A., 2002, *Sintesis Lempung Terpillar  $Cr_2O_3$  dan Pemanfaatannya sebagai Inang Senyawa p-nitroanilin*, Indonesia Journal of Chemistry, UGM-Yogyakarta, Vol 2, No. 1.
- Wijaya, K., Tahir, I & Haryanti, N., 2005, *Sintesis  $Fe_2O_3$ -Montmorillonit dan Aplikasinya Sebagai Fotokatalis Untuk Degradasi Zat Pewarna Congo Red*, Indonesia Journal of Chemistry, UGM-Yogyakarta, Vol 5, No. 1.
- Yuan, P., He, H., Bergaya, F., Wu, D., Zhou, Q., Zhu, J., 2005, *Synthesis and Characterization of Delaminated Iron-Pillared Clay with Meso-Microporous Structure*, Elsevier Journal, Microporous and Mesoporous Materials 88 (2005).

Yang, R.T., 1999, *Structural Aspects of Metal Oxide Pillared Sheet Silicates*, J. Chem. Soc. Faraday Trans.

Zheng, Jiajun, Xiwen Zhang, Yan Zhang, Jinghong Maa, Ruifeng Li, (2009), "Structural effects of hierarchical pores in zeolite composite", *Microporous and Mesoporous Materials*, Vol.122, hal. 264–269.

Zussman, 1992, *An Introduction to the Rock Forming Minerals*, Second Edition, Longman Scientific and Technical, Hongkong.