

**ISOTERM ADSORPSI – DESORPSI DAN POROSITAS
KATALIS Ni/Mo MONMORILLONIT TERPILAR ZrO₂**

SKRIPSI

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

Oleh :

FITRA NUGRAHA UTAMA

08061003009

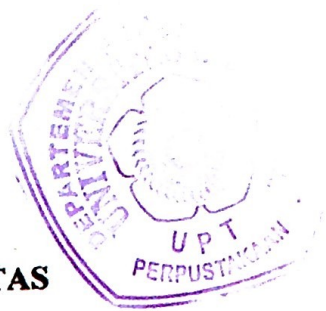


**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2011

~~S~~
041.335
Fit
i
C-110966
2011

R. 21771/22235



**ISOTERM ADSORPSI - DESORPSI DAN POROSITAS
KATALIS Ni/Mo MONMORILLONIT TERPILAR ZrO₂**

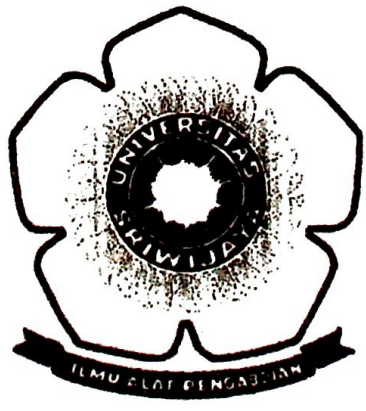
SKRIPSI

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

Oleh :

FITRA NUGRAHA UTAMA

08061003009



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

2011

Lembar Pengesahan

**ISOTERM ADSORPSI – DESORPSI DAN POROSITAS
KATALIS Ni/Mo MONMORILLONIT TERPILAR ZrO₂**

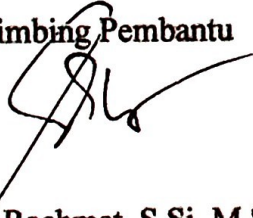
DRAFT SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :
FITRA NUGRAHA UTAMA
NIM 08061003009

Indralaya, Mei 2011

Pembimbing Pembantu



Addy Rachmat, S.Si. M.Si
NIP. 19740928 200012 1 001

Pembimbing Utama



Hasanudin, S.Si. M.Si
NIP. 19720515 199707 1 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Kimia



Dra. Fatma, M.S
NIP. 19620713 199102 2 001

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Isoterm Adsorpsi – Desorpsi dan Porositas Katalis Ni/Mo Montmorillonit Terpilas ZrO_2 .
Nama Mahasiswa : Fitra Nugraha Utama
NIM : 08061003009
Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 10 Mei 2011. Dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, Mei 2011

Ketua :

1. Hasanudin, S.Si., M.Si.




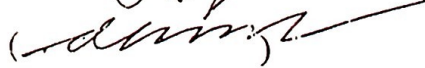
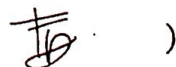
Anggota :

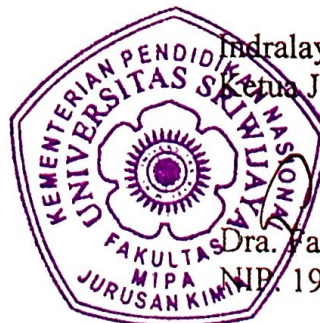
2. Addy Rachmat, S.Si., M.Si.

3. Aldes Lesbani, Ph.D.


4. Drs. Dasril Basir, M.S.

5. Fahma Riyanti, S.Si., M.Si

()
()
()
()
()



Indralaya, Mei 2011
Ketua Jurusan Kimia,


Dra. Fatma, M.S.
NIP. 196207131991022001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Fitra Nugraha Utama
Nim : 08061003009
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, Mei 2011
Penulis,

Fitra Nugraha Utama
NIM. 08061003009

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Fitra Nugraha Utama
NIM : 08061003009
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:

"Isoterm Adsorpsi – Desorpsi dan Porositas Katalis Ni/Mo Montmorillonit Terpillar ZrO_2 ". 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, Mei 2011
Yang menyatakan,

Fitra Nugraha Utama
NIM. 08061003008

Bukanlah suatu aib jika kamu gagal dalam suatu usaha, yang merupakan aib adalah jika kamu tidak bangkit dari kegagalan itu (Ali bin Abu Thalib).

Bersungguhlah saat harapan Anda kecil, lebih bersungguhlah saat Anda mungkin kalah, dan makin bersungguh-sungguhlah saat Anda tidak mungkin menang. Itulah iman (Mario Teguh).

*Ketika kuterpuruk, tangan-Nya menggapaiiku dengan Cinta
Ketika kumenangis, nafas-Nya menyejukkan jiwaku dalam Do'a
Ketika kuterjatuh, kuserahkan Seluruh takdirku ku dengan ikhlasku dalam ridho-Nya, hingga
aku tersadar akan Kasih Sayang-Nya untukku,
Hingga aku tersadar, seutuhnya diriku & takdirku adalah kepunyaan-Nya,
Allhahu Ya Rahman,,,,,,,,*

- kupersembahkan karya pikirku untuk*
- *Kedua Orangtuaku tercinta*
 - *Adek bowo dan Adek Winda*
 - *Sahabat sahabat sejatiku*
 - *Semua Dosen dan teman-temanku*
 - *Almamaterku*

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul *“Isoterm Adsorpsi – Desorpsi dan Porositas Katalis Ni/Mo Montmorillonit Terpillar ZrO₂”*.

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. Ibu Dra. Fatma MS selaku ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Setiawati Yusuf M.S selaku pembimbing akademik.
4. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Kedua orang tuaku Giyana, S.Pd dan Yuni Hartati untuk segala usaha, do'a, kesabaran, pembelajaran dan kasih sayang. Hanya Allah SWT yang bisa membalas semua yang telah kalian berikan.
6. Adek Bowo dan Adek Winda yang selalu memberi semangat dan mengingatkan arti sebuah keluarga.

7. Spesial thanks yang pernah ada di palung hatiku.
8. Sahabat-sahabat sehatiku Abang Deni, Vellan M , Ridho K & Rokend L, sesepuh K'Hafiz, K'Juli, K'Kardo, K'Adrian, K'Sonny, K'Agung dan A' Catur Rahardjo. Tetap berjuang, masa depan kita pasti cerah.
9. Seluruh teman – teman angkatan 2006 dan seluruh almamater Mipa Kimia atas kerjasamanya selama ini. Semoga sukses.
10. Buat Ustd. Madon, Hardi dan Wahid yang telah berbagi ilmu kesabaran, *"Sukses adalah Saya"*

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. Amin

Inderalaya, Mei 2011

Penulis

THE ISOTHERM OF ADSORPTION-DESORPTION AND POROSITY OF Ni/Mo-ZrO₂ PILLARED MONTMORILLONITE CATALYST

By:

Fitra Nugraha Utama
08061003009

ABSTRACT

The research about The Isotherm of Adsorption-Desorption and Porosity of Ni/Mo-ZrO₂ Pillared Montmorillonite Catalyst had been done. Natural montmorillonite was modified with the pillaring agent ZrO₂ and then followed by Ni/Mo impregnation with variation amount of Ni:Mo 0g;0.38376g, 0.0587g; 0.28782g, 0.1174g;0.19188g, 0.1761g;0.09594g and 0.2348g;0g. The catalyst characterization was conducted including topography pattern by using Scanning Electron Microscopy (SEM), shift of 2θ angle by using XRD (X-ray diffraction) and the analysis of isotherm adsorption and catalyst's porosity by using Gas Sorption Analyzer (NOVA-1000). The type of isotherm adsorption that formed (BDDT classification) is type II for mesopores catalyst and the type of isotherm desorption that formed (BET classification) is type B for slit-shaped pores or the space between parallel plates. The results of this research show that pillarization by ZrO₂ increase the specific surface area from 24.688 m²/g equal to 113.465 m²/g and the total pore volume of catalyst from 0.04315 cc/g equal to and 0.1704 cc / g. The influence of impregnation of Ni/Mo resulted in a decrease of specific surface area and total pore volume in which the largest decline experienced by the NMMZ (Ni/Mo Montmorillonite ZrO₂) 0:4 that is equal to 65.557 m²/g and 0.08830 cc/g. Whereas, pore radius average increase with the largest increases in NMMZ 3:1 that is equal to 35.5513 Å. BJH (distribution of Pore) catalyst is a mesopores with pore radius 15-17Å.

ISOTERM ADSORPSI – DESORPSI DAN POROSITAS KATALIS Ni/Mo MONMORILLONIT TERPILAR ZrO₂

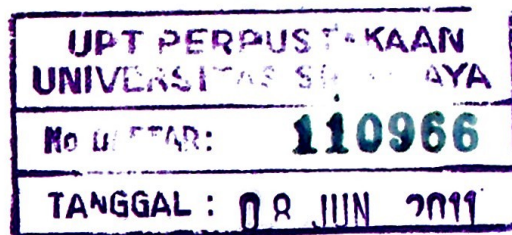
Oleh :

Fitra Nugraha Utama
08061003009

ABSTRAK

Penelitian tentang Isoterm Adsorpsi – Desorpsi dan Porositas Katalis Ni/Mo Terpilar ZrO₂ telah dilakukan. Montmorillonit alam dimodifikasi dengan menggunakan agen pemilar ZrO₂ dan kemudian dilakukan proses impregnasi logam Ni/Mo dengan memvariasikan jumlah logam Ni:Mo yaitu 0g;0,38376g, 0,0587g;0,28782g, 0,1174g;0,19188g, 0,1761g;0,09594g dan 0,2348g;0g. Karakterisasi katalis meliputi pola topografi dengan Scanning Electron Microscopy (SEM), pergeseran 2 θ pada XRD (X-ray diffraksi) dan analisis isoterm adsorpsi dengan menggunakan Gas Sorption Analyzer (NOVA-1000). Tipe isoterm adsorpsi (klasifikasi BDDT) yang terbentuk adalah tipe II untuk katalis mesopori dan tipe isoterm desorpsi (klasifikasi BET) yang terbentuk adalah tipe B untuk pori berbentuk celah atau pori antarlapis yang paralel. Pemiliran dengan ZrO₂ meningkatkan luas permukaan spesifik dari 24,688 m²/g menjadi 113,465 m²/g dan meningkatkan volume pori total dari 0,04315 cc/g menjadi 0,1704 cc/g. Penambahan Ni/Mo mengakibatkan penurunan luas permukaan spesifik, dan volume pori total dimana penurunan terbesar dialami oleh NMMZ (Ni/Mo Montmorillonit ZrO₂) 0:4 yaitu sebesar 65,557 m²/g dan 0,08830 cc/g. Sedangkan jari-jari pori rata-rata meningkat dengan peningkatan terbesar pada NMMZ 3:1 yaitu sebesar 35,5513 Å. BJH (distribusi Pori) pada katalis termasuk ke dalam jenis mesopori dengan jari-jari pori berkisar antara 15-17Å.

DAFTAR ISI



	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRACT	xi
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5

2.1. Katalis.....	5
2.2. Porositas dan Luas Permukaan Katalis	8
2.3. Lempung Alam.....	9
2.3.1. Montmorillonit	12
2.3.2. Lempung Terpillar (PILC)	16
2.4. Logam.....	19
2.4.1. Logam Zirkon.....	19
2.4.2. Logam Nikel (Ni).....	20
2.4.3. Logam Molibdenum (Mo)	21
2.5. Isoterm Adsorpsi	21
2.5.1. Adsorpsi Fisika.....	22
2.5.2. Adsorpsi Kimia	24
2.5.3. Isoterm Brunauer, Emmet dan Teller (BET).....	25
2.6. Tipe Histeresis de Boer	27
2.7. Analisa Sampel.....	29
2.7.1. <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	29
2.7.2. <i>X-ray diffraction</i> (XRD).....	30
2.7.3. <i>Gas Sorption Analyzer</i> (NOVA-1000).....	32
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	34
3.1. Waktu dan Tempat	34
3.2. Alat dan Bahan	34
3.2.1. Alat	34
3.2.2. Bahan.....	34

3.3. Prosedur Penelitian.....	35
3.3.1. Sintesis Lempung Monmorillonit Terpilar ZrO ₂	35
3.3.2. Impregnasi Ni/Mo pada Montmorillonit Terpilar ZrO ₂	35
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Karakterisasi SEM (<i>Scanning Electron Microscopy</i>)	37
4.2. Analisis X-RD (<i>X-Ray Diffraksi</i>)	37
4.3. Isoterm adsorpsi - desorpsi.....	39
4.3.1. Isoterm Adsorpsi Katalis Monmorillonit Alam, Monmorillonit Terpilar ZrO ₂ dan Monmorillonit NiMo TerpilarZrO ₂	39
4.4. Pengaruh Jumlah rasio Ni/Mo terhadap Luas Permukaan Spesifik, Volume Pori Total, Jari-jari Pori rata-rata dan Keasaman	42
4.4.1. Luas Permukaan Spesifik	42
4.4.2. Total Volume Pori	43
4.4.3. Jari – Jari Pori Rata – Rata	45
4.5. Distribusi pori BJH (Barret, Joiner, Halenda).....	46
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Kesimpulan	48
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	54
LAMPIRAN.....	55

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Diagram Pengaruh Penambahan Katalis terhadap Jalannya Reaksi	6
Gambar 2. Struktur Montmorillonit	13
Gambar 3. Pemanasan Dapat Menyebabkan Keruntuhan Reversibel Lempung tak Terpillar	19
Gambar 4. Grafik Isoterm Adsorpsi Berdasarkan Klasifikasi BDDT	23
Gambar 5. Lima Tipe Histeresis de Boer	28
Gambar 6. Prinsip Peralatan SEM	29
Gambar 7. Difraksi Sinar X pada bidang kristalin	30
Gambar 8. Hasil SEM Montmorillonit alam dan MZ	37
Gambar 9. Difaktogram XRD Mont-alam dan MZ	38
Gambar 10. Difaktogram XRD	39
Gambar 11. Grafik Isoterm Adsorpsi-Desorpsi N ₂	40
Gambar 12. Pembentukan Mesopori dan Mikropori pada Struktur Rumah Kartu Monmorillonit	42
Gambar 13. Luas Permukaan Spesifik Katalis	43
Gambar 14. Total Volume Pori Katalis	44
Gambar 15. Jari –Jari Pori Rata – Rata	45
Gambar 16. Distribusi ukuran pori katalis dimana dV adalah perubahan volume adsorbat pada tiap-tiap pori per gram sampel	47

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Perbandingan Mikroskop Optik dengan Mikroskop Elektron	30
Tabel 2. Komposisi Katalis Ni/Mo	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. <i>Isotherm</i> Montmorillonit Alam.....	55
Lampiran 2. Multi BET (<i>adsorption</i>) Montmorillonit alam.....	56
Lampiran 3. <i>Total Pore Volume</i> Montmorillonit Alam	56
Lampiran 4. <i>Average Pore Size</i> Montmorillonit Alam	56
Lampiran 5. BJH <i>Pore Size Distribusi Adsorption</i> Montmorillonit alam.....	56
Lampiran 6. <i>Isotherm</i> Montmorillonit terpillar ZrO ₂	57
Lampiran 7. Multi BET (<i>adsorption</i>) Montmorillonit terpillar ZrO ₂	58
Lampiran 8. <i>Total Pore Volume</i> Montmorillonit terpillar ZrO ₂	58
Lampiran 9. <i>Average Pore Size</i> Montmorillonit terpillar ZrO ₂	58
Lampiran 10. BJH <i>Pore Size Distribusi Adsorption</i> Montmorillonit terpillar	58
Lampiran 11. <i>Isotherm</i> NMMZ 1 : 3.....	59
Lampiran 12. Multi BET (<i>adsorption</i>) NMMZ 1 : 3.....	60
Lampiran 13. <i>Total Pore Volume</i> NMMZ 1 : 3	60
Lampiran 14. <i>Average Pore Size</i> NMMZ 1 : 3	60
Lampiran 15. BJH <i>Pore Size Distribusi Adsorption</i> NMMZ 1 : 3	60
Lampiran 16. <i>Isotherm</i> NMMZ 1 : 1.....	61
Lampiran 17. Multi BET (<i>adsorption</i>) NMMZ 1 : 1.....	62
Lampiran 18. <i>Total Pore Volume</i> NMMZ 1 : 1	62
Lampiran 19. <i>Average Pore Size</i> 1 : 1	62
Lampiran 20. BJH <i>Pore Size Distribusi Adsorption</i> NMMZ 1 : 1.....	62
Lampiran 21. <i>Isotherm</i> Montmorillonit NMMZ 3 : 1	63

Lampiran 22. Multi BET (<i>adsorption</i>) NMMZ 3 : 1	64
Lampiran 23. <i>Total Pore Volume</i> NMMZ 3 : 1	64
Lampiran 24. <i>Avarage Pore Size</i> 3 : 1	64
Lampiran 25. BJH <i>Pore Size Distribusi Adsorption</i> NMMZ 3 : 1	64
Lampiran 26. <i>Isotherm</i> Montmorillonit NMMZ 4 : 0	65
Lampiran 27. Multi BET (<i>adsorption</i>) NMMZ 4 : 0	66
Lampiran 28. <i>Total Pore Volume</i> NMMZ 4 : 0	66
Lampiran 29. <i>Avarage Pore Size</i> 4 : 0	66
Lampiran 30. BJH <i>Pore Size Distribusi Adsorption</i> NMMZ 4 : 0	66
Lampiran 31. Difaktrogram Montmorillonit.....	67
Lampiran 32. Preparasi Sampel.....	68
Lampiran 33. Alat <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	69
Lampiran 34. Alat X-RD (X- Ray difraksi).....	70
Lampiran 35. Alat <i>Gas Sorption Analyzer (NOVA-1000)</i>	71

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

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 dapat dibedakan menjadi smektit (monmorillonit), kaolinit, halosit, klorit dan illit berdasarkan kandungan mineralnya (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. Mineral ini juga mempunyai kapasitas penukar ion yang tinggi sehingga mampu untuk mengakomodasi kation lain dalam antarlapisnya dalam jumlah yang besar (Wijaya, 2000). 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 (Salerno, *et al.*, 2004).

Hampir seluruh kebutuhan katalis diimpor dan sebagian kecil diproduksi di Indonesia dengan lisensi dari luar negeri. Sejauh ini, pengembangan katalis sudah menjadi perhatian secara terpadu dari pemerintah, industri, dan lembaga penelitian yang telah melaksanakan

pengembangan katalis dan teknologi pemrosesannya. Di antaranya *hydrotreating* minyak mentah untuk menghilangkan pengotor; katalis asam padat dengan memanfaatkan tanah liat untuk memproduksi biodiesel atau bahkan *biogasoline*, pengembangan katalis proses produksi hidrogen untuk *fuel cell*, serta pengembangan katalis perengkahan minyak berat.

Katalis yang sering digunakan untuk perengkahan (*cracking*) adalah alumina, silica-alumina, zeolit dan lempung (Trisunaryanti, 2001). Padatan lempung yang telah aktif memiliki keunggulan karena mempunyai struktur kristal yang berpori dan mengandung gugus aktif yang terdapat pada permukaan pori kristal.

Monmorillonit yang digunakan untuk proses *hydrocracking* haruslah bisa menyediakan tempat terjadinya ikatan antara katalis dan reaktan. Logam-logam transisi sangat cocok dipilarkan ke dalam lapisan-lapisan montmorillonit karena logam-logam transisi mempunyai daya adsorpsi yang kuat disebabkan oleh pasangan elektron sunyi pada orbital d (Hegedus, 1987). Monmorillonit yang sudah dipilarkan dengan logam-logam transisi selain meningkatkan aktifitas kataliknya, pilarisasi ini juga mampu membuat struktur montmorillonit lebih stabil terhadap termal. Ketahanan termal yang tinggi tentunya sangat berguna dalam reaksi katalik (Chen, 1999).

Pemilihan Ni/Mo sebagai bahan katalis logam transisi yang memiliki orbital d yang belum penuh. Logam yang orbital d-nya belum penuh mampu menyediakan tempat untuk terjadinya ikatan transisi dengan reaktan yang akan dikatalisis reaksinya. Logam Ni dan Mo baik dalam bentuk tunggal maupun

dalam bentuk gabungan kedua logam telah diteliti penggunaannya sebagai katalis hidrogenasi benzen (Reshetnikov, *et al* 2007)

Pemilihan ZrO_2 sebagai bahan pemilar karena memiliki ukuran molekul yang cukup besar serta stabil pada temperatur tinggi. Monmorilonit terpillar sebagai pendukung katalis didasari pada penelitian yang sudah dilaksanakan memiliki kemampuan yang cukup baik sebagai katalis dan suport katalis cracking (Hasanudin, 2008b).

Penelitian ini membahas tipe isotherm adsorpsi-desorpsi katalis dan bagaimana struktur pori katalis Ni/Mo Monmorillonit terpillar ZrO_2 yang dihasilkan dengan mendispersikan logam Ni/Mo dan ZrO_2 ke dalam antar lapis dan rongga monmorillonit. Porositas katalis yang meliputi volume pori, luas permukaan spesifik dan jari – jari pori merupakan salah satu parameter penting dalam katalis sehingga pada penelitian ini juga dibahas pengaruh variasi rasio Ni/Mo terhadap porositas katalis dengan menentukan luas permukaan spesifik, volume pori total dan jari – jari pori rata – rata serta menentukan ukuran pori katalis dengan metode BJH (*Barret, Joiner, Halenda*).

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. Pemakaian ZrO_2 sebagai agen pemilar lempung dan adanya penambahan Ni/Mo dengan berbagai variasi massa akan mempengaruhi karakter katalis dan dimungkinkan dapat mengatasi masalah tersebut. Melalui penelitian ini akan ditentukan tipe isoterm adsorpsi-desorpsi dari katalis yang dihasilkan. Tipe isoterm adsorpsi digunakan klasifikasi BDDT sedangkan untuk tipe isoterm desorpsi digunakan klasifikasi BET, mempelajari bagaimana pengaruh montmorilonit terpillar ZrO_2 dan perbandingan Ni/Mo terhadap karakterisasi katalis yang meliputi luas permukaan, volume pori total dan jari – jari pori rata- rata serta menentukan ukuran pori katalis dengan metode BJH (*Barret, Joiner, Halenda*).

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

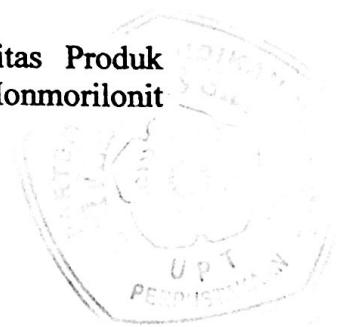
1. Menentukan tipe isoterm adsorpsi-desorpsi katalis yang dihasilkan.
2. Menentukan pengaruh variasi jumlah Ni/Mo terhadap luas permukaan spesifik, volume pori total dan jari-jari pori rata-rata.
3. Menentukan ukuran pori katalis menggunakan metode BJH (*Barret, Joiner, Halenda*)

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang karakteristik katalis (tipe isoterm adsorpsi-desorpsi, porositas dan ukuran pori).

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
- Anonimus, 1999, *Aplikasi X-Ray Diffraction dan Scanning Electron Mikroskopie untuk Analisa Bahan*, Fisika Terapan, LIPI Puslitbang, Bandung.
- 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^b, Viskositas Produk Hidrocracking Crude Oil Batubara dengan Katalis Ni/Mo-Monmorilonit terpilar TiO₂, Jurnal Penelitian Sain, Vol. 11, No. 2.



- Hegedus, L.L., 1987, *Catalyst Design Progress and Perspective*, John Willey & Sons Inc., New York.
- I.chorkendroff, J.W.2003. Niemantsverdiel. 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.
- Lestari S., 2002, "Preparasi Lempung Terpilar Sebagai Katalis", Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Hal. 1-10.
- Leonard, V.I., 1995, *Material Chemistry an Emering Discipline*, ACS, Washington.
- Lowell, S & Shields, J.E., 1984, *Powder Surface Area and Porosity*, Edisi II, Chapman and Hall, 2nd., New York.
- 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.
- Reshetnikov, 2007, *Guide to Material Characterization and Chemical Analysis*, 2nd Edition, John Willey-VCH, New York.
- Ralph, J. Fessenden dan Joan, S. Fessenden.,1986, *Kimia Organik*. Jilid II. (Terjemahan A. Handayana Pudjaamaka) Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Salerno, P., Mendioroz, S., and agudo, A.L., 2004, *Appl. Catal A: General*, 17.
- Soedjoko, T. S., Bobby, A. (1987) *Penelitian pemanfaatan bentonit Indonesia*, Bulletin PPTM, 9.

- Setiabudi, A., Kusrijadi, A & Mudzakir, A., 2005 *Penuntun Praktikum Pengantar Karakterisasi Material*, Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Bandung.
- 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.
- Tomlinson, Anthony A.G., 1998, *Characterization of Pillared Layered Structures, Journal of Porous Materials*, Kluwer Academic Publisher, Netherland, 5.
- Trisunaryanti, W., 2001, *Selectivity of An Active Zeolite in Catalytic Conversion Process of Bangkirai, Kruing 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.

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