

**PREPARASI BENTONIT TERPILAR  $\text{Al}_2\text{O}_3$  DAN PENGARUH  
 $\text{HNO}_3$  TERHADAP DAYA ADSORPSINYA**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**

**Oleh :**

**RISNAWATY BARUS**

**98091003058**



**JURUSAN KIMIA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2014**

S  
541.370 7  
Ris  
P  
2014  
C. -KA1177

K: 28627 / 28609

## **PREPARASI BENTONIT TERPILAR $\text{Al}_2\text{O}_3$ DAN PENGARUH $\text{HNO}_3$ TERHADAP DAYA ADSORPSINYA**

### **SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



**Oleh :**

**RISNAWATY BARUS**

**08091003058**



**JURUSAN KIMIA**

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

**2014**

## LEMBAR PENGESAHAN

# PREPARASI BENTONIT TERPILAR $\text{Al}_2\text{O}_3$ DAN PENGARUH $\text{HNO}_3$ TERHADAP DAYA ADSORPSINYA

## SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
sarjana sains bidang studi kimia**

**Oleh**

**RISNAWATY BARUS**

**08091003058**

**Indralaya, Maret 2014**

### Pembimbing II



**Fahma Riyanti, M.Si**  
**NIP 197204082000032001**

### Pembimbing I



**Zainal Fanani, M.Si.**  
**NIP 196708211995121001**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Kimia**

**Dr. Suryantoro, M.Si**  
**NIP 196006251989031006**



## **HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**

Judul Skripsi : Preparasi Bentonit Terpilar Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan pengaruh HNO<sub>3</sub> terhadap daya adsorpsinya

Nama Mahasiswa : Risnawaty Barus

NIM : 08091003058

Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 4 Maret 2014. Dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui dengan masukan panitia sidang dan skripsi.

Indralaya, Maret 2014

Pembimbing :

1. Zainal Fanani M.Si.

(.....)

2. Fahma Riyanti M.Si

(.....)

Pembahas :

1. Dr.Nirwan Syarif, M.Si

(.....)

2. Nurlisa Hidayati, M.Si.

(.....)

3. Widia Purwaningrum, M.Si.

(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kimia



Dr. Suheryanto, M.Si.  
NIP / 196006251989031006

## **PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Risnawaty Barus

NIM : 08091003058

Fakultas/Jurusan : MIPA/KIMIA

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (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, Maret 2014

Penulis,



Risnawaty Barus

NIM.08091003058

## **HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai aktivis akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Risnawaty Barus

NIM : 08091003058

Fakultas/Jurusan : MIPA/KIMIA

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-ekslusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Preparasi Bentonit Terpilar  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dan pengaruh  $\text{HNO}_3$  terhadap daya adsorpsinya”. Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-ekslusif ini Universitas Sriwijaya berlaku menyimpan, mengalih media/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, Maret 2014

Yang menyatakan,



Risnawaty Barus

## *Halaman Persembahan*

*Takut akan TUHAN adalah permulaan pengetahuan, tetapi o rang bodoh menghina hikmat dan didikan (Amsal 1:7)*

*"Demikianlah Firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan" (Yeremia 29 : 11)*

*"Jalan Tuhan belum tentu yang Tercepat, bukan juga yang Termudah tetapi sudah pasti yang Terbaik"*

*"Hal yang terindah dalam hidup ini adalah melihat senyum di wajah orang tuamu dan alasan senyum itu adalah kamu" (Mario teguh)*

*Bersukacitalah dalam pengharapan, sabarlah dalam kesesakan dan bertekunlah dalam doa (Roma 12:12)*

*Skripsi ini kupersembahkan untuk:*

*Tuhan YESUS KRISTUS Juruselamatku  
Orang tua ku, Abangku, Kakakku, dan adikku*

*Sahabat-sahabatku*

*Almamaterku*

## KATA PENGANTAR

Salam Sejahtera,

Terimakasih kepada Tuhan Yang Maha Esa buat semua berkat yang telah diberikan kepada penulis sehingga penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul “Preparasi Bentonit Terpilar  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dan pengaruh  $\text{HNO}_3$  terhadap daya adsorpsinya” dapat diselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa selama penelitian hingga selesainya skripsi ini telah banyak mendapatkan bantuan baik moril dan material dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya terutama kepada Ayahanda tercinta **Persadaan Barus, S.Pd** dan Mama tercinta **Esterlina Tarigan, S.Pd** atas segala doa, cinta, kasih sayang, perhatian, kesabaran dan dukungan yang tak henti-hentinya semoga Tuhan senantiasa melindungi kita. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Bapak **Zainal Fanani M.Si** selaku pembimbing I dan Ibu **Fahma Riyanti M.Si** selaku pembimbing II atas segala bimbingan, perhatian dan arahan yang telah diberikan selama ini dan penulis juga memohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada tingkah laku penulis selama ini yang kurang berkenan.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dekan FMIPA UNSRI
2. Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA UNSRI Bapak Dr. Suheryanto, M.Si

3. Pembimbing Akademik Bapak Zainal Fanani, M.Si, terima kasih atas bimbingan dan nasehat-nasehatnya.
4. Dosen Pembahas Seminar Bapak Dr.Hasannudin,M.Si, Bapak Dr.rer.nat.Risfidian Mohadi, dan Bapak Dr.Bambang Yudono,M.Sc.
5. Dosen Pembahas sidang Bapak Dr.Nirwan Syarif M.Si, Ibu Nurlisa M.Si dan Ibu Widia Purwaningrum M.Si
6. Bapak Adi Mara M.Si yang telah memberi ilmu, materi dan nasihat selama penelitian dan penyusunan skripsi ini
7. Seluruh staf dosen jurusan kimia Fakultas MIPA UNSRI yang telah memberikan ilmunya selama kuliah di jurusan kimia.
8. Seluruh analis jurusan kimia, seluruh staf karyawan dan karyawati jurusan kimia dan FMIPA
9. Abangku Eta, Kakakku Lely, Winda, adikku Pebri tercinta terima kasih atas doa, perhatian, bantuan, dukungan, dan semangatnya.
10. Sahabat-sahabatku tersayang, Laura, Lian, Rini, Elisa, Angel, Lia, Natali, Unnie Meli, Melva, atas perhatian, dukungan, dan kebersamaan kita selama ini, semoga kita semua sukses.
11. Teman-teman seperjuanganku selama penelitian di Laboratorium Penelitian pulang-pulang malam bahkan sampai nginap : Angel, Angreni, Adi, Topik, Frenki, kak Bambang, dan Kak Abdul terimakasih buat semuanya.
12. Teman-teman keluarga besar Makasri, khususnya buat 09 terimakasih buat kebersamaan selama ini

13. Teman-teman yang pernah sekasan denganku selama kuliah : Maria, Rina, Elpi, Caca, Icha, Eva, Irin, Laura dan Itta, Renta, Ewis, Dian, Putri, Febri, Nancy, Kak Ana, Kak Tata, Kak Omta, Nessa, Riyanti, Claudi, kak Hera, kak dewi.
14. Keluarga besar Miki 2009
15. Adik-adik Miki Gitsu, Rini, Icha, Gagok, Josen, Randy, Monic, Santa semangat buat kalian sukses kedepannya
16. Buat Semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih buat dukungan dan doanya selama ini.

Demikianlah, semoga karya kecil ini dapat bermanfaat dalam menunjang perkembangan ilmu pengetahuan dikemudian hari.

Terimakasih

Indralaya, Maret 2014

Penulis

# **PREPARATION OF $\text{Al}_2\text{O}_3$ PILLARED BENTONITE AND EFFECT OF $\text{HNO}_3$ FOR ADSORPTION BY PILLARED BENTONITE**

**By :**

**RISNAWATY BARUS**

**080901003058**

## **ABSTRACT**

Preparation of  $\text{Al}_2\text{O}_3$  pillared bentonite and effect of  $\text{HNO}_3$  for adsorption by pillared bentonite has been done. Activated bentonite using  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0,5 M, 1 M, 1,5 M, and 2 M. Then it was continued with adsorbed ammonium in 4, 8, 16, and 24 hours. The optimum condition of adsorption of bentonite is 2 M and adsorption time 24 hours. Bentonite pillarization using aluminium *poly-oxy-cation* which was  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (kegin) with (OH/Al) were 1:2, 1:2,2, and 1:2,5, and with concentration ratio of (Al/Bentonite) were 1 mmol, 2,5 mmol, and 5 mmol. Calcination using 2,45 Ghz microwave with variations of calcination time which were 5, 10, 15, 20, and 25 minutes. Pillared bentonite which was resulted then adsorbed with ammonium for 24 hours. The optimum result of ammonium absorbed by bentonite is ratio of kegin 1:2,2. The optimum calcination time is 20 minutes and the optimum concentration of (Al/Bentonite) is 1 mmol. The resistance of optimum conditioned bentonite was tested using nitric acid. From these tests we can concluded that pillared bentonite caused the decreasing of ability to absorb bentonite.

**Keywords : Adsorption, Bentonite, Nitric Acid, Pillarization,**

# **PREPARASI BENTONIT TERPILAR $\text{Al}_2\text{O}_3$ DAN PENGARUH $\text{HNO}_3$ TEHADAP DAYA ADSORPSINYA**

**Oleh :**

**RISNAWATY BARUS**

**08091003058**

## **ABSTRAK**

Telah dilakukan preparasi bentonit terpilar  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dan pengaruh  $\text{HNO}_3$  terhadap daya adsorpsi bentonit. Aktivasi bentonit menggunakan asam sulfat dengan konsentrasi 0,5 M, 1 M, 1,5 M dan 2 M dilanjutkan dengan adsorpsi terhadap ammonia dengan variasi waktu adsorpsi 4, 8, 16 dan 24 jam. Kondisi terbaik penyerapan ammonia oleh bentonit yang telah diaktifasi yaitu menggunakan asam sulfat 2 M dan waktu adsorpsi ammonia oleh bentonit selama 24 jam. Pilarisasi bentonit menggunakan polioksikation aluminium yaitu  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (kegin) dengan perbandingan (OH/Al) yaitu 1 : 2, 1 : 2,2 dan 1 : 2,5, dan perbandingan konsentrasi bentonit (Al/bentonit) yaitu 1 mmol, 2,5 mmol, 5 mmol dan 10 mmol. Bentonit setelah dipilarisasi dikalsinasi menggunakan *microwave* 2,45 Ghz dengan variasi waktu kalsinasi selama 5, 10, 15, 20 dan 25 menit. Bentonit terpilar setelah kalsinasi diadsorpsi dengan ammonia selama 24 jam. Ammonia yang diserap oleh bentonit tertinggi yaitu pada bentonit dengan perbandingan kegin 1 : 2,2, dengan waktu kalsinasi optimum selama 20 menit dan konsentrasi (Al/bentonit) optimum yaitu pada konsentrasi 1 mmol. Bentonit kondisi optimum tersebut diuji menggunakan asam nitrat. Pengujian bentonit dengan asam nitrat tersebut diperoleh hasil bahwa bentonit terpilar yang telah diuji dengan  $\text{HNO}_3$  mengakibatkan menurunnya kemampuan untuk menyerap ammonia.

Kata kunci : *Adsorpsi, Asam Nitrat, Bentonit, Pilarisasi,*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN ILMIAH .....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	v
KATA PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRACT .....	x
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.3. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1. Bentonit.....	5
2.2. Jenis Bentonit.....	7
2.3. Sifat – sifat Bentonit .....	8
2.4. Interkalasi .....	9
2.5. <i>Pillared inter Layered Clay/ PILC</i> .....	10
2.6 Katalis .....	12
2.7. Isoterm Adsorpsi.....	14
2.7.1. Adsorpsi Fisika ( <i>fisisorpsi</i> ) .....	14
2.7.2. Adsorpsi Kimia ( <i>Kemisorpsi</i> ).....	16

2.4. <i>Microwave</i> .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	19
3.2. Alat dan bahan .....	19
3.3. Langkah Kerja .....	19
3.3.1. Preparasi Bentonit Aktif.....	19
3.3.2. Adsorpsi Bentonit yang Telah Diaktivasi .....	20
3.3.3. Penentuan Perbandingan Kegin (NaOH/AlCl <sub>3</sub> ) .....	21
a. Pembuatan Suspensi Bentonit 5 % (b/V) .....	21
b. Pembuatan Larutan Kegin Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	21
c. Interkalasi Kegin Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> dengan Cara Dispersi.....	21
d. Kalsinasi Bentonit dengan <i>Microwave</i> .....	22
3.3.4. Uji Bentonit terpilar Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	23
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>25</b>
4.1. Waktu Optimum Adsorpsi.....	25
4.2. Penentuan Perbandingan kegin (NaOH/AlCl <sub>3</sub> ) Terbaik.....	28
4.2.1. Optimasi Kegin Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	28
4.2.2. Optimasi Waktu Kalsinasi .....	30
4.2.3. Optimasi Suspensi.....	32
4.3. Pengaruh HNO <sub>3</sub> terhadap Daya Adsorpsi Bentonit Terpilar Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	34
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1. Kesimpulan.....	36
5.2. Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>41</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>53</b>

## **DAFTAR TABEL**

Halaman

Tabel 1. Komposisi senyawa kimia dalam bentonit.....	8
--	---

## **DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
Gambar 1. Struktur Kristal Bentonit (Syuhada, 2009).....	6
Gambar 2. Grafik Isoterm Adsorpsi Berdasarkan Klasifikasi BDDT (Lowell and Shields, 1984). .....	14
Gambar 3. Diagram waktu adsorpsi terhadap keasaman katalis..... .	26
Gambar 4. Pengaruh keasaaman bentonit terhadap konsentasi asam sulfat...	27
Gambar 5. Pengaruh perbandingan NaOH/AlCl <sub>3</sub> terhadap adsorpsi ammonia pada suspensi 5 mmol.....	28
Gambar 6. Pengaruh waktu kalsinasi pada adsorpsi ammonia pada bentonit 10 mmol kegin 1 : 2,2. ....	30
Gambar 7. Pengaruh variasi suspensi bentonit untuk interkalasi kegin 1 : 2,2.....	31
Gambar 8. Adsorpsi bentonit terpilar Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 1 mmol setelah diuji ketahanan dengan asam nitrat dengan variasi konsentrasi dan waktu.....	32

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram alir .....	41
Lampiran 2. Data Adsorpsi bentonit setelah di refluks dengan asam sulfat dengan variasi konsentrasi.....	42
Lampiran 3. Data adsorpsi keasaman bentonit setelah direfluks dengan konsentrasi 1,5 M.....	43
Lampiran 4. Data keasaaman bentonit terhadap konsentasi asam sulfat .....	43
Lampiran 5. Data Adsorpsi bentonit terpilar $\text{Al}_2\text{O}_3$ setelah di kalsinasi dengan variasi konsentrasi suspensi dan variasi perbandingan kegin .....	44
Lampiran 6. Data adsorpsi bentonit terpilar $\text{Al}_2\text{O}_3$ 1 mmol setelah dikalsinasi dengan variasi waktu kontak.....	46
Lampiran 7. Kurva adsorpsi bentonit terpilar $\text{Al}_2\text{O}_3$ 2,5 mmol setelah dikalsinasi dengan variasi waktu kontak .....	47
Lampiran 8. Kurva adsorpsi bentonit terpilar $\text{Al}_2\text{O}_3$ 5 mmol setelah dikalsinasi dengan variasi waktu kontak .....	48
Lampiran 9. Kurva adsorpsi bentonit terpilar $\text{Al}_2\text{O}_3$ 10 mmol setelah dikalsinasi dengan variasi waktu kontak .....	49
Lampiran 10. Pengaruh perbandingan $\text{NaOH}/\text{AlCl}_3$ terhadap adsorpsi ammonia pada suspensi 5 mmol.....	50
Lampiran 11. Pengaruh waktu kalsinasi pada adsorpsi ammonia pada bentonit 10 mmol kegin 1: 2,2.....	50
Lampiran 12. Pengaruh variasi suspensi bentonit untuk interkalasi kegin 1 : 2,2.....	50
Lampiran 13. Data keasaman bentonit setelah uji asam nitrat .....	51
Lampiran 14 . Perhitungan Konsentrasi $\text{H}_2\text{SO}_4$ .....	52
Lampiran 15 . Gambar Prosedur Kerja .....	53



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Bentonit (*montmorillonite*) termasuk jenis mineral liat *Hidrus phyllosilicate* yang struktur materialnya berbentuk lembaran. Setiap lembaran bentonit terdiri dari 2 lapisan tetrahedral yang disusun oleh unsur utama Si (O,OH) dan mengapit 1 lapisan oktahedral yang disusun oleh Unsur logam dimana logam tersebut adalah Al, Mg, Fe (Fisli, 2002). Bentonit mempunyai kemampuan mengembang (*swelling*) dan mempunyai struktur berlapis (*layer*). Kemampuan ini dikarenakan bentonit memiliki kation-kation yang dapat dipertukarkan dan luas permukaan yang cukup besar, sehingga bentonit dapat dimanfaatkan sebagai adsorben maupun katalis (Sahara, 2010).

Bentonit membutuhkan perlakuan awal yaitu aktivasi yang berguna untuk memisahkan pengotor yang berasosiasi secara alami dengan bentonit. Pemisahan pengotor dilakukan secara kimia (dengan melarutkan pengotor dan memisahkannya), baik dengan basa maupun asam, tanpa merusak struktur bentonit. Pengotor- pengotor tersebut dapat menurunkan kapasitas adsorpsi sehingga aktivasi sangat diperlukan untuk meningkatkan kamampuan adsorpsi pada bentonit (Suarya,2012).

Proses aktivasi dengan menggunakan asam dan pemilaran pada bentonit akan menghasilkan bentonit terpilar yang mempunyai luas permukaan, keasamaaan dan ketahanan termal tinggi. Sifat – sifat tersebut merupakan hal

yang paling penting dalam reaksi katalitik. Dalam reaksi katalitik, jumlah, jenis dan kekuatan keasamaan permukaan sangat menentukan aktivitas reaksi katalitiknya. Selain itu, bentonit yang diaktivasi dengan asam juga berpengaruh penting dalam menentukan jenis reaksi yang dapat di katalisis (Wijaya dkk., 2007).

Pilarisasi adalah modifikasi ruang pada interlayer bentonit melalui pembentukan suatu pilar oksida logam melalui metode interkalasi ion kegin dari polioksokation logam sebagai agen pemilar. Selain menambah kekuatan fisik pada struktur interlayer bentonit, proses pemilaran dapat juga mengakibatkan pori-pori bentonit semakin besar dan homogen antar lapisnya pun relatif menjadi stabil daripada sebelum dipilarkan. Dan juga dapat memperluas ruang distribusi pusat aktif katalis yang akan digunakan. Polioksikation aluminum jenis kegin meningkatkan struktur mikropori yang mengandung sisi-sisi asam Lewis dan Bronsted (Haerudin dan Fisli, 2002).

Kalsinasi adalah proses pemanasan bahan sampai suhu tinggi, tanpa terjadinya peleburan, sehingga hidrat, karbonat atau komponen yang lain terurai dan bahan mudah menguap akan keluar (Sudjoko, 2007). Menurut Cool dan Vasant (2002) kalsinasi adalah proses penempatan prekursor kation polioksida anorganik ke dalam lapisan antar lapisan lempung, stabilisasi terhadap pilar logam oksida, serta mengikatnya secara kuat ke dalam layer layer lempung. Proses kalsinasi dengan *microwave* pada frekuensi 2,45 GHz telah berhasil dikerjakan pada pembuatan zeolit radiasi pemanasan rendah (Ohgushi dkk., 1999). Zeolit adalah kristal alumina silika berstruktur tiga dimensi, terbentuk dari tetrahedral

alumina dan silika dengan rongga-rongga berisi ion-ion logam, biasanya alkali atau alkali tanah dan molekul air yang dapat bergerak bebas. Kandungan mineral dalam zeolit yang mempunyai kemiripan dengan kandungan mineral dalam bentonit. Sehingga dengan cara yang sama yaitu kalsinasi bentonit dengan *microwave* diharapkan dapat membentuk pilar pada bentonit.

Pada penelitian ini akan dilakukan modifikasi bentonit menjadi bentonit terpilar  $\text{Al}_2\text{O}_3$  melalui proses pilarisasi. Proses kalsinasi akan dilakukan dengan menggunakan *microwave* 2.45 GHz. Kemampuan adsorpsi bentonit terpilar terhadap ammonia dan akan diuji ketahanan bentonit terpilar terhadap asam nitrat dengan variasi konsentrasi dan waktu untuk mengetahui kestabilan pilar pada bentonit terpilar  $\text{Al}_2\text{O}_3$  yang terbentuk melalui proses adsorpsi dengan ammonia.

## 1.2. Rumusan Masalah

Ketersediaan bentonit di Indonesia sangat melimpah. Bentonit dapat digunakan sebagai katalis karena mempunyai struktur yang berlapis, sehingga dapat di interkalasi dengan logam, logam yang digunakan dalam bentuk oksida yaitu adalah  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Kemampuan bentonit sebagai katalis dapat ditingkatkan dengan adanya proses pilarisasi dengan menggunakan kegin yang divariasikan untuk memproleh titik optimum dan kemudian untuk memaksimalkan kenerja bentonit tersebut akan diuji ketahanannya terhadap asam nitrat.

### **1.3. Tujuan Penelitian.**

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menentukan konsentrasi asam sulfat untuk aktivasi bentonit pada variasi konsentrasi asam sulfat dengan mengukur banyak  $\text{NH}_3$  yang terserap melalui proses adsorpsi
2. Menentukan mol suspensi bentonit optimum dan waktu kalsinasi optimum berdasarkan jumlah  $\text{NH}_3$  terserap dengan proses adsorpsi
3. Mengetahui pengaruh pengujian  $\text{HNO}_3$  terhadap kemampuan adsorpsi bentonit terpilar  $\text{Al}_2\text{O}_3$

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi tentang preparasi bentonit alam menjadi katalis bentonit terpilar  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dan memberikan kontribusi dalam pengembangan katalis bentonit berbasis alumina silikat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, H., 1992, *Elektrokimia dan Kinetika Kimia*, PT. Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Anonim. 2005. *Komposisi Bentonite*.Online : (<http://www.tekmira.esdm.go.id/data/bentonit>). Diakses : Maret, 2013.
- Bath, Daniel S. Jenal M Siregar dan M Turmuzi Lubis. 2012. Penggunaan Tanah Bentonit sebagai Adsorben Logam Cu. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 1, No.1. hal 1-4.
- Castellan W, Gilbert, 1982, *Physical Chemistry*, Edisi Ketiga, Addison Wesley Publishing Company.
- Cool P., vasant E.F., 2002. “*pillared Calys : Preparation, Characterization, and Applicatin*”, Laboratory of Inorganik Chemistry, Department Of Chemistry, University of Antwerp (UIA), Belgium, page : 256 – 286.
- Fisli, Adel dan Hery Haerudin.2002. Pembuatan Karakerisasi Katalis Oksida Mangan dengan Pendukung Bentonit Berpilar Alumina Untuk Oksidasi Gas CO. ISSN 1441-221. Hal : 257-264.
- David, H Bache. 2007. *Flocs in water treatment (online)*. London : UK.
- Fatima, Is. 2009. Peningkatan Aktivitas Katalitik  $TiO_2$  dan  $ZrO_2$  Melalui Pengembunan pada Matriks  $Al_2O_3$ -Montmorillonit. *Laporan Akhir Kegitan*. Yogyakarta : UGM
- Fesenden, R.J. & Fessenden, J.S., 1982. *Kimia Organik*, Jilid I, Edisi Ketiga, alih Bahasa Aloysius Hadyana Pudjaatmaka. Ph.D, Erlangga. Jakarta.
- Filayati, Rifda dan Rusmini. 2012 . Pengaruh Massa Bentonit Teraktivasi  $H_2SO_4$  terhadap Daya Adsorpsi Iodium. *UNESA Journal of Chemistry Vol. 1, No.1*.
- Fitriyah. 2004. Studi Adsopsi-Desorpsi Lempung Montmorillonit Teraktivasi Asam terhadap Pb (II) dan Cr (III). *Skripsi*. FMIPA Kimia : Udayana.
- Haerudin, Hery dan Adel Fisli. 2002. *Pembuatan dan Karakterisasi Katalis Oksida Mangan dengan Pendukung Bentonit terpilar Alumina untuk Oksidasi Gas CO*. Batan : Puslitbang Iptek bahan ( P3IB ).

Haerudin, Hery dan Adel Fisli. 2002. Karakterisasi Bentonit Termodifikasi dengan Polikation Aluminium. *Indonesian Journal of Chemistry* hal : 173-176.

Hegedus, L.L., 1987, *Catalyst Design Progress and Perspective*, John Willey & Sons Inc., New York.

Ismail, S., 2000, *Kinetika Kimia*. Cetakan Kedua, Universitas Sriwijaya : Inderalaya.

Katti. K dan Katti D. 2001. *Effect of Clay-Water Interactions on Swelling in Montmorillonite Clay*. Fargo : Departemen of Civil Engineering and Construction North Dakota State University.

Keenan, C. W., Kleinfelter, D. C., and Wood, J. H., 1979, *Ilmu Kimia Untuk Universitas*, Alih Bahasa Aloysius Hadyana Pudjaatmaka, Ph.D. Edisi ke-VI, Jilid I, Erlangga, Jakarta.

Larossa, Yedid Novrianus. 2007. Studi Pengetsaan Bentonit Terpilar  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatra Utara.

Lestari, S.. 2002. *Preparasi Lempung Terpilar Sebagai Katalis*. Universitas Gadjah Mada: Yogyakarta.

Lowell, S., Shield, J.E., 1984, "Powder Surface Area and Porosity", pp. 14-28, Chapman and Hall, New York.

Monika, Ika dan Datin Fatia Umar. 2007. *Pemanfaatan Bentonit sebagai Penjernih Minyak Pelumas Bekas Hasil Proses Daur Ulang dengan Batubara*. Bandung : Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Mineral dan Batubara.

Moreno, S., Sun Kou, R., Molina, R.,and Poncelet, G.,1998, *Al-, Al,Zr-, and Zr-Pillared Montmorillonites and Saponites: Preparation, Characterization, and Catalytic Activity in Heptane Hydroconversion*, Louvain-la-Neuve, Belgium.

Muhdarina , Mohammad A.W dan Muchtar, A.2010. Perspektif Lempung Alam Cengar sebagai Adsorben Polutan Anorganik di dalam air : Kajian kinetika adsorpsi kation Co(II). *Jurnal Nature Indonesia*. Vol.13 No.2 hal. 81-88.

Nalwa, Hari Singh. 2000. *Handbook of Nanostructured Materials and Nanotechnology (online)*. Academis press : USA.

- Newman. A.C.D. 1987. *Chemistry Of Clays and Clay Mineral.* Tech england : Mineralogi Society, Longman Sci ( tersedia : <http://www.sciencedirect.com/science/book>).
- Nurhayati, Hani. 2010. Pemanfaatan Bentonit Teraktivasi Dalam Pengolahan Limbah Cair Tahu. *Skripsi.* Surakarta : Universitas Sebelas Maret.
- Ohgushi, Tatsuo. 2001. Mechanism of Microwave Heating of Zeolite A. *Journal of Porous Materials 8, 23–35.* Kluwer Academic Publishers. Manufactured in The Netherlands
- Rodiansono, Chairul Irawan dan Dwi Rasy Mujiyanti. 2009. Preparasi dan Karakterisasi Katalis Ni, Co yang Diembankan pada Zeolit-ZCP-50 Menggunakan Metode Matrik Polimer. *Jurnal FMIPA UNLAM Sains dan Terapan Kimia, Vol. 2 No. 1* hal. 1 – 13
- Sahara, Emmy. 2010. Regenerasi Lempung Bentonit dengan  $\text{NH}_4^+$  jenuh yang Diaktivasi dengan Panas dan Daya Adsorpsinya terhadap Cr(III). *JURNAL KIMIA 5 (1)*, 81-86.
- Saito, Taro. 2008. *Kimia Anorganik Online.* Diakses Maret 2013.
- Simpel, I., N. dan Wijaya, K., 2002. Pemanfaatan Lempung Bentonit Terpilar Oksida Anorganik sebagai Katalis dan Adsorben. *Chem. Rev., 5 (2)* : 91-92.
- Suarya. P., 2012. Karakterisasi Adsorben Komposit Aluminium Oksida pada Lempung Teraktivasi Asam. *ISSN 1907-9850 : JURNAL KIMIA 6 (1)* hal : 93-100 .
- Sudjoko, Dwiretnani. 2007. Pembuatan Zirkonium Dioksida dengan Kalsinasi Zirkonium Hidroksida. *SIGMA, Vol. 10, No. 2, 177-183 ISSN: 1410-5888.*
- Supeno, Monto. 2009. *Bentonit terpilar dan aplikasinya.* Medan : Universitas Sumatera Utara : Usu Press.
- Syuhada, Rachmat Wijaya, Jayattin dan Saefal Rohman. 2009. Modifikasi (Clay) menjadi Organoclay dengan Penambahan Surfaktan. *Jurnal Nanosains & Nanoteknologi ISSN 1979-0880 Vol. 2 No. 1.*
- 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.

Wijaya, Karna, Wega Trisunaryanti, Suryanto dan Ajib Rolhan. 2007. *Konversi Minyak Jelantah sawit Menjadi Biodiesel dengan Bantuan Katalis Asam Padat Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>- Montmorillonit.* Universitas Gajah Mada : Yogyakarta.

Wijaya, Karna, Ani Setyo P, Sri Sudiono, dan Emi Nurrahmi. 2002. Studi Stabilitas Termal dan Asam Lempung Bentonit. *Indonesia Journal of Chemistry.* Vol. 2, No. 2, hal. 20-25.

Wijaya, Karna, Eko Sugiharto, Is Fatimah, Sri Sudiono, dan Diyan Kurniayish. 2006. Utilisasi TiO<sub>2</sub>-Zeolit dan Sinar UV untuk Fotodegradasi Zat Warna Congo Red. *ISSN 0853-8697 Vol. 11, No.3,* hal : 199-209.

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

Zhu, H., Maes and E.E.Vansant. 2008. *Correlation Between The Micropore Structure and the Adsorption of Benzene in Pillared Clays Separation Technology.* Amsterdam. 466;153-158