

**PENGARUH RASIO AKUADES : PROPANOL DAN TEMPERATUR
REDUKSI TERHADAP KARAKTER KATALIS Cr ZEOLIT ALAM
AKTIF**

SKRIPSI

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



**OLEH :
TRYSA FEBRINA**

09053130007

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

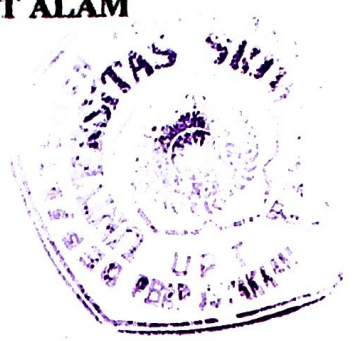
2010

S
665.773 of
Feb
P
0-101751
2010

**PENGARUH RASIO AKUADES : PROPANOL DAN TEMPERATUR
REDUKSI TERHADAP KARAKTER KATALIS Cr ZEOLIT ALAM**

AKTIF

SKRIPSI



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



OLEH :

TRYSA FEBRINA

09053130007

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDERALAYA

2010

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH RASIO AKUADES : PROPANOL DAN TEMPERATUR
REDUKSI TERHADAP KARAKTER KATALIS Cr ZEOLIT ALAM
AKTIF**

SKRIPSI

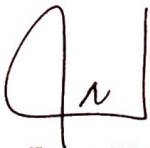
**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**

Oleh :

TRYSA FEBRINA

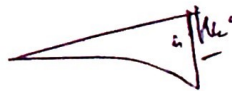
09053130007

Pembimbing Pembantu



Dra. Desnelli, M.Si
NIP. 19691225 199702 2 001

**Indralaya, Juli 2010
Pembimbing Utama**



Zainal Fanani, M.Si
NIP. 19670821 199512 1 001

**Mengetahui
Ketua Jurusan Kimia**



"Sahabatmu adalah kebutuhan jiwamu yang terpenuhi.

Dia lah ladang hatimu, yang dengan kasih kautaburi dan kau pungut buahnya penuh rasa terimakasih.

Kau menghampirinya dikala hati gersang kelaparan, dan mencarinya dikala jiwa membutuhkan kedamaian.

Janganlah ada tujuan lain dari persahabatan kecuali saling memperkaya jiwa". (Kahlil Gibran)

"Pandanglah hari ini!

Sebab inilah hidup, hidup yang benar-benar hidup

Dalam jangkanya yang singkat ini

Terletak semua kebenaran serta kenyataan eksistensi mu:

Kebahagiaan pertumbuhanmu

Kemuliaan perbuatanmu

Kemegahan karyamu

Sebab kemarin hanyalah mimpi

Dan esok hanyalah bayangan,

Tapi hari ini sungguh ada dan membuat kemarin menjadi mimpi bahagia

Dan besok menjadi bayangan yang berpengharapan,

Oleh karena itu pandanglah hari ini!". (Kalidasa)

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

- Agama Islam yang sangat kubanggakan
- Mamaku, yang selalu ada buat aku, yang selalu menyemangati, menasehatiku, dan mengajarku tentang arti kehidupan, makasih banyak ma, maaf sampai saat ini belum bisa memberikan yang terbaik. Luv u so much ma...
- Papaku, walaupun terkadang cuek tapi engkau begitu mengkhawatirkan aku, makasih buat kasih sayang papa. Luv u so much pa....
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil 'alamin, tiada kata yang lebih patut diucapkan selain puji dan syukur kehadirat Allah Swt karena atas kehendak dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Pengaruh Rasio Akuades : Propanol dan Temperatur Reduksi terhadap Karakter Katalis Cr Zeolit Alam Aktif”**, ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains bidang studi Kimia pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, Inderalaya. Shalawat dan salam tak lupa penulis persembahkan untuk suri tauladan umat Islam, Rasulullah SAW.

Penulis menyadari sepenuhnya dalam penulisan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah turut berpartisipasi sehingga akhirnya selesailah skripsi ini, penulis telah banyak mendapatkan bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung ataupun tidak langsung, materil ataupun non materil.

Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada Bapak Zainal Fanani, M.Si, selaku pembimbing utama dan Ibu Dra. Desnelli, M.Si, selaku pembimbing pembantu yang telah membimbing, memberi petunjuk dan saran, serta nasehat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Berkenaan dengan itu pada kesempatan ini penulis dengan tulus ikhlas menyampaikan begitu banyak ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ibu Dra. Fatma, M.S. selaku Ketua Jurusan Kimia.
2. Ibu Widia Purwaningrum, M.Si. selaku pembimbing akademik untuk masukan dan pengertiannya.
3. Seluruh staf dosen Jurusan Kimia FMIPA UNSRI atas ilmu-ilmu yang telah diberikan.
4. Keluarga besar yang sangat ku cintai, kedua Nenekku, Almarhum kedua Kakekku, Mama, Papa, Om-om, Tante-tante, dan sepupu-sepupu, yang selalu mendukung dan menasehatiku, semoga ini bisa menjadi salah satu persembahan terbaik untuk kalian, maaf sudah menunggu terlalu lama.
5. Sahabat sejutaku, yang selalu ada untukku, yang selalu menemani hari-hariku, yang selalu mengerti aku, yang selalu memberi aku semangat Eva Oclianti "tyNk" dan keluarga.
6. Vipy Anugrah dan Ria "Liet" Pratiwi, terima kasih telah menjadi sahabat ku, terima kasih buat canda tawa selama perkuliahan dan penelitian ini.
7. Sahabat-sahabatku, Dita, Dila, Vera, Rino, Teja, Agung, Alen, Ivana, Geni, Dwi, Mbak Ambar makasih buat semangat serta canda tawanya.
8. Alyn, Sisca, Iqbal, Andre, Tya, Bok wien, Opet, Iwan dan seluruh angkatan 2005, kakak-kakak tingkat, adek-adek tingkat atas dukungan dan motivasi selama ini.
9. Orang yang slalu menemaniku, makasih buat semangatnya, kamu ada disaat yang tepat.

10. Semua pihak yang telah banyak membantu dalam banyak hal, terima aksih banyak dan semoga Allah SWT membalas segala kebaikan pada kita semua.

Penulis menyadari bahwa penyajian skripsi ini jauh dari sempurna, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca agar skripsi ini lebih sempurna, semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya,

Penulis

**The Influence of Ratio akuades: propanol and Reduction Temperature on
The Character Of Catalyst Cr Active Natural Zeolite**

By

Trysa Febrina
09053130007

ABSTRACT

The research about influence of the ratio akuades : propanol and reduction temperature on the character of catalyst Cr active natural zeolite. This catalyst is made by using metal Cr and solvent propanol and akuadest comparison with the comparison of each 1 : 0, 1 : 1, 1 : 2, 0.5 : 1 and 0 : 1. Oxidation reduction proces in the catalytic conducted at temperature of 350°C, 400°C, and 450°C. Determination of acidity of zeolites by gas adsorption ammonia method and characterization of catalysts using gas adsorption analyzer. Acidity analyze were done by using how much NH₃ adsorbed in zeolite. The results showed that the specific surface area, total pore volume and pore radius average increase in temperature of 400° C which 51.201 m² / g, 0.1648 cc / g and 64.3717 Å.



**PENGARUH RASIO AKUADES : PROPANOL DAN TEMPERATUR
REDUKSI TERHADAP KARAKTER KATALIS Cr ZEOLIT ALAM
AKTIF**

Oleh :
Trysa Febrina
09053130007

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian Pengaruh rasio akuades : propanol dan temperatur terhadap karakter katalis Cr zeolit alam aktif. Katalis ini dibuat dengan menggunakan logam Cr dan perbandingan pelarut propanol dan akuadest dengan perbandingan masing-masing 1 : 0, 1 : 1, 1 : 2, 0,5 : 1 dan 0 : 1. Proses oksidasi reduksi pada katalis dilakukan pada temperatur 350°C, 400°C, dan 450°C. Penentuan keasaman zeolit dilakukan dengan metode adsorpsi gas amonia dan karakterisasi katalis dengan menggunakan *gas adsorption analyzer*. Pengujian keasaman dilakukan dengan melihat seberapa banyak NH₃ yang terserap pada zeolit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas permukaan spesifik, volume total pori, dan jari-jari pori rata-rata meningkat pada temperatur 400° C yaitu 51,201 m²/g, 0,1648 cc/g dan 64,3717 Å.



DAFTAR ISI



HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRACT.....	vii
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Zeolit Alam.....	5
2.2 Katalis.....	9
2.3 Logam Kromium (Cr).....	11
2.4 Keasaman Padatan Zeolit.....	13
2.5 Pengaruh Pelarut dalam Impregnasi.....	14
2.6 <i>Gas Sorption Analyzer</i> (GSA).....	15

2.7 Reaksi Oksidasi Reduksi.....	17
2.8 Isoterm Brunauer, Emmet, dan Teller (BET).....	18

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat.....	22
3.2 Alat dan Bahan	
3.2.1 Alat yang digunakan.....	22
3.2.2 Bahan yang digunakan.....	22
3.3 Prosedur Penelitian	
3.3.1 Preparasi Zeolit Alam Aktif.....	23
3.3.2 Pembuatan Larutan Cr.....	23
3.3.3 Impregnasi Katalis.....	23
3.3.4 Oksidasi Katalis.....	24
3.3.5 Reduksi Katalis.....	24
3.3.6 Uji Keasaman Katalis.....	24
3.3.7 Uji Porositas Katalis.....	25

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Kepolaran Pelarut terhadap Keasaman Katalis.....	26
4.2 Pengaruh Porositas terhadap Keasaman Katalis	
4.2.1 Pengaruh Luas Permukaan Spesifik terhadap Keasaman Katalis....	27
4.2.2 Pengaruh Volume Total Pori terhadap Keasaman Katalis.....	28
4.2.3 Pengaruh Jari-jari Pori Rata-rata terhadap Keasaman Katalis.....	29
4.3 Pengaruh Temperatur terhadap Katalis Cr-Zeolit Alam Aktif	
4.3.1 Pengaruh Temperatur terhadap Luas Permukaan Spesifik.....	29
4.3.2 Pengaruh Temperatur terhadap Volume Total Pori.....	31
4.3.3 Pengaruh Temperatur terhadap Jari-jari Pori Rata-rata.....	32

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan..... 34

5.2 Saran..... 34

DAFTAR PUSTAKA..... 35

LAMPIRAN..... 37

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tipe Katalis.....	9
Tabel 2. Sifat Fisik Kromium.....	12
Tabel 3. Pengaruh Pelarut terhadap Impregnasi Logam Cu.....	14
Tabel 4. Pengaruh Pelarut terhadap Impregnasi Logam Ni.....	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Kerangka Zeolit.....	6
Gambar 2. Pengaruh Variasi Pelarut terhadap Keasaman Katalis.....	26
Gambar 3. Pengaruh Luas Permukaan Spesifik terhadap Keasaman Katalis....	27
Gambar 4. Pengaruh Volume Total Pori terhadap Keasaman Katalis.....	28
Gambar 5. Pengaruh Jari-jari Pori Rata-rata terhadap Keasaman Katalis.....	28
Gambar 6. Pengaruh Temperatur terhadap Luas Permukaan Spesifik.....	29
Gambar 7. Pengaruh Temperatur terhadap Volume Total Pori.....	30
Gambar 8. Pengaruh Temperatur terhadap Jari-jari Pori Rata-rata.....	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Uji Keasaman.....	37
Lampiran 2. Perhitungan Keasaman Katalis.....	38
Lampiran 3. Gambar Alat Oksidasi dan Reduksi Katalis.....	39
Lampiran 4. Gambar Alat <i>Gas Sorption Analyzer</i>	40
Lampiran 5. Data Karakter Katalis.....	41



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, penggunaan katalis semakin meluas terutama dalam proses industri seperti industri kimia, petrokimia maupun industri pengolahan minyak bumi dan batubara. Oleh karena banyaknya manfaat katalis maka kegiatan penelitian dan pengkajiannya semakin banyak dilakukan terutama dititikberatkan pada pemilihan katalis dengan aktifitas, selektifitas dan stabilitas yang tinggi. Hal ini dikarenakan ketiga karakter tersebut diperlukan selama proses katalitik.

Pembuatan katalis dapat dilakukan dengan mengembangkan komponen logam aktif pada suatu pengemban yang memiliki luas permukaan besar (Wega, 2003). Pengemban yang digunakan adalah zeolit alam. Karena zeolit alam mempunyai sifat sangat fleksibel artinya dapat diubah sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan serta penggunaannya sangat luas. Sifat-sifat zeolit sangat unik seperti adanya rongga-rongga berukuran molekul, berisi kation-kation dan dapat dipertukarkan. Kegunaan zeolit alam didasarkan atas kemampuan melakukan pertukaran ion, daya adsorben dan daya katalis. Oleh karena itu zeolit dapat digunakan sebagai material yang berdaya guna dengan cara meningkatkan kualitas zeolit alam sehingga mampu menurunkan biaya produksi. Salah satu caranya adalah dengan mengaktifkannya. Proses aktivasi dapat dilakukan dengan cara mereaksikan zeolit alam dengan asam-asam mineral dan mengkalsinasinya.

Logam Cr dipilih sebagai katalis karena Cr termasuk logam golongan transisi yang memiliki konfigurasi elektron orbital d yang belum terisi penuh. Berdasarkan penelitian sebelumnya Cr memiliki peranan yang lebih dominan dibandingkan Mo dan Ni terhadap kemampuan katalis Cr-Mo dan Ni-Cr/Zeolit alam aktif untuk mengcracking tir batu bara (Fanani, dkk, 2006). Distribusi Cr pada permukaan zeolit sangat dipengaruhi oleh pelarut ketika impregnasi Cr ke dalam zeolit. Pelarut air (polar), heksana (non polar) dan campuran air dan propanol dengan perbandingan tertentu (kepolaran tertentu) diteliti untuk menentukan katalis Cr/zeolit yang paling baik. Akuades dan propanol dapat melarutkan garam Cr karena keduanya merupakan pelarut polar, namun akuades memiliki kepolaran yang lebih besar dibandingkan propanol oleh karena itu diteliti pengaruh rasio terhadap Cr kedalam zeolit selanjutnya ditentukan pengaruh rasio akuades : propanol terhadap karakter katalis Cr zeolit alam aktif.

Penambahan logam-logam pada katalis bisa mempengaruhi sifat katalis, menghasilkan katalis yang sangat efisien dengan luas permukaan spesifik maksimum juga stabilitas termal dan masa pakai yang memadai serta hasil yang lebih selektif. Sifat lain dari zeolit memiliki sifat keasaman. Sifat keasaman ini merupakan penentu kinerja katalis, ini diketahui dari besarnya mol suatu basa yang diserap oleh zeolit. Kekuatan asam suatu padatan ditentukan berdasarkan kemampuannya mengubah basa organik netral yang diserap oleh padatan menjadi bentuk asam konjugatnya. Ini terjadi melalui transfer proton dari situs asam Bronsted ke basa teradsorpsinya atau melalui transfer pasangan elektron dari

molekul teradsorpsi ke situs asam Lewisnya membentuk produk tambahan yang bersifat asam.

Pada penelitian dilakukan proses reduksi, ini digunakan karena pada saat proses oksidasi atau pengaliran gas O_2 terhadap katalis zeolit menjadikan peranan katalis pasif, maka untuk mengaktifkan kembali katalis zeolit dilakukan proses reduksi. Keadaan logam pasif disebabkan karena pada saat pengaliran gas O_2 pada katalis, logam akan terikat dengan oksigen. Kemudian akan diaktifkan kembali pada saat proses reduksi yaitu dengan mengalirkan gas H_2 . oksigen yang terikat pada logam membentuk suatu senyawa yang akan menarik H^+ dari gas H_2 membentuk senyawa air yang mengalami kejenuhan dan kemudian akan dilepaskan sehingga logam akan aktif kembali karena logam sudah terbentuk murni tanpa mengandung air. Studi ini dilakukan untuk membahas tentang karakterisasi katalis Cr/ZAA yang meliputi luas permukaan spesifik, jari-jari pori rata-rata, dan volume pori total.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam pembuatan katalis dilakukan dengan impregnasi logam kepada suatu pengemban dan pengemban yang digunakan disini adalah zeolit alam. Logam yang diimbangkan pada zeolit ini harus dapat meningkatkan aktivitas katalis. Logam yang digunakan pada penelitian ini adalah Cr karena Cr termasuk dalam logam transisi yang mempunyai konfigurasi elektron orbital d yang belum terisi penuh. Dalam penelitian ini ditentukan pengaruh karakteristik porositas katalis yaitu jari-jari pori rata-rata, volume total pori dan luas permukaan spesifik.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan rasio pelarut terhadap sifat keasaman.
2. Mengetahui pengaruh luas permukaan spesifik, volume total pori dan jari-jari pori rata-rata terhadap keasaman.
3. Menentukan pengaruh temperatur reduksi terhadap karakter katalis.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh keasaman dan karakter katalis Cr/ZAA.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, H., 1992, *Elektrokimia dan Kinetika Kimia*. PT. Citra Aditya Bakti, Bandung.
- Anderson, J. R. & Boudart, M., 1981, *Catalysis Science and Technology*, Springer-Verlag Berlin heidelberg, New York.
- Asnani, I. J., 2006, *Pengaruh Variasi Pelarut terhadap sifat Fisika-Kimia Minyak Hasil Ekstraksi Biji Ketapang (Terminalia Catappa Linn)*, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Campbell, I. M., 1988, *Catalysis at Surface*, Chapman and Hall, London.
- Cid, R., 1999, *Gas Oil Hydrodesulfurization and Pyridine Hydrodenitrogenation Pver NaY, Dalam : Effect of Ni Loading and Preparation Method, Journal Of Catalysis*, 182, 328-338.
- Dixon, J.B., & Weed, S.B., 1989, *Mineral and Soil Science Society of America Modson*, Wiconsin, USA.
- Falah, 2005, *Pengaruh Jumlah logam Cu terhadap Polaritas Pelarut*. FMIPA Unsri, Indralaya.
- Fanani, Z., 2006, *Pengaruh Komposisi Pelarut terhadap Impregnasi Ni kedalam Carbon Aktif*. FMIPA UNSRI, Indralaya.
- Fanani, Z., 2008, *Pembuatan BioBBM dengan Katalis Ni pada Berbagai Pengebaran dan Pelarut*, Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Iwan, 1985, *Zeolit Sebagai Penyaring Molekul*. FMIPA Pasca Sarjana Jurusan Kimia ITB, Bandung.
- Keenan, C. W., 1996, *Kimia Untuk Universitas*, Edisi Keenam, Erlangga, Jakarta.
- Lesley, S. dan Elaine, M., 1992, *Solid State Chemistry*, Nelson Thomes Ltd, Cheltenham, U.K.
- Lowell, S. and J.E. Shields, 1984, *Powder Surface Area and Porosity*, Edisi II, Chapman and Hall, New York.
- Mumpton, F.A., 1978, *Natural Zeolit Occurrence, Properties, Use*, State University College, New York.

- Oudejens, J.C., 1984, *Zeolite Catalyst in some Organic Reaction*, Voon Een Cominisic aangewezen Door Het College Van Dexanen.
- Purnama, S.M. 1997. *Zeolit dari Bentonit untuk Menghilangkan Ion Ammonium dalam Air Limbah*. Jurusan Kimia FMIPA, Universitas Sriwijaya.
- Putra, E.S., 2004, *Zeolit Sebagai Mineral Serba Guna*, Jurusan Kimia FMIPA UNILA, Lampung.
- Setiaji, B., 1990, *Penentuan Keasaman Permukaan Padatan dengan cara Thermal Analisis*. Berkala Ilmiah MIPA, FMIPA UGM, Yogyakarta.
- Setyawan, D., 2002, *Preparasi Katalis Cr/Zeolit Melalui Zeolit Alam dalam Jurnal Ilmu Dasar Vol.3 No.1*, FMIPA UNEJ, Jember.
- Sukardjo., 1985, *Kimia Koordinasi*, PT. Bina Aksara, Jakarta.
- Sutarti, M dan Rachmawati, M., 1992, *Zeolit Tinjauan Literatur*, Pusat Dokumentasi dan Informasi Ilmiah, LIPI, Jakarta.
- Suyartono, 1991, *Kebijaksanaan Pemanfaatan Batubara*, Makalah Seminar Nasional Pemanfaataan Batubara Peringkat rendah, Jakarta.
- Syaifullah, 1993, *Eksplorasi dan Pemanfaatan Zeolit Indonesia*, Temu Ilmiah Jaringan Kerjasama Kimia Analitik, Yogyakarta.
- Trisunaryanti, W., 1991, *Modifikasi, Karakterisasi dan Pemanfaatan Zeolit Alam*, Tesis, UGM, Yogyakarta.
- Tsitsishvilly, G.V., 1992, *Natural Zeolite Institute of Physical and Organic Chemistry*, Academy of Science of Georgia.
- Wahyuni, Wiwin, 2010, *Pengaruh Campuran Pelarut Air : Etanol terhadap sifat Produk Hidrocracking CPO*, UNSRI, Indralaya.
- Wega, T, 2003, *Modifikasi Zeolit Karakterisasi dan Pemanfaatan Zeolit Alam*, Thesis Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- W, Jhon & Sons, 1987, *Catalyst Design Progress and Perspectives*, A Wiley Interscience, New York.

<http://bappedal.jawatengah.go.id/v3/artikel/chromium.php>

www.chem-is-try.org

www.chemistry.org/zeolit