PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

STUDY PENGARUH KONSENTRASI Zn(II) PADA PREPARASI KATALIS ZEOLIT-ZnO TERHADAP OKSIDASI FENOL

BIDANG KEGIATAN:
PKM-Gagasan Tertulis (PKM-GT)

Diusulkan oleh:

Noviana Sulistyo Rahayu	407322403732/2007
Arie Setyawati	309342417645/2009
Arifia Kusuma Dewi	309342417644/2009

UNIVERSITAS NEGERI MALANG
MALANG

2010

LEMBAR PENGESAHAN USULAN PKM-GT

1. Judul Kegiatan : STUDY PENGARUH KONSENTRASI Zn(II) PADA PREPARASI KATALIS ZEOLIT-ZnO TERHADAP OKSIDASI FENOL
2. Bidang Kegiatan: (√) PKM-GT ( ) PKM-AI
3. Ketua Pelaksana Kegiatan/Penulis Utama
   a. Nama Lengkap : Noviana Sulistyo Rahayu
   b. NIM : 407322403732
   c. Jurusan : Fisika
   d. Universitas : Negeri Malang
   e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Desa Medowo, Kandangan – Kediri 0856333640/087858702343
   f. Alamat email : anna.wezz@yahoo.com
4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 3 orang
5. Dosen Pendamping
   a. Nama lengkap dan Gelar : Ahmad Taufiq, S.Pd, M.Si
   b. NIP : 198208182005011002
   c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Koloram 603 RT 23 RW 6 Kotaanyar Probolinggo/ 0341-572936/08563555378

Menyetujui
Ketua Jurusan Fisika

(Dr. Arif Hidayat, M.Si)
NIP. 19660822 199003 1 003

Malang, 24 Pebruari 2010
Ketua Pelaksana Kegiatan

(Noviana Sulistyo Rahayu)
NIM. 407322403732

Pembantu Rektor III
Bidang Kemahasiswaan

(Drs. Kadim Masjkur, M.Pd)
NIP. 19541216 198102 1 001

Dosen Pendamping

(Ahmad Taufiq, S.Pd, M.Si)
NIP. 198208182005011002

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Program Kreativitas Mahasiswa-Gagasan Tertulis (PKM-GT) yang berjudul "PENGARUH KONSENTRASI Zn(II) PADA PREPARASI KATALIS ZEOLIT-ZnO TERHADAP OKSIDASI FENOL " dengan baik tanpa suatu halangan yang berarti. Tulisan ini disusun sebagai usulam PKM GT tahun 2010.

Terselesainya penulisan PKM-GT ini adalah berkat dukungan dari semua pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Dr. Markus Diantoro, M.Si selaku dosen pembimbing yang membimbing dan memberikan arahan kepada penulis.
2. Orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan dan do'anya.
3. Segenap pihak yang telah ikut andil dalam proses penyelesaian penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih banyak memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan tulisan. Semoga tulisan ini dapat memberi manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan sumbangan ilmiah yang sebesar-besarnya bagi penulis dan pembaca.

Malang, 25 Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN USULAN PKM-GT ii
KATA PENGANTAR..... iii
DAFTAR GAMBAR.....iv
DAFTAR ISI..... v
RINGKASAN 1

PENDAHULUAN
A. Latar Belakang.....2
B. Rumusan Masalah..... 3
C. Tujuan..... 3

GAGASAN
Keunggulan Penelitian 3
Metode Penelitian.....
Alat dan Bahan 3
Prosedur Kerja 3
Pengaruh Jumlah Zn(II) yang Terimpregnasi Terhadap Aktivitas Katalis dalam Mengoksidasi Fenol.....5
Pengaruh jumlah Zn(II) yang terimpregnasi pada zeolit terhadap aktifitas katalis.....5

KESIMPULAN..... 6

DAFTAR PUSTAKA..... 7

DAFTAR LAMPIRAN
Daftar Riwayat Hidup
Ketua Pelaksana.....8
Anggota Peaksana 1.....9
Anggota Pelaksana 2.....10

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Diagram prosedur Preparasi Katalis Zeolit-Zno Terhadap Oksidasi Fenol.....4

STUDY PENGARUH KONSENTRASI Zn(II) PADA PREPARASI KATALIS ZEOLIT-ZnO TERHADAP OKSIDASI FENOL

Noviana Sulistyo Rahayu, Arie Setyawati, Arifia Kusuma Dewi
Jurusan Fisika dan Biologi, Universitas Negeri Malang
Jl. Semarang No. 5 Malang

RINGKASAN

Preparasi katalis Zeolit-ZnO salah satunya dipengaruhi oleh konsentrasi larutan pada saat proses impregnasi, sehingga tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi Zn(II) dalam larutan Zn(NO3)2 terhadap kadar Zn(II) yang terimpregnasi pada zeolit, mengetahui pengaruh jumlah Zn(II) yang terimpregnasi terhadap daya katalisis Zeolit-ZnO pada oksidasi fenol, mengetahui konsentrasi katalis Zeolit-ZnO yang memberikan kadar fenol teroksidasi terbesar, dan mengetahui karakter Zeolit-ZnO yang memberikan oksidasi terbesar. Preparasi dilakukan dengan mencampurkan zeolit aktivasi asam dengan larutan Zn(NO3)2 pada variasi konsentrasi 0,1 – 0,6 M. Kandungan Zn(II) dalam zeolit diukur dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom (SSA). Proses oksidasi fenol dilakukan dengan mencampurkan larutan fenol, katalis Zeolit-ZnO dan dialiri gas oksigen. Kadar fenol sisa dianalisa menggunakan spektrofotometer UV. Karakterisasi Zeolit-ZnO dengan surface area analyzer dilakukan untuk Zeolit-ZnO optimum. Kondisi yang memberikan daya oksidasi fenol terbesar diperoleh pada Z-ZnO 4,67 mmol/g dengan % fenol teroksidasi sebesar 36,57%, diameter pori 32,9198 Å, luas permukaan spesifik 10,33 m2/g, volume pori 0,0085 cm3/g

PENDAHULUAN
Latar Belakang

Fenol merupakan salah satu polutan di perairan yang cukup berbahaya karena dapat menyebabkan luka bakar pada kulit, kerusakan sistem syaraf pusat, merusak organ dalam tubuh jika melebihi ambang batasnya. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 416/MENKES/PER/IX/90 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air, batas maksimum yang diperbolehkan untuk fenol total di perairan adalah 0,002 ppm. Industri-industri yang berperan menghasilkan polutan fenol antara lain industri tekstil, cat, kayu lapis, pestisida dan pengilangan minyak bumi. Beberapa metode yang ditujukan untuk penanggulangan limbah ini antara lain recovery, adsorpsi, penanggulangan secara

biologi dan oksidasi kimia. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurangi efek pencemaran fenol di perairan yaitu mengoksidasinya dengan bantuan suatu katalis. Sebagai contoh oksidasi fenol dengan katalis CuO yang diembankan pada ã-alumina.

Umumnya katalis yang digunakan adalah katalis heterogen. Katalis heterogen yang digunakan biasanya dalam bentuk logam murni atau oksidanya. Kesulitan yang sering dijumpai dalam penggunaan katalis logam murni antara lain katalis logam murni memiliki stabilitas termal yang rendah, mudah mengalami penurunan luas permukaan akibat pemanasan dan mudah terjadi sintering. Tingginya harga dan biaya pemakaian logam murni sebagai katalis juga menjadi kendala. Hal inilah yang mendorong usaha untuk memperbaiki kinerja dan mengatasi kelemahan katalis logam murni dengan mendispersikan komponen logam pada pengemban yang memiliki luas permukaan besar. Pemakaian pengemban akan memberikan dasar yang stabil sehingga dapat memperpanjang waktu pakai katalis dan luas permukaan pengemban yang besar akan meningkatkan dispersi logam. Beberapa pengemban yang sering digunakan adalah silika, alumina dan zeolit. Logam yang sering digunakan sebagai katalis pengemban adalah logam transisi.

Tujuan dan Manfaat yang Ingin Dicapai

1) Mengetahui Pengaruh Jumlah Zn(II) yang Terimpregnasi Terhadap Aktivitas Katalis dalam Mengoksidasi Fenol.
2) Mengetahui Pengaruh jumlah Zn(II) yang terimpregnasi pada zeolit terhadap aktifitas katalis

GAGASAN

Mahalnya sistem *energy strorage* dan tingginya ketergantungan Indonesia terhadap teknologi luar serta kelangkaan energi minyak bumi, perlu segera dilakukan penguasaan sains dan teknologi *storage* dan baterei yang ramah lingkungan dan handal. Dengan hasil ini, peneliti yakin yang akan dihasilkan dalam penelitian ini juga dapat menjanjikan dalam dunia industri.

Secara garis besar, manfaat penelitian ini akan menghasilkan informasi fundamental untuk menjelaskan kaitan antara metode Penelitian ini dilakukan dalam enam tahap berkesinambungan yaitu : Preparasi zeolit alam Turen dengan aktivasi asam klorida 0,4M dikocok selama 4 jam dengan kecepatan 100 rpm. Selanjutnya zeolit hasil aktivasi sebanyak 2g direndam dalam 25 mL larutan Zn(NO3)2 pada berbagai konsentrasi yaitu : 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 ; 0,5; 0,6 M. Campuran dikocok selama 3 jam pada suhu kamar (25°C). Filtrat diukur dengan SSA untuk menentukan kadar Zn sisa. Berdasarkan informasi tersebut

akan dihasilkan beberapa karya ilmiah yang bertaraf nasional maupun bertaraf internasional, karena di Indonesia sel Superkapasitor merupakan hal yang baru.

Kajian ini adalah untuk meneliti, *Pengaruh Konsentrasi Zn(II) Pada Preparasi Katalis Zeolit-ZnO Terhadap Oksidasi Fenol.*

Keunggulan Penelitian

Beberapa metode yang ditujukan untuk penanggulangan limbah ini antara lain recovery, adsorpsi, penanggulangan secara biologi dan oksidasi kimia. Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengurangi efek pencemaran fenol di perairan yaitu mengoksidasinya dengan bantuan suatu katalis. Sebagai contoh oksidasi fenol dengan katalis CuO yang diembankan pada γ-alumina . Umumnya katalis yang digunakan adalah katalis heterogen. Katalis heterogen yang digunakan biasanya dalam bentuk logam murni atau oksidanya. Kesulitan yang sering dijumpai dalam penggunaan katalis logam murni antara lain katalis logam murni memiliki stabilitas termal yang rendah, mudah mengalami penurunan luas permukaan akibat pemanasan dan mudah terjadi sintering. Tingginya harga dan biaya pemakaian logam murni sebagai katalis juga menjadi kendala. Hal inilah yang mendorong usaha untuk memperbaiki kinerja dan mengatasi kelemahan katalis logam murni dengan mendispersikan komponen logam pada pengemban yang memiliki luas permukaan besar. Pemakaian pengemban akan
memberikan dasar yang stabil sehingga dapat memperpanjang waktu pakai katalis dan luas permukaan pengemban yang besar akan meningkatkan dispersi logam. Beberapa pengemban yang sering digunakan adalah silika, alumina dan zeolit (Sariman, 1998). Logam yang sering digunakan sebagai katalis pengemban adalah logam transisi.
Pada penelitian kali ini yang digunakan sebagai pengemban adalah zeolit alam Turen. Hal ini dikarenakan zeolit alam Turen mempunyai struktur berpori, kaya akan silika sehingga stabilitas termal tinggi, murah, bermuatan negatif atau netral sehingga memudahkan proses impregnasi. Zeolit alam Turen banyak mengandung mineral jenis mordenit Na8[Al8Si40O96].24H2O sebanyak 55-85%. Mordenit tergolong sebagai zeolit yang mempunyai pori berukuran besar.

Metode Penelitian
Alat Dan Bahan

zeolit, fenol, ZnO, katalis, tanur, labu alas bulat, pendingin air, labu ukur 250 mL dan ditambah akuades hingga tanda batas,Gelas beker, gelas ukur, pipet, Neraca digital, Kertas saring, Pengaduk magnetik (*hot plate and magnetic stirrer*),

larutan Zn(NO3)2 pada berbagai konsentrasi yaitu : 0,1 ; 0,2 ; 0,3 ; 0,4 ; 0,5; 0,6 M.

Prosedur Kerja

Tujuan utama dalam sintesis ini adalah menghasilkan Preparasi katalis Zeolit-ZnO dilakukan melalui metode impregnasi. Pengaruh konsentrasi larutan perendam terhadap kadar Zn(II) yang terimpregnasi dalam zeolit ini dilakukan pada variasi konsentrasi 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 dan 0,6 M.

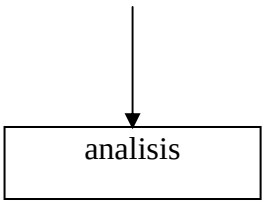
Reaksinya adalah sebagai berikut:

$$Z^{+}\text{- } Zn(NO_3)_2\text{-(s)} \xrightarrow{500oC} 2Z\text{-}ZnO\ (s) + 4NO_2\ (g) + O_2\ (g)$$

Pada awalnya H+digantikan dengan [Zn(NO3)]+. [Zn(NO3)]+ terdekomposisi membentuk ZnO setelah dikalsinasi pada temperatur 500C. Tujuan dari kalsinasi ini adalah untuk membentuk oksida logamnya dan menghilangkan larutan prekusor.

aktivasi asam klorida 0,4M dikocok selama 4 jam dengan kecepatan 100 rpm, Selanjutnya zeolit hasil aktivasi sebanyak 2g direndam dalam 25 mL larutan Zn(NO3)2 pada berbagai konsentrasi, Selanjutnya dilakukan proses kalsinasi yakni sampel katalis Zeolit-ZnO

Oksidasi fenol dengan katalis Zeolit-ZnO dilakukan dengan memasukkan larutan fenol 100 ppm sebanyak 250 mL dalam labu alas bulat dan ditambah dengan 0,5 g zeolit-ZnO Campuran diaduk hingga homogen, Reaksi dilakukan selama 30 menit. Campuran dibiarkan hingga dingin dan disaring, selanjutnya filtrat dimasukkan dalam labu ukur 250 mL dan ditambah akuades hingga tanda batas



Gambar 1. Diagram prosedur Preparasi Katalis Zeolit-Zno Terhadap Oksidasi Fenol

Pengaruh Jumlah Zn(II) yang Terimpregnasi Terhadap Aktivitas Katalis dalam Mengoksidasi Fenol

Oksidasi fenol tanpa penambahan katalis hanya mendapatkan persentase fenol teroksidasi sebesar 16,26 %, begitu juga dengan penambahan zeolit aktivasi asam yang hanya mendapatkan persentase fenol teroksidasi sebesar 4,2 %. Dengan demikian dalam proses oksidasi ini zeolit tidak dapat berperan sebagai katalis. Proses oksidasi dengan penambahan zeolit aktivasi asam didapatkan persentase fenol teroksidasi lebih kecil dibandingkan dengan tanpa penambahan zeolit. Hal ini kemungkinan dikarenakan zeolit aktivasi asam telah mengikat H+ sehingga menjadi bermuatan netral. Zeolit teraktivasi ini menyebabkan fenol mudah teradsorpsi secara fisika ke dalam zeolit dengan adanya ikatan hidrogen antara atom H dari zeolit dengan atom O dari fenol. Oksigen yang lebih bersifat basa lewis sulit masuk ke dalam zeolit karena kondisi dalam zeolit kurang asam Lewis, sehingga kontak fenol dengan oksigen menjadi berkurang dan fenol yang teroksidasi sedikit.Persentase fenol teroksidasi untuk yang tanpa zeolit lebih besar dibandingkan dengan zeolitaktivasi asam, hal ini disebabkan fenol dan oksigen dapat terjadi kontak langsung, sehingga lebih banyak fenol yang teroksidasi, Zeolit-ZnO 0,5 M memiliki persentase fenol teroksidasi yang paling besar. Hal ini dikarenakan zeolit mengikat Zn(II) dan menjadikan bersifat lebih asam lewis, sehingga oksigen lebih mudah masuk ke dalam zeolit.

Pengaruh jumlah Zn(II) yang terimpregnasi pada zeolit terhadap aktifitas katalis

Uji aktifitas katalis dapat ditinjau dari besarnya jumlah Zn(II) yang terimpregnasi terhadap kekuatan daya katalitiknya dalam proses oksidasi fenol. Menurut Setyawan (2001) ditinjau dari jumlah
logam yang didispersikan pada pengemban, semakin banyaknya logam yang didispersikan maka kemampuan katalisisnya juga akan meningkat. Hal ini berkaitan dengan jumlah sisi aktif dari katalis yang
juga mengalami peningkatan, sehingga probabilitas reaktan berinteraksi dengan permukaan katalis juga semakin meningkat, yang menyebabkan peningkatan

kemampuan oksidasi oleh katalis tersebut. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3 pada katalis Zeolit-ZnO 0,62 mmol/g hingga Zeolit-ZnO 4,67 mmol/g persentase kadar fenol yang teroksidasi mengalami peningkatan.

Untuk katalis Zeolit-ZnO 6,08 mmol/g kadar fenol yang teroksidasi mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar Zn(II) dalam sampel katalis aktifitas katalis tidak semakin besar. Fenomena tersebut dapat terjadi dimungkinkan karena pada saat dilakukan pemanasan akan menyebabkan terjadinya sintering (penggumpalan) logam pada permukaan zeolit akibat terlalu banyaknya logam yang teradsorpsi dalam zeolit. Sintering merupakan suatu proses berkumpulnya partikel-partikel logam secara kompak yang membentuk gumpalan-gumpalan pada permukaan pori pengemban sehingga menutup sebagian pori dan sisi aktif katalis. Proses sintering juga menyebabkan luas permukaan efektif logam menjadi menurun.

KESIMPULAN

- Preparasi katalis Zeolit-ZnO salah satunya dipengaruhi oleh konsentrasi larutan pada saat proses impregnasi.
- Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh konsentrasi Zn(II) dalam larutan Zn(NO3)2 terhadap kadar Zn(II) yang terimpregnasi pada zeolit.
- Mengetahui pengaruh jumlah Zn(II) yang terimpregnasi terhadap daya katalisis Zeolit-ZnO pada oksidasi fenol.
- Mengetahui konsentrasi katalis Zeolit-ZnO yang memberikan kadar fenol teroksidasi terbesar, dan mengetahui karakter Zeolit-ZnO yang memberikan oksidasiterbesar.
- Zeloit alam dpt dimanfaatkan sebagai bahan katalis Zeloit-ZnO untuk oksidasi fenol.

DAFTAR PUSTAKA

Sugiharto (1987), Dasar-dasar Pengolahan Air Limbah. UI Press. Jakarta. pp 179-180.

Massa,P.A., M.A. Ayude dan R.J. Fenoglio (2004), Catalyst System for The Oxidation Of Phenol in Water, Mar del Plata. Argentina. pp 133-140.

Sariman (1998), Persiapan, Pengolahan dan Penggunaan Zeolit Alam Berdasarkan Sifat yang Dimilikinya, Makalah Teknik. N0.1 Th 7. hal 10-18.

Pintar,A., Janez Levec (1992), Catalytic Liquid-Phase Oxidation of Phenol Aqueous Solution. Department of Chemical Engineering. University of Ljubljana. Slovenia. pp 3070-3077.s

Harmankaya, M. 1995. Catalytic Oxidation of Phenol in Aqueous Solution. Jurnal of Engineering and Environmental Sciences. Department of Chemical Engineering. Ege University. Bornova. Turki. Pp 9 – 15.

Setyawan, D. dan P. Handoko (2001), Preparasi Katalis Cr/Zeolit Melalui Modifikasi Zeolit Alam.

DAFTAR BIODATA PENELITI

1. KETUA PELAKSANA

Nama : Noviana Sulistyo Rahayu
TTL : Kediri, 10 November 1989
Jenis kelamin : Perempuan
Alamat asal : Desa Medowo Rt.1 Rw.1 Kandangan-Kediri
Agama : Kristen
Status : Mahasiswa

Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
1	SD	SDN Medowo 1	1995-2001
2	SMP	SMP Negeri Kandangan	2001-2004
3	SMA	SMA Negeri 1 Kandangan	2004-2007
4	PT	Jurusan Fisika FMIPA UM	2007-sekarang

Malang, 15 Pebruari 2010
Menyetujui
Ketua Pelaksana Kegiatan

NovianaSulistyoRahayu
NIM. 407322403732

2. ANGGOTA PELAKSANA 1

Nama : Arie Setyawati
TTL : Jombang, 26 Agustus 1991
Jenis kelamin : Perempuan
Alamat asal : Jln.Laksda Adi Sucipto 166
Agama : Islam
Status : Mahasiswa

Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
1	SD	SDN Denanyar 2	1997-2003
2	SMP	SMP Negeri 2 Jombang	2003-2006
3	SMA	SMA Negeri 2 Jombang	2006-2009
4	PT	Jurusan Biologi FMIPA UM	2009-sekarang

Anggotapelaksana

ArieSetyowati
NIM.309342417645

3. ANGGOTA PELAKSANA 2

Nama : Arifia Kusuma Dewi
TTL : Jombang, 29 July 1991
Jenis kelamin : Perempuan
Alamat asal : Jombang
Agama : Islam
Status : Mahasiswa

Riwayat Pendidikan

No.	Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
1	SD	SDN Denanyar 2	1997-2003
2	SMP	SMP Negeri 2 Jombang	2003-2006
3	SMA	SMA Negeri 2 Jombang	2006-2009
4	PT	Jurusan Biologi FMIPA UM	2009-sekarang

Anggota pelaksana

Arifia Kusuma Dewi
NIM. 309342417644