

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT-X DARI ABU DASAR
BATUBARA MENGGUNAKAN AIR LAUT SEBAGAI MEDIA
KRISTALISASI DENGAN VARIASI WAKTU PEMERAMAN**

Skripsi

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana S-1

Program studi Kimia



Diajukan Oleh :

IS THOHUROH

(08630028)

PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2013



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Is Thohuroh

NIM : 08630028

Judul Skripsi : **Sintesis dan Karakterisasi Zeolit-X dari Abu dasar Batubara Menggunakan Air Laut Sebagai Media Kristalisasi dengan Variasi Waktu Pemeraman**

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I

Khamidinal, M.Si
NIP. 19691104 200003 1 002

Yogyakarta, 02 Januari 2013

Pembimbing II

Didik Krisdivanto, M.Sc
NIP. 19811111201101 1 007



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Is Thohuroh

NIM : 08630028

Judul Skripsi : **SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT-X DARI ABU DASAR
BATUBATA MENGGUNAKAN AIR LAUT SEBAGAI MEDIA
KRISTALISASI DENGAN VARIASI WAKTU PEMERAMAN**

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Assalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 29 Januari 2013

Konsultan

Didik Krisdiyanto, M. Sc.
NIP. 19811111 201101 1 007



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Nota Dinas Konsultan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Is Thohuroh

NIM : 08630028

Judul Skripsi : **SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT-X DARI ABU DASAR BATUBATA MENGGUNAKAN AIR LAUT SEBAGAI MEDIA KRISTALISASI DENGAN VARIASI WAKTU PEMERAMAN**

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Assalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 29 Januari 2013

Konsultan

Pedy Artsanti, M. Sc.
NIP.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Is Thohuroh
NIM : 08630028
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul :

SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT-X DARI ABU DASAR BATUBARA MENGGUNAKAN AIR LAUT SEBAGAI MEDIA KRISTALISASI DENGAN VARIASI WAKTU PEMERAMAN

Merupakan hasil penelitian saya sendiri dan bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis.

Yogyakarta, 21 Desember 2012



Is Thohuroh

NIM 08630028



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/297/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Sintesis dan Karakterisasi Zeolit-X dari Abu Dasar Batubara Menggunakan Air Laut Sebagai Media Kristalisasi dengan Variasi Waktu Pemeraman

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Is Thohuroh
NIM : 08630028
Telah dimunaqasyahkan pada : 22 Januari 2013
Nilai Munaqasyah : A -

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Khamidinal, M.Si
NIP.19691104 200003 1 002

Penguji I

Didik Krisdiyanto, M.Sc
NIP.19811111 201101 1 007

Penguji II

Pedy Artsanti, M.Sc

Yogyakarta, 30 Januari 2013

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Prof. Dr. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP.19580919 198603 1 002

MOTTO

LIFE IS STRUGGLE

Hidup itu Menjalani

bukan berkeluh kesah

dengan proses yang harus dijalani

[Huroh en Najm]

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji Syukur Kehadirat Allah SWT yang Maha Penyayang

Kupersembahkan Karya kecilku ini untuk :

Bapak dan Emak tercinta, untuk cita-citanya 4,5 tahun yang lalu,

Akhirnya hari ini terwujudlah..

Untuk kakak dan keluarga besarku tercinta.

Almamaterku tercinta

Program Studi Kimia

Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan nabi besar Muhammad SAW, keluarga, para sahabat dan seluruh ummatnya.

Skripsi dengan judul **“Sintesis dan karakterisasi Zeolit-X dari abu dasar batubara menggunakan air laut sebagai media kristalisasi dengan variasi waktu pemeraman”**, disusun sebagai syarat kelulusan tingkat sarjana strata satu jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini dapat terlaksana dengan baik tentunya tidak lepas dari semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, saran, dan nasehat. Untuk itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Esti Wahyu Widowati, M.Si, M.*Biotech*, selaku Ketua Prodi Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Khamidinal, M.Si., selaku Dosen pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Bapak Didik Krisdiyanto, M.Sc., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, bimbingan yang sangat bermanfaat

selama penyusunan skripsi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

5. Ibu Imelda Fajriati M.Si selaku dosen pendamping akademik yang telah memberikan semangat dan bantuannya sehingga skripsi ini dapat terlaksana dengan baik.
6. Bapak Wijayanto, S.Si., bapak Indra Nafiyanto, S.Si., dan ibu Isni Gustanti, S.Si., selaku PLP Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang selalu membantu dan mengarahkan selama melakukan penelitian.
7. Seluruh Dosen beserta Staf Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu dan mempermudah jalannya pengurusan tugas akhir ini.
8. Pabrik Spiritus Madukismo Yogyakarta, yang telah memberikan kontribusi berupa bahan dasar pembuatan Zeolit yaitu abu dasar batubara sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan baik.
9. Orang tuaku tercinta Bapak Abdul Lais dan Ibu Sri Astuti yang telah banyak memberikan motivasi sehingga menguatkan langkah penyusun untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman mahasiswa kimia angkatan tahun 2008, khususnya kepada sahabat-sahabatku yang banyak membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, semoga kebaikannya mendapatkan balasan yang lebih baik di akhirat kelak. Amin.

11. Teruntuk akang Didin Ahmad Zaenudin yang telah menginspirasi untuk berkarya.
12. Teman-teman kos Asrama Putri Barakah terutama Luk Luk Jauwahiriyah, Arifatut thoyyibah, Imanissa dan nur hafidhoh hasanah yang telah menemani untuk menyelesaikan tugas akhir ini dengan semangatnya yang membara.

Dalam penulisan skripsi ini tentunya penyusun tidak lepas dari keterbatasan ilmu dan pengetahuan, penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penyusun dan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 20 November 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian.....	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	6
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Landasan Teori	8
1. Zeolit	8
2. Abu Dasar Batubara	15
3. Sintesis Zeolit dari Abu Dasar Batubara.....	16
4. Karakterisasi Zeolit-X	19
a. Spektroskopi FTIR	19
b. Difraktometer Sinar X	20
C. Hipotesis	23
BAB III METODE PENELITIAN	24

A. Waktu dan Tempat Penelitian	24
B. Alat dan Bahan	24
1. Alat	24
2. Bahan	24
C. Prosedur Penelitian	24
1. Preparasi Awal Abu Dasar	24
2. Sintesis Zeolit-X dari Abu Dasar Batubara	25
3. Karakterisasi Zeolit-X dari Abu Dasar Batubara	25
a. Spektroskopi Inframerah	25
b. Difraktometer Sinar X	26
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	27
A. Preparasi Awal Abu Dasar Batubara	27
B. Sintesis Zeolit-X dari Abu Dasar Batubara	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN – LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jenis Zeolit bertipe Kalsik	11
Tabel 2.2 Jenis Zeolit bertipe Alkali	11
Tabel 2.3 Jenis Zeolit Komersial	11
Tabel 2.4 Komposisi Kimia Abu Dasar Batubara	16
Tabel 2.5 <i>Zeolite IR Assignments (Common For All Zeolite)</i>	19
Tabel 2.6 <i>Infrared Data Of X-Type Zeolite</i>	20
Tabel 2.7 JCPDS untuk Zeolit-X	22

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Unit Pembangun Primer	12
Gambar 2.2 Unit Pembangun Sekunder	12
Gambar 2.3 Kerangka Dasar Faujasit	14
Gambar 2.4 Skema Spektrofotometer Inframerah	19
Gambar 2.5 Difraksi Sinar X	21
Gambar 2.6 Difraktogram Standar Zeolit-X	22
Gambar 4.1 Hasil FT-IR Zeolit-X dengan Variasi Jenis Air	34
Gambar 4.2 Difraktogram Zeolit-X dengan Variasi Jenis Air	37
Gambar 4.3 Hasil FT-IR Zeolit-X dengan Variasi Waktu Pemeraman	40
Gambar 4.4 Difraktogram Zeolit-X dengan Variasi Waktu Pemeraman	41
Gambar 4.5 Hasil FT-IR Zeolit-X dengan Variasi Suhu	44
Gambar 4.6 Difraktogram Zeolit-X dengan Variasi Suhu	45
Gambar 4.7 Hasil FT-IR Zeolit-X dengan Variasi Waktu	47
Gambar 4.8 Difraktogram Zeolit-X dengan Variasi Waktu.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Suling Pada Suhu 60 ⁰ C selama 24 Jam	60
Lampiran 2. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60 ⁰ C selama 24 Jam	61
Lampiran 3. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 80 ⁰ C selama 24 Jam	62
Lampiran 4. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60 ⁰ C selama 4 Hari	63
Lampiran 5. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60 ⁰ C Ageing 72 Jam	64
Lampiran 6. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60 ⁰ C Ageing 48Jam	65
Lampiran 7. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60 ⁰ C Ageing 24 Jam	66
Lampiran 8. Hasil FT-IR Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60 ⁰ C Selama 24 Jam	67
Lampiran 9. Hasil FT-IR Zeolit-X Menggunakan Air Suling Pada Suhu 60 ⁰ C Selama 24 Jam	68
Lampiran 10. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60 ⁰ C Ageing 48 Jam	69
Lampiran 11. Hasil FT-IR Zeolit-X Menggunakan Air Suling Pada Suhu 80 ⁰ C selama 24 Jam	70
Lampiran 12. Hasil FT-IR Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60 ⁰ C Ageing 72 Jam	71
Lampiran 13. Hasil FT-IR Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60 ⁰ C Ageing 48Jam	72
Lampiran 14. Hasil FT-IR Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60 ⁰ C Ageing 24 Jam	73

ABSTRAK

SINTESIS DAN KARAKTERISASI ZEOLIT-X DARI ABU DASAR BATUBARA MENGGUNAKAN AIR LAUT SEBAGAI MEDIA KRISTALISASI DENGAN VARIASI WAKTU PEMERAMAN

Oleh:

IS THOHUROH

08630028

Dosen Pembimbing I : Khamidinal, M.Si

Dosen Pembimbing II : Didik Krisdiyanto, M.Sc

Telah dilakukan penelitian sintesis Zeolit-X dari abu dasar batubara menggunakan air laut sebagai media kristalisasi dengan menggunakan variasi waktu pemeraman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh air laut sebagai media kristalisasi pada sintesis zeolit.

Sintesis Zeolit-X dilakukan dengan tiga tahapan, meliputi : preparasi awal abu dasar batubara, sintesis Zeolit-X dari abu dasar batubara dan karakterisasi hasil sintesis Zeolit-X dari abu dasar batubara. Dilakukan karakterisasi gugus fungsi menggunakan FTIR dan kekristalan menggunakan Difraktometer Sinar X.

Hasil penelitian sintesis Zeolit-X dari abu dasar batubara ini menunjukkan pembentukan Zeolit-X. Analisis menggunakan Difraksi Sinar X muncul puncak pada $2(\theta) = 6.3, 11.9, 18.4, 18.5, 15.6, 11.92$ sedangkan analisis menggunakan FTIR menunjukkan bahwa telah terbentuk ikatan O-Al-O atau O-Si-O yang ditunjukkan pada bilangan gelombang 997.17cm^{-1} dan ciri khas dari Zeolit-X pada daerah bilangan gelombang 441.7cm^{-1} . Zeolit hasil sintesis masih bercampur dengan jenis zeolit lain seperti zeolit-A, zeolit-Y, zeolit Hidroksisodalit, dll. Adanya campuran ini dikarenakan kandungan senyawa yang beragam pada abu dasar dan air laut.

Kata Kunci : Abu Dasar Batubara, Zeolit-X, Air Suling, Air Laut.



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Batubara merupakan salah satu sumber energi yang banyak digunakan sebagai bahan bakar di PLTU dan industri. Dalam pembakaran batubara ini dihasilkan dua jenis abu yakni abu layang dan abu dasar. Abu layang adalah partikel-partikel halus sisa pembakaran yang sangat ringan, sehingga bisa melayang di udara pada saat proses pembakaran (partikel abu layang terbawa gas buang), sementara itu abu dasar adalah sisa pembakaran yang berat dan mengendap dibagian bawah ruang pembakaran (abu yang tertinggal dan dikeluarkan dari bawah tungku).

Sesuai dengan peraturan pemerintah No. 18 tahun 1999, abu layang dan abu dasar hasil pembakaran batubara dikategorikan sebagai limbah bahan beracun dan berbahaya (B3). Salah satu cara pemanfaatan abu batubara menjadi produk yang ramah lingkungan dan bernilai ekonomi tinggi adalah dengan mengkonversi abu tersebut menjadi zeolit. Zeolit merupakan sekelompok mineral aluminosilikat terhidrasi dengan saluran dan rongga tertentu. Ruang kosong dalam rongga zeolit yang berisi kation dapat dipertukarkan dengan kation lain. Pertukaran kation yang terdapat dalam rongga zeolit dengan kation lain ini dikenal dengan kapasitas tukar kation. Kapasitas tukar kation merupakan sifat yang penting dari zeolit.

Zeolit memiliki beragam kegunaan seperti katalis, adsorben logam berat, penukar kation, serta penyaring molekul (Smart dan Moore, 1993). Pembuatan zeolit dari abu layang dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain :

1. Hidrotermal langsung seperti yang telah dilakukan oleh Amrhein dkk, (1996); Chang and Shih, (1998); Querol dkk., (1997&2002); Molina dan poole, (2004); Murayama dkk, (2003).
2. Peleburan Alkali Hidrotermal seperti yang telah dilakukan oleh Shigemoto dan Hayashi, (1993); Singer and Berkgaut, (1995); Rayalu dkk, (2005).
3. Ekstraksi peleburan hidrotermal seperti yang dilakukan oleh Hollman dkk, (1999).

Pembuatan zeolit dari abu dasar tidak banyak dilakukan oleh para peneliti. Ada beberapa alasan utama mengapa sintesis zeolit dari abu dasar batubara tidak banyak dilakukan oleh para peneliti diantaranya :

1. Kandungan silikat dan aluminat dari abu dasar relatif rendah sehingga jumlah zeolit yang dihasilkan akan sedikit.
2. Abu dasar mengandung banyak ion logam lainnya yang memungkinkan untuk menghambat proses pembentukan zeolit.
3. Abu dasar mengandung sisa karbon yang tak terbakar juga dapat menghambat proses pembentukan zeolit

Dengan adanya perbedaan sebagaimana disebutkan diatas, pembuatan zeolit dari abu dasar batubara pada umumnya dilakukan dengan cara ekstraksi (Chandrasekhar dkk, 2008). Prosedur ekstraksi tersebut dilakukan karena

hanya komponen Silikat dan Aluminat saja yang diambil dari abu dasar batubara untuk diubah menjadi zeolit. Sintesis zeolit dari abu dasar juga pernah dilakukan oleh Whan, dkk., (2006) pada penelitian tersebut abu dasar direaksikan dengan larutan NaOH dengan konsentrasi bervariasi 1, 2, 3, 4 dan 5 M dan direaksikan pada suhu 80, 100, 120 serta 150 °C zeolit yang diperoleh adalah Zeolit Na-P1, Hidroksi-Sodalit dan Tobernit.

Lee, dkk., (2001) dan Belviso, dkk., (2009) telah melakukan sintesis Zeolit-P1, Zeolit-X dan Zeolit ZK-5 dengan air laut menggunakan metode peleburan hidrotermal secara langsung. Air laut memiliki kandungan 90% air murni dan 10% terdiri atas garam dan zat terlarut lainnya. Pada penelitian Lee dkk (2001) digunakan metode hidrotermal secara langsung. Mineral yang terkandung dalam air laut mampu mengalami pertukaran kation dengan zeolit yang disintesis. Pemakaian air laut ini digunakan untuk menghemat penggunaan air suling dan mengurangi penggunaan suhu yang tinggi.

B. Batasan Masalah

1. Abu dasar batubara yang digunakan berasal dari Pabrik Spirtus Madukismo.
2. Metode yang digunakan pada sintesis zeolit adalah Peleburan Hidrotermal.
3. Jenis Basa yang digunakan adalah NaOH
4. Jenis Media Kristalisasi yang digunakan adalah Air Suling dan Air Laut
5. Jenis Karakterisasi zeolit yang digunakan adalah
 - a. Gugus fungsional menggunakan Spektrofotometer FT-IR
 - b. Uji kristalinitasnya menggunakan Difraktometer Sinar X

C. Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara sintesis Zeolit-X dari abu dasar batubara dengan metode peleburan hidrotermal?
2. Bagaimana cara sintesis Zeolit-X dari abu dasar dengan metode peleburan hidrotermal menggunakan air laut sebagai media kristalisasi?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan air laut dan air suling sebagai media kristalisasi dalam proses sintesis Zeolit-X menggunakan variasi waktu pemeraman?

D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui bagaimana hasil sintesis dan karakterisasi zeolit dari abu dasar batubara melalui metode peleburan hidrotermal.
2. Mengetahui bagaimana hasil sintesis dan karakterisasi zeolit dari abu dasar batubara melalui metode peleburan hidrotermal menggunakan air laut sebagai media kristalisasi.
3. Mengetahui pengaruh antara air suling dan air laut sebagai media kristalisasi dalam sintesis Zeolit-X dari abu dasar batubara menggunakan variasi waktu pemeraman.

E. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan akan berguna bagi :

1. Mahasiswa

Menambah data penelitian tentang pemanfaatan limbah abu dasar batubara menjadi zeolit.

2. Lembaga

Sebagai bahan referensi data penelitian yang selanjutnya dapat digunakan untuk rujukan dan pedoman dalam pemanfaatan limbah abu dasar batubara.

3. Masyarakat

Mengurangi masalah pembuangan limbah terhadap dampak lingkungan dan meningkatkan hasil sebuah produk bernilai lebih yang dapat dipublikasikan dan dikomersialkan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Abu dasar batubara dapat dikonversi menjadi zeolit dengan metode peleburan alkali hidrotermal, zeolit yang dihasilkan masih bercampur dengan jenis zeolit yang lain seperti Zeolit-P1, Hidroksisodalit, Zeolit-Y, Zeolit-A, dll adanya campuran ini dikarenakan abu dasar batubara yang akan dikonversi mengandung berbagai jenis komponen seperti Magnetit, Hematit, Mullit, dll.
2. Analisis Zeolit hasil sintesis menggunakan abu dasar batubara dan air laut memberikan hasil bahwa telah terbentuk Zeolit-X yang ditunjukkan dari analisis menggunakan Difraksi Sinar X bahwa telah muncul puncak pada $2(\theta) = 6.3, 11.9, 18.4, 18.5, 15.6, 11.92$. sedangkan analisis menggunakan FT-IR menunjukkan bahwa telah terbentuk ikatan O-Al-O atau O-Si-O yang ditunjukkan pada bilangan gelombang 997.17cm^{-1} dan ciri khas dari Zeolit-X pada daerah bilangan gelombang 441.7cm^{-1} .

B. Saran

1. Perlu di lakukan penelitian lebih lanjut untuk menemukan terobosan-terobosan terbaru dalam kajian ilmu sintesis zeolit.
2. Perlu di munculkan gagasan terbaru untuk menangani limbah abu dasar batubara.
3. Perlu di lakukan kajian-kajian lebih lanjut untuk menemukan terobosan terbaru sintesis zeolit dengan waktu hidrotermal yang lebih singkat.



DAFTAR PUSTAKA

- Adhita, G.Y., 2008, *Studi Adsorpsi Ion Logam Ni (II) oleh Abu dasar (Bottom Ash) Batubara*, Skripsi, Yogyakarta : Fakultas MIPA UGM
- Alfathoni, G., 2002, *Rahasia Untuk Mendapatkan Mutu Produk Karbon Aktif dengan Serapan Iodium di atas 1000mg/g*. <http://www.tepatgunatek.com>
1 November 2012
- Amrhein, C., dkk., 1996, Synthesis and properties of Zeolite from Fly Ash, *Environ. Sci. Technol.*, 735-742
- Atkins, P. W., 1999, *Kimia Fisika*, Jilid 1 Edisi Ke Empat, Terjemahan Irma I Kartohadiprojo, Jakarta : Erlangga
- Balkus, K.J.J., and Kieu, T.L., 1991, The Preparation and Characterization of an X-type Zeolite, *J. Chem. Ed.*, 68 (10), 875-877
- Barrer, R.M, 1982, *Hydrothermal Chemistry of zeolite*, First Edition, Academic Press, New York
- Belviso, Claudia., dkk., 2009. Zeolite synthesis from Fused coal fly ash at low temperature using seawater for crystallization. *Coal Combustion and gasification Products*.
- Berggaut, V., dan Singer, A., 1996, High Capacity Cation Exchanger by Hidrothermal zeolitization of coal fly ash, *Applied Cly Science*
- Breck, D.W., 1974, *zeolite molecular sieves : structure chemistry and use*, john wiley : New York
- Chandrasekar, G., dkk., 2008, Synthesis of Hexagonal and cubic mesoporous silica using power plant bottom ash, *Microporous and Mesoporous Materials Vol 111 (1-3) 455-464*
- Chang, H.L and Shih, W.H., 1998, A General Method for the Conversion of Fly ash into Zeolites as Ion Exchangers for Cesium, *Ind. Eng Chem Res.* 37:71-78
- Chang, H.L dan Shih, W.H. 2000, synthesis of zeolite A and X from Fly Ashes and their Ion-Exchange Behavior with cobalt ions, *Ind Eng Chem Res.*39:4185-4191
- CundyCox., dkk., 1995, Investigation of N TPA-ZSM-5 Zeolite Synthesis by Chemical Methods *Zeolites* Vol. 15:342
- Darwanta, 1997, *Kajian Dekomposisi Abu Layang Batubara dan Sintesis Zeolit 4A dengan Bahan Dasar Fraksi Ringan Abu Layang Batubara*, Skripsi S-1 Jurusan FMIPA UGM, Yogyakarta

- Donevska, S., dkk., 1985, Synthesis of Zeolite A From Silicate Raw Materials and its Application in Formulations of Detergents, *Zeolites*
- Eimer G.A., dkk., 2008, Mesoporous titanosilicates synthesized from TS-1 precursors with enhanced catalytic activity in the α -pinene selective oxidation, *Applied Catalysis a : General* Vol 343:77-86
- Elliot, A.D. 2006, An Investigation into the Hydrothermal Processing of Coal fly Ash to Produce Zeolite for Controlled Release Fertiliser Applications, *Curtin University of Technology Australia*
- Emeis C.A., 1993, Determination of integrated Molar Extinction Coefficients for infrared absorption of pyridine adsorbed on Solid Acid Catalysts, *Journal of Catalysis* Vol 141:347-354
- Fansuri, Hamzah., dkk., 2010, Synthesis of Zeolite-A From Coal Bottom Ash : The Influence of Unburned Carbon to The Zeolite Quality, *The 13th Asia Pacific Confederation of Chemical Engineering Congress*
- Faridah, A.M., dkk., 2012, Karakterisasi Abu Dasar PLTU Paiton : Pengaruh Perlakuan Magnet, HCl, dan Fusi dengan NaOH, *Prosiding Seminar Nasional Kimia UNESA*, Surabaya
- Flanigen, E.M., dkk., 1971, infrared Structural Studies of Zeolite Framework, Molecular Sieves Zeolite-1, *American Society Advanced in Chemistry* Series No. 102, 201-227
- Flanigen, M., 1980, Molecular Sieve Zeolite Technology – the First twenty- Five years, *Pure & Appl. Chem.* 52, 2191-2211
- Fukui, K., dkk., 2006, Effect of NaOH Concentration Synthesis From Fly Ash with Hydrothermal Treatment Method, *KONA*
- Georgiev, Dimitar., dkk., 2009, Synthetic Zeolites Structure, Classification, Current Trends In Zeolite synthesis. *Review, International Science Conference*
- Ginter, D.M., dkk., 1992, *Zeolites*, 12:742-749
- Goncalves, M.L., dkk., 2008, Synthesis of Mesopori ZSM-5 by Crystallisation of aged gels in the presence of cetyltrimethylammonium cations, *Catalysis Today* Vol (133-135) : 69-79
- Guang, Xiong., dkk., 2001, UV Raman Spectroscopic study on the Synthesis Mechanism of Zeolite X, *Microporous and Mesoporous Materials* 42:317-323
- Hay, R.L., 1966, *Zeolites and Zeolitic Reactions in Sedimentary Rocks*, Dept. Geology and Geophysics, University of California, Berkeley, California

- Hamdan, H., 1992, *Introduction to Zeolites : Synthesis, Characterization and Modifications*, Malaysia : UTM
- Hamdan H., dkk., 1997. ^{29}Si MAS NMR XRD and FESEM studies of rice husk silica for synthesis of zeolites, *Journal of Non Crystalline Solids* Vol 211:126-131
- Handayani, R.T. 2008, *Sintesis dan Karakterisasi ZSM-5 dari Abu Sekam Padi Tanpa Templat Organik dengan variasi jumlah Bibit S-1*, Skripsi : Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Henmi, T., 1987, Synthesis of Hydroxy – sodalite (“Zeolite”) From Waste Coal Ash Soil, *Sci Plant Nutr.* (33):519-523
- Hidayati, R.E. dan Didik Parasetyoko., 2008, *Sintesis Zeolit dari Abu Layang Batubara : Kajian Pengaruh Waktu Hidrotermal awal Terhadap Pembentukan Zeolit*, Thesis Magister Kimia, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
- Hidayati, Ririn, E. 2008, *Sintesis Zeolit dari Abu Layang Batubara : Kajian Pengaruh Waktu Hidrotermal Awal Terhadap Pembentukan Zeolit*, Tesis, FMIPA Institut Teknologi Sepuluh nopember Surabaya
- Holler, H., dan Wirsching, G.U., 1985, Zeolite formation from fly ash, *Fortschritte Minerals* 63, 21-43.
- Hollman, G.G., dkk., 1999, A two Step Process for the synthesis of Zeolite from Coal Fly Ash, *Fuel* Vol 78:1223-1230
- Huang L., dkk., 2000, Investigation of synthesizing MCM-41/ZSM-5 Composites, *J. Phys. Chem. B*, 104 (13), 2817-2823
- Hui, K.S. and Chao, C. Y.H 2006 Pure Single Phase High Crystalline Chamfered edge Zeolite 4A synthesized from coal fly Ash for Use as a builderbin detergents, *Journal of Hazardous Materials* vol 137 (1) : 401-409
- Jumaeri., dkk., 1995, *Studi tentang Pemanfaatan Abu Layang Sebagai Adsorben Zat Warna Dalam Larutan Air*, Tesis Program Pasca Sarjana UGM Yogyakarta
- Jumaeri., dkk., 2007, *Preparasi dan Karakterisasi Zeolit Dari Abu Layang Batubara Secara Alkali Hidrotermal*, FMIPA UGM : Yogyakarta
- Khan, Arifuzzaman G.M, dkk., 2010, Linde Type-A Zeolite Synthesis and Effect of Crystallization on its Surface Acidity, *Indian Journal of Chemical Technology*, Vol.17, 303-308
- Kim, S.F, 2004, Physicochemical and function properties of crawfish chitosan as affected by defferent processing protocols, *The Departemen of Food Science*, Loussana State University

- Kokotailo, G.T., and Fyfe, C. A., 1995, Zeolite Structure Analysis With Powder X-Ray Diffraction and Solid-State NMR Techniques, *Department of Chemistry*, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada
- Kondru, Arun kumar., dkk., 2011. Synthesis and characterization of Na-Y zeolite from coal fly ash and its effectiveness in removal of dye from aqueous solution by wet peroxide oxidation. *Arch. Environ. Sci.* 46-54.
- Kula, A. Olgun, 2000, Effect of Colemanite Waste, Coal Bottom Ash and Fly Ash on The Properties of Cement, *Journal of Cement and Concrete Research*
- Lee, D.B., dkk, 2001, Influence of NaOH Concentrations Dissolved in Seawater and Hydrothermal Temperature On The Synthesis of Artificial Zeolite From Coal Fly Ash, *Clay Science 11*, 451-463
- Lin, C.F., and Hsi, H.C., 1995, Resources Recovery of Waste Fly Ash : Synthesis of Zeolite-like Materials, *Environ. Sci. Technol.*, 29 (4), 1109-1117
- Londar, dkk., 2009, *Sintesis Zeolit karbon dari abu dasar PT. IMOMI paiton Dengan Menggunakan Metode Hidrotermal Langsung*, Senaki IV, Jurusan Kimia, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Mimura, dkk., 2001, Alkali Hydrothermal Synthesis of Zeolites From Coal Fly Ash and Their Uptake Properties of Cesium Ion, *Journal of Nuclear Science and Technology*, vol.38, No.9, 766-772
- Molina, A. dan Poole, C., 2004, A Comparative Study Using Two Methods to Produce Zeolite from Fly Ash, *Minerals Engineering* vol 17 hal 167-173
- Moreno, N. dkk., 2001, Immobilization of Heavy Metals in Polluted Soils by the Addition of Zeolitic Materials Synthesized From Fly Ash, International Ash Utilization Symposium, *Centre For Applied Energy Research of Kentucky*
- Moreno, N., dkk., 2001, Potential Enviromental Applications of Pure Zeolitic Material Synthesized From Fly Ash, *Journal of Enviromental Engineering*, 994-1002
- Mufrodi, Zahrul., dkk., 2010, Modifikasi Limbah Abu Layang Sebagai Material Baru Adsorben, *Prosiding Seminar nasional Teknik Kimia "Kejuangan"*, Yogyakarta
- Murayama, N., dkk., 2002, Mechanism of Zeolite Synthesis From Coal Fly Ash by alkali Hydrothermal Reaction, *International Journal Mineral Processing 64*, 1-17
- Murayama, N., dkk., 2002, Zeolite Synthesis from Coal Fly Ash by Hydrothermal Reaction using Various Alkali, *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, vol 77 no.3 hal 280-286

- Murayama, N., dkk., 2003, *Reaction, Mechanism and Application of Various Zeolite Syntheses From Coal Fly Ash*, Department of chemical engineering, Faculty of engineering, Kansai university, suite, Japan
- Nikmah, S.R.A., 2009, *Pengaruh Suhu Hidrotermal Pada Sintesis Zeolit Dari Abu Dasar Bebas Sisa Karbon Secara Hidrotermal Langsung*, Senaki IX, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, surabaya
- Nina, H., dkk., 2001, Sintesis Zeolite Tipe Faujasite dari Abu Layang dengan Metode Pembibitan dan Pemeraman, *Prosiding Seminar Nasional Kimia IX, Jurusan Kimia Fakultas MIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*, 241-248
- Ojha, K., dkk., 2004, Zeolite From Fly Ash : Synthesis and Characterization, *Bull. Mater. Sci. Indian Academy of Science* vol. 27. No.6 : 555-564
- Prasetyoko, Didik., dan Tri Esti Purbanintyas., 2010, Sintesis dan Karakterisasi ZSM-5 Mesopori : Pengaruh Waktu Ageing, *Prosiding Skripsi Kimia, FMIPA-ITS, Surabaya*
- Prasetyoko D., dkk., 2011, *Esterifikasi Asam Lemak Stearin Kelapa Sawit Menggunakan Katalis H-ZSM- Mesopori Yang Disintesis Dengan Metode Nanoprekursor*, KIMIA, FMIPA, Institut Teknologi sepuluh Nopember
- Prasetyoko, didik., dan Abdul, Hamid., 2011, Sintesis ZSM-5 Mesopori dengan metode Pemeraman dan Kristalisasi : Pengaruh Waktu Kristalisasi, *Prosiding Skripsi, FMIPA ITS, Surabaya*
- Pungor, erno, 1995, *a Parctical guide to Instrumental analysis*, New York : CRC Press
- Querol, X., dkk., 1997, A Fast Method for Recycling Fly Ash : Microwave-Assisted Zeolite synthesis, *Environ Sci Technol* Vol 31 No 89 : 2527-253
- Querol, X., dkk., 1999, Synthesis of Zeolites From Fly Ash in a Pilot Scale. Examples of Potential Enviromental Applications, International Ash Utilization Symposium, *Center for Applied Energy Research, University of Kentucky*
- Querol, X., 2001, Synthesis of Zeolites From Fly Ash at Pilot Plant scale, Examples of Potential Applications, *Fuel* 80, 857-865
- Querol, X., dkk., 2002, Synthesis of Zeolites from cly ash : an Overview. *International Journal of coal Geology*. 413-423.
- Ramli Z, and H.M. Bahruji, 2003, synthesis of ZSM-5 type Zeolite Using Crystalline Silica of Rice Husk Ash, *Malaysian Journal of Chemistry*, 5 : 48-55

- Rayalu, S.S., dkk., 2005, High Crystalline Zeolite A from Fly Ash of Bittuminos and Lignite Coal Combustion, *Current Science*, vol 89 no 12
- Rios, C.A., dkk., 2009, A Comparative Study of Two Methods for The Synthesis of Fly Ash-based Sodium and Pottasium Type Zeolites, *Fuel* Vol 88:1403-1416
- Robson, H, 2001, Verified Synthesis Of Zeolitic Materials, *Elsiever Science B.V.*,
- Saputra, R., 2006, *Pemanfaatan Zeolit Sintesis Sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Industri*, UGM:Yogyakarta
- Sastrohamidjojo, H., 1992, *Spektroskopi Inframerah*, Yogyakarta : Liberty
- Sastrohamidjojo, H., 2007, *Spektroskopi*, Yogyakarta : Liberty
- Shigemoto, N., dan Hayashi, H., 1993, selective Formation of Na-X, Zeolite From Coal Fly Ash by Fusion with Sodium Hydroxide Prior to Hydrothermal reaction, *J. Mater. Sci.* 28, 4781-4786
- Shigemoto, N., dkk., 1992, Preparation and Characterisation of Zeolites From Coal Fly Ash, *Nippon Kagaku Kaishi* 5, 484-492
- Shigemoto, N., dkk., 1995, Characterization of Na-X, Na-A and Coal Fly Ash Zeolite and Their Amorphous Precursors by IR, MAS NMR and XPS, *Mater. Sci.*, 30:5777-5783
- Singer, A., dan Berkgaut, V., 1995, Cation Exchange Properties of Hydrothermally treated coal Fly Ash, *Environ. Sci. Technol.* 29 (9), 1748-1753
- Smart, L dan Moore, E. 1993. *Solid State Chemistry : An Introduction*, 1st edition, Chapman & Hall University and Proffesional Division, London
- Sudarno, 2008, *Pengaruh Komposisi NaOH pada Koonversi Abu Layang Batubara Paiton menjadi Zeolit A*, Tugas akhir FMIPA Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
- Sunardi dan Abdulloh., 2007, *Konversi nAbu Layang Batubara Menjadi Zeolit dan pemanfaatanya Sebagai Adsorben Merkuri*, Program studi Kimia, FMIPA, UNLAM, Banjarbaru
- Sutarno, dkk., 2000, Pemanfaatan Limbah Abu Layang Sebagai Bahan Dasar Sintesis Faujasit dengan Metode Peleburan Reaksi Hidrotermal, *Prosiding Seminar Nasional Kimia VIII*, Jurusan Kimia Fakultas MIPA, UGM, Yogyakarta
- Sutarno, dkk., 2004, *Sintesis Faujasite dari Abu Layang Batubara : Pengaruh Refluks dan Penggerusan Abu Layang Batubara terhadap Kristalinitas*

Faujasite, *Jurnal Matematika dan Sains*, KIMIA FMIPA Institut Teknologi sepuluh nopember vol.9 No.3

- Smitha, S., dkk, 2006, Effect Of ageing Time And Concentration Of Ageing solution On the Porosity Characteristics Of Subcritically Dried silica aerogels, *Microporous and Mesopori Materials* 91, 286-292
- Tan, K. H., 1982, *Dasar-dasar Kimia Tanah*, Terjemahan : DH Goenadi dan B. Radjaguguk, Yogyakarta : UGM Press
- Tanaka, H., dkk., 2006, Two-step Process for synthesis of single Phase Na-A Zeolite from Coal Fly Ash by dialysis, *Fuel* 85 : 1329
- Terzano, R., 2005, Zeolite synthesis in Polluted soils Treated With Coal Fly ash : a Tool For Heavy Metals Stabilization, Thesis, University of Bari
- Terzano, R., dkk., 2005, Zeolite synthesis From Pre-teated Coal Fly Ash in Presence of soil as a Tool for soil Remediation, *applied Clay Science* 29, 99-110
- Terzano, R., dkk., 2005, Copper stabilization by Zeolite synthesis in Polluted soils treated with Coal fly Ash, *Enviromental Science & Technology* 39, 6280-6287
- Terzano, R., dkk., 2005, Characherization of Different Coal Fly Ashes For their Application in The Synthesis of Zeolite X as Cation Exchanger For Soil Remediation, *Fresenius Enviromental Bulletin* 14 (4), 263-267
- Trisunaryanti, W., 2006, *Buku Ajar Kimia Zat Padat*, Yogyakarta : FMIPA UGM
- Wahyuni, Suci dan Nurul Widiastuti, 2009, *Adsorpsi Ion Logam Zn (II) Pada Zeolit A yang disintesis Dari Abu Dasar Batubara PT IPMOMI Paiton Dengan Metode Batch*, Jurusan Kimia, FMIPA, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya
- Whan, Ji AHN., dkk., 2006, Zeolite Synthesis From Coal Bottom Fly Ash For Recycling as and Absorbent of Heavy Metal, *Material Science Forum*, Vol.510-511
- Whang, C.F., dkk., 2008 Influence of NaOH Concentrations on Synthesis of Pure-form Zeolite A from Fly Ash Using two -stage method, *Journal of Hazardous Materials* vol 155:58-64
- Wu, Yajing., dkk., 2008, Effect of Microwave-assisted aging on the static hydrothermal synthesis of Zeolite MCM-22, *Microporous and Mesoporous Materials* (116) 386-393
- Wuntu A.D. and H.D. Tangkuman. 2008. *Derajat Kristalisasi Sebagai Fungsi Waktu Ageing dan Waktu Kristalisasi pada Sintesis Zeolit A dengan Radiasi Gelombang Mikro*, Jurusan KIMIA, FMIPA, UNSRAT Manado

Yanti, Yuli., 2009, *Sintesis Zeolit A dan Zeolit Karbon aktif dari Abu Dasar PLTU Paiton dengan metode Peleburan*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Yulianto, I., 2000, *Pengaruh Peleburan dengan Natrium Hidroksida pada Sintesis Faujasit dari Abu Layang*, Skripsi, FMIPA UGM, Yogyakarta

Zhao, X.S., dkk., 1997, Effects of Ageing and Seeding On the Formation of Zeolite Y From Coal Fly Ash, *Porous Mater*, 4:245-251

<http://www.Batan.go.id>

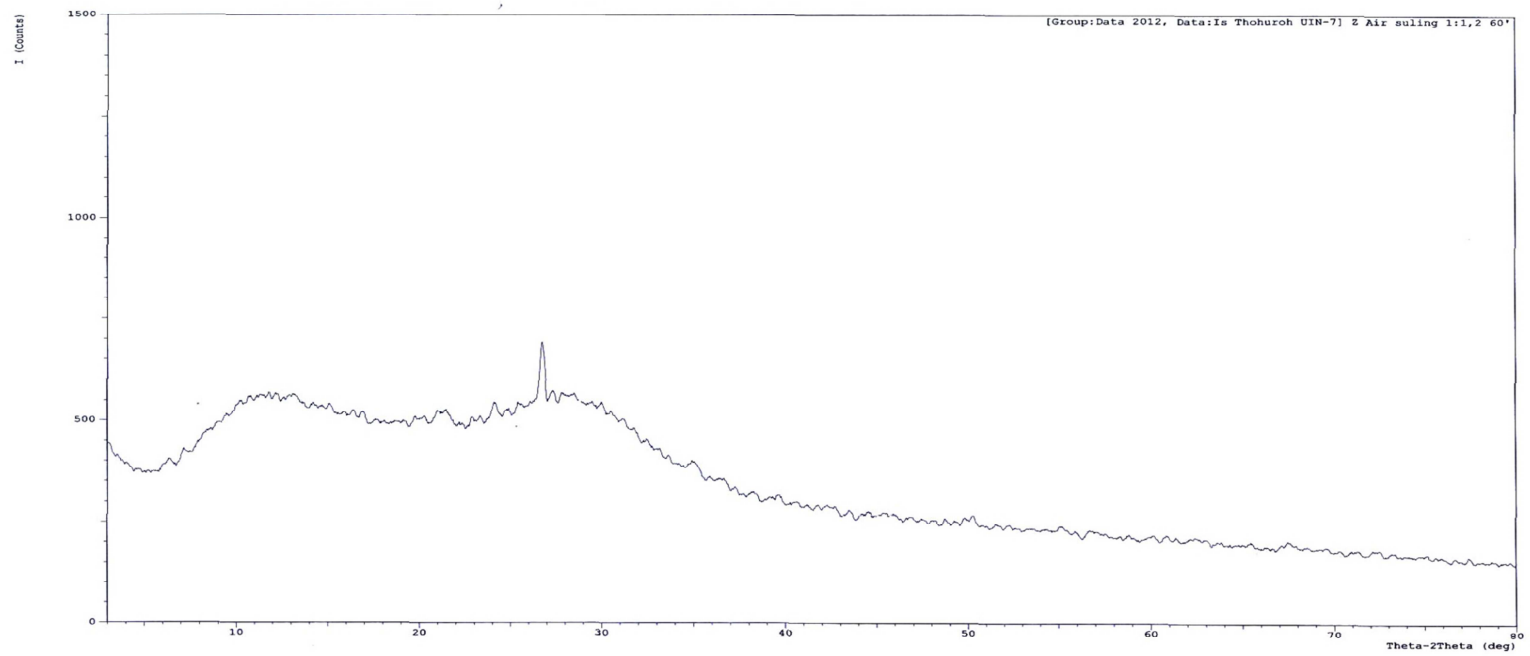
<http://elib.tu-darmstadt.de/diss/000095//>

LAMPIRAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Suling Pada Suhu 60⁰C selama 24 Jam

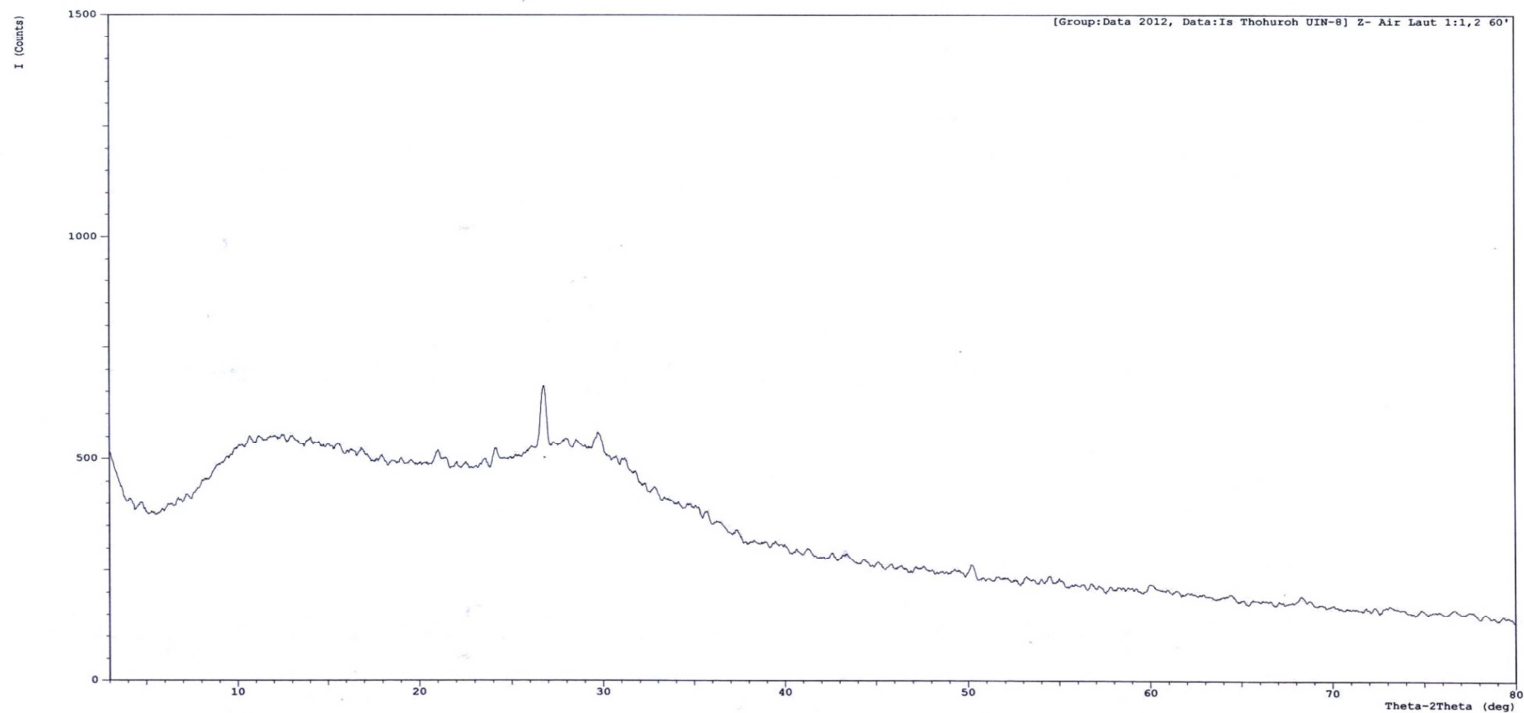
*** Multi Plot ***
File Name : Data 2012\Is Thohuroh UIN-7
Sample Name : Z Air suling 1:1,2 60' Comment : Zeolit air suling 1:1,2 60'
Date & Time : 10-15-12 08:59:07
Condition
X-ray Tube : Cu(1.54060 A) Voltage : 40.0 kV Current : 30.0 mA
Scan Range : 3.0000 <-> 80.0000 deg Step Size : 0.0200 deg
Count Time : 0.24 sec Slit DS : 1.00 deg SS : 1.00 deg RS : 0.30 mm



Lampiran 2. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60⁰C selama 24 Jam

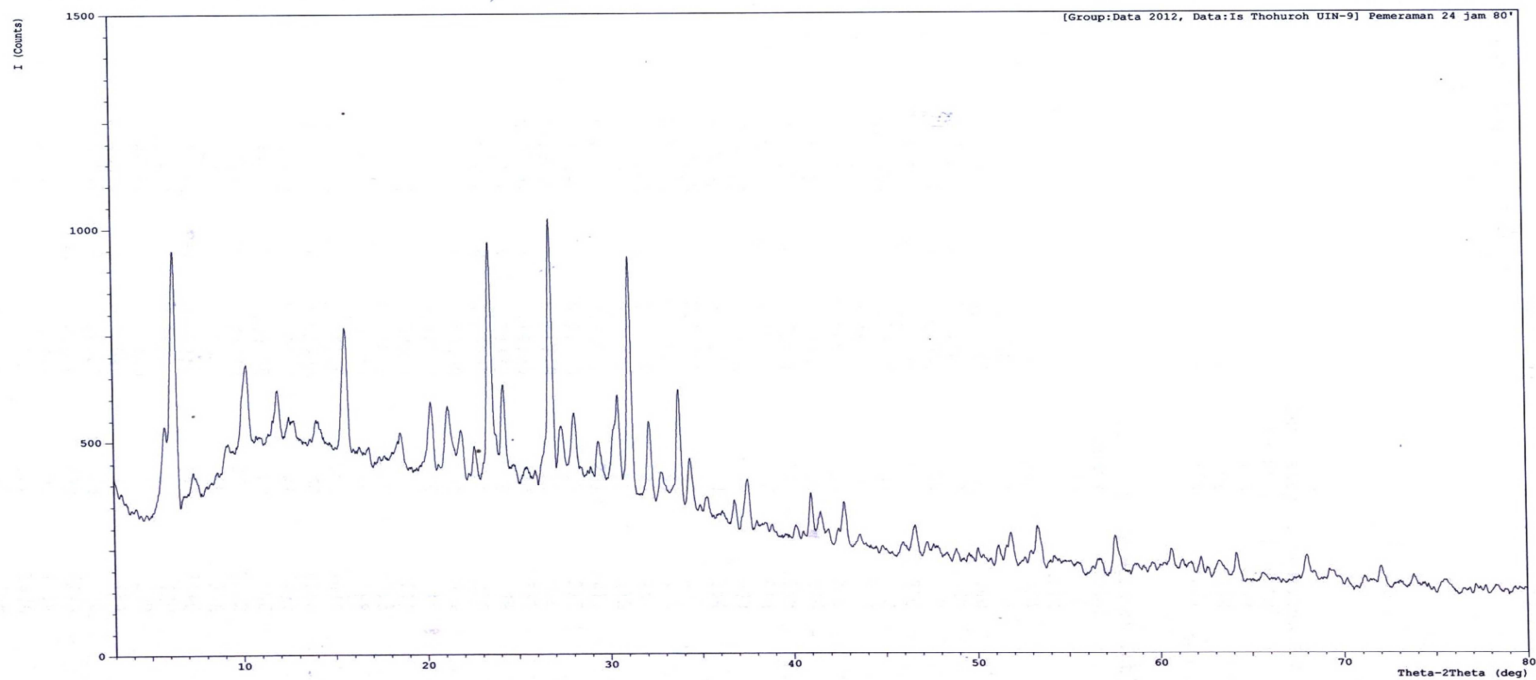
*** Multi Plot ***

File Name : Data 2012\Is Thohuroh UIN-8
Sample Name : Z- Air Laut 1:1,2 60' Comment : Zeolit Air laut 1:1,2 60'
Date & Time : 10-15-12 09:28:02
Condition
X-ray Tube : Cu(1.54060 A) Voltage : 40.0 kV Current : 30.0 mA
Scan Range : 3.0000 <-> 80.0000 deg Step Size : 0.0200 deg
Count Time : 0.24 sec Slit DS : 1.00 deg SS : 1.00 deg RS : 0.30 mm



Lampiran 3. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 80⁰C selama 24 Jam

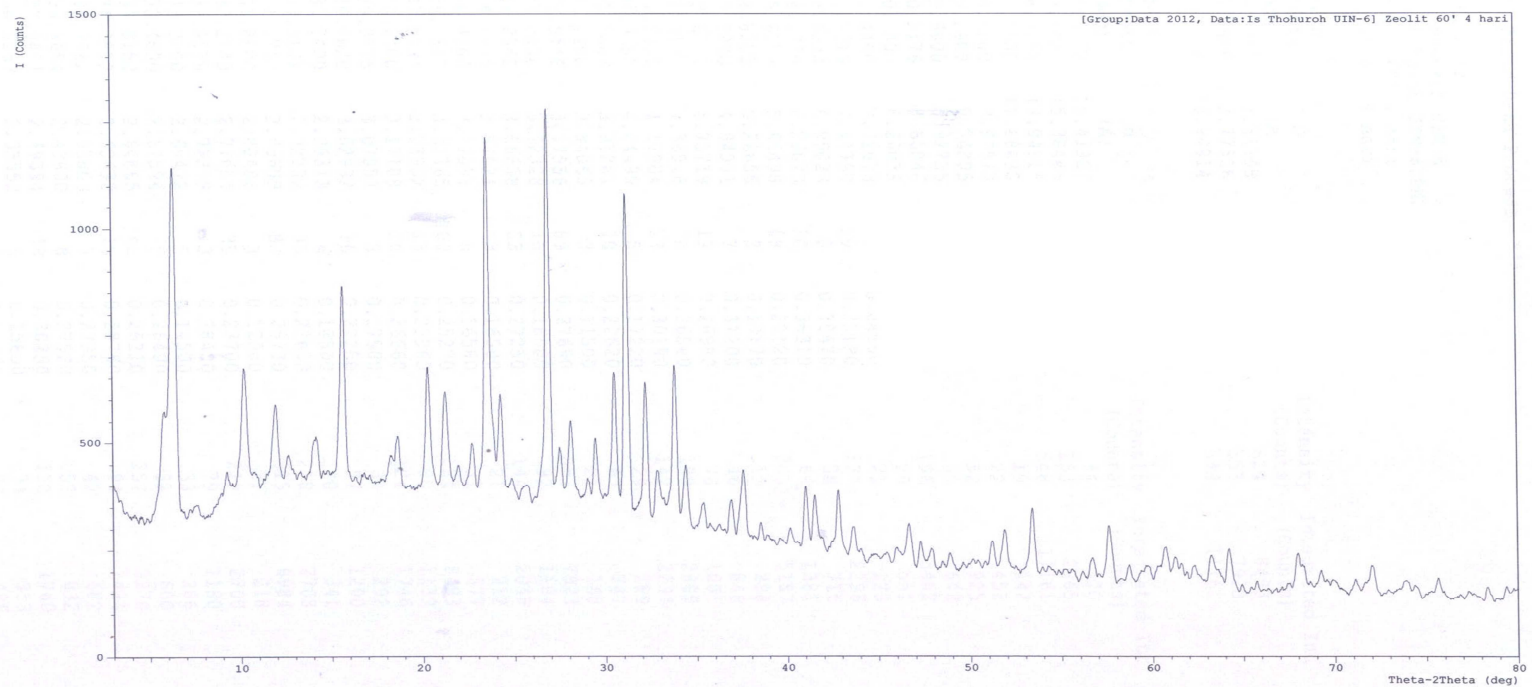
*** Multi Plot ***
File Name : Data 2012\Is Thohuroh UIN-9
Sample Name : Pemeraman 24 jam 80' Comment : Pemeraman 24 jam 80'
Date & Time : 10-15-12 09:46:37
Condition
X-ray Tube : Cu(1.54060 A) Voltage : 40.0 kV Current : 30.0 mA
Scan Range : 3.0000 <-> 80.0000 deg Step Size : 0.0200 deg
Count Time : 0.24 sec Slit DS : 1.00 deg SS : 1.00 deg RS : 0.30 mm



Lampiran 4. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60⁰C selama 4 Hari

*** Multi Plot ***

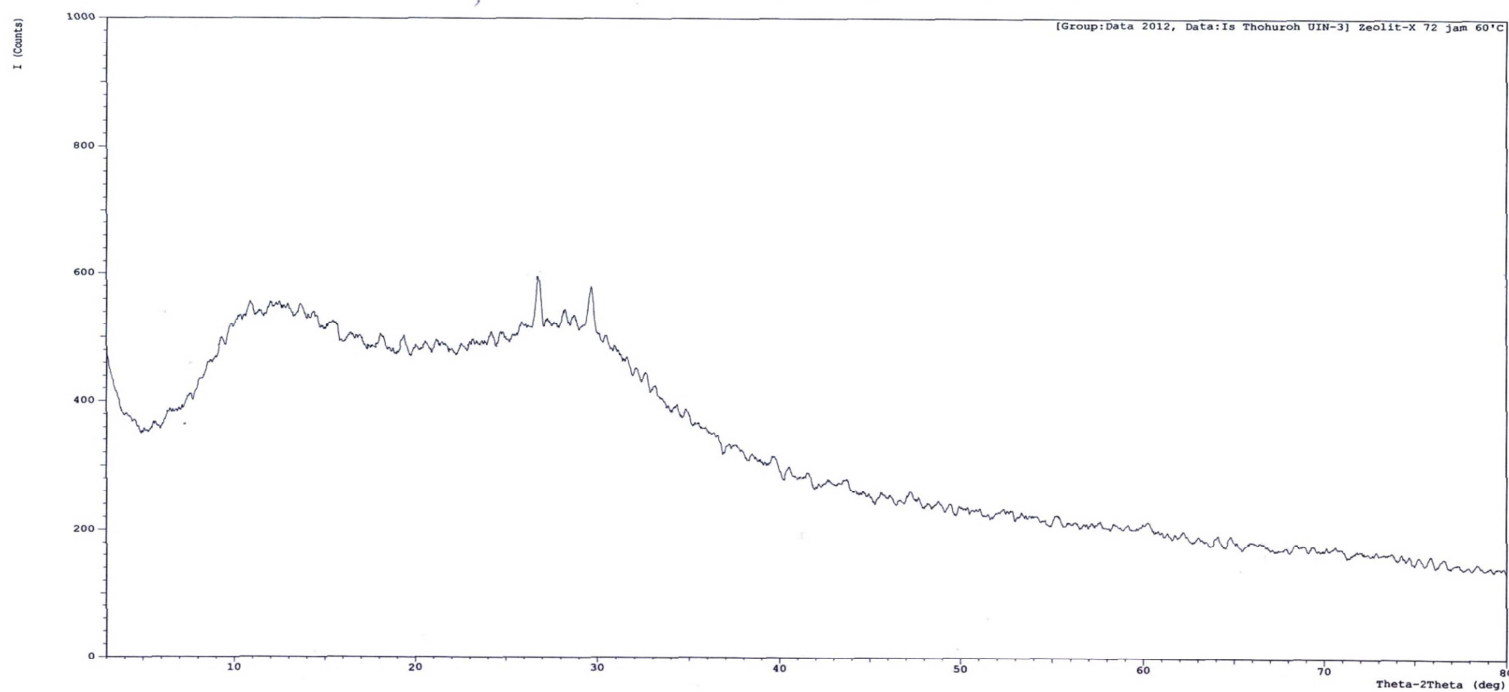
File Name : Data 2012\Is Thohuroh UIN-6
Sample Name : Zeolit 60' 4 hari Comment : Zeolit 60' 4 hari
Date & Time : 10-15-12 08:37:09
Condition
X-ray Tube : Cu(1.54060 Å) Voltage : 40.0 kV Current : 30.0 mA
Scan Range : 3.0000 <-> 80.0000 deg Step Size : 0.0200 deg
Count Time : 0.24 sec Slit DS : 1.00 deg SS : 1.00 deg RS : 0.30 mm



Lampiran 5. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60°C Ageing 72 Jam

*** Multi Plot ***

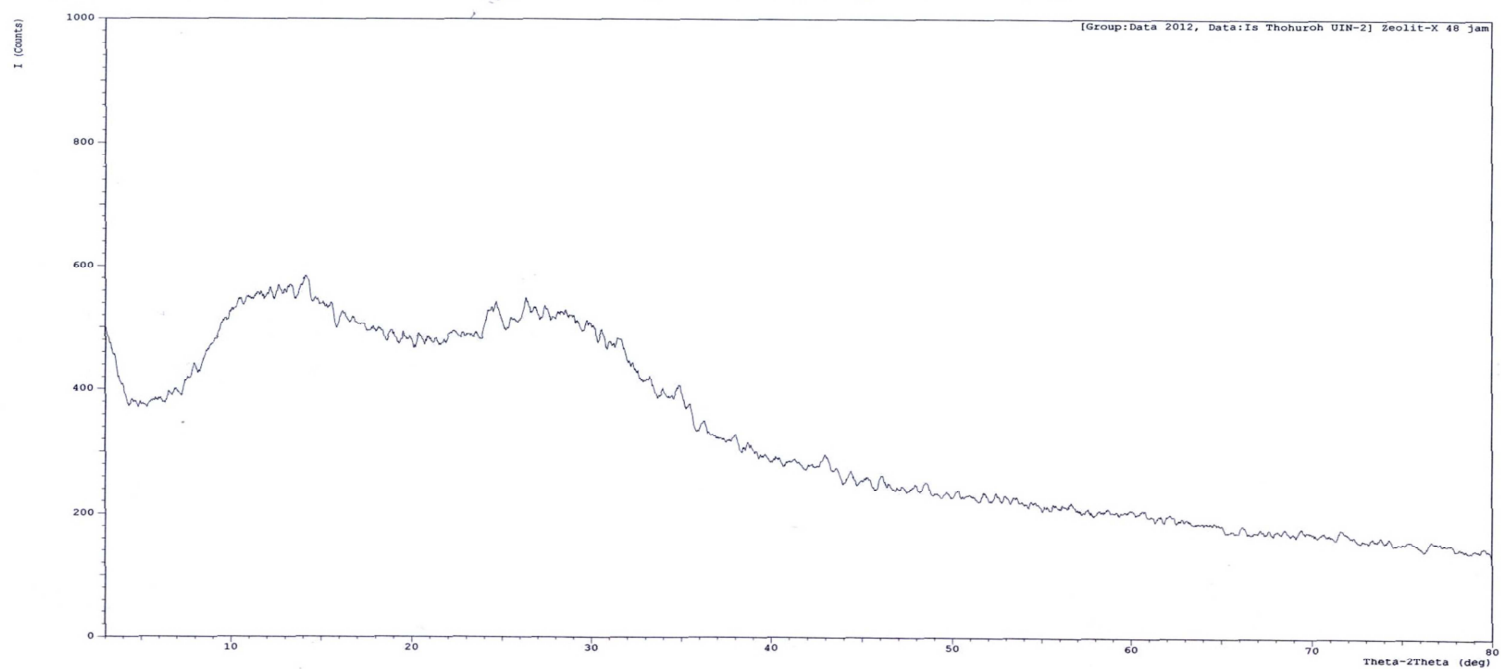
File Name : Data 2012\Is Thohuroh UIN-3
Sample Name : Zeolit-X 72 jam 60°C Comment : Zeolit-X 72 jam 60°C
Date & Time : 09-11-12 12:23:38
Condition
X-ray Tube : Cu(1.54060 Å) Voltage : 40.0 kV Current : 30.0 mA
Scan Range : 3.0000 <-> 80.0000 deg Step Size : 0.0200 deg
Count Time : 0.24 sec Slit DS : 1.00 deg SS : 1.00 deg RS : 0.30 mm



Lampiran 6. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60⁰C Ageing 48Jam

*** Multi Plot ***

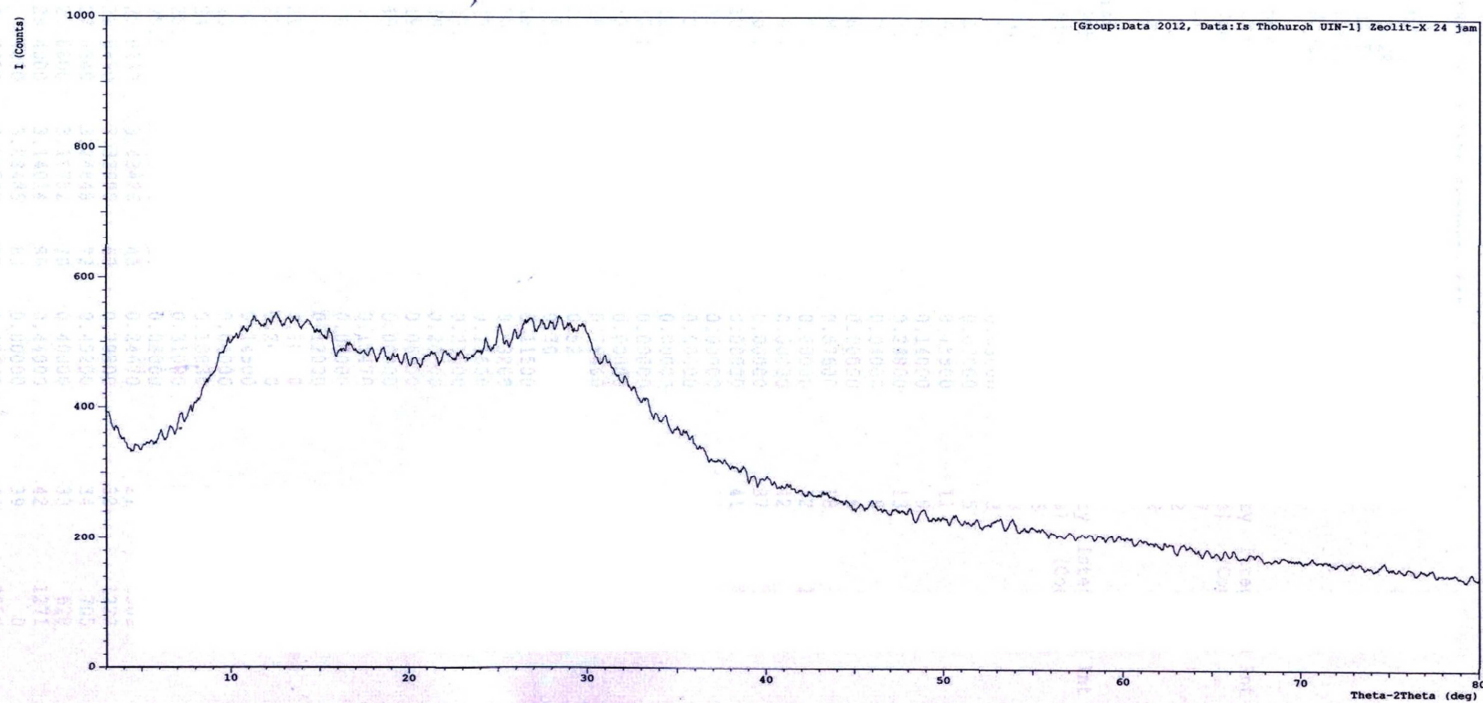
File Name : Data 2012\Is Thohuroh UIN-2
Sample Name : Zeolit-X 48 jam Comment : Zeolit-X 48 jam
Date & Time : 09-11-12 12:04:05
Condition
X-ray Tube : Cu(1.54060 A) Voltage : 40.0 kV Current : 30.0 mA
Scan Range : 3.0000 <-> 80.0000 deg Step Size : 0.0200 deg
Count Time : 0.24 sec Slit DS : 1.00 deg SS : 1.00 deg RS : 0.30 mm



Lampiran 7. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60⁰C Ageing 24 Jam

*** Multi Plot ***

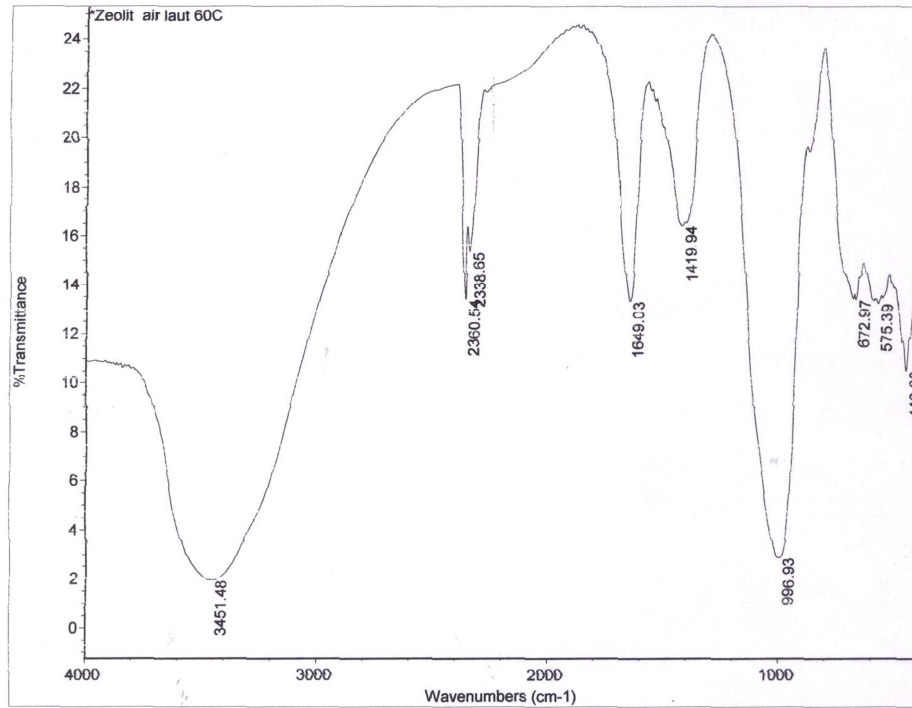
File Name : Data 2012\Is Thohuroh UIN-1
Sample Name : Zeolit-X 24 jam Comment : Zeolit-X 24 jam
Date & Time : 09-11-12 11:39:12
Condition
X-ray Tube : Cu(1.54060 A) Voltage : 40.0 kV Current : 30.0 mA
Scan Range : 3.0000 <-> 80.0000 deg Step Size : 0.0200 deg
Count Time : 0.24 sec Slit DS : 1.00 deg SS : 1.00 deg RS : 0.30 mm



Lampiran 8. Hasil FT-IR Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60°C Selama 24 Jam



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
LABORATORIUM INSTRUMENTASI TERPADU
 Jl. Kaliurang Km.14,4 Yogyakarta Telp. (0274) 895920 ext. 3044 fax (0274) 896439 ext. 3020



Wed Sep 26 13:07:03 2012 (GMT+07:00)
 FIND PEAKS:
 Spectrum: *Zeolit air laut 60C
 Region: 4000.00 - 400.00
 Absolute threshold: 24.985
 Sensitivity: 70
 Peak list:

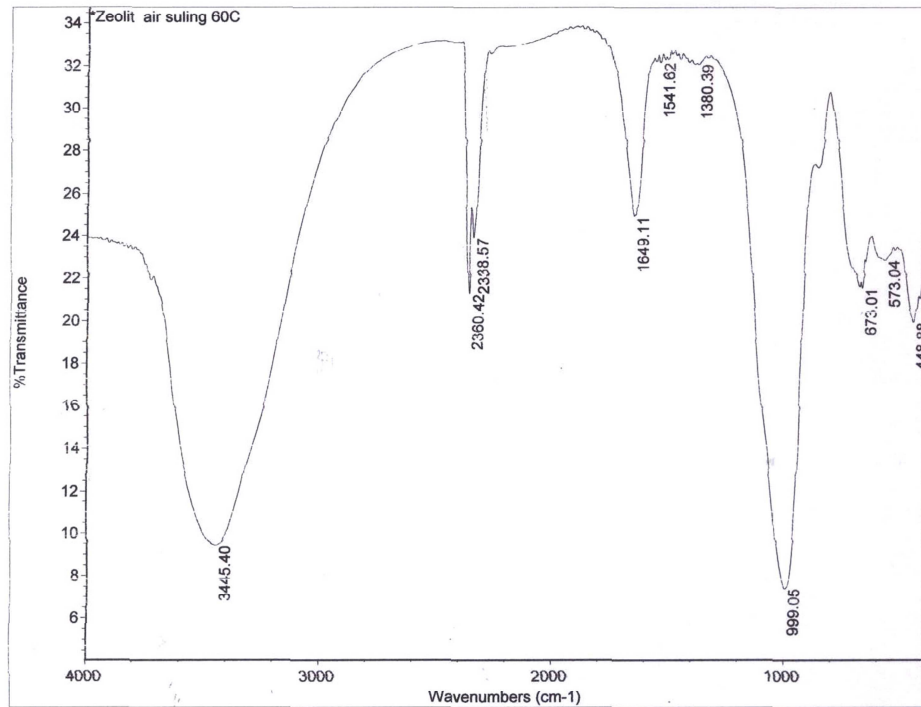
Position:	3451.48	Intensity:	1.937
Position:	996.93	Intensity:	2.844
Position:	448.30	Intensity:	10.500
Position:	575.39	Intensity:	13.194
Position:	1649.03	Intensity:	13.295
Position:	672.97	Intensity:	13.365
Position:	2360.54	Intensity:	13.374
Position:	2338.65	Intensity:	15.324
Position:	1419.94	Intensity:	16.395

Lampiran 9. Hasil FT-IR Zeolit-X Menggunakan Air Suling Pada Suhu 60°C
Selama 24 Jam



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
LABORATORIUM INSTRUMENTASI TERPADU

Jl. Kaliurang Km.14,4 Yogyakarta Telp. (0274) 895920 ext. 3044 fax (0274) 896439 ext. 3020



Wed Sep 26 13:06:14 2012 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

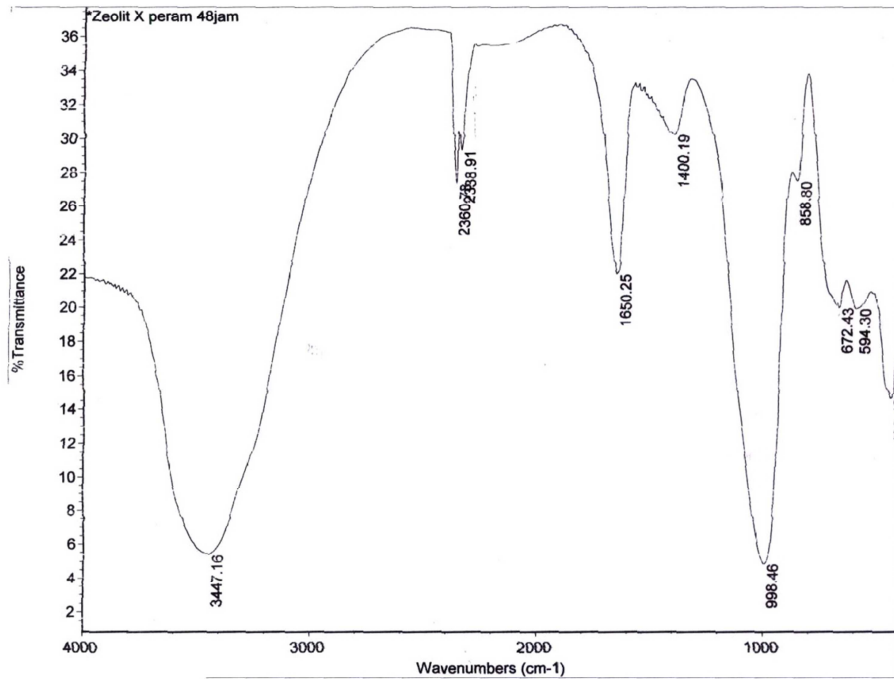
Spectrum: *Zeolit air suling 60C
Region: 4000.00 400.00
Absolute threshold: 34.419
Sensitivity: 70

Peak list:		
Position:		Intensity:
999.05		7.393
3445.40		9.399
448.88		19.924
2360.42		21.254
673.01		21.532
573.04		22.840
2338.57		23.880
1649.11		24.906
1380.39		32.067
1541.62		32.159

Lampiran 10. Difraktogram Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60°C
Ageing 48 Jam



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
LABORATORIUM INSTRUMENTASI TERPADU
Jl. Kaliurang Km.14,4 Yogyakarta Telp. (0274) 895920 ext. 3044 fax (0274) 896439 ext. 3020



Wed Sep 26 13:04:46 2012 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

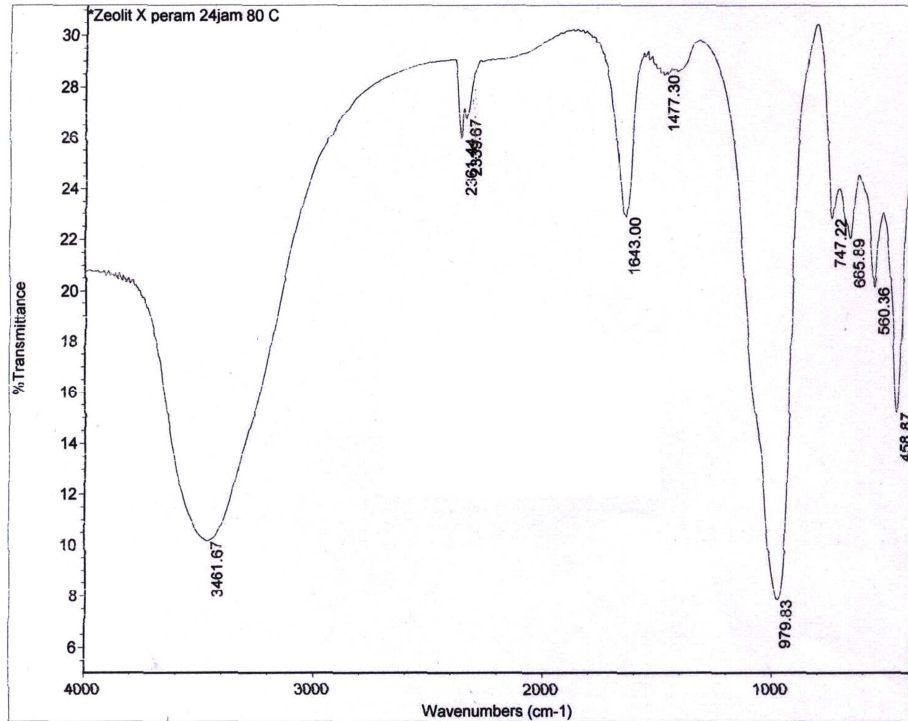
Spectrum: *Zeolit X peram 48jam
Region: 4000.00 400.00
Absolute threshold: 37.267
Sensitivity: 70

Position:	Intensity:
998.46	4.856
3447.16	5.415
439.42	14.609
594.30	19.850
672.43	19.970
1650.25	21.995
2360.78	27.374
856.80	27.499
2338.91	29.312
1400.19	30.246

Lampiran 11. Hasil FT-IR Zeolit-X Menggunakan Air Suling Pada Suhu 80°C selama 24 Jam



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
LABORATORIUM INSTRUMENTASI TERPADU
 Jl. Kaliurang Km.14,4 Yogyakarta Telp. (0274) 895920 ext. 3044 fax (0274) 896439 ext. 3020



Wed Sep 26 13:02:50 2012 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

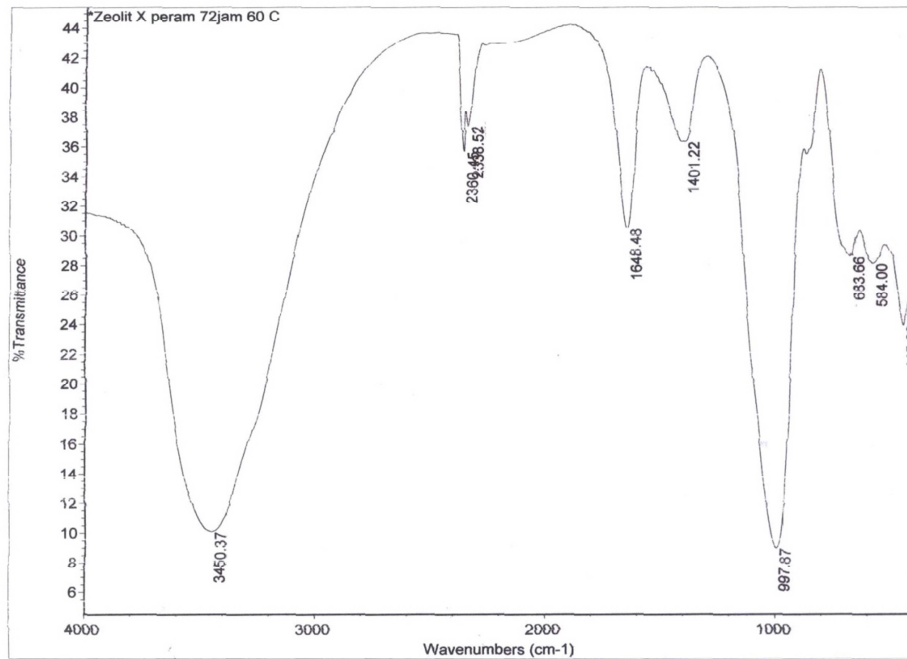
Spectrum: *Zeolit X peram 24jam 80 C
 Region: 4000.00 400.00
 Absolute threshold: 30.750
 Sensitivity: 70

Position:	Intensity:
979.83	7.841
3461.67	10.156
458.87	15.191
560.36	20.139
665.89	22.027
747.22	22.805
1643.00	22.858
2361.44	25.964
2339.67	26.726
1477.30	28.457

Lampiran 12. Hasil FT-IR Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60°C
Ageing 72 Jam



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
LABORATORIUM INSTRUMENTASI TERPADU
Jl. Kaliurang Km.14,4 Yogyakarta Telp. (0274) 895920 ext. 3044 fax (0274) 896439 ext. 3020



Wed Sep 26 13:04:02 2012 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

Spectrum: *Zeolit X peram 72jam 60 C

Region: 4000.00 400.00

Absolute threshold: 44.673

Sensitivity: 70

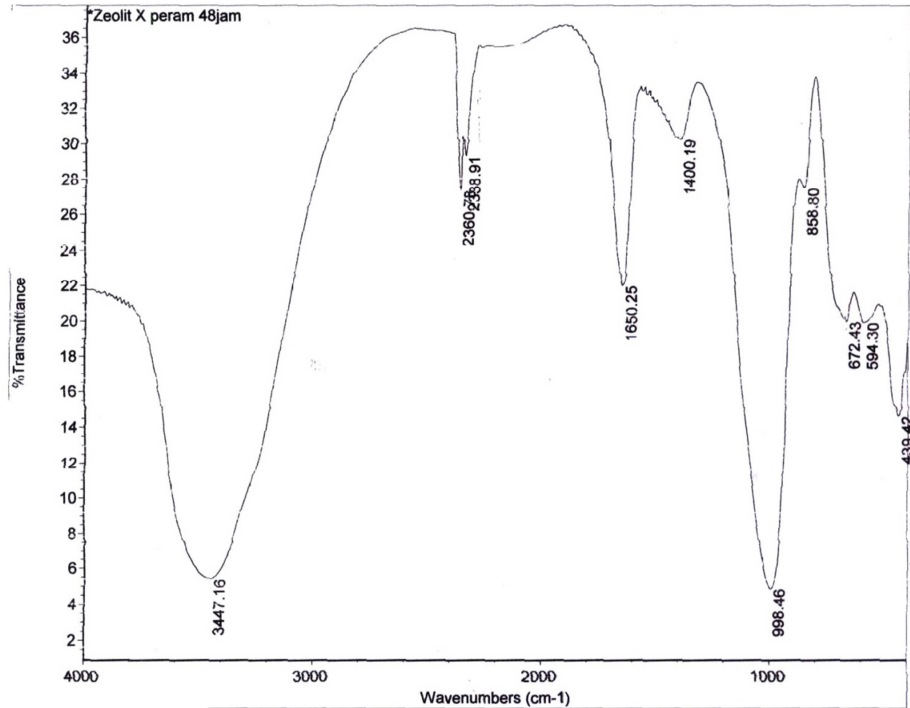
Peak list:

Position:	Intensity:
997.87	8.980
3450.37	10.093
445.39	23.930
584.00	28.147
683.66	28.627
1648.48	30.494
2360.45	35.681
1401.22	36.355
2338.52	37.384

Lampiran 13. Hasil FT-IR Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60°C
Ageing 48Jam



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
LABORATORIUM INSTRUMENTASI TERPADU
Jl. Kaliurang Km.14,4 Yogyakarta Telp. (0274) 895920 ext. 3044 fax (0274) 896439 ext. 3020



Wed Sep 26 13:04:46 2012 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

Spectrum: *Zeolit X peram 48jam
Region: 4000.00 400.00
Absolute threshold: 37.267
Sensitivity: 70

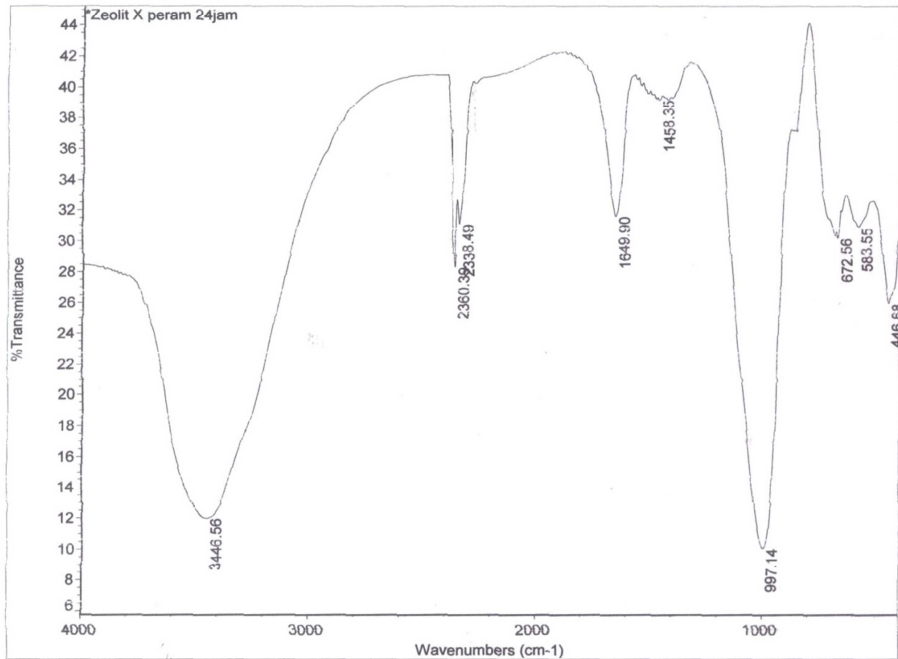
Peak list:

Position	Intensity
998.46	4.856
3447.16	5.415
439.42	14.609
594.30	19.896
672.43	19.970
1650.25	21.995
2360.78	27.374
858.80	27.499
2338.91	29.312
1400.19	30.246

Lampiran 14. Hasil FT-IR Zeolit-X Menggunakan Air Laut Pada Suhu 60°C
Ageing 24 Jam



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
LABORATORIUM INSTRUMENTASI TERPADU
Jl. Kaliurang Km.14,4 Yogyakarta Telp. (0274) 895920 ext. 3044 fax (0274) 896439 ext. 3020



Wed Sep 26 13:05:34 2012 (GMT+07:00)

FIND PEAKS:

Spectrum: *Zeolit X peram 24jam
Region: 4000.00 400.00
Absolute threshold: 44.647
Sensitivity: 70

Peak list:

Position:	Intensity:
997.14	10.052
3446.56	11.966
446.68	25.939
2360.39	28.306
672.56	30.181
583.55	30.883
2338.49	31.060
1649.90	31.566
1458.35	39.170