

**PREPARASI DAN KARAKTERISASI TANAH LATERIT
MENGUNAKAN AKTIVATOR ASAM FLUORIDA**

**Skripsi
untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1**

Program Studi Kimia



disusun oleh:

**MILATUN NASIHAH
05630031**

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2010



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/711/2010

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Preparasi dan Karakterisasi Tanah Laterit Menggunakan Aktivator Asam Fluorida

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Milatun Nasihah

NIM : 05630031

Telah dimunaqasyahkan pada : 10 Maret 2010

Nilai Munaqasyah : A -

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

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Didik Krisdiyanto, M.Sc

Penguji I

Sri Sudiono, M.Si
NIP.19720402 199903 1 002

Penguji II

Pedy Artsanti, M.Sc

Yogyakarta, 12 Maret 2010

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si
NIP.19550427 198403 2 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : 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 : **Milatun Nasihah**

NIM : **05630031**

Judul Skripsi : **Preparasi dan Karakterisasi Tanah Laterit
Menggunakan Aktivator Asam Fluorida**

sudah dapat diajukan kembali kepada Fakultas Sains dan Teknologi Program Studi Kimia 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 dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu`alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 18 Februari 2010
Pembimbing

Didik Krisdiyanto, M.Sc



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 : **Milatun Nasihah**

NIM : **05630031**

Judul Skripsi : **Preparasi dan Karakterisasi Tanah Laterit
Menggunakan Aktivator Asam Fluorida**

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

Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu`alaikum Wr. Wb

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 15 Maret 2010

Konsultan

Pedy Artsanti, M.Sc

MOTTO

Boleh jadi,

*kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu,
dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu.*

Allah mengetahui sedangkan kamu tidak,

(QS. Al-Baqoroh ayat 216)

Allah telah menurunkan air (hujan) dari langit,

maka mengalirlah air di lembah-lembah menurut ukurannya,

maka arus itu membawa buih yang mengembang.

Dan dari apa (logam) yang melebur dalam api untuk membuat perhiasan atau alat-alat,

ada (pula) buihnya seperti arus itu.

Demikianlah Allah membuat perumpamaan (bagi) yang benar dan bagi yang bathil.

Adapun buih itu, akan hilang sebagai sesuatu yang tak ada harganya,

adapun yang memberi manfaat kepada manusia, maka ia tetap di bumi.

Demikianlah Allah membuat perumpamaan-perumpamaan.

(QS. Ar-Ro'd ayat 17)

8. Mas Edi, Mas Darlin, Mbak Mala, Mbak Wiembuh, Muha (terima kasih bukunya), Wahyu, Sri, Yani, Nanang, James, Ka Alan (terima kasih semuanya), teman-teman kimia 2005, dan teman-teman KKN UIN 66.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Dengan keterbatasan kemampuan, penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik, dan saran yang membangun. Akhirnya harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan sumbangan bagi kemajuan dan perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang kimia.

Yogyakarta, 16 Februari 2010

Penyusun

Milatun Nasihah

NIM. 05630031

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat melalui ujian berat dan melelahkan dalam pembuatan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, Rasul dan teladan kita. Amin.

Dalam penyusunan skripsi ini, baik pada saat persiapan dan pelaksanaan penelitian, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah memberikan kontribusi baik berupa bantuan, dukungan, bimbingan maupun kritik yang membangun. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dra. Maizer Said Nahdi, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Khamidinal, M.Si., selaku Ketua Progam Studi Kimia dan dosen Pembimbing Akademik.
3. Didik Krisdiyanto, M.Sc., selaku pembimbing skripsi yang dengan ikhlas dan sabar meluangkan waktunya dalam membantu, membimbing, mengarahkan dan memberikan dorongan semangat dalam penyusunan skripsi ini.
4. Wijayanto, S.Si., selaku laboran Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang selalu sabar membagi pengetahuan dan pengarahan selama melakukan penelitian.
5. Bapak dan ibuku tercinta, Bapak Abdul Rosyid dan Ibu Umi Bariroh, yang mendidikku dan tak henti-hentinya mendoakanku dan dengan ikhlas memberikan motivasi, nasihat, serta dukungan untuk segera menyelesaikan skripsi ini.
6. Kakak-kakakku (Mas Huda, Mbak Ainun dan Mas Zainudin), Adik-adikku (Dewi, dan Ulya yang ada di surga), serta keponakanku Azka tersayang, karena senyummu mampu hapus penatku.
7. Lili, Nasya, dan Anis, persahabatan ini akan terus ada hingga hembusan nafas terakhirku.

HALAMAN PERSEMBAHAN

SKRIPSI INI

DIPERSEMBAHKAN

UNTUK

ALMAMATERKU TERCINTA

PROGRAM STUDI KIMIA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

YOGYAKARTA

SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN NOTA DINAS KONSULTAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah	3
C. Rumusan Masalah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	
A. Tinjauan Pustaka	5

	Halaman
B. Landasan Teori.....	6
1. Tanah Laterit	6
a. Kaolinit.....	7
b. Metahalosit.....	9
2. Pengolahan Tanah Laterit	10
3. Asam Fluorida.....	11
4. Interaksi Tanah Laterit dengan Asam Fluorida.....	12
5. Difraksi Sinar-X	12
6. Spektroskopi Inframerah.....	16
7. Analisis Serapan Gas.....	19
a. Luas permukaan	20
b. Total volume pori.....	21
c. Jari-jari pori.....	22
d. Distribusi ukuran pori	22
C. Hipotesis	27
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	28
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	28
C. Prosedur Penelitian.....	29
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Preparasi Tanah Laterit ..	33
1. Aktivasi Tanah Laterit secara Fisika	33

	Halaman
2. Aktivasi Tanah Laterit secara Kimia.....	33
B. Karakterisasi TLTA, TLT 7%, dan TLT 14%	35
1. Hasil Analisis Difraksi Sinar-X	35
2. Hasil Analisis Spektroskopi Inframerah	39
3. Hasil Analisis Serapan Gas	44
BAB V. PENUTUP	
A. Kesimpulan	48
B. Saran-saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	52


 STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Tanah Laterit Berdasarkan Perbandingan $\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$	7
Tabel 4.1 Harga 2θ , d, Intensitas Difraksi dan Jenis Mineral TLTA	36
Tabel 4.2 Harga 2θ , d, Intensitas Difraksi dan Jenis Mineral TLT 7% dan TLT 14%	37
Tabel 4.3 Serapan Gugus Fungsional TLTA, TLT 7%, dan TLT 14%	40
Tabel 4.4 Data Luas Permukaan, Volume Pori, dan Jari Pori TLTA dan TLT 14 %	44


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Kaolinit.....	8
Gambar 2.2 Difraksi Sinar-X	13
Gambar 2.3 Pantulan Sinar-X oleh Bidang Atom S_1 S_1 dan S_2 S_2 Terpisah pada Jarak d	14
Gambar 2.4 Gambar Diagram Spektrometer Inframerah.....	18
Gambar 2.5 Lima Tipe Adsorpsi Isotherm Klasifikasi Brunauer, Deming, Deming dan Teller	24
Gambar 2.6 Alat GSA Nova 1200e	25
Gambar 4.1 Reaksi Asam Fluorida dengan Tanah Laterit	34
Gambar 4.2 Difraktogram TLTA	35
Gambar 4.3 Difraktogram TLTA, TLT7%, dan TLT14%	38
Gambar 4.4 Spektogram TLTA	39
Gambar 4.5 Spektogram TLTA, TLT 7%, dan TLT 14%	43
Gambar 4.6 Adsorpsi isotherm TLTA dan TLT 14%	45
Gambar 4.7 Distribusi ukuran pori TLTA dan TLT 14%	46
Gambar 4.8 Perbandingan Distribusi ukuran pori TLTA dan TLT 14%	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Hasil Analisis Difraksi Sinar-X Tanah Laterit Tanpa Aktivasi (TLTA)	53
Lampiran 2 Data Hasil Analisis Difraksi Sinar-X Tanah Laterit Teraktivasi Asam Fluorida 7% (TLT 7%)	54
Lampiran 3 Data Hasil Analisis Difraksi Sinar-X Tanah Laterit Teraktivasi Asam Fluorida 14% (TLT 14%)	56
Lampiran 4 Data Hasil Analisis Spektroskopi Inframerah Tanah Laterit Tanpa Aktivasi (TLTA)	58
Lampiran 5 Data Hasil Analisis Spektroskopi Inframerah Tanah Laterit Teraktivasi Asam Fluorida 7% (TLT 7%)	59
Lampiran 6 Data Hasil Analisis Spektroskopi Inframerah Tanah Laterit Teraktivasi Asam Fluorida 14% (TLT 14%)	60
Lampiran 7 Data Hasil Analisis Serapan Gas Tanah Laterit Tanpa Aktivasi (TLTA)	61
Lampiran 8 Data Hasil Analisis Serapan Gas Tanah Laterit Teraktivasi Asam Fluorida 14% (TLT 14%)	69
Lampiran 9 Tabel Distribusi Ukuran Pori TLTA dan TLT 14%	77
Lampiran 10 Tabel Adsorpsi Isotherm TLTA dan TLT 14%	78
Lampiran 11 Tabel Perbandingan Adsorpsi Isotherm TLTA dan TLT 14%	79
Lampiran 12 Gambar Tanah Laterit	80
Lampiran 13 Gambar Penetralkan Tanah Laterit	81

ABSTRAK
PREPARASI DAN KARAKTERISASI TANAH LATERIT
MENGGUNAKAN AKTIVATOR ASAM FLUORIDA

Oleh :
Milatun Nasihah
05630031

Dosen Pembimbing : Didik Krisdiyanto, M.Sc

Tanah Laterit merupakan tanah merah yang banyak dijumpai di Indonesia dan telah diketahui kandungannya yaitu silika oksida (SiO_2), alumunium oksida (Al_2O_3), dan hidroksida (OH^-). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivasi tanah laterit menggunakan aktivator asam fluorida terhadap jenis kristal dan kekristalan, jenis dan intensitas serapan gugus fungsional, luas permukaan, volume pori, jari-jari pori, dan distribusi ukuran pori tanah laterit.

Telah dilakukan aktivasi terhadap tanah laterit yang berasal dari Dusun III RT/RW 015/003 Desa Karang Endah Kecamatan Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah menggunakan asam fluorida dan dilanjutkan dengan karakterisasi menggunakan Difraksi Sinar-X, Spektroskopi Inframerah, dan Analisis Serapan Gas.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan Difraksi Sinar-X dan Spektroskopi Inframerah diketahui bahwa jenis kristal dan jenis gugus fungsional tanah laterit tidak mengalami perubahan, yaitu kaolinit, metahalosit, dan kuarsa. Akan tetapi, terjadi penurunan pada kekristalan dan intensitas serapan gugus fungsionalnya, sedangkan berdasarkan analisis menggunakan Serapan Gas diketahui bahwa tanah laterit mengalami kenaikan pada luas permukaan, volume pori, jari-jari pori, dan distribusi ukuran pori secara berurutan yaitu $43,536 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$ menjadi $52,566 \text{ m}^2 \cdot \text{g}^{-1}$, $1,828 \times 10^{-1} \text{ cc} \cdot \text{g}^{-1}$ menjadi $2,721 \times 10^{-1} \text{ cc} \cdot \text{g}^{-1}$, dan $8,39707 \times 10^{-1} \text{ \AA}$ menjadi $10,3526 \times 10^1 \text{ \AA}$.

Kata kunci: *Tanah laterit, aktivasi, asam fluorida, Difraksi Sinar-X, Spektroskopi Inframerah, Analisis Serapan Gas.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keberadaan tanah laterit cukup melimpah dan mudah ditemukan di alam terutama di daerah tropis, seperti Indonesia. Akan tetapi, masyarakat Indonesia masih sedikit yang memanfaatkan tanah laterit karena sifat tanah laterit yang kurang subur sehingga kurang cocok untuk pertanian. Di samping itu, karena masyarakat juga belum mengetahui manfaat tanah laterit.

Tanah laterit mengandung silika oksida (SiO_2), aluminium oksida (Al_2O_3) dan hidroksida (OH^-). Kandungan tanah yang kaya silika atau alumina atau keduanya merupakan ciri utama tanah laterit. Komposisi tanah laterit secara umum mengandung kristal kaolinit dan metahalosit.

Tanah laterit dapat diolah menghasilkan berbagai macam produk sesuai kriteria penggunaannya dengan teknologi yang canggih, sehingga tanah laterit mempunyai prospek yang cukup baik untuk lebih dikembangkan di masa mendatang. Tanah laterit mempunyai sifat yang fleksibel artinya dapat diubah sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan.

Kemampuan di atas menjadikan tanah laterit dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan, salah satunya sebagai adsorben. Wijaya, H. (2008) menyebutkan bahwa tanah laterit dapat menurunkan kadar COD.¹ Tanah

¹ Wijaya, H. *Penggunaan Tanah Laterit Sebagai Media Adsorpsi Untuk Menurunkan Kadar Chemical Oxygen (COD) Demand Pada Pengolahan Limbah Cair Di Rumah Sakit Baktiningsih*

laterit dapat berfungsi sebagai adsorben yang baik dan dapat berperan aktif apabila telah diaktifkan. Aktivasi tanah laterit dapat dilakukan secara fisika dan kimia. Aktivasi secara fisika dilakukan dengan cara penggerusan, pengayakan, dan pemanasan tanah laterit untuk memperbesar luas permukaan, sedangkan aktivasi secara kimia dilakukan dengan cara mereaksikannya dengan berbagai bahan kimia salah satunya asam. Salah satu asam yang dapat digunakan adalah asam fluorida yang dapat bereaksi dengan silika,² salah satu bahan utama yang terkandung dalam tanah laterit.

Sepanjang pengetahuan penulis, beberapa penelitian terdahulu untuk meneliti potensi tanah laterit sebagai adsorben yang diaktivasi dengan asam fluorida belum pernah dilakukan, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk menguji potensi tanah laterit sebagai adsorben yang diaktivasi dengan asam fluorida. Oleh sebab itu, akan dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh aktivasi tanah laterit menggunakan asam fluorida terhadap jenis kristal dan kekristalannya, jenis dan intensitas serapan gugus fungsionalnya, luas permukaan, volume pori, jari-jari pori, dan distribusi ukuran pori tanah laterit. Pemilihan asam fluorida sebagai aktivator didasarkan pada fakta bahwa asam fluorida dapat bereaksi dengan silika yang terkandung dalam tanah laterit, sehingga diharapkan akan diperoleh peningkatan luas pori, volume pori, jari-jari pori, dan distribusi ukuran pori tanah laterit.

Klepu, (Yogyakarta: Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Jogjakarta, 2008), hal. 51

² Vogel's, *Text Book of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic analysis*, Fifth Edition, (New York: Longman Inc., 1979), hal. 332

B. Batasan Masalah

Agar masalah tidak meluas maka perlu dibatasi sebagai berikut:

1. Tanah laterit yang digunakan adalah tanah laterit yang berasal dari Dusun III RT/RW 015/003 Desa Karang Endah Kecamatan Terbanggi Besar Kabupaten Lampung Tengah ukuran 70 - 140 mesh.
2. Aktivator yang digunakan adalah asam fluorida 7% (v/v) dan 14% (v/v).
3. Aktivasi menggunakan asam fluorida dilakukan selama 24 jam.
4. Suhu pemanasan yang dilakukan adalah 200°C selama 120 menit.
5. Identifikasi jenis kristal tanah laterit dilakukan dengan Difraksi Sinar-X.
6. Gugus-gugus fungsional tanah laterit dapat diidentifikasi dengan Spektroskopi Inframerah.
7. Luas pori, volume pori, jari-jari pori, dan distribusi ukuran pori tanah laterit diketahui dari data Analisis Serapan Gas.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh aktivasi tanah laterit menggunakan asam fluorida terhadap jenis kristal dan kekristalannya, jenis dan intensitas serapan gugus fungsionalnya, luas permukaan, volume pori, jari-jari pori, dan distribusi ukuran pori tanah laterit?

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivasi tanah laterit menggunakan asam fluorida terhadap jenis kristal dan kekristalannya, jenis dan intensitas serapan gugus fungsionalnya, luas permukaan, volume pori, jari-jari pori, dan distribusi ukuran pori tanah laterit.

E. Manfaat Penelitian

1. Bagi Peneliti

Menerapkan ilmu yang diperoleh selama kuliah dan tugas akhir berupa karya ilmiah sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana S-1 Kimia di UIN Sunan Kalijaga.

2. Bagi Mahasiswa

Menambah wawasan keilmuan khususnya ilmu kimia dan membuka jalan bagi penelitian yang relevan.

3. Bagi Lembaga

Sebagai tambahan pengetahuan dan informasi bagi mahasiswa yang akan melakukan penelitian lebih lanjut.

4. Bagi Masyarakat

Dapat memberi gambaran dan informasi tentang tanah laterit sebagai adsorben alam, untuk selanjutnya dapat diaplikasikan di dalam kehidupan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dapat dikemukakan beberapa kesimpulan yaitu:

1. Aktivasi tanah laterit menggunakan asam fluorida mempengaruhi sifat-sifat kimia tanah laterit, yaitu kekristalan, intensitas serapan gugus fungsional, luas permukaan, volume pori, jari-jari pori, dan distribusi ukuran pori tanah laterit, sedangkan jenis kristal dan jenis gugus fungsionalnya tidak mengalami perubahan.
2. Berdasarkan hasil karakterisasi tanah laterit setelah diaktivasi menggunakan asam fluorida diketahui bahwa terjadi penurunan kekristalan dan intensitas serapan gugus fungsionalnya, sedangkan luas permukaan tanah laterit diketahui adanya peningkatan yaitu dari $43,536 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$ menjadi $52,566 \text{ m}^2 \text{ g}^{-1}$, volume pori $1,828 \times 10^{-01} \text{ cc g}^{-1}$ menjadi $2,721 \times 10^{-01} \text{ cc g}^{-1}$ dan distribusi ukuran pori $8,39707 \times 10^1 \text{ \AA}$ menjadi $10,3526 \times 10^1 \text{ \AA}$.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan maka disarankan untuk dilakukan kajian lebih lanjut terutama untuk variasi lama aktivasi dengan asam fluorida, variasi suhu untuk pemanasan dalam oven dan variasi lama pemanasan yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alhassan, M., dan Alhaji, M.M., 2007. *Effect of Rice Husk Ash on Cement Stabilized Laterite*, Department of Civil Engineering, Federal University of Technology, Minna, Nigeria. Leonardo Electronic Journal of Practices and Technologies.
- Arifin, M. dkk., 1995. *Bahan Galian Industri Zeolit*. Bandung: PPTM.
- Atkins, P.W., 1989. *Physical Chemistry*. Third Edition. Oxford University Press.
- Awalia, Fitra, 2007. *Pengaruh Suhu dan pH sistem terhadap Sorpsi Ion Fosfat oleh Monmorilonit*. Skripsi. FMIPA UNY. Yogyakarta.
- Bakri, R., dkk. 2008. *Kaolin sebagai Sumber SiO₂ untuk Pembuatan Katalis Ni/SiO₂: Karakterisasi dan Uji Katalis pada Hidrogenasi Benzena Menjadi Sikloheksana*. Jurnal kimia. Makara Sains. FMIPA UI, Indonesia.
- Bantignies, J. L., dkk. 1997. *Wettability Contrasts in Kaolinite and Illite Clays: Characterization by Infrared and X-ray Absorption Spectroscopies*. Laboratoire pour l'Utilisation du Rayonnement Electromagnetique, batiment 209D, Universite Paris-Sud, 91405 Orsay, France.
- Bird, T., 1987. *Kimia Fisik untuk Universitas*. Jakarta: PT Gramedia.
- Brisdon, A. K., 1998. *Inorganic Spectroscopic Method*. Oxford, New York: Oxford University Press.
- Do, D.D., 1998. *Adsorption Analysis: Equilibria and Kinetics, Series on Chemical Engineering*, vol 2, Imperial College, hal:13-16.
- Fatimah, I., dan Wijaya, K., *Sintesis TiO₂/Zeolit sebagai Fotokatalis pada Pengolahan Limbah Cair Industri Tapioka Secara Adsorpsi-Fotodegradasi*. Jurnal kimia. FMIPA UII Yogyakarta.
- Handoko, D. S. P., *Pengaruh Perlakuan Asam, Hidrotermal dan Impregnasi Logam Kromium pada Zeolit Alam dalam Preparasi Katalis*. Jurnal kimia. FMIPA, Universitas Jember.
- Hendayana, S. Dkk., 1994. *Kimia Analitik Instrumen*, Edisi ke Satu, Semarang: IKIP Semarang Press.

- Jaycock, M. J. and Parfitt, G. D., 1981. *Chemistry of Interfaces*. Market Cross House, Cooper Street, Chichester, West Sussex, PO191EB, England.
- Khopkar, S.M., *Konsep Dasar Kimia Analitik*, Jakarta: Penerbit UI.
- Kumar, P., and Jasra, R. V., 1995. *Evolution of Porosity and Surface Acidity in Monmorilonit Clay on Acid Activation*, *Ind.Eng.Chem.Res.*, 34, 14401448
- Krisdiyanto, D., 2005. *Preparasi Besi Oksida Monmorilonit dengan Bantuan Oven Microwave*, Skripsi S-1, UGM Yogyakarta.
- Krisdiyanto, D., 2008. *Modifikasi Zeolit Alam dengan Titanium Dioksida dan Aplikasinya Sebagai Fotokatalis untuk Menurunkan Angka COD Limbah Cair Industri Tekstil dengan Sistem Alir*. Tesis. UGM Yogyakarta.
- Montgomery, C.W., 2006. *Environmental Geology*. Soil as a Resource. Seventh Edition. New York: The McGraw-Hill Companies, inc.
- Olanipekun, E.O., 2000. *Kinetics of Leaching Laterite*. Department of Chemistry, Ondo State University, P. M. B. 5363 Ado-Ekti, Ekti State, Nigeria. *International Journal of Mineral Processing*.
- Organisasi Org. Komunitas dan Perpustakaan Online Indonesia ” *Jenis / Macam Tanah di Indonesia*”. Diakses tanggal 17 Juni 2009 jam 11. 56
- Partington, J.R., 1975. *A Text Book of Inorganic Chemistry*. New York: ST Martin’s Press
- Hang, P.T and Brindley, G.W., 1969. *Methylene Blue Absorption by Clay Minerals. Determination of Surface Areas and Cation Exchange Capacities* (clay-organic studies xviii). Department of Geochemistry and Mineralogy, and Materials Research Laboratory, The Pennsylvania State University, University Park, Pa. 16802.
- Petra Christian University Library, Digital Collections-*Tanah_Merah-chapter2.pdf*. Diakses tanggal 17 Juni 2009 jam 11. 00
- Raharjo, G., 2005. *Pengaruh Asam Fluorida (HF) terhadap Daya Jerap Ion Kromium (Cr) pada Pasir Malelo*. Skripsi. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA IKIP Yogyakarta.
- Sastrohamidjojo, H., 1992. *Spektroskopi*. Yogyakarta: Liberty Yogyakarta.
- Stretcher, P.B., dkk., 1968. *The Merck Index*, Eight Edition, Merck Co, Inc., New York, USA.

- Simpem, I.N. 2001. *Preparasi dan Karakterisasi Lempung Montmorilonit Teraktivasi Asam Terpilar TiO_2* , Tesis S-2, UGM Yogyakarta.
- Siradz, S. A., *Peranan Lempung Kaolinit dalam Retensi P pada Tanah-tanah Mineral Masam*. Jurnal. Fakultas pertanian UGM Yogyakarta.
- Sudewi, F., 1999. *Pengaruh Waktu Perendaman dalam larutan Asam Florida dan Suhu Kalsinasi terhadap Daya Adsorpsi Zeolit Alam*. Skripsi. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Kimia FPMIPA IKIP Yogyakarta
- Surya, P., *Adsorpsi Pengotor Minyak Daun Cengkeh oleh Lempung Teraktivasi Asam*, Jurnal Kimia, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran
- Sutarti, M. dkk., 1994. *Pengaruh Perlakuan Asam terhadap Sifat Adsorpsi Tembaga (II) dan Seng (II) pada Zeolit Alam*. Skripsi, FMIPA UGM, Yogyakarta.
- Tawa, B.D., *Informasi Ilmiah*. Jakarta: penerbit LIPI
- Tan, K.H. 1991. *Dasar-Dasar Kimia Tanah*, Yogyakarta: UGM Press
- Vogel's., 1979. *Text Book of Macro and Semimicro Qualitative Inorganic analysis*, Fifth Edition, New York: Longman Inc.
- Widiantoro., 2003. *Pengaruh Asam Fluorida (HF) terhadap Daya Jerap Ion Pb (II) dan Cr (VI) pada Berbagai Jenis Tanah*. Skripsi. Yogyakarta: Jurusan pendidikan kimia FPMIPA IKIP Yogyakarta.
- Wijaya, H. 2008. *Penggunaan Tanah Laterit Sebagai Media Adsorpsi Untuk Menurunkan Kadar Chemical Oxygen (COD) Demand Pada Pengolahan Limbah Cair Di Rumah Sakit Baktiningsih Klepu*. Skripsi. Yogyakarta: Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Weitkamp, J., I. Puppe. 1999. *Catalys and Zeolites Fundamentals and Applications*. Germany: Springer – Verlag berlin heidelberg.
- Yuliyani, H.R., dkk., 2009. *Pembuatan dan Karakterisasi Ampo Terpilar Besi Oksida serta Aplikasinya untuk Menjerap Methyl Violet dalam Air (Kajian Rasio Hidrolisis Agen Pemilar)*. Bandung: Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia.