

**SINTESIS ALUMINOSILIKAT MESOPORI DARI
METAKAOLIN MELALUI VARIASI SUHU HIDROTERMAL**

SKRIPSI



ARINI SABILAL HAQUE

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2018**

**SINTESIS ALUMINOSILIKAT MESOPORI DARI METAKAOLIN
MELALUI VARIASI SUHU HIDROTHERMAL**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Kimia
pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Oleh:

ARINI SABILAL HAQUE
081411531046

Tanggal Lulus: 12 Juli 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing I


Dr. Hartati, M.Si
NIP 1959111519870320021

Pembimbing II


Dra. Aning Purwaningsih, M.Si
NIP 196603101991022001

LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Judul : Sintesis Aluminosilikat Mesopori dari Metakaolin Melalui Variasi Suhu Hidrotermal
Penyusun : Arini Sabilah Haque
NIM : 081411531046
Pembimbing I : Dr. Hartati, M.Si
Pembimbing II : Dra. Aning Purwaningsih, M. Si
Tanggal Seminar : 12 Juli 2018

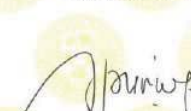
Disetujui oleh:

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Hartati, M.Si
NIP 1959111519870320021



Dra. Aning Purwaningsih, M.Si
NIP 196603101991022001

Mengetahui,
Ketua Departemen Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Dr. Purkan, M.Si
NIP 197211161997021001

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga, diperkenankan untuk dipakai sebagai referensi kepustakaan, tetapi pengutipan harus seizin penyusun dan harus menyebutkan sumbernya sesuai kebiasaan ilmiah.

Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul **“Sintesis Aluminosilikat Mesopori dari Metakaolin Melalui Variasi Suhu Hidrotermal”** secara baik dan tepat waktu.

Penulisan naskah skripsi ini dapat diselesaikan dengan dukungan, bimbingan, dan bantuan dari banyak pihak yang telah membantu penulis. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Dr. Purkan, M.Si selaku Ketua Departemen sekaligus Kepala Program Studi S-1 Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga
2. Ibu Dr. Hartati, M.Si dan Ibu Dra. Aning Purwaningsih, M.Si atas penjelasan, bimbingan, bantuan dan kesabarannya dalam pelaksanaan penelitian serta dalam penyusunan naskah skripsi
3. Bapak Dr. Hery Suwito, M.Sc selaku dosen wali yang memberikan dukungan moral untuk menyelesaikan naskah skripsi ini
4. Para dosen Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga atas ilmunya.
5. Para laboran (Pak Kamto, Pak Gimman, Pak Rohadi, dll) di Laboratorium Kimia Universitas Airlangga yang telah memberikan fasilitas penelitian serta memberikan masukan selama penelitian berlangsung.
6. Ayah dan ibu yang senantiasa selalu mendoakan dan memberikan motivasi serta memberikan dukungan baik moral maupun material untuk menyelesaikan naskah skripsi ini
7. Serta semua pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan penulis satu persatu yang telah membantu selama penyusunan naskah skripsi ini.

Semoga naskah skripsi ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan yang lebih luas untuk penulis maupun pembaca. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan naskah skripsi ini masih banyak kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan naskah skripsi ini.

Surabaya, 30 Mei 2018

Penulis,

Arini Sabila Haque

Haque, Arini Sabilal, 2018, Sintesis Aluminosilikat Mesopori Dari Metakaolin Melalui Variasi Suhu Hidrotermal. Skripsi di bawah bimbingan Dr. Hartati, M. Si dan Dra. Aning Purwaningsih, M. Si., Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis aluminosilikat berbahan baku kaolin Blitar melalui proses dealuminasi dan penambahan silika. Kaolin diubah menjadi metakaolin melalui proses metakaolinasi pada suhu 650°C selama 8 jam. Rasio mol Si/Al ditingkatkan dengan penambahan HCl melalui proses dealuminasi dan penambahan silika menggunakan Ludox (*colloidal silica*). Penelitian ini menggunakan komposisi molar $1\text{SiO}_2 : 0,00625\text{Al}_2\text{O}_3 : 0,2\text{NaOH} : 38\text{H}_2\text{O}$. Sintesis hidrotermal dilakukan selama 24 jam dengan setiap variasi suhu 120°C, 140°C, dan 150°C sedangkan sintesis dengan penambahan silika dilakukan pada suhu 100°C selama 72 jam dengan teknik sampling. Hasil sintesis menggunakan XRD (*X-Ray Diffraction*) belum menunjukkan terbentuknya aluminosilikat pada 2θ sekitar 20°-30°. Hasil FTIR (*Fourier Transform Infrared*) menunjukkan pita serapan pada 960 cm^{-1} yang merupakan spektra khas mesopori.

Kata kunci: *kaolin blitar, metakaolin, dealuminasi, penambahan silika, hidrotermal*

Haque, Arini Sabilal, 2018, Synthesize of Mesopores Aluminosilicate from Metakaolin through Hydrothermal Temperature Variation. This thesis is under guidance of Dr. Hartati, M.Si. and Dra. Aning Purwaningsih, M.Si., Chemistry Department, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRACT

This research purpose is to synthesize aluminosilicate from Blitar kaolin through dealumination process and addition of silica. Kaolin transformed to metakaolin through metakaolination at temperature 650°C for 8 hours. The Si / Al mole ratio was increased by addition of HCl through the dealumination process and the addition of silica using Ludox (colloidal silica). In this research, molar composition was $1\text{SiO}_2 : 0,00625\text{Al}_2\text{O}_3 : 0,2\text{NaOH} : 38\text{H}_2\text{O}$. Hydrothermal synthesis was performed for 24 hours with temperature variation of 120°C, 140°C, and 150°C while the synthesis with the addition of silica was carried out at 100°C for 72 hours with the sampling technique. The product characterization using XRD (X-Ray Diffraction) have not shown the formation of aluminosilicate at 2θ about 20°-30°. The product characterization using FTIR (Fourier Transform Infrared) showed an absorption band at 960 cm^{-1} which is a typical mesoporous spectra.

Keywords: *kaolin Blitar, metakaolin, dealumination, addition of silica, hydrothermal*

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertandatangan di bawah ini, saya.

Nama : Arini Sabilal Haque
NIM : 081411531046
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul.

Sintesis Aluminosilikat Mesopori dari Metakaolin Melalui Variasi Suhu Hidrotermal

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 12 Juli 2018



Arini Sabilal Haque
NIM. 081411531048

DAFTAR ISI

LEMBAR JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
PERNYATAAN ORISINALITAS	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kaolin	4
2.2 Metakaolin.....	5
2.4 Metode Hidrotermal	7
2.5 Sintesis Aluminosilikat.....	7
2.5.1 Dealuminasi	7
2.5.2 Penambahan Koloid Silika (Ludox)	8
2.6 Karakterisasi Aluminosilikat.....	9
2.6.1 X-Ray Diffraction (XRD).....	9
2.6.2 Spektroskopi <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR)	10
2.6.3 X-Ray Fluorescence (XRF)	11

BAB III.....	13
METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	13
3.2.1 Alat Penelitian.....	13
3.2.2 Bahan Penelitian	13
3.3 Tabel Alir Penelitian	14
3.3.1 Preparasi kaolin untuk menghilangkan pengotor.....	15
3.3.2 Mengubah kaolin menjadi metakaolin.....	16
3.3.3 Dealuminasi metakaolin	16
3.3.4 Sintesis aluminosilikat tipe 1-3	18
3.3.5 Sintesis aluminosilikat tipe 4-6.....	19
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.4.1 Preparasi kaolin.....	20
3.4.2 Metakaolinasi.....	20
3.4.3 Dealuminasi metakaolin	21
3.4.4 Sintesis aluminosilikat	21
3.5 Karakterisasi Aluminosilikat.....	22
3.5.1 <i>X-ray Diffraction</i> (XRD)	22
3.5.2 <i>X-ray Fluoresence</i> (XRF).....	23
3.5.3 <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR)	23
BAB IV	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Preparasi kaolin	24
4.2 Metakaolinasi	26
4.3 Dealuminasi metakaolin	28
4.4 Penambahan Koloid Silika (Ludox)	30
4.5 Sintesis Aluminosilikat.....	30
4.6 Karakterisasi Aluminosilikat	32
4.6.1 XRD (X-Ray Diffraction)	32
4.6.2 FTIR (Fourier-Transform Infrared).....	34
BAB V.....	39

KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
3.1	Sintesis aluminosilikat pada suhu dan waktu hidrotermal	15
4.2	Hasil XRF metakaolin terdealuminasi	32
4.3	Data interpretasi pita serapan FTIR yang menunjukkan hasil karakterisasi sintesis	42

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
2.1	Struktur Kaolin	4
2.2	Struktur aluminosilikat	7
2.3	Difraksi Sinar-X	10
2.4	Hasil karakterisasi FTIR pada aluminosilikat	11
2.5	Mekanisme XRF saat sinar-X datang	12
4.1	Hasil sentrifugasi kaolin Blitar	27
4.2	Karakterisasi XRD sebelum dan sesudah preparasi	28
4.3	Karakterisasi XRD sebelum dan sesudah kalsinasi	30
4.4	Pola difraktogram metakaolin, HS1, HS2, dan HS3	37
4.5	Pola difraktogram metakaolin, HS4, HS5, dan HS6	38
4.6	Spektra FTIR metakaolin, HS1, HS2, dan HS3	39
4.7	Spektra FTIR metakaolin, HS4, HS5, dan HS6	40

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul
1	Analisis Perhitungan
2	Hasil XRD kaolin Blitar sebelum dipreparasi
3	Hasil XRD kaolin Blitar setelah dipreparasi
4	Hasil XRD Metakaolin Blitar
5	Hasil XRF metakaolin terdealuminasi 6 M (MD-6)
6	Hasil XRF metakaolin terdealuminasi 8 M (MD-8)
7	Hasil XRF metakaolin terdealuminasi 10 M (MD-10)
8	Hasil XRF metakaolin terdealuminasi 12 M (MD-12)
9	Hasil XRD sintesis aluminosilikat suhu 120°C
10	Hasil XRD sintesis aluminosilikat suhu 140°C
11	Hasil XRD sintesis aluminosilikat suhu 150°C
12	Hasil XRD sintesis aluminosilikat suhu 100°C selama 24 jam
13	Hasil XRD sintesis aluminosilikat suhu 100°C selama 48 jam
14	Hasil XRD sintesis aluminosilikat suhu 100°C selama 72 jam
15	Hasil FTIR kaolin dan metakaolin Blitar
16	Hasil FTIR sintesis aluminosilikat suhu 120, 140, dan 150°C
17	Hasil FTIR sintesis aluminosilikat suhu 100°C