

**SINTESIS ALUMINOSILIKAT DARI METAKAOLIN BLITAR
MELALUI VARIASI SUHU DESILIKASI**

SKRIPSI



IKA SEPTIANI PUSPITASARI

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

**SINTESIS ALUMINOSILIKAT DARI METAKAOLIN BLITAR
MELALUI VARIASI SUHU DESILIKASI**

SKRIPSI

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

Oleh:

**IKA SEPTIANI PUSPITASARI
NIM. 081411533002**

Tanggal Lulus : 13 Juli 2018

Pembimbing I



**Dr. Hartati, M.Si
NIP. 195911151987032002**

Pembimbing II



**Dra. Aning Purwaningsih, M.Si
NIP. 196603101991022001**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Sintesis Aluminosilikat dari Metakaolin Blitar Melalui Variasi Suhu Desilikasi
Penyusun : Ika Septiani Puspitasari
Pembimbing I : Dr. Hartati, M.Si
Pembimbing II : Dra. Aning Purwaningsih, M.Si
Tanggal Ujian : 13 Juli 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing I



Dr. Hartati, M.Si

NIP. 195911151987032002

Pembimbing II



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, tetapi 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 Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan susunan naskah penelitian skripsi yang berjudul “Sintesis Aluminosilikat dari Metakaolin Blitar melalui Variasi Suhu Desilikasi” secara baik dan tepat waktu.

Penulisan serta penyusunan naskah penelitian 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. selaku dosen pembimbing atas segala penjelasan, bantuan, saran dan kesabarannya dalam membimbing penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Harsasi Setyawati, S.Si, M.Si selaku dosen wali yang selalu memberikan dukungan moral untuk menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
4. Seluruh staf pengajar Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga atas ilmu yang telah diberikan.
5. Para staff laboratorium di Laboratorium Kimia Universitas Airlangga yang telah memberikan fasilitas penelitian serta memberikan masukan selama penelitian berlangsung.
6. Bapak Poedjianto, (Almh) Ibu Julita Widajani dan adikku Rizal Dwi Novianto selaku keluarga yang selalu senantiasa mendoakan dan memberikan motivasi serta memberikan dukungan baik moral maupun material untuk menyelesaikan penelitian ini.
7. Annisa Kinanty, Nadya Mitsalia, selaku sahabat yang senantiasa memberikan motivasi dan semangatnya.

8. Teman teman satu grup penelitian, Susana Murti, Chabibah Saidah, Arini Sabilal, Nastiti Mustika, Putri Bintang, dan teman teman kimia 2014 yang senantiasa memberikan semangatnya.
9. Serta semua pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan penulis satu persatu yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa naskah penelitian skripsi ini masih ada banyak kekurangan. Penulis menerima kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap dengan penelitian ini dapat turut membantu pengembangan ilmu pengetahuan dalam bidang katalis.

Surabaya, 13 Juli 2018

Penulis

Puspitasari, Ika Septiani, 2018, Sintesis Aluminosilikat dari Metakaolin Blitar Melalui Variasi Suhu Desilikasi. Skripsi ini dibawah bimbingan Dr. Hartati, M.Si dan Dra. Aning Purwaningsih, M.Si, Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Katalis merupakan suatu zat yang mampu mempercepat reaksi kimia, tetapi bisa diperoleh kembali dan tidak berubah pada akhir reaksi. Katalis telah diklasifikasikan ke dalam dua jenis, yaitu katalis homogen serta katalis heterogen. Katalis homogen menghasilkan limbah yang sifatnya korosif dan dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Katalis heterogen lebih ramah lingkungan dibandingkan katalis homogen, sehingga saat ini katalis heterogen banyak dikembangkan untuk pengendalian pencemaran lingkungan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mensintesis aluminosilikat dari metakaolin Blitar melalui proses desilikasi. Aluminosilikat kemudian diaplikasikan sebagai katalis. Metakaolin digunakan sebagai bahan dasar sumber silika dan alumina. Metakaolin didapat dari proses kalsinasi pada suhu 650°C selama 6 jam. Aluminosilikat dibuat dengan perbandingan mol sebesar 1 SiO_2 : 0,00625 Al_2O_3 : 0,2 NaOH : 38 H_2O . Sintesis dilakukan melalui hidrotermal menggunakan larutan NaOH dengan suhu bertahap. Hasil sintesis ditunjukkan oleh karakterisasi dengan XRD dengan adanya puncak pada $2\theta = 19,76^\circ$; $20,89^\circ$; $26,67^\circ$; dan $36,5^\circ$. Hasil FTIR menunjukkan pita serapan pada daerah sekitar 472, 798, dan 1066 cm^{-1} . Pembentukan struktur mesopori pada aluminosilikat dilakukan melalui proses desilikasi. Hasil proses desilikasi belum menunjukkan adanya pita serapan khas mesopori pada spektra FTIR yang ada pada bilangan gelombang 980 cm^{-1} .

Kata Kunci : metakaolin, dealuminasi, aluminosilikat, desilikasi, hidrotermal

Puspitasari, Ika Septiani, 2018, Synthesis of Aluminosilicate from Blitar Metakaolin Trough Variation in Desilication Temperature. This Thesis is under guidance of Dr. Hartati, M.Si and Dra. Aning Purwaningsih, M.Si, Chemistry Department, Faculty of Science and Technology, Airlangga University, Surabaya.

ABSTRACT

Catalyst is a substance capable of speeding up chemical reactions, but can be recovered unchanged at the end of the reaction. Catalyst have been classified into two types, homogeneous catalysts and heterogeneous catalysts. The homogeneous catalyst is corrosive in nature and causing environmental pollution. Heterogeneous catalysts are safer than homogeneous catalysts. Lately, many heterogeneous catalysts are developed for environmental pollution control. This research aims to synthesize aluminosilicate from Blitar's metakaolin through desilication process. Then aluminosilicate was applied as a catalyst. Metakaolin is used as the base material of the silica and alumina source. Metakaolin is produced from the calcination process at a temperature of 650°C for 6 hours. Aluminosilicates were prepared with a mole ratio of 1 SiO₂ : 0,00625 Al₂O₃ : 0,2 NaOH : 38 H₂O. The synthesis was conducted through hydrothermal process using NaOH solution with a gradually increasing hydrothermal temperature. The synthesis results are shown by characterization with XRD in the existence of peaks at 2θ = 19,76°; 20,89°; 26,67°; and 36,5°. FTIR results show absorption bands in the area around 472, 798, and 1066 cm⁻¹. The formation of mesoporous structures in aluminosilicates is carried out by desilication process. The results of desilication process have not shown any typical mesoporous absorption band on the FTIR spectra present in the 980 cm⁻¹ wavenumber.

Keyword : metakaolin, dealumination, aluminosilicate, desilication, hydrothermal

PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : Ika Septiani Puspitasari
NIM : 081411533002
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenjang : Sarjana (S1)

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

Sintesis Aluminosilikat dari Metakaolin Blitar Melalui Variasi Suhu Desilikasi

Apabila dikemudian hari terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya.

Surabaya, 13 Juli 2018



Ika Septiani Puspitasari

NIM. 081411533002

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
PERNYATAAN ORISINALITAS	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan.....	5
1.4. Manfaat.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kaolin	7
2.2 Metakaolin.....	8
2.3 Aluminosilikat	9
2.4 Sintesis Aluminosilikat.....	10
2.4.1 Dealuminasi.....	10
2.4.2 Desilikasi.....	11
2.5 Karakterisasi Aluminosilikat	13
2.5.1 X-ray diffraction (XRD)	13
2.5.2 X-ray fluoroscence (XRF)	13
2.5.3 Fourier transform infrared (FTIR)	15

BAB III METODE PENELITIAN.....	17
2.2 Tempat dan Waktu Penelitian	17
2.3 Alat dan Bahan Penelitian	17
2.3.1 Alat penelitian	17
2.3.2 Bahan penelitian.....	18
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	18
3.3.1 Preparasi penghilangan pengotor pada kaolin.....	19
3.3.2 Metakaolinisasi	20
3.3.3 Dealuminasi metakaolin.....	20
3.3.4 Sintesis aluminosilikat seri I	21
3.3.5 Sintesis aluminosilikat seri II.....	22
3.3.6 Sintesis aluminosilikat seri III.....	23
3.3.7 Desilikasi aluminosilikat.....	24
3.4 Prosedur Penelitian.....	25
3.4.1 Preparasi penghilangan pengotor pada kaolin.....	25
3.4.2 Metakaolinisasi	25
3.4.3 Dealuminasi metakaolin.....	26
3.4.4 Sintesis aluminosilikat	26
3.4.5 Desilikasi aluminosilikat.....	27
3.5 Karakterisasi Aluminosilikat.....	28
3.5.1 X - ray diffraction (XRD)	28
3.5.2 X - ray fluorossence (XRF).....	28
3.5.3 Fourier transform infrared (FTIR)	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
4.1 Hasil Preparasi Penghilangan Pengotor pada Kaolin	30
4.2 Hasil Metakaolinisasi	33
4.3 Hasil Dealuminasi Metakaolin	35
4.4 Hasil Sintesis Aluminosilikat	36
4.5 Hasil Desilikasi Aluminosilikat.....	38
4.6 Hasil Karakterisasi Aluminosilikat.....	39
4.6.1 X-ray diffractometer (XRD)	39

4.6.2	Fourier transform infrared (FTIR)	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		48
5.1	KESIMPULAN	48
5.2	SARAN	49
DAFTAR PUSTAKA		50
LAMPIRAN.....		55

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
3.1	Seri Sintesis Aluminosilikat	18
4.2	Bilangan gelombang karakteristik sampel hasil sintesis	46
4.3	Bilangan gelombang sampel aluminosilikat terdesilikasi	48

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
2.1	Kerangka kaolin	6
2.2	Representatif struktur aluminosilikat	10
2.3	Pembentukan mesopori aluminosilikat	12
2.4	Emisi foton sinar-X	14
2.5	Skema spektrum elektromagnetik	15
4.1	Hasil preparasi kaolin	32
4.2	Hasil analisis XRD kaolin Blitar	33
4.3	Hasil analisis XRD kaolin dan metakaolin	35
4.4	Difraktogram aluminosilikat hasil sintesis	41
4.5	Difraktogram aluminosilikat sebelum dan sesudah desilikasi	42
4.6	Hasil FTIR metakaolin dan aluminosilikat hasil sintesis	45
4.7	Hasil FTIR aluminosilikat sebelum dan sesudah desilikasi	48

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul
1	Analisa Perhitungan
2	Hasil XRD Kaolin sebelum preparasi
3	Hasil XRD Kaolin setelah preparasi
4	Hasil XRD Metakaolin
5	Hasil XRF Metakaolin dealuminasi dengan HCl 6 M
6	Hasil XRF Metakaolin dealuminasi dengan HCl 8 M
7	Hasil XRF Metakaolin dealuminasi dengan HCl 10 M
8	Hasil XRF Metakaolin dealuminasi dengan HCl 12 M
9	Hasil XRD aluminosilikat hasil sintesis seri I (AST - I)
10	Hasil XRD aluminosilikat hasil sintesis seri II (AST - II)
11	Hasil XRD aluminosilikat hasil sintesis seri III (AST - III)
12	Hasil FTIR aluminosilikat hasil sintesis seri I (AST - I)
13	Hasil FTIR aluminosilikat hasil sintesis seri II (AST - II)
14	Hasil FTIR aluminosilikat hasil sintesis seri III (AST - III)
15	Hasil XRD desilikasi aluminosilikat suhu 60°C (ASD - 6)
16	Hasil XRD desilikasi aluminosilikat suhu 80°C (ASD - 8)
17	Hasil XRD desilikasi aluminosilikat suhu 100°C (ASD - 10)

- 18 Hasil FTIR desilikasi aluminosilikat suhu 60°C (ASD - 6)
- 19 Hasil FTIR desilikasi aluminosilikat suhu 80°C (ASD - 8)
- 20 Hasil FTIR desilikasi aluminosilikat suhu 100°C (ASD -10)