

**UJI AKTIVITAS KATALIS ALUMINOSILIKAT HASIL
SINTESIS DARI KAOLIN BLITAR DALAM REAKSI
ASETALISASI**

SKRIPSI



SUSANA MURTI

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

**UJI AKTIVITAS KATALIS ALUMINOSILIKAT HASIL SINTESIS DARI
KAOLIN BLITAR DALAM REAKSI ASETALISASI**

SKRIPSI

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

Oleh:

**SUSANA MURTI
NIM. 081411533020**

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 : Uji Aktivitas Katalis Aluminosilikat Hasil Sintesis dari
Kaolin Blitar dalam Reaksi Asetalisasi
Penyusun : Susana Murti
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.

Murti, Susana, 2018, Uji Aktivitas Katalis Aluminosilikat Hasil Sintesis dari Kaolin Blitar dalam Reaksi Asetalisasi. Skripsi ini dibawah 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 menguji aktivitas katalis aluminosilikat hasil sintesis dari kaolin Blitar dalam reaksi asetalisasi. Aluminosilikat yang digunakan yaitu ASA (hidrotermal pada suhu 60⁰ C dan 80⁰ C), ASB (hidrotermal pada suhu 100⁰ C, 120⁰ C dan 140⁰ C), serta ASC (hidrotermal pada suhu 60⁰ C, 80⁰ C, dan 100⁰ C). Aluminosilikat diaktivasi dengan pertukaran kation agar dapat digunakan sebagai katalis asam. Uji keasaman dilakukan dengan adsorpsi-desorpsi piridin dan FTIR. Hasil uji keasaman menunjukkan bahwa katalis ASC mempunyai sisi asam Bronsted dan Lewis yang paling banyak. Uji aktivitas katalis dilakukan dengan mereaksikan 3,4-dimetoksibenzaldehid, propilen glikol, aluminosilikat, dan nitrobenzen dalam pelarut toluen. Hasil reaksi asetalisasi kemudian dianalisis menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan GC-MS. Noda baru yang muncul pada KLT menunjukkan bahwa senyawa asetal telah terbentuk. Hasil spektra massa GC-MS menunjukkan m/z 223 yang merupakan spektra massa dari senyawa asetal 2-(3,4-dimetoksifenil)-4-metil-1,3-dioksolan. Melalui hasil GC-MS dapat disimpulkan bahwa katalis aluminosilikat ASA dapat mengkonversi senyawa 3,4-dimetoksibenzaldehid menjadi 2-(3,4-dimetoksifenil)-4-metil-1,3-dioksolan sebesar 0,25%; ASB sebesar 4,66%; dan ASC sebesar 46,75%.

Kata kunci : *aluminosilikat, uji aktivitas katalis, asetalisasi, 3,4-dimetoksibenzaldehid, katalis asam, kaolin Blitar*

Murti, Susana, 2018, Catalytic Activity Test of Aluminosilicate Catalyst Synthesized from Blitar's Kaolin in Acetalization Reaction. 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

The activity of aluminosilicate catalyst synthesized from Blitar's kaolin in acetalization reaction was investigated in this research. Aluminosilicates that being used are ASA (hydrothermal at 60⁰ C and 80⁰ C), ASB (hydrothermal at 100⁰ C, 120⁰ C, and 140⁰ C), also ASC (hydrothermal at 60⁰ C, 80⁰ C, and 100⁰ C). Aluminosilicates were activated with cation exchange in order can be used as acid catalyst. Acidity test were determined by pyridine adsorption-desorption and FTIR spectroscopy. Result shown that ASC has the highest Lewis and Bronsted acid sites. Catalytic activity test has been done by reacting 3,4-dimethoxybenzaldehyde, propylene glycol, aluminosilicate, and nitrobenzene using toluene as a solvent. The product of acetalization then analyzed with Thin Layer Chromatography (TLC) and GC-MS. New spot that found in TLC proved that the acetals have been produced. GC-MS also produced 2-(3,4-dimethoxyphenyl)-4-methyl-1,3-dioxolane's mass spectra with m/z 223. From the GC-MS analysis, it can be concluded that aluminosilicate catalysts can convert 3,4-dimethoxybenzaldehyde to 2-(3,4-dimethoxyphenyl)-4-methyl-1,3-dioxolane with performance: 0,25% with ASA; 4,66% with ASB; and 46,75% with ASC.

Keywords: *aluminosilicate, catalytic activity test, acetalization reaction, 3,4-dimethoxybenzaldehyde, acis catalyst, Blitar's kaolin*

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Susana Murti
NIM : 081411533020
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jenjang : Sarjana (S-1)

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

Uji Aktivitas Katalis Aluminosilikat Hasil Sintesis dari Kaolin Blitar dalam Reaksi Asetalisasi

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

Surabaya, 13 Juli 2018



Susana Murti

NIM. 081411533020

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan naskah skripsi berjudul **“Uji Aktivitas Katalis Aluminosilikat Hasil Sintesis dari Kaolin Blitar dalam Reaksi Asetalisasi”** dengan baik dan lancar.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam menempuh pendidikan S1 pada jurusan kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya. Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik karena tidak lepas dari dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Hartati, M.Si selaku dosen pembimbing 1 serta Ibu Dra. Aning Purwaningsih, M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang senantiasa memberikan nasihat, bimbingan, dan dukungan selama penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Harsasi Setyawati, S.Si, M.Si selaku dosen wali yang selalu memberi motivasi.
3. Dr. Purkan, M.Si selaku Ketua Departemen Kimia yang telah banyak memberikan informasi terkait penyusunan naskah skripsi ini.
4. Bapak dan ibu dosen, karyawan, serta staf Departemen Kimia atas seluruh ilmu, bantuan, informasi, kritik, dan saran yang telah diberikan.

5. Keluargaku tercinta, Bapak Schonon, Ibu Anik, dan adikku Sonia Murti yang senantiasa memberi motivasi, semangat, dan doa yang tiada henti demi penyelesaian skripsi ini.
6. Teman-teman satu grup penelitian Ika, Nastiti, Arini, Chabibah, dan Bintang yang selama ini senantiasa menemani dan memberi dukungan selama kuliah dan di laboratorium.
7. Teman-teman S-1 Kimia angkatan 2014 yang telah memberi banyak bantuan, dukungan, dan pengalaman selama kuliah serta seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan naskah naskah skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis akan dengan senang hati menerima kritik dan saran yang bersifat membangun, demi perbaikan naskah skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap agar naskah skripsi ini bermanfaat untuk menambah pengetahuan dan informasi.

Surabaya, 13 Juli 2018

Penulis,

Susana Murti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Katalis	7
2.2 Kaolin.....	8
2.3 Aluminosilikat.....	11
2.4 Reaksi Asetalisasi.....	12
2.5 Aktivasi Katalis Aluminosilikat.....	14
2.6 Uji Keasaman Katalis dengan Adsorpsi-Desorpsi Piridin FTIR.....	15
2.7 Karakterisasi Hasil Uji Aktivitas Katalis	17
2.7.1 Kromatografi lapis tipis (KLT)	17
2.7.2 <i>Gas Chromatography- Mass Spectrometer</i> (GC-MS)	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	21

3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	21
3.2.1	Alat penelitian.....	21
3.2.2	Bahan penelitian	22
3.3	Diagram Alir Penelitian	23
3.4	Prosedur Penelitian.....	24
3.4.1	Aktivasi katalis aluminosilikat.....	24
3.4.2	Uji keasaman katalis aluminosilikat	24
3.4.3	Uji aktivitas katalis aluminosilikat	25
3.4.4	Karakterisasi hasil uji aktivitas katalis.....	26
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1	Hasil Sintesis Katalis Aluminosilikat	28
4.2	Hasil Aktivasi Katalis Aluminosilikat	28
4.3	Hasil Uji Keasaman Katalis Aluminosilikat	31
4.4	Hasil Uji Aktivitas Katalis Aluminosilikat dalam Reaksi Asetalisasi	33
4.5	Hasil Karakterisasi Senyawa Asetal.....	36
4.5.1	Kromatografi lapis tipis (KLT).....	36
4.5.2	<i>Gas Chromatography- Mass Spectrometry</i> (GC-MS).....	37
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	44
	DAFTAR PUSTAKA	45
	LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
4.1	Perbedaan metode sintesis katalis aluminosilikat	28
4.2	Jumlah sisi asam Bronsted dan Lewis katalis aluminosilikat	33
4.3	Kurva baku 3,4-dimetoksibenzaldehid	42

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Pengaruh katalis terhadap energi aktivasi	7
2.2	Struktur kaolin	9
2.3	Contoh XRD dari kaolin dan metakaolin	11
2.4	Mekanisme reaksi asetalisasi	13
2.5	Interaksi piridin dengan asam Lewis dan asam Bronsted	16
2.6	Hasil analisis adsorpsi-desorpsi piridin menggunakan FTIR dari (a) ZSM-5 dan (b) <i>Zn-modified</i> ZSM-5	16
2.7	Skema instrumen GC-MS	19
4.1	Reaksi pertukaran kation katalis aluminosilikat	30
4.2	Katalis aluminosilikat setelah aktivasi	30
4.3	Alat uji keasaman	31
4.4	Hasil FTIR uji keasaman katalis aluminosilikat	32
4.5	Alat uji aktivitas katalis aluminosilikat	34
4.6	Mekanisme reaksi asetalisasi 3,4-dimetoksibenzaldehid menjadi 2-(3,4-dimetoksifenil)-4-metil-1,3-dioksolan	35
4.7	Hasil KLT (A) larutan standar 3,4-dimetoksibenzaldehid (B) hasil reaksi asetalisasi	36
4.8	(a) Kromatogram GC dan (b) Spektra massa hasil reaksi asetalisasi dengan katalis H-ASA	38
4.9	(a) Kromatogram GC dan (b) Spektra massa hasil reaksi asetalisasi dengan katalis H-ASB	39
4.10	(a) Kromatogram GC dan (b) Spektra massa hasil reaksi asetalisasi dengan katalis H-ASC	40
4.11	Pola fragmentasi hasil analisis senyawa 2-(3,4-dimetoksifenil)-4-metil-1,3-dioksolan	41
4.12	Grafik kurva baku 3,4-dimetoksibenzaldehid	42

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul
1	Perhitungan sintesis senyawa asetal
2	Hasil uji keasaman katalis aluminosilikat ASA menggunakan FTIR
3	Hasil uji keasaman katalis aluminosilikat ASB menggunakan FTIR
4	Hasil uji keasaman katalis aluminosilikat ASC menggunakan FTIR
5	Perhitungan jumlah sisi asam Bronsted dan Lewis
6	Perhitungan nilai Rf pada hasil karakterisasi KLT
7	Perhitungan konversi senyawa aldehid menjadi asetal
8	Hasil GC-MS larutan standar 3,4-dimetoksibenzaldehid 0,01 M
9	Hasil GC-MS larutan standar 3,4-dimetoksibenzaldehid 0,05 M
10	Hasil GC-MS larutan standar 3,4-dimetoksibenzaldehid 0,1 M
11	Hasil GC-MS sintesis asetal dengan katalis H-ASA pada menit ke-0
12	Hasil GC-MS sintesis asetal dengan katalis H-ASA pada menit ke-240
13	Hasil GC-MS sintesis asetal dengan katalis H-ASB pada menit ke-0
14	Hasil GC-MS sintesis asetal dengan katalis H-ASB pada menit ke-240
15	Hasil GC-MS sintesis asetal dengan katalis H-ASC pada menit ke-0
16	Hasil GC-MS sintesis asetal dengan katalis H-ASC pada menit ke-240