

SKRIPSI

**PENGARUH KOMPOSISI GLUKOSA DAN MONTMORILONIT
TERHADAP SIFAT KATALIS KOMPOSIT MONTMORILONIT
KARBON SULFONAT**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelara Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



Oleh :

AGUSRA AUTHORITY

08101003053

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

R 27052/27623

S
547.207
Agus
P
2014
C₁-144147

SKRIPSI

PENGARUH KOMPOSISI GLUKOSA DAN MONTMORILONIT TERHADAP SIFAT KATALIS KOMPOSIT MONTMORILONIT KARBON SULFONAT

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



Oleh :

AGUSRA AUTHORITY

08101003053

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH KOMPOSISI GLUKOSA DAN MONTMORILONIT TERHADAP SIFAT KATALIS KOMPOSIT MONTMORILONIT KARBON SULFONAT

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

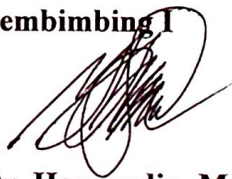
Oleh:

AGUSRA AUTHORITY

08101003053

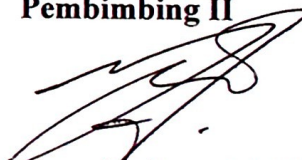
Inderalaya, 4 November 2014

Pembimbing I



Dr. Hasanudin, M.Si
NIP.197205151997021003

Pembimbing II



Nova Yuliasari, S.Si, M.Si
NIP. 197307261999032001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



Drs. Muhammad Irfan, M.T
NIP. 19640913 199003 1 003

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “ Pengaruh Komposisi Glukosa dan Montmorilonit Terhadap Sifat Katalis Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat ” Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji Seminar Hasil Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 3 november 2014 dan dinyatakan sah untuk melakukan ujian akhir.

Indralaya, 4 November 2014

Ketua :

Dr. Hasanudin, M.Si

NIP.197205151997021003

Anggota:

Noya Yuliasari, S.Si, M.Si

NIP. 197307261999032001

Zainal Fanani, S.Si, M.Si

NIR. 196708211995121001

Dr. Miksusanti, M.Si

NIR. 196807231994032003

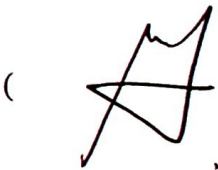
Widia Purwaningrum, S.Si, M.Si

NIP. 197304031999032001

()

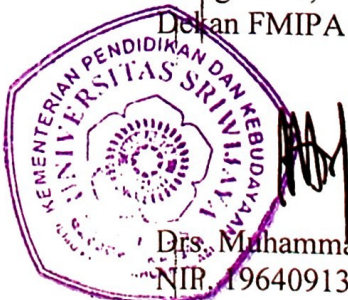
()

()

()

()

Mengetahui,
Dekan FMIPA



Dr. Muhammad Irfan, M.T
NIP. 196409131990031003

Ketua jurusan,



Dr. Suheryanto M.Si
NIP. 196006251989031006

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Agusra Authority
NIM : 08101003053
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

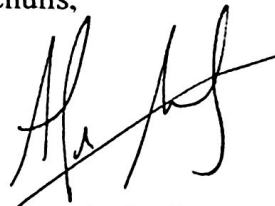
Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Palembang, 4 November 2014

Penulis,



Agusra Authority

NIM. 08101003053

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

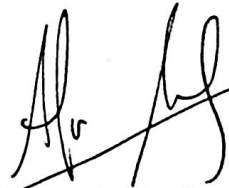
Nama Mahasiswa : Agusra Authority
NIM : 08101003053
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:“ Pengaruh Komposisi Glukosa dan Montmorilonit Terhadap Sifat Katalis Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat ”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Palembang, 4 November 2014

Yang menyatakan,



Agusra Authority

NIM. 08101003053

MOTTO :

" Tersenyumlah karena dengan senyumanmu bisa membuat kita dan orang lain bahagia "

"Aden emang indak pandai tapi den harus bapandai-pandai"

"Alam takambang jadi guru "

" Semoga hari ini dan hari besok dan seterusnya lebih baik dari hari kemarin "

Skripsi ini kupersembahkan kepada :

- ❖ Allah S.W.T
- ❖ Nabi besar Muhammad S.A.W
- ❖ Kedua orang tuaku yang melahirkan dan memberiku kasih sayang dan senantiasa mendoakanku.
- ❖ Saudara-saudaraku yang selalu aku sayangi
- ❖ Almamaterku (Universitas Sriwijaya)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT semata, kita memujinya, memohon pertolongan dan ampunan hanya kepada-Nya dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul : “Pengaruh Komposisi Glukosa dan Montmorilonit Terhadap Sifat Katalis Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat”

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya Palembang.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Dr. Hasanudin, M.Si dan Ibu Nova Yuliasari, S.Si, M.Si yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

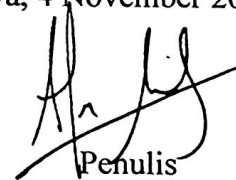
Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Muhammad Irfan, M.T. selaku Dekan MIPA, Universitas Sriwijaya.
2. Bapak Dr. Suheryanto, M.Si, selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Dra. Fatma, M.S selaku dosen Pembimbing Akademik.
4. Bapak Zainal Fanani M.Si, Ibu Widia Purwaningrum, M.Si dan Ibu Dr. Miksusanti, M.Si selaku penguji sidang sarjana.
5. Kedua orang tuaku (Yusrizal dan Retmiati), Adik-adikku Novebri Tomiko Putra dan Alief Yusri Reza yang sangat aku cintai dan kusayangi yang telah memberikan kasih sayang dan semangat selama menempuh pendidikan sampai saat sekarang ini.
6. TEAM Katalis: Ari Fitriansyah, S.Si, Febi Herdiansyah, S.Si, Moh. Rhomadhon, S.Si, Rizan Ferdinan, S.Si dan Rahmat Ramadhani C,S.Si.
7. Staf Dosen dan Analis FMIPA Kimia yang telah memberikan Ilmu yang bermanfaat bagi penulis.

8. My girl friend Restiyani C.S.pd (amiiinn) thanks for all honey, I love you soo much.
9. Mbak NOVI dan RONI yang membantu dalam menyelesaikan administrasi selama perkuliahan.
10. Senior Kimia 2006, 2007, 2008 dan 2009 semua uda (Ridho, aan, daus, taufik), semua kakak tingkat (vellan, deni, opunk, rijal, hardi, yoka, faisal, prasetyo, gandi, tri adma, ustadi, mochi dan semua senior kimia.
11. Teman Seperjuangan angkatan 2010 (Atul,Angga,Odi,Gago, Depi,Yogi,Adi,Ongki,Riandi,Harian,Eiffel,Karim,Sara,Citok,Feti,Cintia,S arah,Anggi,mbak ria,sakdiah dan semua kawan kawan yang telah wisuda duluan.
12. Junior KIMIA 2011, 2012, 2013 dan 2014 cepat menyusul sarjana (amiinn)
13. Teman-teman SAPEX (Irham, Dahril, Irvan, Syaiful, Lidia, Evin ,Sisil, Dyah,Zahara,Riski,Ija,Siska,Anto,Dilla,dll) dan Man Model 1 Bukittinggi.
14. Mamak, bako, kamanakan, sanak family dari keluarga besar suku tanjuang dan melayu dari keluarga besar Retmiati dan keluarga besar Yusrizal.
15. Sulaiman koto dan Lutfi Saifudin yang memberikan tempat selama pembuatan skripsi, semangat untuk kuliahnya buat kalian berdua.
16. Sanak saperantauan di Unsri yaitu PERMATO.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Inderalaya, 4 November 2014



Penulis

SUMMARY

THE INFLUENCE OF GLUCOSE COMPOSITION AND MONTMORILLONITE TOWARD THE CHARACTERISTIC OF COMPOSITE CATALYST MONTMORILLONITE CARBON SULFONATE

Agusra Authority, Supervised By: Dr. Hasanudin, M.Si and Nova Yuliasari, S.Si, M.Si.

Xvi+44 Page, 2 Table, 17 Picture, 7 Attachement

Pengaruh Komposisi Glukosa dan Montmorilonit Terhadap Sifat Katalis Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat.

The research about the influence of glucose composition and montmorillonite toward the characteristic of composite catalyst montmorillonite carbon sulfonate has been done. The composite catalyst montmorillonite carbon sulfonate (M-CS) was made by mixing montmorillonite and glucose which has been homogenized, then was carbonated and continued with sulfonation for 15 hours. The mixture of montmorillonite and glucose was made into a variant of ratio (g) 1:3, 1:2, 1:1, 2:1, and 3:1. The experiment of acidity and esterification reaction provided a result that the composite M-CS with the ratio 1:3 gave the best value which was 9.4 mmol/g and 82,81 % of rendement production. The product was characterized by using SEM-EDX and FTIR. The result of SEM-EDX analysis indicate the existence of element of sulfur was 1,16%. The result of FTIR analysis showed a sulfonic ($-\text{SO}_3\text{H}$) group on catalyst.

Key words: Montmorillonite Sulfonated Carbon, Montmorillonite, Glucose, Catalyst, Carbonization, Esterification.

Citation : 40 (1955-2012)

RINGKASAN

PENGARUH KOMPOSISI GLUKOSA DAN MONTMORILONIT TERHADAP SIFAT KATALIS KOMPOSIT MONTMORILONIT KARBON SULFONAT

Agusra Authority, Supervised By: Dr. Hasanudin, M.Si and Nova Yuliasari, S.Si, M.Si.

Xvi+44 Halaman, 2 Tabel, 17 Gambar, 7 Lampiran

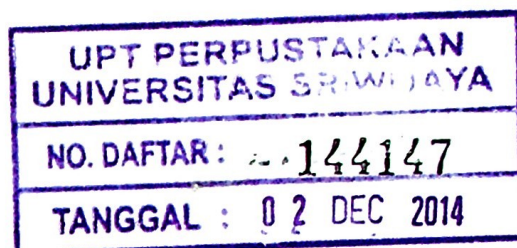
The Influence Of Glucose Composition And Montmorilonite Toward The Characteristic Of Composite Catalyst Montmorilonite Carbon Sulfonate

Penelitian pengaruh komposisi glukosa dan montmorilonit terhadap sifat katalis komposit montmorilonit karbon sulfonat telah dilakukan. Katalis komposit montmorilonit karbon sulfonat (M-CS) dibuat dengan cara mencampurkan montmorilonit dan glukosa sampai homogen kemudian dikarbonisasi dan disulfonasi selama 15 jam. Campuran antara montmorilonit dan glukosa dibuat dengan variasi perbandingan (g) 1:3, 1:2, 1:1, 2:1 dan 3:1. Dari uji keasaman dan reaksi esterifikasi diperoleh hasil bahwa katalis komposit M-CS dengan perbandingan 1:3 memberikan nilai terbaik yaitu 9,4 mmol/g dan 82,81 % hasil produk. Produk dikarakterisasi menggunakan SEM-EDX dan FTIR. Hasil analisa SEM-EDX menunjukkan adanya unsur sulfur sebanyak 1,16 %. Hasil analisa FT-IR menunjukkan adanya gugus sulfonat $\text{-SO}_3\text{H}$ pada katalis.

Kata kunci : Montmorilonit Karbon Sulfonat, Montmorilonit, Glukosa, Katalis, Karbonisasi, Esterifikasi.

Kepustakaan : 40 (1955-2012)

DAFTAR ISI



	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SUMMARY	iv
RINGKASAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Katalis.....	4
2.2 Montmorilonit.....	5
2.3 Glukosa.....	7
2.4 Karbon Sulfonat.	8
2.5 Esterifikasi.....	10
2.6 Spektrofotometer FT-IR.....	10
2.7 <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	12
2.8 Uji Keasaman	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan.....	14
3.2.1 Alat yang digunakan.....	14

3.2.2 Bahan yang digunakan	14
3.3 Cara Kerja	14
3.3.1 Preparasi Montmorilonit.....	14
3.3.2 Preparasi Komposit Glukosa dan Montmorilonit (M-CA)...	15
3.3.3 Sulfonasi Komposit	15
3.3.4 Penentuan Jumlah Gugus Sulfonat.....	15
3.3.5 Identifikasi Montmorilonit dengan Spektrofotometer FT-IR.....	17
3.3.6 Karakterisasi SEM.....	17
3.3.7 Esterifikasi.....	18
3.3.8 Analisis Data	19
BAB IV HASIL DAN PERHITUNGAN.....	20
4.1 Preparasi Sampel	20
4.2 Preparasi Montmorilonit Karbon.....	20
4.3 Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat	21
4.4 Penentuan Jumlah Gugus Sulfonat.....	22
4.5 Identifikasi Katalis Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat Menggunakan FTIR.....	23
4.6 Karakterisasi Topologi Permukaan Montmorilonit Karbon Sulfonat dengan SEM EDX.....	25
4.7 Pengaruh Komposisi Montmorilonit Karbon Sulfonat Terhadap Uji Katalitik Menggunakan Reaksi Esterifikasi...	26
4.7.1 Identifikasi Produk Menggunakan GC-MS	27
4.7.2 Persen Hasil Produk Etil Asetat.....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	31
5.1 Kesimpulan.....	20
5.2 Saran	20
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Sifat Fisika dan Kimia Glukosa	7
Tabel 2. Perbandingan Glukosa dengan Montmorilonit....	15

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Kristal Montmorillonit	6
Gambar 2. Mekanisme Pembuatan Katalis Karbon Berbahan Dasar Gula yang Tersulfonasi.....	8
Gambar 3. Jalur Sintesis dari Komposit Karbon/Silica.....	9
Gambar 4. Reaksi Esterifikasi dengan Katalis Asam.....	10
Gambar 5. Bagan Instrumentasi Spktroskopi Infra Merah.....	11
Gambar 6. Rangkaian Refluks.....	18
Gambar 7. Reaksi Karbonisasi Glukosa Menjadi Poliaromatik Hidrokarbon	20
Gambar 8. Grafik Persen Rendemen Masing-masing Komposisi Montmorilonit Karbon	21
Gambar 9. Reaksi Sulfonasi Poliaromatik Hidrokarbon yang Terdapat pada Komposit Montmorilonit Karbon	22
Gambar 10. Grafik Nilai Jumlah Gugus Sulfonat Katalis Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat (M-CS)	22
Gambar 11. Spektra FT-IR Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat (M-CS) Perbandingan 3:1 (a), M-CS Perbandingan 1:1 (b), M-CS Perbandingan 1:3	24
Gambar 12. Hasil SEM Montmorilonit Alam (a), Karbon Sulfonat (b), Montmorilonit Karbon Sulfonat (M-CS) (c).....	25
Gambar 13. SEM-EDX Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat	26
Gambar 14. Mekanisme Reaksi Esterifikasi Etanol-Asam Asetat Menjadi Etil Asetat.....	27
Gambar 15. Kromatogram Produk Hasil Esterifikasi	28
Gambar 16. Spektrum Fraksinasi Massa Puncak Hasil Reaksi Esterifikasi Asam Asetat-Etanol	28

Gambar 17. Persen Hasil Produk Etil Asetat Produk Reaksi Esterifikasi Etanol-Asam Asetat dengan Katalis Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat dan Asam Sulfat	29
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Persen Karbon	36
Lampiran 2. Kalibrasi NaOH dan HCl.....	37
Lampiran 3. Perhitungan Jumlah Gugus Sulfonat Katalis Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat.....	38
Lampiran 4. Perhitungan Persen Hasil Produk Etil Asetat	38
Lampiran 5. Hasil SEM-EDX	40
Lampiran 6. Data Digital Spektra FT-IR Katalis Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat	41
Lampiran 7. Hasil GC-MS Katalis Komposit Montmorilonit Karbon Sulfonat	42
Lampiran 8. Preparasi Sampel	46

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penduduk Indonesia dari tahun ke tahun semakin meningkat jumlahnya, seiring bertambahnya penduduk tersebut kebutuhan akan minyak bumi juga akan meningkat. Masyarakat membutuhkan minyak bumi yang digunakan untuk kegiatan transportasi, aktivitas industri, aktivitas rumah tangga dan sebagainya sehingga dalam waktu dekat cadangan minyak bumi dapat habis. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini yaitu mencari sumber energi alternatif. Salah satu pengganti cadangan minyak bumi yaitu dengan menggunakan biodiesel. Biodiesel dapat diproduksi melalui reaksi esterifikasi dan transesterifikasi dari minyak nabati. Reaksi esterifikasi dan transesterifikasi ini dipercepat dengan bantuan katalis yang merupakan suatu zat yang dapat mempercepat laju reaksi kimia. Katalis yang selama ini sering dipakai untuk reaksi esterifikasi dan transesterifikasi adalah katalis homogen yang memiliki beberapa kelemahan, seperti sifatnya yang korosif dan sulit dipisahkan dari produk. Katalis heterogen efektif sebagai pengganti katalis homogen karena dapat menutupi kelemahan dari katalis homogen karena sifatnya yang tidak korosif, tahan asam atau basa, tahan temperatur dan mudah dipisahkan dari produk (Santoso dkk, 2011).

Salah satu katalis heterogen yang berkembang saat ini adalah katalis karbon tersulfonasi. Katalis karbon tersulfonasi memiliki kinerja baik dan konversi tinggi (Onda *et al.*, 2008). Dari penelitian sebelumnya yaitu Amelia dan kawan-kawan (2013) mereka membuat karbon aktif tersulfonasi yang terbuat dari tempurung kelapa (Amelia dkk, 2013). Pada penelitian yang telah dilakukan Lu dan kawan-kawan, mereka membuat karbon tersulfonasi dari bahan dasar sukrosa yang dikompositkan dengan silika (Lu *et al.*, 2011). Katalis heterogen asam padat cukup baik apabila mencapai keasaman sekitar 2,682-4,350 mmol/g katalis (Suseno, 2003).

Penelitian ini dilakukan pengkompositan material berbahan dasar glukosa yang diembankan pada montmorilonit menjadi katalis tersulfonasi dengan proses karbonisasi dan sulfonasi. Proses sulfonasi dilakukan untuk mengikat gugus sulfonat pada katalis. Glukosa digunakan pada penelitian ini karena glukosa merupakan salah satu bahan penyusun dari gula tebu atau sukrosa. Glukosa mudah larut dalam air sehingga dalam pengkompositan dengan pengemban akan mudah, karena fasanya berbeda yaitu fasa padat dan cair dengan demikian pada proses pencampuran antara glukosa dan pengemban akan tercampur homogen (Mochida, *et al.*, 2006). Katalis akan memiliki efek katalitik yang tinggi apabila kita embankan pada komponen padatan aktif. Pengemban yang sering digunakan adalah lempung alam jenis montmorilonit karena dapat digunakan sebagai katalis. Sifat katalis yang terbentuk tergantung pada sifat-sifat dari senyawa yang tergabung pada pengemban tersebut (Vaccari, 1998).

Berdasarkan uraian di atas, dilakukan pengkompositan glukosa dengan montmorilonit dan menganalisis pengaruh dari glukosa terhadap montmorilonit terhadap sifat katalis komposit montmorilonit karbon sulfonat berbahan baku glukosa. Katalis yang di dapat kemudian diuji aktivitas katalitiknya dengan reaksi esterifikasi asam asetat dengan etanol. Reaksi esterifikasi asam asetat dengan etanol merupakan reaksi esterifikasi yang paling sederhana dan sering digunakan untuk uji aktifitas katalis yang baru sebelum dilakukan pengaplikasiannya pada pembuatan biodiesel dan reaksi-reaksi yang memakai katalis asam lainnya.

1.2. Rumusan masalah

Katalis asam heterogen dapat dibuat dari bahan dasar glukosa dan montmorilonit melalui proses karbonasi kemudian disulfonasi. Efek katalitik katalis dapat meningkat setelah membentuk komposit montmorilonit-karbon sulfonat. Jumlah karbon yang teremban pada montmorilonit yang terbentuk dari komposisi montmorilonit dan glukosa kemungkinan mempengaruhi sifat komposit yang terbentuk. Berdasarkan pada penjelasan tersebut, dirumuskan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh komposisi glukosa dan montmorilonit terhadap sifat katalis komposit montmorilonit-karbon sulfonat.

2. Bagaimana aktifitas katalis komposit montmorilonit-karbon tersulfonasi dalam mengkatalisis reaksi esterifikasi asam asetat dengan etanol.

1.3. Tujuan penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Membuat katalis komposit montmorilonit-karbon sulfonat yang memiliki keasaman yang tinggi dengan variasi komposisi montmorilonit-glukosa.
2. Mengkarakterisasi katalis komposit montmorilonit karbon sulfonat meliputi jumlah gugus sulfonat menggunakan uji keasaman, gugus fungsi menggunakan spektrometri infra merah (FTIR) dan topologi permukaan menggunakan *Scanning electron microscopy* (SEM).
3. Mengaplikasikan katalis komposit montmorilonit-karbon sulfonat pada reaksi esterifikasi asam asetat-etanol.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah tentang sifat dan aktifitas katalis asam padat yang bersumber dari komposit montmorilonit karbon sulfonat untuk esterifikasi asam asetat glasial dan etanol.

DAFTAR PUSTAKA

- Abo, H. 2010. *FTIR Talk Letter*. Vol 14 . Tokyo Aplications Development. Shimadzu.
- Amelia, R., Pandapotan, H., Purwanto. 2013. Pembuatan dan Karakterisasi Katalis Karbon Aktif Tersulfonasi sebagai Katalis Ramah Lingkungan pada Proses Hidrolisis Biomassa. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, Vol 10, : 1-10.
- Anderson, J. R., and Bourdart. 1981. *Catalysis Science and Technology*. Springer Verlag Berlin Heidenberg. Newyork.
- Augustine, R. L.1996.Heterogeneous Catalyst for the Synthetic Cemis.Marcel Dekker Inc.New york.
- Badarwi, A. H. 2011. *Pengaruh Rasio Berat Montmorilonit-TiO₂ Terhadap Porositas Montmorilonit-TiO₂*. Skripsi. Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sriwijaya.
- Badger,P.C. 2002. Ethanol From Cellulose: A General Review.p 17-21. In: J. Janick and A. Whippley (eds.), *Trends in newcrops and new uses*. ASHS Pres.
- Benito, A. M., & Martinez, M. T.1996. Catalyst Hydrocracking of an Aphaltenic Nial Residue. *Journal of Energy anf fuel*. 10 : 1235-1240.
- Creswell, J.C., Runquist, O.A., dan Campbell, M.M. 1982. *Analisis Spektrum Senyawa Organik*. Ed II. ITB: Bandung.
- Emrani, J., and Shahbazi, A. 2012. A Single Bio-based Catalyst for bio-fuel and Bio-diesel. *Jurnal Biotechnol Biomaterial*, VOL. 2 : 1-7.
- Fessenden & Fessenden. 1995. *Kimia Organik 1*. Jilid 2. Edisi ke-3. Jakarta : Erlangga.
- Gonzales, M., Hennandes, E., Ascencio, J.A., Pacheco, F., & Pacheco, S. 2010. Hidroksiapatite Cristal Grown on A Selulosa Matrix Using Titanium Alkokxide As a coupling agen. *Jurnal of Material Chemistry*. Vol.13: 2948-2951.

- Goodhew, P. J., Humphreys, J., and Beanland, R. 2004. *Mikroskopi dan Analisis dengan Elektron*. Saptono, R., penerjemah; Jakarta : Departemen Metalurgi dan Material UI. Terjemahan dari Electron Microscopy and Analysis.
- Harmita, 2006, Analisis Fisika Kimia, Departemen Farmasi FMIPA-UI, Jakarta.
- Hasanudin, Wijaya, K., dan Santoso, B. 2009. Preparation And Catalytic Activity For Isopropyl Benzene Cracking Of Co, Mo And Co/Mo-Al₂O₃-Pillared Montmorillonite Catalysts. *Indo. J. Chem.*, 9 (2) : 189-194.
- Hegedus, L. L. 1987. *catalyst Design Progress and Prespective*. Jhon Willey & Sons Inc. Newyork.
- Herawati, S. 2008. Kajian Materi Larutan Buffer Asam-Basa. *Thesis program studi kimia*. Institut Teknologi Bandung.
- Ismail, S. 2000. *Kinetika Kimia, Cetakan kedua*. Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Keenan, C.W., Kleinfelter, D.C., and Wood, H. Jesse. 1979. *Ilmu Kimia untuk Universitas*. Alih Bahasa Aloysius Hadyana Pudjaatmaka, Ph.D. Edisi ke VI, Jilid 1, Erlangga. Jakarta.
- Kumar. 1955. Evolution of Porosity and Surface Acidity in Montmorillonite Clay on Acid Activation. *Ind. Eng. Chem. Res.*
- Lu, Y., Liang, X., and Qi, C. 2012. Synthesis of novel carbon/silica composites based strong acid catalyst and its catalytic activities for acetalization. *Indian Academy of Science. Vol. 35 No. 3* : 419-424.
- Malaka, D. 2009. Lempung dan Aplikasinya. *Artikel*. FMIPA Kimia. Universitas Tadulako. Palu.
- Mirkhani, V., Moghadam, M., Tangestaninejad, S., Mohammadpoor-Baltork, I., Mahdevi, M. 2009. Synthesis Characterization and Investigation of Catalytic Activity of a Highly Sulfonated Carbon Solid Acid in Synthesis of Dihydropyrimidinones under Solvent-Free Conditions. *Jurnal. Iran. Chem. Soc.*, Vol 8 : 608-615.
- Mochida Isao, Ho Yoon Seong, and Qiao Wenming. 2006. Catalysts Syntheses and Carbon Precursors. *J. Braz. Chem. Soc. Vol 17. No 6. P 1059-1073*.
- Onda, A., Ochi, T., & Yanagisawa, K. 2008. Selective Hydrolysis of cellulose over solid acid catalyst. *Green chemistry. 10, 2008, p 1033-1037*.

- Ormsby, R. V. 2011. Leveglucosan Transformation and Kineticks of Hemicellulosa Hydroliysis Using Carbon Supported Solid Acid Catalysts. Thesis. The Universitas of Georgia.
- Oxtoby, D. W., *et al.* 1999. Prinsip-pinsip Kimia Modern. *Edisi Keempat. Jilid I.* Alih Bahasa Suminar Setiati Achmadi, Ph. D, Jakarta:Erlangga.
- Santoso,H.,Yunus.,Anggraini. 2011. Kinerja Katalis Gula dalam Pembuatan Biodiesel dari Minyak Goreng Bekas. *Laporan Hasil Penelitian.* Universitas Katolik Parahiyangan.
- Shokrolahi, A., Zali, A., & Hamid, R.P. 2011. Sulfonated Porous Carbon Catalyzed Estrification Of Free Fatty Acids. *Iranians Journal of Catalysys* p 37-40.
- Suganuma, S. 2012. Studies on Catalysis oh Amorphous Carbon with Sulfonic Acid Groups. *Thesis.* Department of Electronic Chemistry. Tokyo Institute of Technology.
- Suseno, A., Wijayanto, W., Khanif, M., Hastuti, R. 2003. Pembuatan dan Karakterisasi Katalis Nikel pada Padatan Pendukung Zeolit. Fmipa : Universitas Diponegoro.
- Syukri, S. 1999. Kimia Dasar 2. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Tarmizi., Naim, N. 1993. *Petunjuk Penyediaan dan Pembuatan Pereaksi Kimia.* Angkasa Raya Padang Jilid 2 p 96-99.
- Tresnawati, A. 2006. *Kajian Spektroskopi Inframerah Transformasi Fourier dan Mikroskop Susuran Elektron Membran Selulosa Asetat dari Limbah Nanas.* Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ulfah, E.M., Fani, A.Y., dan Istadi. 2006. Optimasi Pembuatan Katalis Zeolit X dari Tawas, NaOH dan Water Glass Dengan Response Surface Methodology. *Bulletin of Chemical Reaction Engineering & Catalysis*, 1(3), 26-32.
- Vaccari, A., 1998, *Catal. Today*, 41, *Dalam* : Haerudin, H & Rinaldi, N., 2002, Karakterisasi Bentonit Termomodifikasi dengan Polikation Aluminium, *Indonesian Journal of Chemistry*, 2 (3).

- Waluyo. 2007. *Preparasi dan Karakterisasi Montmorillonit Terpillar TiO_2* . Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
- Wijaya, K., Tahir, I., Mudasir & Robert., 2003, *Kajian Stabilitas Termal Montmorillonit Terpillar Al_2O_3* , Makalah Ilmiah MIPA, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 13(1).
- www.sciencelab.com/msds. Diakses tanggal 21 februari 2014
- Zamroni, H., Las, T. 2002. Pembuatan Pillared Lempung Untuk Penyerapan Limbah Radioaktif Cs-137. Hasil Penelitian P2PLR.
- Zhang, B., Ren, J., Liu, X., Guo, Y., Lu, G., Wang, Y. 2010. *Novel Sulfonated Carbonaceous Materials From P-Toluenesulfonic acid/glucose as a High-performance Solid-acid Catalyst*. Catalysis Communication 11 (2010) 629-632.