

SKRIPSI

**PENGARUH KOMPOSISI MONTMORILLONIT DAN
GULA TEBU TERHADAP SIFAT KATALIS KOMPOSIT
MONTMORILLONIT-KARBON SULFONAT**

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



Oleh :

RIZAN FERDINAN

08101003011

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

R 27057/27628

S
541.307

Riz

P
2014

Ci-149199

SKRIPSI

**PENGARUH KOMPOSISI MONTMORILLONIT DAN
GULA TEBU TERHADAP SIFAT KATALIS KOMPOSIT
MONTMORILLONIT-KARBON SULFONAT**

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



Oleh :

RIZAN FERDINAN

08101003011

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2014

HALAMAN PENGESAHAN

PENGARUH KOMPOSISI MONTMORILLONIT DAN GULA TEBU TERHADAP SIFAT KATALIS KOMPOSIT MONTMORILLONIT KARBON SULFONAT

SKRIPSI

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

Oleh:

RIZAN FERDINAN

08101003011


Inderalaya, 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 Montmorillonit dan Gula Tebu Terhadap Sifat Katalis komposit Montmorillonit-Karbon Sulfonat” telah diseminarkan di hadapan Tim Penguji karya tulis ilmiah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 oktober 2014.

Indralaya, Oktober 2014

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Skripsi

Ketua :

1. Dr. Hasanudin, M.Si.
NIP. 197205151997021003

()

Anggota:

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

()


3. Zainal Fanani, M.Si.
NIP. 196708211995121001

()

4. Dr. Ferlina Hayati, M.Si.
NIP. 197402052000032001

()

5. Dr. Heni Yohandini, M.Si.
NIP. 197011152000122004

()

Mengetahui,
Dekan FMIPA

Ketua jurusan,



Dr. Muhammad Irfan, M.T
NIP. 196409131990031003



Dr. Suheryanto M.Si
NIP. 196006251989031006

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Rizan Ferdinan

NIM : 08101003011

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,

Rizan Ferdinan

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Rizan Ferdinan
NIM : 08101003011
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 Montmorillonit dan Gula Tebu Terhadap Sifat Katalis Komposit Montmorillonit Karbon Sulfonat”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusife 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,

Rizan Ferdinan

NIM. 0810100301

MOTTO :

" Ku olah Kata, ku baca makna, kulihat dalam alienia, kubingkai dalam bab sejumlah lima, jadi lah mahakarya, gelar sarjana ku terima, dan orang tua pun bahagia "

"Manusia tak selamanya benar dan tak selamanya salah, kecuali ia yang selalu mengkoreksi diri dan membenarkan kebenaran orang lain atas kekeliruan diri sendiri"

"Ahlak yang buruk itu ibarat tembikar yang pecah. Tidak dapat dilekatkan lagi dan tidak dapat dikembalikan lagi menjadi tanah"

Skripsi ini ku persembahkan kepada :

- ☼ Allah SWT*
- ☼ Nabi besar Muhammad SAW*
- ☼ Ayah dan Emakku yang tercinta yang senantiasa mendoakanku dan memberi kasih sayang kepadaku*
- ☼ Saudara-saudaraku tersayang yang selalu membantuku selama ini*
- ☼ Almamaterku*

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 Montmorillonit dan Gula Tebu Terhadap Sifat Katalis Komposit Montmorillonit 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. DIKTI dalam bantuan dana HIBAH untuk penelitian yang telah saya laksanakan.
4. Bapak Hermansyah Ph.d selaku dosen Pembimbing Akademik
5. Bapak Bapak Zainal Fanani, M.Si Ibu Ferlina Hayati, M.Si dan ibu Heni Yohandini, M.Si selaku penguji siding sarjana.
6. Kedua orang tuaku (Muhaimin dan Nusdah), Wongah Ririn Fitria, S. Km dan kedua adik ku Revi Frimasari yang jarang memberi kabar, Rizki Chairuman Franata yang selalu menemani tamong, serta makwo.
7. Patnerku Tim Katalis Ari Fitriansyah, S.Si, Feby Herdiansyah, S.Si, Agusra Authority, S.Si, M. Romadhan, S.Si dan Rahmat Ramadhani, CS.Si.
8. Staf Dosen dan Analis FMIPA Kimia yang telah memberikan Ilmu yang bermanfaat bagi penulis.

9. Teman-teman angkatan tua 2004, 2005, 2006, 2007, 2008 dan 2009, bang will, kak vellan, kak deni, kak opunk, kak rijal, kak ajeb, da rido, da aan, kak andre, kak jaded, kak rison, kak adi, kak fadil, kak bambang, kak Erwin, kak yooka, kak faisal, kak pras, kak gandi, kak ustadi, kak abi, kak itok, kak daus, kak mochi, kak frengki, kak edo.
10. Mbak NOVI dan RONI yang membantu dalam menyelesaikan administrasi.
11. Orang yang selalu ada dan memberi semangat sang someone Dwi Anggraini Firniagara.
12. Teman Seperjuangan di bangku kuliah seluruh angkatan 2010. Tim Kimia Organik (eva dan yogi yang selalu bersama, wak aji, fatun, ulya, umi). Tim Anorganik (Mina, metha, duo hesty, winda, randi). Tim MeOR (sara, citok, feti, cintia). Tim Bakteri (anamaria, harian, cocom, sakdiah, fani). Kawan satu kosan (Atul, angga, dan gago), odi sang maestro kosan A16, Sulaiman sang penyerang coc dan telah memberikan tumpangan tempat tinggal dan Lutfi yang selalu menyayi sakitnya tu disini-disini, Depi yang selalu sibuk dengan bisnis, Ongki, Karem, Eiffel, Josen yang selalu maen sesuatu dikantin emak, Riandi, dan Adi yang sering menghilang.
13. Adik-adik tingkat 2011, 2012, 2013, 2014 dan seluruh angkatan Bioers 2012.

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, November 2014

Penulis

SUMMARY

THE INFLUENCE OF MONTMORILLONITE AND SUGAR CANE COMPOSITION ON CATALYST CHARACTERISTIC OF MONTMORILLONITE-SULFONIC CARBON COMPOSITE

Scientific papers in the form of an essay, October 30, 2014

Rizan Ferdinan, Supervised By: Dr. Hasanudin, M.Si and Nova Yuliasari, S.Si, M.Si.

Xvi +45 Page, 2 Table, 17 Picture, 5 Attachment

Pengaruh Komposisi Montmorillonit Dan Gula Tebu Terhadap Sifat Katalis Komposit Montmorillonit-Karbon Sulfonat

The research about the influence of montmorillonite and sugar cane composition on catalyst characteristic of montmorillonite sulfonic carbon composite had been done. The research was started by mixing montmorillonite and sugar cane with ratio 1:3, 1:2, 1:1, 2:1, and 3:1, the mixture was then carbonized at 400°C for 15 hours and the mixture was later called by composite. The composite was sulfonated by using of sulfuric acid at 175°C for 15 hours. Acidity test of the catalyst with ratio 1:2 showed the highest acidity value in the amount of 11.9 mmol/g. The identification of sulfonate group was determined by using FT-IR spectrophotometer and surface topology characterization of the catalyst was determined by SEM-EDX. FT-IR spectra of the catalyst with ratio 1:2 showed the existence of sulfonate group at wave number 1095.57 cm^{-1} . SEM-EDX data analysis of the catalyst with ratio 1:2 showed the presence of 1.06% of sulfur. Esterification product of glacial acetic acid with of ethanol and catalyst composite montmorillonit sulfonic carbon was measured by using GC-MS. Analysis data of spectrometry GC-MS showed ion molecule at 88 m/z and it was expected as ethyl acetate ($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$) with 76.97% conversion.

Key words : montmorillonit-sulfonate carbon, composite, carbonization, sulfonation, esterification.

Citation: 39 (1980-2013)

RINGKASAN

PENGARUH KOMPOSISI MONTMORILLONIT DAN GULA TEBU TERHADAP SIFAT KATALIS KOMPOSIT MONTMORILLONIT-KARBON SULFONAT

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 30 Oktober 2014

Rizan Ferdinan, Supervised By: Dr. Hasanudin, M.Si and Nova Yuliasari, S.Si, M.Si.

Xvi +45 Halaman, 2 Tabel, 17 Gambar, 5 Lampiran

The Influence Of Montmorillonite And Sugar Cane Composition On Catalyst Characteristic Of Montmorillonite-Sulfonic Carbon Composite

Penelitian tentang pengaruh komposisi montmorillonit dan gula tebu terhadap sifat katalis komposit montmorillonit-karbon sulfonat telah dilakukan. Penelitian diawali mencampurkan montmorillonit dan gula tebu dengan perbandingan yaitu 1:3, 1:2, 1:1, 2:1, dan 3:1, selanjutnya dikarbonisasi pada suhu 400°C selama 15 jam kemudian campuran disebut dengan komposit. Komposit disulfonasi dengan asam sulfat pada suhu 175°C selama 15 jam. Uji keasaman dari katalis dengan perbandingan 1:2 menunjukkan nilai keasaman paling tinggi yaitu sebesar 11.9 mmol/g. Identifikasi gugus sulfonat ditentukan dengan menggunakan spektrofotometer FT-IR dan karakterisasi topologi permukaan katalis ditentukan dengan SEM EDX. Spektra FT-IR dari katalis dengan perbandingan 1:2 menunjukkan adanya gugus sulfonat pada bilangan gelombang 1095,57 cm^{-1} . Analisis data SEM-EDX terhadap katalis dengan 1:2 memperlihatkan adanya sulfur sebanyak 1,06%. Hasil esterifikasi dari asam asetat glasial dengan etanol dan katalis montmorillonit karbon sulfonat diukur menggunakan GC-MS. Analisis data GC-MS spektrofotometri menunjukkan ion molekul pada 88 m/z dan diduga sebagai senyawa etil asetat ($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$) dengan konversi sebesar 76,97%.

Kata kunci : Montmorillonit karbon sulfonat, Komposit, Karbonisasi, Sulfonasi, Esterifikasi

Kepustakaan: 39 (1980-2013)

DAFTAR ISI

UPT PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS SRIWIJAYA	
NO. DAFTAR :	144149
TANGGAL :	02 DEC 2014

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Komposit	4
2.2 Gula Tebu	4
2.3 Montmorillonit	5
2.4 Katalis	8
2.4.1 Katalis Homogen	9
2.4.1 Katalis Heterogen	10
2.5 Karbon Aktif	10
2.6 Karbon Sulfonat	11
2.7 Reaksi Esterifikasai	11
2.8 Uji Keasaman	12
2.9 Fourier Transform Infra Red (FT-IR)	13

2.10 Scanning Electron Microscope (SEM)	14
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Alat dan Bahan	15
3.2.1 Alat	15
3.2.2 Bahan	15
3.3 Cara Kerja	15
3.3.1 Preparasi Montmorillonit	15
3.3.2 Preparasi Komposit Gula Tebu dan Montmorillonit	15
3.3.3 Sulfonasi Komposit.....	16
3.3.4 Penentuan Jumlah Gugus Sulfonat Pada Katalis	16
3.3.5 Identifikasi Komposit Montmorillonit-Karbon Sulfonat dengan Spektrometer FT-IR	18
3.3.6 Karakterisasi Scanning Electron Microscope (SEM)	18
3.3.7 Esterifikasi Asam Asetat.....	19
3.3.8 Analisa data	19
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Preparasi Komposit Montmorillonit dan Gula tebu	20
4.2 Sulfonasi Komposit Montmorillonit-karbon	22
4.3 Uji Keasam Menentukan Jumlah Gugus Sulfonat Katalis Komposit Montmorillonit Karbon Sulfonat	23
4.4 Identifikasi Katalis Komposit Montmorillonit-Karbon Sulfonat Menggunakan Spektrometer FT-IR	24
4.5 Karakterisasi Topologi Permukaan Katalis Komposit Montmorillonit Karbon Sulfonat Menggunakan <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	26
4.6 Pengaruh Komposisi Montmorillonit-karbon Sulfonat Terhadap Uji Aktivitas Katalitik Menggunakan Reaksi Esterifikasi..	28
4.6.1 Uji Esterifikasi dan Identifikasi Produk dengan Menggunakan GC-MS	29
4.6.2 Uji Esterifikasi dengan Penentuan % Konversi Etil Asetat...	30

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Molekul Sukrosa	5
Gambar 2. Struktur Montmorillonit	5
Gambar 3. Reaksi Esterifikasi dengan katalis asam/basa.....	12
Gambar 4. Rangkaian Refluks	19
Gambar 5. Reaksi pembentukan Poliaromatik Hidrokarbon	20
Gambar 6. Hasil Karbonisasi	21
Gambar 7. Grafik % Rendemen Montmorillonit-karbon	21
Gambar 8. Reaksi sulfonasi poliaromatik hidrokarbon menjadi karbon Sulfonat.	22
Gambar 9. Grafik Penentuan Gugus Sulfonat.....	23
Gambar 10. (a) FTIR katalis karbon sulfonat (b) FTIR katalis montmorillonit karbon sulfonat 1:2.....	25
Gambar 11. (a) SEM Montmorillonit Alam (b) SEM Katalis komposit montmorillonit karbon sulfonat perbandingan 1:2 (c) SEM Katalis karbon tersulfonasi.....	26
Gambar 12. (a) SEM EDX montmorillonit karbon sulfonat perbandingan 1:2 (b) SEM EDX karbon sulfonat	28
Gambar 13. Reaksi lengkap esterifikasi etanol-asam asetat menjadi etil asetat ...	28
Gambar 14. Mekanisme reaksi esterifikasi etanol-asam asetat menjadi etil asetat.....	29
Gambar 15. (a) Kromatogram, (b) spektrum spektroskopi massa etil asetat	30
Gambar 16. Grafik Persen Konversi etil asetat	31
Gambar 17: (a) Montmorillonit yang telah digerus (b) Pengayakan Montmorillonit 200 mesh (c) Proses Pencampuran Montmorillonit- Gula Tebu (d) Pengeringan Campuran Montmorillonit-Gula Tebu (e) Proses Karbonisasi (f) Hasil karbonisasi (g) Proses sulfonasi	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kelompok utama dari mineral tanah	7
Tabel 2. Perbandingan montmorillonit dan gula tebu	16
Tabel 3. Data Rendemen Montmorillonit-karbon Proses Karbonisasi	36
Tabel 4. Data Perhitungan Penentuan Jumlah Gugus Sulfonat Katalis komposit Montmorillonit Karbon Sulfonat.....	38
Tabel 5. Data perhitungan Persen Konversi Etil Asetat	40

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Berat Pesentase Kehilangan dan Rendemen Montmorillonit-Karbon	36
Lampiran 2. Standarisasi NaOH dan HCl	37
Lampiran 3. Perhitungan Penentuan Jumlah Gugus Sulfonat Pada katalis Komposit Montmirllonit Karbon Sulfonat	37
Lampiran 4. Perhitungan Persen Konversi Etil Asetat	38
Lampiran 5. Hasil SEM EDX	40
Lampiran 6. Hasil FT-IR	42
Lampiran 7. Hasil Pengukuran Etil Asetat Menggunakan GC-MS	43
Lampiran 8. Gambar Proses Kerja	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan kemajuan teknologi, penggunaan bahan bakar terutama minyak bumi terus-menerus meningkat sehingga cadangan bahan bakar dari minyak bumi semakin berkurang. Berbagai usaha dilakukan untuk mengatasi ketergantungan terhadap bahan bakar minyak dari minyak bumi, diantaranya adalah penggunaan biodiesel. Biodiesel digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk mesin diesel. Biodiesel diproduksi melalui proses alkoholisis (transesterifikasi) antara trigliserida dengan metanol atau etanol dengan bantuan katalis menjadi alkil ester dan gliserol. Biodiesel juga dapat diproduksi dengan proses esterifikasi dari asam lemak (bebas) dengan metanol atau etanol dengan bantuan katalis asam menjadi senyawa alkil ester dan air (Van, 2005).

Katalis untuk reaksi esterifikasi dan transesterifikasi dalam produksi biodiesel yang sering digunakan pada saat ini adalah katalis homogen diantaranya adalah KOH, NaOH dan H₂SO₄. Katalis homogen memiliki fasa yang sama dengan pereaksi dan dapat mempercepat reaksi melalui pembentukan kompleks teraktivasi dengan reaktan. Meskipun demikian, katalis homogen memiliki beberapa kelemahan karena dapat menyebabkan korosi peralatan, kesulitan dalam penanganan dan pemisahan produk dari katalis (Suwannakarn *et al.*, 2007). Kelemahan lain dari katalis homogen adalah prosesnya masih tergolong mahal, konversi yang masih rendah, serta terdapat hasil samping berupa limbah asam atau basa yang dapat mencemari lingkungan (Santoso dkk, 2013). Melihat kondisi tersebut maka dibutuhkan cara lain untuk mengatasi masalah tersebut yakni dengan menggunakan katalis heterogen berupa karbon tersulfonasi (Amelia dkk., 2013). Berdasarkan penelitian, karbon tersulfonasi dapat memenuhi syarat sebagai katalis heterogen yakni memiliki luas permukaan yang besar, memiliki gugus sulfonat dan struktur morfologi katalis lebih terbuka pada karbon aktif setelah proses sulfonasi (Amelia dkk., 2013). Katalis asam padat (heterogen) memiliki

keunggulan yang unik dalam reaksi esterifikasi dan reaksi transesterifikasi. Hal ini dikarenakan dapat meningkatkan nilai asam lemak yang digunakan sebagai bahan baku sintesis biodiesel (Sharma *et al.*, 2011).

Karbon tersulfonasi dapat dibuat dengan menggunakan bahan dasar gula tebu yang diubah terlebih dahulu menjadi poliaromatik hidrokarbon yang masih memiliki gugus -OH melalui proses karbonisasi tidak sempurna pada temperatur di antara 300-500°C. Karbon yang dihasilkan dari proses karbonisasi kemudian dilakukan proses sulfonasi dengan menggunakan asam sulfat. Struktur poliaromatik hidrokarbon yang memiliki gugus -OH, struktur poliaromatik hidrokarbon inilah yang mengikat gugus sulfonat dari asam sulfat pada proses sulfonasi, dimana gugus sulfonat diharapkan sebagai situs aktif dari katalis sehingga hasil dari sulfonasi didapatlah karbon sulfonat (Rispiandi, 2011).

Karbon umumnya memiliki berat jenis yang rendah, sehingga homogenitas katalis dalam reaksi juga rendah. Oleh karena itu, karbon perlu ditingkatkan berat jenisnya dengan menggunakan bahan pendukung yang bersifat katalis dan memiliki berat jenis yang besar. Pembentukan komposit montmorillonit-karbon tersulfonasi dilakukan melalui proses adsorpsi gula tebu pada montmorillonit yang dilakukan dengan proses karbonisasi dan sulfonasi untuk mendapatkan karbon sulfonat yang diharapkan dapat meningkatkan sifat katalitiknya. Penelitian sebelumnya sudah dilakukan pembentukan karbon tersulfonasi menggunakan selulosa, glukosa, pati dan lignin. Penelitian ini dipilih gula tebu (sukrosa) sebagai bahan baku karena mudah didapat dan gula tebu mudah dilarutkan dalam air sehingga memudahkannya dalam proses pengkompositan dengan montmorillonit.

Tahap uji aktifitas katalitik pada penelitian ini diterapkan pada reaksi esterifikasi asam asetat dengan etanol. Reaksi esterifikasi asam asetat glasial dengan etanol merupakan model reaksi esterifikasi yang paling sederhana dan sering digunakan untuk uji aktifitas katalis yang baru dibuat sebelum diaplikasikan untuk pembuatan biodiesel (Emrani and Shahbazi, 2012). Berdasarkan uraian di atas telah dilakukan penelitian pengaruh komposisi gula

tebu dan montmorillonit terhadap sifat katalis komposit montmorillonit karbon sulfonat.

1.2 Rumusan Masalah

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan katalis heterogen memiliki kelebihan dibanding dengan katalis homogen. Salah satu katalis heterogen yang sedang dikembangkan adalah katalis asam padat berbasis karbon. Meskipun demikian, karbon memiliki berat jenis yang rendah sehingga sulit untuk membentuk homogenitas dalam sistem reaksi. Usaha untuk meningkatkan berat jenis tersebut yaitu dengan membuat komposit karbon dan bahan lain yang memiliki densitas besar dan memiliki sifat katalis. Tahap uji aktifitas katalitik pada penelitian ini diterapkan pada reaksi esterifikasi asam asetat glasial dengan etanol karena merupakan reaksi esterifikasi sederhana sebagai acuan reaksi esterifikasi biodiesel. Berdasarkan uraian tersebut, maka pada penelitian ini akan dibahas bagaimana pengaruh komposisi gula tebu sebagai sumber karbon dan montmorillonit terhadap sifat katalis. Adapun sifat katalis yang diteliti adalah keasaman katalis, gugus fungsi, topologi permukaan dan % konversi dari katalis tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Membuat katalis komposit montmorillonit karbon sulfonat dan menentukan keasamannya.
2. Mengkarakterisasi katalis komposit montmorillonit-karbon sulfonat meliputi gugus fungsi menggunakan spektrometri infra merah (FTIR) dan topologi permukaan menggunakan *scanning electron microscope* (SEM).
3. Optimasi persen konversi esterifikasi asam asetat etanol dengan memvariasikan komposisi montmorillonit gula tebu untuk katalis komposit.

1.4 Manfaat Penelitian

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

DAFTAR PUSTAKA

- Abo, H. 2010. *FTIR Talk Letter*. Vol. 14. Tokyo Aplications Development. Shimadzu.
- Anonim. 2013. *Sukrosa*. <http://id.wikipedia.org/wiki/Sukrosa>. Diakses pada Tanggal 25 Februari 2014.
- Amelia, R., Pandapotan, H., dan 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.
- Balci, S. 1992. Kinetics of Activated Carbon Production from Almond Shell, Hazelnut Shell and Beech Wood and Characterization of Products Ph.D. *Thesis in Chemical Engineering*, Middle East Technical University, Ankara, Turkey.
- Devitria, R., Nurhayati, dan Sofia, A. 2013. Sintesis Biodiesel dengan Katalis Heterogen Lempung Cengar yang diaktivasi dengan NaoH : Pengaruh Waktu Reaksi Dan Rasio Molar Minyak : Metanol. *Jurnal Indonesia Chemistry Acta*, Vol. 3: 39-44.
- Eleonora, A. 2000. *Analisis Hasil Kandungan Unsur Besi dan Titanium pada Sampel Suspensi dan Sedimen Sungai Menggunakan Metode Scanning Electron Microscopy (SEM)*. Laporan Hasil Penelitian Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
- Emrani, J., and Shahbazi, A. 2012. A Single Bio-based Catalyst for Bio-fuel and Bio-diesel. *Jurnal Biotechnol Biomaterial*, Vol. 2: 1-7
- Faust, S. D., and Aly, O. M. 1983. *Chemistry of Water Treatment*. Woburn : Butterworth Pub.
- Fessenden and Fessenden. 1995. *Kimia Organik 1*. Jilid 2. Edisi ke-3. Jakarta : Erlangga.
- Hardjono, S. 1991. *Dasar-Dasar Spektroskopi*. Yogyakarta: Liberty.
- Hassler, J. W. 1974. *Purification with Activated Carbon*. New York : Chem. Pub. Co.
- Herawati, S. 2008. Kajian Materi Larutan Buffer Asam-Basa. *Thesis program studi kimia*. Institut Teknologi Bandung.
- Ismail, S. 2000. *Kinetika Kimia*. Cetakan Kedua. Indralaya : Universitas Sriwijaya.

- Kirk, R.E. and Othmer, D. F. 1980., *Encyclopedia of Chemical Technology*. ed 3. vol. 9. New York : John Wiley and Sons.
- Kusumo, A. W., Setiowati, Y., dan Fathoni, K. 2010. Rancang Bangun Sistem Informasi Penggilingan Tebu pada Perusahaan Gula Studi Kasus Pabrik Gula Pesantren Baru-Kediri. *Skripsi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- 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 Sciences*. Vol. 35 No. 3 : 419-424.
- Millan, M. 2005. *Pillared Clay as Catalysts for Hydrocracking of Heavy Liquid Fuels*. Department of Chemistry Engenering and Chmical Technology Impreal Cilledge. The University of Birmingham. London.
- Nayiroh, N. 2013. *Material Komposit*. <http://nurun.lecturer.uin-malang.ac.id/7/2013/03/Material-komposit.pdf>. Diakses pada Tanggal 11 September 2014.
- Onda, A., Ochi, T., and Yanagisawa, K. 2008. Selective Hydrolysis of Cellulose Over Solid Acyd Catalyst. *Green Chemistry*. 10, 2008, p 1033-1037.
- Ormsby, R. V. 2011. Leveglucosan Transformation and Kineticks of Hemi cellulose Hydrolysis Using Carbon Supported Solid Acid Catalysts. *Thesis*. The Universitas of Georgia.
- Rispiadi. 2011. Preparasi dan Karakterisasi Katalis Heterogen Arang Aktif Tersulfonasi untuk Proses Hidrolisis Selulosa Menjadi Glukosa. *Jurnal Fluida*, Vol. VII: 1-11.
- Sahara, E. 2011. Regenerasi Lempung Bentonit dengan NH_4^+ Jenuh yang diaktivasi Panas dan Adsorpsinya terhadap Cr (III). *Jurnal Kimia* 5(1): 81-87.
- Santoso, H., Ivan K., dan Aris S. 2013. Pembuatan Biodiesel Menggunakan Katalis Basa Heterogen Berbahan Dasar Kulit Telur. *Skripsi*. Universitas Katolik, Prahayangan.
- Sharma, C. Y., Singh, B., and Korstad, J. 2011. Advancements in Solid Acid Catalysts for Ecofriendly and Economically Viable Synthesis of Biodiesel. *Biofuels, Bioprod. Bioref*, 5:69-92.
- Shokrolahi, A., Abbas, Z., and Hamid, R., P. 2011. Sulfonated Porous Carbon Catalyzed Esterification of Free Fatty Acids. *Iranian Journal of Catalysis* 1. 37-40.
- Solomon, T. W. 1998. *Organic Chemistry*. USA. Fourth Edition Jhon Willey and Sons.

- Suganuma, S. 2012. Studies on Catalysis of Amorphous Carbon with Sulfonic Acid Group. *Thesis*. Department of Electronic Chemistry. Tokyo Institute Of Technology.
- Suwannakarn, K., Edgar, L., and James, G. Goodwin Jr. 2007. A Comparative Study of Gas Phase Esterification on Solid Acid Catalysts. *Catalysis Letters, Vol. 114*: 122-128.
- Tan, K. H. 1982. *Dasar-dasar Kimia Tanah*, Penerjemah: Geonadi D.H., Cetakan Kelima Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tarmizi dan Naim, N. 1993. *Petunjuk Penyediaan dan Pembuatan Pereaksi Kimia*. Jilid 2. Padang. Angkasa Raya.
- Toda, M., Takagaki, A., Okamura, M., Kondo, J.N., Hayashi, S., Domen, K., and Hara, M. 2005. Green Chemistry: Biodiesel Made with Sugar Catalyst, *Nature*, 438(7065), 178.
- Uddin, F. 2008. Clays, Nanoclays, and Montmorillonite Minerals. *Vol. 39* : 2804-2814.
- 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.
- Van, G. J. 2005. Biodiesel Processing and Production. *Fuel Processing Technology, 86(10)*: 1097-1107.
- Waluyo. 2007. Preparasi dan Karakterisasi Montmorillonit Terpilari TiO₂. *Skripsi*. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
- Wulan, R. R. 2012. Modifikasi Bentonit Terpilari Al Menggunakan Poli (Dialildimetilamonium) dan Polistiren Sulfonat sebagai Adsorben Ion Co (II) Dalam Limbah Cair. *Skripsi*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Indonesia: Depok.
- Zamroni, H., dan Las, T. 2002. *Pembuatan Pillared Lempung Untuk Penyerapan Limbah Radioaktif Cs-137*, Hasil Penelitian P2PLR.
- Zhang, B., Ren, J., Liu, X., Guo, Y., Gou, Y., Lu, G., and Wang, Y. 2010. Novel Sulfonated Carbonaceous Materials from *p*-toluenesulfonic Acid/Glucose As a High-performance Solid-acid Catalyst. *Catalysis Communication 11*. 629-632.
- Zussman. 1992. *An Introduction to the Rock Forming Mineral*. Second Edition. Longman Scientific and Technical Hongkong.