

**KONVERSI FRUKTOSA MENJADI 5-HIDROKSIMETILFURFURAL
DAN ASAM LEVULINAT DENGAN KATALIS
ASAM SULFAT DAN BENTONIT**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh :

NIKEN OKTORA

08081003007



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2013

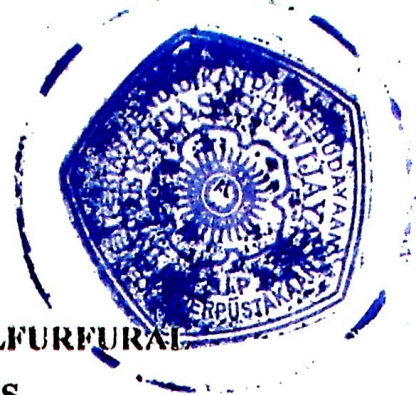
540.7207

Nib

le

2012

R. 24631 / 28192



**KONVERSI FRUKTOSA MENJADI 5-HIDROKSIMETILFURFURAL
DAN ASAM LEVULINAT DENGAN KATALIS
ASAM SULFAT DAN BENTONIT**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA**

Oleh :

NIKEN OKTORA

08081003007



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2013

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

**KONVERSI FRUKTOSA MENJADI 5-HIDROKSIMETILFURFURAL
DAN ASAM LEVULINAT DENGAN KATALIS
ASAM SULFAT DAN BENTONIT**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
di bidang studi Kimia pada Fakultas MIPA

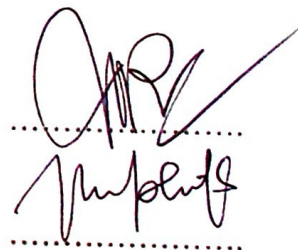
Oleh :

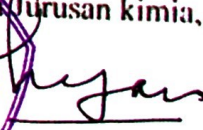

Niken Oktora

08081003007

Pembimbing :

1. Aldes Lesbani, Ph.D
2. Nurlisa Hidayati, M.Si



Indralaya, Februari 2013
Ketua Jurusan kimia,


Dr. Suheryanto, M.Si
NIP.196606251989031006

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Konversi Fruktosa Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural dan Asam Levulinat dengan Katalis Asam Sulfat dan Bentonit

Nama Mahasiswa : Niken Oktora

NIM : 08081003007

Jurusan : Kimia

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 12 Februari 2013. Dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang ujian skripsi.

Indralaya, Februari 2013

Ketua :

1. Aldes Lesbani, Ph.D

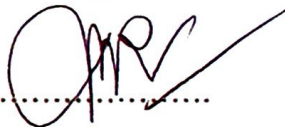
Anggota :

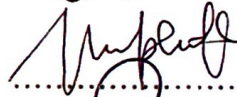
2. Nurlisa Hidayati, M.Si


3. Addy Rachmat, M.Si

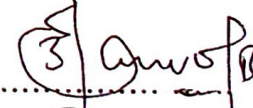
4. Dr. Eliza, M.Si


5. Dra, Julinar, M.Si


.....


.....

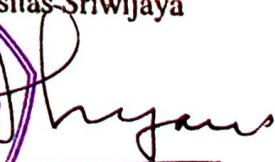

.....


.....


.....

Mengetahui,
Ketua Jurusan kimia
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Sriwijaya




.....
Dr. Suheryanto, M.Si

NIP.196006251989031006

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Niken Oktora
NIM : 08081003007
Fakultas/Jurusan : MIPA/ 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 satu (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.

Indralaya, Februari 2013
Penulis,



Niken Oktora
NIM. 08081003007

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Niken Oktora
NIM : 08081003007
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 :

“Konversi Fruktosa Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural dan Asam levulinat dengan Katalis Asam Sulfat dan Bentonit”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/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 pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.


Indralaya, Februari 2013
Yang menyatakan,



Niken Oktora
NIM. 08081003007

HALAMAN PERSEMBAHAN

Coretan di dalam cover orange ini ku persembahkan untuk :

- ♥ Allah SWT, yang menciptakanku dan seisi alam semesta ini
- ♥ Mama & Papa ku tercinta
- ♥ Ayi & Aji, They're the best sister and brother
- ♥ Pendamping hidupku kelak
- ♥ ALMAMATER ku 

"Live to Dream"
berjuanglah untuk menggapai mimpimu itu

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT penulis ucapkan karena berkat karunia-Nya penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir dan Skripsi yang berjudul "*Konversi Fruktosa Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural dan Asam Levulinat dengan Katalis Asam Sulfat dan Bentonit*". Adapun skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi syarat menyelesaikan Tugas Akhir serta untuk memperoleh gelar Sarjana Sains jurusan Kimia FMIPA UNSRI.

Penulis Juga ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang berperan baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyelesaian Tugas Akhir dan Skripsi ini. Ucapan yang tulus penulis ucapkan kepada :

- Bapak Aldes Lesbani, Ph.D sebagai pembimbing utama Tugas Akhir, atas tuntunan dan dukungan yang diberikan kepada penulis selama ini.
- Ibu Nurlisa Hidayati, M.Si sebagai pembimbing kedua, atas waktu, bimbingan dan motivasi yang diberikan kepada penulis.
- Dosen pembahas, Bapak Addy Rachmat, M.Si dan ibu Dr. Eliza, M.Si serta ibu Dra. Julinar, M.Si yang telah memberi masukan-masukan yang sangat membangun dalam penulisan skripsi ini.
- Dosen-dosen dan Guru-guru yang amat berjasa dalam memberikan pendidikan dan pengetahuan kepada penulis.
- Para analis jurusan kimia, staf karyawan/i jurusan kimia dari Fakultas MIPA.
- Mama & Papa tersayang yang telah mencurahkan kasih sayang dan doanya untukku. Kalianlah semangat ku.

- Ayi & Aji yang selalu menghadirkan warna disetiap hari-hariku.
- Keluarga besarku yang selalu mendukung dan mendoakan ku.
- Veve, Intan, Suno, Cesa, Eyik, Ana dan Alya yang memberikan segores pengalaman-pengalaman indah di bangku SMA sampai saat ini.
- Dian & Tari, menjalani 4 tahun yang penuh perjuangan bersama kalian.
- Ambi, teman berbagi suka dan duka selama menjalani TA, Desi Ema Ena Sherly Risma Ayu teman sesama anorganik.
- Sahabatku Kimia'08, Wita & Pras terimakasih untuk bantuannya selama TA, Muthia dkk, Erwin dkk, fadli, okta, (maaf tak bisa disebut satu persatu). Kalianlah yang memberi arti persaudaraan & kebersamaan yang sebenarnya.
- Lilly (ubie), Mikha (maktua), Dewi (sendok) & TDR (Oom), indahny kesederhanaan di dalam posko 4x4 cm ☺
- Pak manto, Pak Poyok, Pak Domo, Lab Kimia Organik UGM Yogyakarta saksi jerih payah ku.
- Riris, Ranga, Makmun dkk, atas kebahagiaan yang kalian ukir, JOGJA sudah menjadi bagianku.

Penulis juga menyadari akan kekurangan dalam penyelesaian Skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan saran dan kritik yang mampu menjadikan Skripsi ini menjadi lebih baik. Demikianlah penulis harapkan agar karya ini menjadi lebih berguna bagi kita semua.

Indralaya, Februari 2013

Penulis

**THE CONVERSION OF FRUCTOSE
TO 5-HYDROXYMETHYLFURFURAL AND LEVULINIC ACID
AS CATALYSTS SULPHURIC ACID AND BENTONITE**

By :

NIKEN OKTORA

08081003007

ABSTRACT

Conversion of fructose to 5-hydroxymethylfurfural and levulinic acid using sulphuric acid and bentonite as catalysts in water medium at various temperature has been carried out. Product of conversion was monitored using thin layer chromatography (TLC) and analyzed quantitatively using GC and GC-MS. Conversion of fructose to 5-hydroxymethylfurfural using sulphuric acid as a catalyst gave 5-hydroxymethylfurfural with a concentration 0.317-0.339 (% v/v) and conversion of 5-hydroxymethylfurfural to levulinic acid using sulphuric acid as a catalyst gave levulinic acid with a concentration 0.479-2.277 % v/v) at a reaction time 1-15 hours and temperature 90°C. Conversion using bentonite as a catalyst did not gave neither 5-hydroxymethylfurfural nor levulinic acid. Reaction at temperature 80°C and 100°C using sulphuric acid and bentonite did not produced 5-hydroxymethylfurfural and levulinic acid as main products, but several by-products were obtained such as 2-furancarboxaldehyde for conversion of fructose and 4-hydroxybenzoic acid-methyl ester, tetrahydro-4H-pyran-4-ol, o-hydroxyacetanilide and mannitol for conversion of 5- hidroxyethylfurfural.

Keywords : Fructose, 5-Hydroxymethylfurfural, Levulinic acid, Sulphuric acid, Bentonite.

**KONVERSI FRUKTOSA MENJADI 5-HIDROKSIMETILFURFURAL
DAN ASAM LEVULINAT DENGAN KATALIS
ASAM SULFAT DAN BENTONIT**

Oleh :

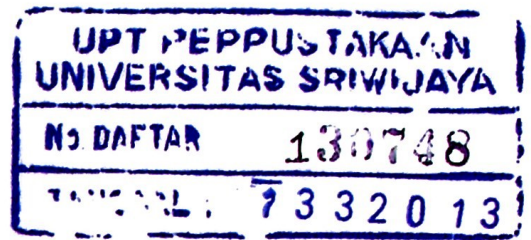
NIKEN OKTORA

08081003007

ABSTRAK

Konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural dan asam levulinat dengan katalis asam sulfat dan bentonit telah dilakukan dalam medium air pada berbagai variasi temperatur reaksi. Produk konversi dimonitor dengan kromatografi lapis tipis (KLT) dan dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan GC dan GC-MS. Konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural dengan katalis asam sulfat menghasilkan 5-hidroksimetilfurfural dengan konsentrasi sebesar 0,317-0,339 (% v/v) dan konversi 5-hidroksimetilfurfural menjadi asam levulinat dengan katalis asam sulfat menghasilkan asam levulinat dengan konsentrasi sebesar 0,479-2,277 (% v/v) pada waktu reaksi 1-15 jam dan temperatur 90°C, sedangkan reaksi konversi dengan katalis bentonit tidak menghasilkan 5-hidroksimetilfurfural maupun asam levulinat. Sementara itu, reaksi pada temperatur 80°C dan 100°C dengan katalis asam sulfat maupun bentonit tidak menghasilkan produk utama 5-hidroksimetilfurfural dan asam levulinat, tetapi menghasilkan produk samping yakni 2-furankarboksaldehid untuk konversi fruktosa, sedangkan untuk konversi 5-hidroksimetilfurfural menghasilkan produk samping yakni asam 4-hidroksibenzoat-metil ester, tetrahydro-4H-piran-4ol, o-hidroksiasetanilida dan mannitol.

Kata kunci : Fruktosa, 5-Hidroksimetilfurfural, Asam levulinat, Asam sulfat, Bentonit.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRACT	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 5-Hidroksimetilfurfural dan Asam Levulinat	5
2.2 Konversi Fruktosa Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural	6

2.3 Konversi 5-Hidroksimetilfurfural Menjadi Asam Levulinat	8
2.4 Fruktosa	9
2.5 Katalis dan Katalitik	10
2.5.1 Asam Sulfat	12
2.5.2 Bentonit	12
2.6 Kromatografi Gas	14
2.7 Kromatografi Gas-Spektrometri Massa	15

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan	16
3.3 Prosedur Penelitian	17
3.3.1 Konversi Fuktosa Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural dengan Katalis H ₂ SO ₄ dan Bentonit	17
3.3.2 Konversi 5-Hidroksimetilfurfural Menjadi Asam Levulinat dengan Katalis H ₂ SO ₄ dan Bentonit	17
3.3.3 Uji Kualitatif Reaksi Konversi Fruktosa Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural dan Konversi 5-Hidroksimetilfurfural Menjadi Asam Levulinat.....	17
3.3.4 Pengaruh Temperatur Terhadap Reaksi Konversi Fruktosa Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural	18
3.3.5 Pengaruh Temperatur Terhadap Reaksi Konversi 5-Hidroksimetilfurfural Menjadi Asam Levulinat	18
3.3.6 Analisis 5-Hidroksimetilfurfural dan Asam Levulinat dengan Kromatografi Gas	19
3.3.7 Analisis Data	20

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Fruktosa, 5-Hidroksimetilfurfural dan Asam Levulinat	21
--	----

4.2 Hasil Konversi Fruktosa Menjadi 5-Hidroksimetilfurfural dengan Katalis Asam Sulfat dan Bentonit	22
4.2.1 Hasil Reaksi Konversi Fruktosa menjadi 5-Hidroksimetilfurfural dengan Katalis Asam sulfat	22
4.2.2 Hasil Reaksi Konversi Fruktosa menjadi 5-Hidroksimetilfurfural dengan Katalis Bentonit	24
4.2.3 Pengaruh Lama Reaksi Konversi Fruktosa dengan Katalis Asam sulfat	26
4.2.4 Pengaruh Temperatur Reaksi Konversi Fruktosa dengan Katalis Bentonit	27
4.3 Hasil Konversi 5-Hidroksimetilfurfural menjadi Asam Levulinat dengan Katalis Asam Sulfat dan Bentonit	30
4.3.1 Hasil Reaksi Konversi 5-Hidroksimetilfurfural menjadi Asam Levulinat dengan Katalis Asam sulfat	30
4.3.2 Hasil Reaksi Konversi 5-Hidroksimetilfurfural menjadi Asam Levulinat dengan Katalis Bentonit	32
4.3.3 Pengaruh Lama Reaksi Konversi 5-Hidroksimetilfurfural dengan Katalis Asam sulfat	34
4.3.4 Pengaruh Temperatur Reaksi Konversi 5-Hidroksimetilfurfural dengan Katalis Bentonit	35
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	43
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	76

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai Rf hasil KLT fruktosa, 5-hidroksimetilfurfural dan asam levulinat	21
Tabel 2. Nilai Rf hasil KLT konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural dengan katalis asam sulfat pada temperatur reaksi 90°C	23
Tabel 3. Konsentrasi 5-hidroksimetilfurfural dari kromatogram GC	26
Tabel 4. Nilai Rf hasil KLT konversi 5-hidroksimetilfurfural menjadi asam levulinat dengan katalis asam sulfat pada temperatur reaksi 90°C ...	31
Tabel 5. Konsentrasi asam levulinat dari kromatogram GC	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sintesis 5-hidroksimetilfurfural dari karbohidrat dan derivatisasi lebih lanjut untuk bahan kimia penting	7
Gambar 2. Reaksi konversi fruktosa menjadi asam levulinat	9
Gambar 3. Struktur fruktosa	9
Gambar 4. Hasil KLT dengan eluen metanol 100%	22
Gambar 5. Hasil KLT konversi fruktosa dengan katalis asam sulfat pada waktu reaksi 10 jam dan temperatur 90°C	23
Gambar 6. Kromatogram GC konversi fruktosa dengan katalis asam sulfat Pada waktu 10 jam dan temperatur 90°C	24
Gambar 7. Hasil KLT konversi fruktosa dengan katalis bentonit pada waktu reaksi 10 jam dan temperatur 90°C	25
Gambar 8. Kromatogram GC konversi fruktosa dengan katalis bentonit pada waktu 10 jam dan temperatur 90°C	25
Gambar 9. Kromatogram konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural dengan katalis asam sulfat pada waktu 15 jam dan suhu 80°C	28
Gambar 10. Kromatogram konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural dengan katalis asam sulfat pada waktu 15 jam dan suhu 100°C ..	28
Gambar 11. Produk hasil reaksi konversi fruktosa	30
Gambar 12. Hasil KLT konversi 5-hidroksimetilfurfural dengan katalis asam sulfat pada waktu reaksi 3 jam dan temperatur 90°C	31
Gambar 13. Kromatogram GC konversi 5-hidroksimetilfurfural dengan katalis asam sulfat pada waktu 3 jam dan temperatur 90°C	32
Gambar 14. Hasil KLT konversi 5-hidroksimetilfurfural dengan katalis bentonit pada waktu reaksi 10 jam dan temperatur 90°C	33
Gambar 15. Kromatogram GC konversi 5-hidroksimetilfurfural dengan katalis bentonit pada waktu 10 jam dan temperatur 90°C	33

Gambar 16. Kromatogram konversi 5-hidroksimetilfurfural menjadi asam levulinat dengan katalis asam sulfat pada waktu 15 jam dan suhu 80°C	35
Gambar 17. Kromatogram konversi 5-hidroksimetilfurfural menjadi asam levulinat dengan katalis asam sulfat pada waktu 15 jam dan suhu 100°C	36
Gambar 18. Produk hasil reaksi konversi 5-hidroksimetilfurfural	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil KLT seleksi eluen untuk uji kualitatif fruktosa, 5-hidroksimetilfurfural dan asam levulinat	43
Lampiran 2. Hasil KLT reaksi konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural dengan katalis bentonit dan H ₂ SO ₄ pada temperatur reaksi 90°C	45
Lampiran 3. Hasil KLT reaksi konversi 5-hidroksimetilfurfural menjadi asam levulinat dengan katalis bentonit dan H ₂ SO ₄ pada temperatur reaksi 90°C	47
Lampiran 4. Kromatogram 5-hidroksimetilfurfural standar sebagai data kurva kalibrasi	49
Lampiran 5. Kromatogram asam levulinat standar sebagai data kurva kalibrasi	51
Lampiran 6. Kurva kalibrasi 5-hidroksimetilfurfural dan asam levulinat standar	53
Lampiran 7. Hasil KLT dan GC untuk reaksi konversi dengan katalis bentonit	55
Lampiran 8. Kromatogram GC dari sampel 5-hidroksimetilfurfural hasil reaksi konversi fruktosa dengan katalis H ₂ SO ₄ dan Bentonit	56
Lampiran 9. Kromatogram GC dari sampel asam levulinat hasil reaksi konversi 5-hidroksimetilfurfural dengan katalis H ₂ SO ₄ dan bentonit	60
Lampiran 10. Kromatogram GC dari sampel 5-hidroksimetilfurfural hasil reaksi konversi fruktosa melalui pengaruh temperatur	64
Lampiran 11. Kromatogram GC dari sampel asam levulinat hasil reaksi konversi 5-hidroksimetilfurfural melalui pengaruh temperatur ..	66
Lampiran 12. Kromatogram GC-MS sampel reaksi konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural	68
Lampiran 13. Kromatogram GC-MS sampel reaksi konversi 5-hidroksimetilfurfural menjadi asam levulinat	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fruktosa merupakan salah satu bahan kimia penting sebagai bahan dasar pembuatan asam levulinat. Asam levulinat banyak disintesis karena berfungsi sebagai zat aditif untuk meningkatkan kualitas bahan bakar. Selain itu, asam levulinat juga digunakan dalam industri kimia lainnya seperti polimer atau sebagai pelarut. Asam levulinat dapat diperoleh dari bahan-bahan alam seperti selulosa, glukosa dan fruktosa (Lange, 2009).

Banyak metoda yang dikembangkan ilmuwan untuk mengkonversi fruktosa menjadi asam levulinat. Salah satu metoda yang dikembangkan adalah metoda katalitik. Metoda katalitik pada umumnya membutuhkan katalis yang dapat menurunkan energi aktivasi (Stoker, 2008). Penggunaan katalis untuk konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural dan asam levulinat telah banyak dilakukan. Sistem yang digunakan adalah sistem heterogen dan sistem homogen dengan katalis resin, oksida logam, nafion, senyawa polioksometalat serta asam-asam mineral (Rafiee, 2005).

Zhao *et al* (2007), melakukan konversi glukosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural (HMF) yang merupakan senyawa antara dari asam levulinat menggunakan katalis CrCl_2 dalam medium 1-etil-3-metilimidazolium menghasilkan produk 5-hidroksimetilfurfural sebesar 70%. Selain itu, konversi yang sama tetapi menggunakan medium dimetilasetamida (DMA) dengan

penambahan garam halida menghasilkan 5-hidroksimetilfurfural mencapai 80% (Binder dan Raines dalam Stahlberg *et al*, 2011).

Studi konversi selulosa, glukosa dan fruktosa menjadi asam levulinat juga telah banyak dilakukan di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya. Monariqsa (2012), mengkonversi selulosa dari kayu gelam menjadi asam levulinat dengan katalis polioksometalat menghasilkan produk asam levulinat sebesar 2,6%. Konversi selulosa dengan menggunakan katalis H_2SO_4 dilakukan oleh Haloho (2012), dengan hasil asam levulinat sebesar 1,4%. Selain itu, konversi yang dilakukan oleh Rohmatullaili, Simanjuntak dan Mandasari (2012), yang mengkonversi glukosa dan fruktosa menjadi asam levulinat dengan katalis masing-masing yaitu zeolit, oksotrinuklir dan HCl, hanya konversi fruktosa dengan katalis HCl yang menghasilkan senyawa asam levulinat sebesar 1,7%, sedangkan dengan katalis padatan asam hanya menghasilkan produk turunan 5-hidroksimetilfurfural.

Penelitian mengenai konversi fruktosa menjadi asam levulinat dengan mengamati reaksi pembentukan 5-hidroksimetilfurfural belum banyak dilakukan. Pengamatan terhadap reaksi pembentukan 5-hidroksimetilfurfural ditujukan agar tahapan reaksinya tidak terlalu panjang seperti halnya reaksi yang terjadi pada konversi fruktosa menjadi asam levulinat. Berdasarkan hal-hal tersebut, maka pada penelitian ini dipelajari studi konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural dan asam levulinat dengan menggunakan katalis asam sulfat dan bentonit.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian konversi fruktosa menjadi asam levulinat sudah banyak dilakukan, tetapi pembentukan asam levulinat melalui pembentukan 5-hidroksimetilfurfural belum banyak dilaporkan. Untuk itu, pada penelitian ini dilakukan pengamatan terhadap reaksi pembentukan 5-hidroksimetilfurfural.

Dalam penelitian ini juga dipelajari parameter yang berpengaruh terhadap reaksi dehidrasi pada konversi fruktosa menjadi 5-hidroksi metil furfural dan reaksi hidrolisis *irreversibel* 5-hidroksimetilfurfural menjadi asam levulinat dikaji dalam penelitian ini yang meliputi pengaruh lama waktu reaksi dan temperatur terhadap produk 5-hidroksimetilfurfural dan asam levulinat yang dihasilkan. Pada proses konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural dan konversi 5-hidroksimetilfurfural menjadi asam levulinat digunakan katalis asam sulfat dan bentonit yang masing-masing merupakan katalis homogen dan heterogen.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mempelajari reaksi dehidrasi pada konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural dengan katalis bentonit dan H_2SO_4 dengan cara mengukur konsentrasi produk hasil reaksi dengan alat kromatografi gas pada waktu tertentu.
2. Mempelajari reaksi hidrolisis *irreversibel* pada konversi 5-hidroksimetilfurfural menjadi asam levulinat dengan katalis bentonit dan H_2SO_4 dengan cara mengukur konsentrasi produk hasil reaksi dengan alat kromatografi gas pada waktu tertentu.

3. Mengamati pengaruh waktu dan temperatur terhadap konsentrasi produk yang dihasilkan pada proses konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural dan dilanjutkan menjadi asam levulinat.

1.4 Manfaat Penelitian

Dapat dipelajari reaksi dehidrasi pada konversi fruktosa menjadi 5-hidroksimetilfurfural dan reaksi hidrolisis *irreversibel* pada konversi 5-hidroksimetilfurfural menjadi asam levulinat serta didapat produk asam levulinat dengan reaksi yang singkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Atkins, Overton., Rourke, Weller, Armstrong. (2006). *Inorganic Chemistry, 4th Edition*. London: Oxford.
- Ayudianingsih, U., Nisa', K., Swandaru, A., Yuni, M., Fauziah, N. (2006). *Pemanfaatan Bentonit Sebagai Katalis Padat Dalam Optimalisasi dan Efisiensi α -Tokoferol (Vitamin E)*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Barleany, D., Hartono, R., Santoso. (2011). *Pengaruh Komposisi Montmorillonite Pada Pembuatan Polipropilen-Nanokomposit terhadap Kekuatan Tarik dan Kerasannya*. Banten: Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Chang, Raymond. (2010). *Chemistry, 10th Edition*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Corma, A., Iborra, S., Velty, A. (2007). Chemical Routes for The Transformation of Biomass into Chemicals. *Chem. Rev*, 107, 2411-2502.
- Fisli, A., Sumardjo., Mujinem. (2007). *Isolasi dan Karakterisasi Montmorillonite dari Bentonit Sukabumi (Indonesia)*. Tangerang: Pusat Teknologi Bahan Bakar Nuklir (PTBBN) BATAN.
- Gritter, R. J., Bobbit, J. M., Schwarting, A. E. (1991). *Pengantar Kromatografi, Edisi Ke-2*. Bandung: ITB.
- Haloho, D. A. N. (2012). *Studi Konversi Selulosa dari Kayu Gelam (Melaleuca leucadendron Linn) menjadi Asam Levulinat Menggunakan Katalis H_2SO_4 Dalam Sistem Homogen*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Hegner, J., Pereira, K. C., DeBoef, B., Lucht, B. L. (2010). Conversion of Cellulose to Glucose and Levulinic Acid Via Solid-Supported Acid Catalysis. *Tetrahedron Letters*, 51, 2356-2358.
- Hendayana, S. (1994). *Kimia Analitik Instrumen, Edisi Kesatu*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Huber, G. W., Iborra, S., Corma, A. (2006). Synthesis of Transportation Fuels from Biomassa; Chemistry, Catalysts and Engineering. *Chem. Rev*, 106, 4044-4098.

- Lange, J. P., Van De Graaf, W. D., Haan, R. J. (2009). Conversion of Furfuryl Alcohol Into Ethyl Levulinate Using Solid Acid Catalysis. *Hem Sus Chem*, 2, 437-441.
- Mandasari, F. (2012). *Studi Konversi Glukosa dan Fruktosa menjadi Asam Levulinat dengan Katalis Asam-Asam Mineral*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Monariqsa, D. (2012). *Studi Penggunaan Katalis Polioksometalat dalam Konversi Selulosa dari Kayu Gelam (Melaleuca leucadendron Linn) menjadi Asam Levulinat*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Nasution, A. S., Jasjfi, E., Morina. (2006). Proses Alkilasi dan Peranannya Dalam Pembuatan Bahan Bakar Bensin Ramah Lingkungan. *Lembaran Publikasi Lemigas*, 40, 25-32.
- Rafiee, E., Shahbazi, F. (2006). One-Spot Synthesis of Dyhidropirimidones Using Silica-Supported Heteropolyacid as An Efficient and Reusable Catalyst: Improved Protocol Conditions for The Biginelli Reaction. *Journal of Molecular Catalysis. A: General*, 250, 57-61.
- Rohmatullaili. (2012). *Studi Penggunaan Katalis Zeolit Alam dan Bentonit Dalam Konversi Glukosa dan Fruktosa menjadi Asam Levulinat*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Simanjuntak, L. (2012). *Studi Penggunaan Katalis Oksotrinuklir $[Cr_3O(OOCC_6H_5)_6(H_2O)](NO_3)$ dan $[Cr_3O(OOCC_2H_5)_6(H_2O)](NO_3)$ Dalam Konversi Selulosa dan Glukosa menjadi Asam Levulinat dengan Katalis Asam-Asam Mineral*. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Sjostrom, E. (1998). *Wood Chemistry, Fundamentals and Applications Second Edition*. Finland: Helsinki University of Technology Espoo.
- Solomons, T. W. G., Fryhle, C. B. (2007). *Organic Chemistry 9th Edition*. University of South Florida: John Wiley & Sons, Inc.
- Stahlberg, T., Fu, W., Woodley, J., Riisager, A. (2011). Synthesis of 5-(Hydroxymethyl) furfural in Ionic Liquids: Paving The Way to Renewable Chemicals. *ChemSusChem*, 4, 451-458.
- Stoker, M. (2008). Biofuel and Biomassa-To-Liquid Fuels In The Biorefinery: Catalytic Conversion of Lignocellulosic Biomassa Using Porous Materials. *Angew. Chem. Int. Ed*, 47, 9200-9211.

Syamsuddin, Y., Husin, H. (2010). Pembuatan Katalis Padat ZrO_2/Al_2O_3 untuk Produksi Biodiesel dari Minyak Jarak. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 7, 112-117.

Zhao, H. B., Holladay, J. E., Brown, H., Zhang, Z. C. (2007). Metal Chlorides in Ionic Liquid Solvents Convert Sugars to 5-Hydroxymethylfurfural. *Science*, 316, 1597–1600.