

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b>	iii
<b>PRAKATA</b>	iv
<b>DAFTAR ISI</b>	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	vii
<b>DAFTAR TABEL</b>	viii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	ix
<b>INTISARI</b>	x
<b>ABSTRACT</b>	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS</b>	
II.1 Tinjauan Pustaka	4
II.1.1 Asetal sebagai aditif	4
II.1.2 Sintesis 1,1-dietoksietana	5
II.1.3 Karbon aktif	7
II.1.4 Preparasi karbon aktif	9
II.1.5 Reaktivitas alkohol pada Cu/karbon aktif	11
II.1.6 Pembuatan katalis Cu/karbon aktif	13
II.1.7 Teknik karakterisasi	16
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	18
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	18
II.2.3 Perumusan hipotesis 3	19
II.2.4 Rancangan penelitian	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
III.1 Bahan	21
III.2 Alat	21
III.3 Prosedur Penelitian	22
III.3.1 Preparasi karbon aktif	22
III.3.2 Pengembangan logam Cu	22
III.3.3 Reduksi katalis Cu/karbon aktif	22
III.3.4 Penentuan keasaman karbon aktif dan Cu/karbon aktif	23
III.3.5 Uji aktivitas katalitik Cu/karbon aktif	23
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
IV.1 Sintesis Katalis Cu/karbon aktif	24
IV.1.1 Aktivasi karbon aktif	24
IV.1.2 Pencucian karbon aktif	24
IV.2 Karakterisasi Katalis Cu/karbon aktif	31

IV.2.1 Karakterisasi luas permukaan dan porositas Cu/karbon aktif	32
IV.2.2 Uji keasaman karbon aktif menggunakan metode adsorpsi NH <sub>3</sub>	35
IV.3 Reaksi Konversi Etanol Terkatalisis Cu/karbon aktif	36
IV.3.1 Komposisi produk reaksi konversi etanol	36
IV.3.2 Pengaruh suhu dan berat katalis terhadap reaksi konversi etanol	42
IV.3.3 Mekanisme pembentukan 1,1-dietoksietana dari etanol	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
V.1 Kesimpulan	49
V.2 Saran	49
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	50
<b>LAMPIRAN</b>	56

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Mekanisme pembentukan asetal rantai lurus	6
Gambar II.2	Struktur molekul 1,1-dietoksietana	6
Gambar II.3	Grafik konversi vs waktu reaksi pada reaksi dehidrogenasi etanol	12
Gambar II.4	Pengaruh konsentrasi Cu teremban terhadap konversi etanol menjadi asetaldehid menggunakan katalis Cu/RHA	15
Gambar II.5	Pengaruh suhu reaksi terhadap konversi etanol menjadi asetaldehid menggunakan katalis Cu/RHA	15
Gambar II.6	Tipe isoterm adsorpsi berdasarkan klasifikasi IUPAC	17
Gambar IV.1	Reaksi pada tahap aktivasi	24
Gambar IV.2	Spektra FTIR arang tempurung kelapa; (a) sebelum aktivasi dan (b) sebelum aktivasi	25
Gambar IV.3	Spektra FTIR karbon aktif; (a) sebelum dicuci dan (b) setelah dicuci dengan aseton	28
Gambar IV.4	Reaksi pertukaran ion pada pencucian karbon aktif dengan larutan HCl	30
Gambar IV.5	Perkiraan reaksi pertukaran ion prekursor dengan karbon aktif	31
Gambar IV.6	Reaksi reduksi-oksidasi logam Cu dengan gas H <sub>2</sub>	32
Gambar IV.7	Kurva isoterm adsorpsi N <sub>2</sub> pada karbon aktif	32
Gambar IV.8	Kurva isoterm adsorpsi N <sub>2</sub> pada Cu/karbon aktif	33
Gambar IV.9	Struktur pori karbon aktif	34
Gambar IV.10	Kromatogram GC produk pada suhu 500 °C dan berat katalis 20 g	
Gambar IV.11	Spektra massa puncak 1 (asetaldehid)	37
Gambar IV.12	Pola fragmentasi puncak 1 (asetaldehid)	37
Gambar IV.13	Spektra massa puncak 2 (etanol)	38
Gambar IV.14	Pola fragmentasi puncak 2 (etanol)	38
Gambar IV.15	Spektra massa puncak 3 (1,1-dietoksietana)	39
Gambar IV.16	Pola fragmentasi puncak 3 (1,1-dietoksietana)	39
Gambar IV.17	Spektra FTIR produk konversi (katalis 20 g pada suhu 500 °C)	40
Gambar IV.18	Spektra <sup>1</sup> H-NMR senyawa produk	41
Gambar IV.19	Spektra <sup>13</sup> C-NMR senyawa produk	41
Gambar IV.20	Grafik persentase konversi produk 1,1-dietoksietana terhadap variasi suhu dan berat katalis	43
Gambar IV.21	Perkiraan reaksi sintesis 1,1-dietoksietana melalui pembentukan asetaldehid (Capelleti <i>et al.</i> , 2006)	46
Gambar IV.22	Perkiraan reaksi sintesis 1,1-dietoksietana melalui pembentukan dietil eter	47
Gambar IV.23	Mekanisme reaksi sintesis 1,1-dietoksietana melalui pembentukan dietil eter	48

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Angka setan dari beberapa jenis asetal dan campurannya dengan bahan bakar disel	4
Tabel II.2	Sifat utama 1,1-dietoksietana	5
Tabel II.3	Pembentukan asetal dari beberapa alkohol primer menggunakan katalis $\text{Pd}(\text{OAc})_2/\text{Cu}(\text{OAc})_2/\text{p-TsOH}$	7
Tabel II.4	Karakteristik tempurung kelapa dan tempurung sawit	8
Tabel II.5	Pengaruh suhu aktivasi pada karakterisasi pori karbon aktif	10
Tabel II.6	Data struktural katalis Cu/RHA	14
Tabel IV.1	Interpretasi bilangan gelombang dan gugus fungsi pada spektra FTIR tempurung kelapa sebelum dan sesudah aktivasi	27
Tabel IV.2	Interpretasi bilangan gelombang dan gugus fungsi pada spektra FTIR karbon aktif sebelum dan setelah dicuci aseton	29
Tabel IV.3	Hasil pencucian karbon aktif dengan aseton dan larutan HCl 1,0 M	30
Tabel IV.4	Perbandingan sifat struktural karbon aktif dan Cu/karbon aktif	35
Tabel IV.5	Perbandingan keasaman karbon aktif dan Cu/karbon aktif	36
Tabel IV.6	Komposisi produk konversi etanol pada suhu 500 °C dan berat katalis 20 g	36
Tabel IV.7	Interpretasi spektra $^1\text{H}$ -NMR produk	42
Tabel IV.8	Interpretasi spektra $^{13}\text{C}$ -NMR produk	42
Tabel IV.9	Hasil produk konversi etanol menggunakan katalis Cu/karbon aktif dengan variasi suhu dan berat katalis	44
Tabel IV.10	Kemurnian asetaldehid (%) pada reaksi konversi etanol terkatalisis Cu/karbon aktif	45

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan berat $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	56
Lampiran 2 Penentuan keasaman karbon aktif dan katalis Cu/karbon aktif	56
Lampiran 3 Data adsorpsi-desorpsi gas $\text{N}_2$ karbon aktif	57
Lampiran 4 Data adsorpsi-desorpsi gas $\text{N}_2$ Cu/karbon aktif	60
Lampiran 5 Kromatogram GC produk konversi pada suhu $500^\circ\text{C}$ dengan berat katalis 20 g	63
Lampiran 6 Kromatogram GC-MS produk konversi pada suhu $500^\circ\text{C}$ dengan berat katalis 20 g	64
Lampiran 6 Spektra $^1\text{H}$ -NMR produk konversi pada suhu $500^\circ\text{C}$ dengan berat katalis 20 g	68
Lampiran 7 Spektra $^{13}\text{C}$ -NMR produk konversi pada suhu $500^\circ\text{C}$ dengan berat katalis 20 g	69