

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>iv</b>
<b>PRAKATA</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>x</b>
<b>INTISARI</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS</b>	<b>5</b>
II.1 Tinjauan Pustaka	5
II.1.1 Penggunaan biodiesel	5
II.1.2 Karbon aktif	6
II.1.3 Katalis	12
II.1.4 Katalis Fe/karbon aktif	14
II.1.5 Preparasi katalis Fe/karbon aktif	14
II.1.6 Asetal	16
II.1.7 Kinetika reaksi	18
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	20
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	20
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	21
II.2.4 Rancangan penelitian	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	<b>23</b>
III.1 Bahan	23
III.2 Alat	23
III.3 Prosedur	23
III.3.1 Pembuatan karbon aktif	23
III.3.2 Destruksi karbon aktif dan analisis dengan AAS	24
III.3.3 Pembuatan katalis Fe/karbon aktif	24
III.3.4 Penentuan keasaman katalis Fe/karbon aktif	25
III.3.5 Konversi isobutanol	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>27</b>
IV.1 Pembuatan dan Aktivasi Karbon Aktif	27
IV.2 Katalis Fe/Karbon Aktif	31
IV.3 Konversi Isobutanol menjadi 1,1-Diisobutoksiisobutana	34
IV.4 Kinetika Reaksi Pembentukan Produk 1,1-Diisobutoksiisobutana dan Penentuan Energi Aktivasi	43



UNIVERSITAS  
GADJAH MADA

**Kinetika Konversi Isobutanol menjadi 1,1-Diisobutoksiisobutana Menggunakan Katalis Fe/Karbon Aktif**

MUFTI KHUZAIMAH A, Prof. Dr. Iip Izul Falah; Mokhammad Fajar Pradipta, S.Si, M.Eng

Universitas Gadjah Mada, 2017 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>46</b>
V.1 Kesimpulan	46
V.2 Saran	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>47</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>50</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Perbedaan struktur (a) grafit dan (b) karbon aktif (McDougall, 1991)	8
Gambar II.2	Struktur pori karbon aktif (McDougall, 1991)	8
Gambar II.3	Asam dan basa gugus oksigen yang terdapat pada permukaan karbon: (a) gugus karboksilat, (b) lakton, (c) hidroksi, (d) karbonil, (e) quinon, (f) eter, (g) piron, (h) karboksilat anhidrat, (i) kromen, (j) laktol, dan (k) densitas elektron $\pi$ pada bidang basal karbon (Serp dan Figueiredo, 2009)	9
Gambar II.4	Diagram reaksi tanpa dan dengan katalis (Atkins dan Paula, 2010)	13
Gambar II.5	Konversi 1,1-diisobutoksiisobutana dari isobutanol dengan katalis Fe/karbon aktif	18
Gambar IV.1	Difraktogram sinar X karbon aktif setelah aktivasi fisika pada temperatur 850 °C	28
Gambar IV.2	Spektra FTIR (a) setelah aktivasi dan (b) karbon aktif setelah pencucian dengan larutan HCl 1,0 M ketiga	29
Gambar IV.3	Foto SEM-EDX (a) karbon aktif dan (b) katalis Fe/karbon aktif	32
Gambar IV.4	Spektra FTIR (a) karbon aktif setelah adsorpsi NH <sub>3</sub> dan (b) katalis Fe/karbon aktif setelah adsorpsi NH <sub>3</sub>	33
Gambar IV.5	Kromatogram GC konversi isobutanol menjadi 1,1-diisobutoksiisobutana pada temperatur 540 °C dan massa katalis 12,5 g	35
Gambar IV.6	Kromatogram GC-MS konversi isobutanol pada temperatur 510 °C dan massa katalis Fe/karbon aktif 12,5 g	36
Gambar IV.7	Spektra massa senyawa 1,1-diisobutoksiisobutana	37
Gambar IV.8	Fragmentasi senyawa 1,1-diisobutoksiisobutana	37
Gambar IV.9	Spektra massa senyawa isobutanol	38
Gambar IV.10	Fragmentasi senyawa isobutanol	38
Gambar IV.11	Spektra massa senyawa isobutiraldehida	39
Gambar IV.12	Fragmentasi senyawa isobutiraldehida	39
Gambar IV.13	Spektra <sup>1</sup> H-NMR senyawa 1,1-diisobutoksiisobutana	40
Gambar IV.14	Spektra <sup>13</sup> C-NMR senyawa 1,1-diisobutoksiisobutana	41
Gambar IV.15	Mekanisme reaksi pembentukan senyawa produk 1,1-diisobutoksiisobutana	42
Gambar IV.16	Grafik penentuan energi aktivasi pembentukan produk 1,1-diisobutoksiisobutana	45

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1	Sifat bahan bakar diesel (Kanaveli dkk., 2017)	6
Tabel II.2	Sifat bahan bakar biodiesel	6
Tabel II.3	Perbandingan sifat berbagai arang (Sembiring dan Sinaga, 2003)	7
Tabel IV.1	Perubahan kadar oksida logam pengotor pada setiap perlakuan	30
Tabel IV.2	Hasil uji keasaman dengan NH <sub>3</sub> pada sampel karbon aktif dan katalis Fe/karbon	33
Tabel IV.3	Puncak pada kromatogram GC	35
Tabel IV.4	Persentase hasil analisis GC produk 1,1-diisobutoksiisobutana	36
Tabel IV.5	Hasil R <sup>2</sup> grafik penentuan orde reaksi pembentukan produk	43
Tabel IV.6	Konstanta laju reaksi (k) pembentukan produk 1,1-diisobutoksiisobutana orde satu	43
Tabel IV.7	Data konstanta laju reaksi orde satu	44

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Perhitungan kandungan oksida logam pengotor karbon aktif	50
Lampiran 2	Perhitungan garam $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ yang dibutuhkan untuk impregnasi logam Fe pada karbon aktif	55
Lampiran 3	Uji keasaman karbon aktif dan katalis Fe/karbon aktif dengan metode adsorpsi gas $\text{NH}_3$	56
Lampiran 4	Data SEM-EDX karbon aktif dan katalis Fe/karbon aktif	57
Lampiran 5	Metode GC-MS	59
Lampiran 6	Metode GC	60
Lampiran 7	Perhitungan waktu kontak katalis Fe/karbon	61
Lampiran 8	Penentuan kinetika konversi isobutanol menjadi produk 1,1-diisobutoksiisobutana pada temperatur $450\text{ }^\circ\text{C}$	64
Lampiran 9	Penentuan kinetika konversi isobutanol menjadi produk 1,1-diisobutoksiisobutana pada temperatur $480\text{ }^\circ\text{C}$	65
Lampiran 10	Penentuan kinetika konversi isobutanol menjadi produk 1,1-diisobutoksiisobutana pada temperatur $510\text{ }^\circ\text{C}$	66
Lampiran 11	Penentuan kinetika konversi isobutanol menjadi produk 1,1-diisobutoksiisobutana pada temperatur $540\text{ }^\circ\text{C}$	67
Lampiran 12	Penentuan energi aktivasi	68
Lampiran 13	Penentuan faktor konversi dan selektivitas katalis Fe/karbon aktif	69