

DAFTAR ISI

HALAMAN

PERNYATAAN	
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
UCAPAN SYUKUR DAN TERIMA KASIH	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Tujuan Penelitian	4
1.4.2 Manfaat Penelitian	4
1.5 Lokasi Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biomasa.....	5
2.2 Kelapa Sawit	5
2.3 Bioenergi.....	7
2.3.1 Biodisel	7
2.3.2 Bioalkohol.....	9
2.3.3 Bioalkana	9
2.4 Penelitian terkait yang pernah dilakukan	11
2.5 Katalis dan Material Pendukung	12
2.6 Jenis Reaktor	14
2.6.1 <i>Batch reactor</i>	14
2.6.2 <i>Semi-batch reactor</i>	15
2.6.3 <i>Flow reactor</i>	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Alat dan Bahan.....	18
3.2 Preparasi Katalis	19
3.3 Karakterisasi Katalis	21
3.4 Rancangan dan Uji Coba Reaktor	21
3.5 Aplikasi Reaktor untuk Proses Reduksi dan Reaksi Hidrogenasi	22
3.6 Bagan Alir Kerja	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Sintesis dan Karakterisasi Katalis	24
4.1.1 Sintesis	24
4.1.2 Karakterisasi Katalis dengan FTIR.....	25
4.1.2.1 Karakterisasi Katalis NiO/Al ₂ O ₃	25
4.1.2.2 Karakterisasi Katalis MoO/Al ₂ O ₃	26
4.1.2.3 Karakterisasi Katalis NiOMoO/Al ₂ O ₃	27
4.1.3 Karakterisasi Kandungan Katalis dengan AAS.....	30
4.1.3.1 Karakterisasi Kandungan Prekursor Ni dalam Katalis NiO/Al ₂ O ₃	30
4.1.3.2 Karakterisasi Kandungan Prekursor Mo dalam Katalis MoO/Al ₂ O ₃	31
4.1.3.3 Karakterisasi Kandungan Prekursor Ni dan Mo dalam Katalis NiOMoO/Al ₂ O ₃	32
4.2 Rancangan Reaktor dan Uji Coba Reaktor	34
4.2.1 Rancangan Reaktor	34
4.2.2 Uji Coba Reaktor	37
4.2.2.1 Pengujian Kapasitas Pemanasan <i>Mantel Heater</i>	37
4.2.2.2 Uji Coba Kebocoran Alat.....	37

4.2.2.3	Daya Tahan Alat Terhadap Parameter Suhu, Reaksi Kimia, dan Tekanan	38
4.2.2.4	Hubungan Antara Kenaikan Suhu dengan Kenaikan Tekanan	39
4.3	Aplikasi Reaktor untuk Proses Reduksi dan Reaksi Hidrogenasi	41
4.3.1	Aplikasi Reaktor Untuk Proses Reduksi	43
4.3.2	Aplikasi Reaktor Untuk Proses Hidrogenasi	44
4.3.2.1	Analisis GCMS Sampel RBDPO	57
4.3.2.2	Analisis GCMS Sampel 1	48
4.3.2.3	Analisis GCMS Sampel 2	50
4.3.2.4	Analisis GCMS Sampel 3	52
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR TABEL

	HALAMAN
Tabel 2.1 Perkembangan Kelapa Sawit.....	5
Tabel 2.2 Komposisi Asam Lemak Minyak Kelapa Sawit dan Minyak Inti Kelapa Sawit	6
Tabel 3.1 Bahan-Bahan yang Digunakan Pada Penelitian	18
Tabel 4.1 Data Analisis AAS Larutan $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	30
Tabel 4.2 Data Analisis AAS Larutan $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	31
Tabel 4.3 Data Perhitungan Teoritik dan Analisis AAS untuk Prekursor Ni didalam Campuran Larutan $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan Larutan $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ Setelah diimpregnasi	32
Tabel 4.4 Data Perhitungan Teoritik dan Analisis AAS untuk Prekursor Mo didalam Campuran Larutan $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ dan Larutan $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ Setelah diimpregnasi	32
Tabel 4.5 Spesifikasi <i>Heater</i>	37
Tabel 4.6 Data Pengamatan Uji Kebocoran	38
Tabel 4.7 Data Pengamatan Terhadap Uji Ketahanan Terhadap Parameter Suhu, Reaksi Kimia, dan Tekanan.....	38
Tabel 4.8 Data Pengamatan Hubungan Antara Kenaikan Suhu Dengan Kenaikan Tekanan Hingga suhu 250°C	39
Tabel 4.9 Kelebihan dan Kelemahan Masing-Masing Reaktor	39
Tabel 4.10 Tampilan Fisik Hasil Hidrogenasi	44
Tabel 4.11 Komponen Utama RBDPO	47
Tabel 4.12 Komponen-Komponen Utama dalam Sampel 1	48
Tabel 4.13 Komponen-Komponen Utama dalam Sampel 2	50
Tabel 4.14 Komponen-Komponen Utama dalam Sampel 3	52
Tabel 4.15 Kondisi dan Data Hasil Analisis GCMS untuk Setiap Sampel.....	53

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 2.1	Persamaan Reaksi Transesterifikasi.....	7
Gambar 2.2	Jalur Reaksi Konversi Triglicerida Menjadi Alkana	10
Gambar 2.3	Mekanisme Katalisis Heterogen Pada Reaksi Hidrogenasi Ikatan Rangkap Pada Etena.	13
Gambar 2.4	Rancangan Reaktor <i>Batch</i>	14
Gambar 2.5	Rancangan Reaktor <i>Semi-batch</i>	16
Gambar 2.6	Rancangan Reaktor <i>Flow</i>	17
Gambar 3.1	Skema Proses Impregnasi dan Kalsinasi.....	20
Gambar 3.2	Bagan Alir Kerja	23
Gambar 4.1	(a) Tampilan fisik MoO/Al ₂ O ₃	24
	(b) Tampilan fisik NiO/Al ₂ O ₃	24
	(c) Tampilan fisik NiO-MoO/Al ₂ O ₃	24
Gambar 4.2	Spektra FTIR Al ₂ O ₃ , NiO, dan NiO/Al ₂ O ₃	25
Gambar 4.3	Spektra FTIR Al ₂ O ₃ , MoO, dan MoO/Al ₂ O ₃	27
Gambar 4.4	Spektra FTIR NiO-MoO/Al ₂ O ₃	28
Gambar 4.5	Spektra FTIR NiO/Al ₂ O ₃ , MoO/Al ₂ O ₃ , dan NiO-MoO/Al ₂ O ₃	29
Gambar 4.6	Reaktor Tipe A.....	34
Gambar 4.7	Reaktor Tipe B	35
Gambar 4.8	Reaktor Tipe C.....	35
Gambar 4.9	Reaktor Tipe D.....	36
Gambar 4.10	Reaktor Tipe E	36
Gambar 4.11	<i>Mantel Heater</i> tipe I.....	37
Gambar 4.12	<i>Mantel Heater</i> tipe II.....	37
Gambar 4.13	Skema Pengkondisian Awal Reaktor	42
Gambar 4.14	(a) NiO/Al ₂ O ₃ Sebelum Proses Reduksi	43
	(b) Ni/Al ₂ O ₃ Setelah Proses Reduksi	43
Gambar 4.15	Tampilan Fisik RBDPO	45

Gambar 4.16	Kromatogram RBDPO	47
Gambar 4.17	Kromatogram Sampel 1	48
Gambar 4.18	Perkiraan Mekanisme Pembentukan Propana.....	49
Gambar 4.19	Kromatogram Sampel 2	50
Gambar 4.20	Kromatogram Sampel 3	52

DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
Lampiran 1 Perhitungan Pembuatan Larutan Prekursor Katalis	59
Lampiran 2 Perhitungan Kandungan Prekursor Ni dalam Al_2O_3 pada katalis Ni/ Al_2O_3	60
Lampiran 3 Perhitungan Kandungan Prekursor Mo dalam Al_2O_3 pada katalis Mo/ Al_2O_3	61
Lampiran 4 Perhitungan Kandungan Prekursor Ni dalam Al_2O_3 pada katalis NiMo/ Al_2O_3	62
Lampiran 5 Perhitungan Kandungan Prekursor Mo dalam Al_2O_3 pada katalis NiMo/ Al_2O_3	63
Lampiran 6 Perhitungan Teoritis Komposisi Gas N_2 dan O_2 didalam Reaktor	64
Lampiran 7 Perhitungan Teoritis Komposisi Gas H_2 dan N_2 Didalam Reaktor	76
Lampiran 8 Perhitungan Teoritis Besarnya Tekanan yang Diperlukan untuk Berlangsungnya Reaksi.....	90
Lampiran 9 Spektroskopi Masa Komponen Sampel 1	96
Lampiran 10 Spektroskopi Masa Komponen Sampel 2	102
Lampiran 11 Spektroskopi Masa Komponen Sampel 3	111
Lampiran 12 Data Hasil Analisis AAS untuk Mo	122
Lampiran 13 Data Hasil Analisis AAS untuk Ni	123