

DAFTAR ISI

	Hal
HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SINGKATAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Keaslian Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Mobil Composition of Matter -41(MCM – 41)</i>	7
2.2 Modifikasi MCM – 41	8
2.2.1 Sintesis Al-MCM-41	9
2.2.2 Sintesis Pd/Al-MCM-41	10
2.3 Karakterisasi katalis	12
2.3.1 Difraksi sinar X/ XRD	12
2.3.2 Penentuan keasaman	14
2.3.3 Analisis menggunakan <i>Scanning Electron Microscopy / SEM</i>	15
2.3.4 Penentuan komposisi kimia permukaan padatan menggunakan <i>X-Ray Photoelectron Spectroscopy (XPS)</i>	15
2.3.5 Penentuan luas, volume, jejari permukaan padatan menggunakan model isotherm adsorpsi nitrogen / BET	17
2.4 Tanaman nyamplung (<i>Calophyllum inophyllum</i>)	18
2.5 Proses katalisis	19
2.5.1 Sintesis biodiesel dan aplikasinya pada mesin generatosr set	20
2.5.2 Sintesis biogasolin	23
BAB 3 LANDASAN TEORI, HIPOTESIS DAN RANCANGAN PENELITIAN	
3.1 Landasan Teori	26
3.2 Hipotesis Penelitian	30
3.3 Rancangan Penelitian	32

BAB 4	METODE PENELITIAN	
	4.1 Bahan dan Alat Penelitian	34
	4.2 Kerangka Penelitian	35
	4.3 Prosedur dan Pengumpulan Data	37
	4.3.1 Sintesis MCM-41	37
	4.3.2 Sintesis Al-MCM-41	37
	4.3.3 Sintesis Pd/Al-MCM-41	37
	4.4 Metode karakterisasi katalis	38
	4.5 Reaksi transesterifikasi pada pembuatan FAMES dari minyak nyamplung	39
	4.6 Reaksi hidrorengkah dalam pembuatan biogasolin dari FAMES minyak Nyamplung	39
	4.7 Aplikasi Senyawa FAMES/Biodiesel pada mesin Genset	39
	4.8 Penentuan sifat fisik karakteristik bahan bakar biodiesel/solar	40
	4.8.1 Pengujian viskositas	40
	4.8.2 Pengujian temperatur titik didih dan titik nyala	41
	4.8.3 Pengujian temperatur titik tuang dan titik kabut	41
	4.8.4 Pengujian nilai kalori	42
BAB 5	HASIL DAN PEMBAHASAN	
	5.1 Hasil sintesis dan karakterisasi MCM-41, Al-MCM-41 dan Pd/Al-MCM-41	43
	5.1.1 Hasil karakterisasi menggunakan alat ICP	44
	5.1.2 Hasil karakterisasi menggunakan metode XRD	44
	5.1.3 Hasil analisis adsorpsi nitrogen menggunakan GSA	47
	5.1.4 Hasil Karakterisasi keasaman oleh adsorpsi piridin FTIR	49
	5.1.5 Hasil karakterisasi morfologi menggunakan Mikroskop elektron SEM/TEM	51
	5.1.6 Hasil karakterisasi elektron permukaan katalis menggunakan XPS	53
	5.2 Unjuk kerja katalis	
	5.2.1 Pembuatan biodiesel dari minyak biji Nyamplung menggunakan katalis homogen dan heterogen	55
	5.2.2 Unjuk kerja senyawa Biodiesel/FAMES (B2) pada mesin generator set	59
	5.2.2.1 Hasil unjuk kerja Biodiesel B2 pada mesin Generator set	59
	5.2.3 Unjuk kerja katalis Pd/Al-MCM-41 pada reaksi hidrorengkah senyawa FAMES	66
	5.2.3.1 Pengaruh pembebanan Pd pada katalis Al-MCM-41	66

5.2.3.2	Pengaruh kadar Pd teremban terhadap Hidrorengkah (AI-MCM-41, Pd ⁽¹⁾ /AI-MCM-41 dan Pd ⁽²⁾ /AI-MCM-41)	71
5.2.4	Hasil Perengkahan metil oleat	76
BAB 6	KESIMPULAN DAN SARAN	77
	DAFTAR PUSTAKA	78
	DAFTAR LAMPIRAN	84

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Sifat fisikokimia Al-MCM-41	9
Tabel 2.2	Kandungan asam lemak hasil esterifikasi minyak biji nyamplung	19
Tabel 2.3	Data reaksi transesterifikasi minyak nabati terkatalisis berbagai katalis	21
Tabel 2.4	Hubungan keasaman dengan distribusi produk peengkahan	23
Tabel 5.1	Data hasil analisis ICP	44
Tabel 5.2	Data hasil analisis GSA/BET	47
Tabel 5.3	Nilai keasaman total menggunakan metode serapan piridin dengan FTIR	51
Tabel 5.4	Kandungan minyak biji nyamplung	53
Tabel 5.5	Komponen hasil transesterifikasi minyak biji nyamplung	57
Tabel 5.6	Komposisi senyawa FAMES B2	60
Tabel 5.7	Kelimpahan produk reaksi katalitik hidrorengkah metil oleat oleh katalis Pd/Al-MCM-41	76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Skema pembentukan silika mesopori metode kondensasi	7
Gambar 2.2	Skema pembuatan MCM-41	8
Gambar 2.3	Ilustrasi substitusi Al pada MCM-41	9
Gambar 2.4	Ilustrasi pengembangan Pd pada Al-MCM-41	11
Gambar 2.5	Difraktogram Al-MCM-41 dengan perbandingan surfaktan/Si	12
Gambar 2.6	Pengaruh berbagai proses hidrotermal terhadap bidang (100)	13
Gambar 2.7	Spektra FTIR adsorpsi piridin	14
Gambar 2.8	Citra SEM dari MCM-41	15
Gambar 2.9	Spektra survei Si 2p	16
Gambar 2.10	Adsorpsi Nitrogen MCM-41 pada suhu 77 K	17
Gambar 2.11	Biji nyamplung (<i>Calophyllum inophyllum</i>)	18
Gambar 2.12	Kromatogram GC hasil esterifikasi minyak biji nyamplung	19
Gambar 2.13	Reaksi transesterifikasi dan esterifikasi	21
Gambar 2.14	Mekanisme reaksi perengkahan katalisis n-parafin	23
Gambar 2.15	Perkiraan jalur mekanisme perengkahan FAMES	24
Gambar 3.1	Reaksi kondensasi Si	26
Gambar 3.2	Hubungan jumlah situs asam dengan jumlah koordinat Pd dan Al	28
Gambar 3.3	Skema proses reaksi transesterifikasi dan hidrorengkah	29
Gambar 3.4	Model reaktor trikel	23
Gambar 4.1	Skema Penelitian tahap sintesis zat padat	35
Gambar 4.2	Skema Penelitian tahap aplikasi pada minyak nyamplung	36
Gambar 4.3	Gelas penampung aliran bahan bakar dan Kohler viskosimeter	40
Gambar 4.4	Pengujian titik tuang , titik kabut	41
Gambar 5.1	Difraktogram SAXRD katalis MCM-41, Al-MCM-41, Pd/Al-MCM-41	45
Gambar 5.2	Difraktogram pindai XRD katalis Al-MCM-41, Pd/Al-MCM-41	46
Gambar 5.3	Ilustrasi penempatan logam teremban Al,Pd dalam pori MCM-41	48
Gambar 5.4	Spektrum FTIR adsorpsi piridin katalis	50
Gambar 5.5	Citra SEM katalis Al-MCM-4, Pd/Al-MCM-41	52
Gambar 5.6	Citra TEM katalis Pd/Al-MCM-41	53
Gambar 5.7	Spektrogram XPS katalis Al-MCM-41, Pd/Al-MCM-41	54
Gambar 5.8	Kromatogram GC hasil esterifikasi minyak biji nyamplung biodiesel A	56
Gambar 5.9	Kromatogram GC hasil esterifikasi oleh katalis heterogen Al-MCM-41 (biodiesel B)	57
Gambar 5.10	Kromatogram GC hasil transesterifikasi oleh katalis Al-MCM-41	58
Gambar 5.11	Spektrogram MS metil oleat	59
Gambar 5.12	Fragmentasi metil oleat	59

Gambar 5.13	Perkiraan reaksi transesterifikasi oleh katalis Al-MCM-41	60
Gambar 5.14	Grafik pengaruh penambahan biodiesel terhadap viskositas	61
Gambar 5.15	Grafik pengaruh penambahan biodiesel terhadap titik nyala dan titik didih	62
Gambar 5.16	Grafik pengaruh penambahan biodiesel terhadap titik kabut dan titik tuang	63
Gambar 5.17	Grafik pengaruh penambahan biodiesel terhadap nilai kalori	64
Gambar 5.18	Pengaruh pembebanan(watt) terhadap berbagai campuran bahan bakar	65
Gambar 5.19	Kromatogram Al-MCM-41 dan Pd/Al-MCM-41	67
Gambar 5.19	Perkiraan reaksi katalitik hidrorengkah oleh Al-MCM-41	65
Gambar 5.20	Persentase hasil reaksi katalitik hidrorengkah menggunakan katalis (a) Al-MCM-41, (b) Pd/Al-MCM-41	68
Gambar 5.21	Perkiraan reaksi hidrorengkah menggunakan katalis Al-MCM-41	69
Gambar 5.22	Perkiraan reaksi katalitik hidrorengkah oleh katalis Pd/Al-MCM-41	70
Gambar 5.23	Perkiraan reaksi perengkahan metil ester biodiesel oleh Al-MCM-41 dalam pembentukan alkana	71
Gambar 5.24	Perkiraan perengkahan metil ester biodiesel oleh Pd/Al-MCM-41	72

DAFTAR SINGKATAN

APS	: Amino Propyl triethoxy Silane
CTAB	: CetylTrimethylAmmonium Bromide
FAMEs	: Free Fatty Acid Methyl Esters
FTIR	: Fourier Transform Infra Red
GC-MS	: Gas Chromathography – Mass Spectroscopy
GSA	: Gas Sorption Analysis
ICP	: Induced Coupled Plasma
MCM	: <i>Mobil Composition of Matter</i>
SAXRD	: Small Angle X-ray Diffraction
SEM	: Scanning Electron Microscope
TEM	: Transmission Electron Microscope
TEOS	: Tetraethylorthosilicate
XPS	: X-ray Photoelectron Spectroscopy