

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	5
II.1 Tinjauan Pustaka	5
II.1.1 Lumpur Sidoarjo	5
II.1.2 MCM-41	5
II.1.3 Modifikasi material MCM-41	8
II.1.4 Transesterifikasi minyak goreng bekas	10
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	12
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	12
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	13
II.2.3 Perumusan hipotesis 3	13
II.2.4 Rancangan penelitian	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
III.1 Bahan Penelitian	15
III.2 Peralatan Penelitian	15
III.3 Prosedur Penelitian	15
III.3.1 Ekstraksi silika dari lumpur Sidoarjo	15
III.3.2 Sintesis MCM-41	16
III.3.3 Modifikasi MCM-41 dengan 3-APTMS	17
III.3.4 Transesterifikasi minyak goreng bekas	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
IV.1 Ekstraksi Silika dari Lumpur Sidoarjo	19
IV.2 Karakterisasi Material MCM-41	20
IV.2.1 Karakterisasi dengan difraksi sinar-X	20
IV.2.2 Karakterisasi dengan spektrofotometer inframerah	22
IV.2.3 Karakteristik citra TEM	24
IV.3 Modifikasi Material MCM-41	25
IV.3.1 Identifikasi gugus aminopropil pada NH ₂ /MCM-41	25

IV.3.2 Isoterm adsorpsi-desorpsi N ₂ material NH ₂ /MCM-41	26
IV.4 Transesterifikasi Minyak Goreng Bekas	29
IV.4.1 Konversi metil ester hasil transesterifikasi	30
IV.4.2 Analisis produk transesterifikasi	32
IV.4.3 Fragmentasi metil palmitat	32
IV.4.4 Fragmentasi metil oleat	34
BAB V KESIMPULAN	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Mekanisme pembentukan MCM-41	6
Gambar II.2	Citra TEM MCM-41	7
Gambar II.3	Grafik isoterm adsorpsi-desorpsi N ₂ RH-MCM-41	7
Gambar II.4	Karakteristik difraktogram MCM-41	8
Gambar II.5	Ikatan gugus amino-silan pada permukaan MCM-41	9
Gambar II.6	Reaksi NH ₂ /MCM-41 dengan alkohol	10
Gambar IV.1	Difraktogram XRD	
	a) MCM-41 b) MCM-41 setelah kalsinasi	22
Gambar IV.2	Spektra FTIR MCM-41	
	a) sebelum kalsinasi dan b) setelah kalsinasi	23
Gambar IV.3	Mikrograf TEM material mesopori MCM-41	24
	dengan skala perbesaran a) 50 nm dan b) 20 nm	
Gambar IV.4	Spektra FTIR a) MCM-41 setelah kalsinasi	25
	dan b) setelah penambahan 3-APTMS (NH ₂ /MCM-41)	
Gambar IV.5	Isoterm adsorpsi-desorpsi N ₂ MCM-41 setelah kalsinasi	26
Gambar IV.6	Isoterm adsorpsi-desorpsi N ₂ NH ₂ /MCM-41	27
Gambar IV.7	Distribusi pori MCM-41	28
Gambar IV.8	Distribusi pori NH ₂ /MCM-41	28
Gambar IV.9	Mekanisme reaksi transesterifikasi trigliserida	29
	dan metanol dengan katalis NH ₂ /MCM-41	
Gambar IV.10	Grafik konversi metil ester dari reaksi transesterifikasi	31
Gambar IV.11	Spektra massa metil palmitat	32
Gambar IV.12	Fragmentasi metil palmitat melepas radikal metoksi	33
Gambar IV.13	Fragmentasi metil palmitat penataan ulang <i>McLafferty</i>	33
Gambar IV.14	Spektra massa metil oleat	34
Gambar IV.15	Fragmentasi metil oleat melepas radikal metoksi	34
Gambar IV.16	Fragmentasi metil oleat melalui penataan ulang <i>McLafferty</i>	35
Gambar IV.17	Fragmentasi alilik metil oleat	35

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1	Kandungan senyawa lumpur Sidoarjo setelah dilakukan proses pencucian dengan H ₂ O, refluks HCl dan NaOH	20
Tabel IV.2	Hasil pengukuran luas permukaan spesifik, diameter pori, dan volume pori	27
Tabel IV.3	Produk hasil transesterifikasi dengan katalis NH ₂ /MCM-41	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Analisis XRF lumpur Sidoarjo cuci H ₂ O	41
Lampiran 2	Analisis XRF lumpur refluks HCl	41
Lampiran 3	Analisis XRF lumpur refluks NaOH	42
Lampiran 4	Difraktogram XRD MCM-41	42
Lampiran 5	Difraktogram XRD MCM-41 setelah kalsinasi	43
Lampiran 6	Rumus perhitungan indeks bidang dan parameter kisi (a_0)	44
Lampiran 7	Perhitungan parameter kisi (a_0) dan indeks bidang heksagonal material mesopori MCM-41 sebelum kalsinasi	45
Lampiran 8	Perhitungan parameter kisi (a_0) dan indeks bidang heksagonal material mesopori MCM-41 setelah kalsinasi	45
Lampiran 9	Spektra FTIR MCM-41	46
Lampiran 10	Spektra FTIR MCM-41 setelah kalsinasi	46
Lampiran 11	Spektra FTIR NH ₂ /MCM-41	47
Lampiran 12	Citra TEM MCM-41	47
Lampiran 13	Data adsorpsi-desorpsi gas N ₂ MCM-41	48
Lampiran 14	Data adsorpsi-desorpsi gas N ₂ NH ₂ /MCM-41	51
Lampiran 15	Data GC-MS NH ₂ /MCM-41 rasio mol metanol/minyak 6	54
Lampiran 16	Data GC-MS NH ₂ /MCM-41 rasio mol metanol/minyak 9	55
Lampiran 17	Data GC-MS NH ₂ /MCM-41 rasio mol metanol/minyak 12	56
Lampiran 18	Data GC-MS NH ₂ /MCM-41 rasio mol metanol/minyak 15	57
Lampiran 19	Data GC-MS NH ₂ /MCM-41 rasio mol metanol/minyak 18	58
Lampiran 20	Analisa <i>Free Fatty Acid</i>	59