

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
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 Material MCM-41	6
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 Sintesis NH ₂ /MCM-41	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 dan NH ₂ /MCM-41	20
IV.2.1 Karakterisasi dengan difraksi sinar-X	21
IV.2.2 Karakterisasi dengan spektroskopi inframerah	22
IV.2.3 Karakterisasi dengan GSA	25
IV.2.4 Karakterisasi citra TEM	27

IV.3 Transesterifikasi Minyak Goreng Bekas	28
IV.4.1 Analisis produk transesterifikasi	30
IV.4.2 Konversi metil ester	35
BAB V KESIMPULAN	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Mekanisme <i>liquid crystal templating</i>	6
Gambar II.2	Citra TEM MCM-41	7
Gambar II.3	Difraktogram XRD MCM-41	8
Gambar II.4	Grafik isoterm adsorpsi-desorpsi N ₂ RH-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 sebelum kalsinasi dan (b) setelah kalsinasi	21
Gambar IV.2	Spektra FTIR MCM-41 (a) sebelum kalsinasi dan (b) setelah kalsinasi	23
Gambar IV.3	Spektra FTIR (a) MCM-41 setelah kalsinasi dan (b) NH ₂ /MCM-41	24
Gambar IV.4	Grafik isoterm adsorpsi-desorpsi N ₂ dari MCM-41 setelah kalsinasi	25
Gambar IV.5	Grafik isoterm adsorpsi-desorpsi N ₂ dari NH ₂ /MCM-41	26
Gambar IV.6	Kurva distribusi pori MCM-41	27
Gambar IV.7	Kurva distribusi pori NH ₂ /MCM-41	27
Gambar IV.8	Mikrograf TEM MCM-41 dengan skala perbesaran (a) 50 nm dan (b) 20 nm	28
Gambar IV.9	Mekanisme reaksi transesterifikasi trigliserida dan metanol dengan katalis NH ₂ /MCM-41	29
Gambar IV.10	Kromatogram GC hasil transesterifikasi minyak goreng bekas	30
Gambar IV.11	Spektra massa metil palmitat	32
Gambar IV.12	Fragmentasi metil palmitat melepas radikal metoksi	32
Gambar IV.13	Fragmentasi metil palmitat melalui penataan ulang McLafferty	32
Gambar IV.14	Spektra massa metil oleat	33
Gambar IV.15	Fragmentasi metil oleat melepas radikal metoksi	33
Gambar IV.16	Fragmentasi metil oleat melalui penataan ulang McLafferty	34
Gambar IV.17	Fragmentasi alilik metil oleat	34
Gambar IV.18	Grafik konversi metil ester dari reaksi transesterifikasi	35

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1	Kandungan senyawa yang terdapat dalam lumpur Sidoarjo setelah proses pemurnian	19
Tabel IV.2	Produk hasil transesterifikasi minyak goreng bekas	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Analisis XRF lumpur cuci H ₂ O	44
Lampiran 2	Analisis XRF lumpur refluks HCl	44
Lampiran 3	Analisis XRF lumpur refluks NaOH	45
Lampiran 4	Difraktogram XRD MCM-41 sebelum kalsinasi	46
Lampiran 5	Difraktogram XRD MCM-41 setelah kalsinasi	47
Lampiran 6	Perhitungan indeks bidang dan parameter kisi (a_0) MCM-41	48
Lampiran 7	Spektra FTIR MCM-41 sebelum kalsinasi	50
Lampiran 8	Spektra FTIR MCM-41 setelah kalsinasi	50
Lampiran 9	Spektra FTIR NH ₂ /MCM-41	51
Lampiran 10	Citra TEM MCM-41	51
Lampiran 11	Analisis adsorpsi-desorpsi N ₂ pada material MCM-41	52
Lampiran 12	Analisis adsorpsi-desorpsi N ₂ pada material NH ₂ /MCM-41	54
Lampiran 13	Data GC-MS penggunaan jumlah katalis 2%	56
Lampiran 14	Data GC-MS penggunaan jumlah katalis 4%	57
Lampiran 15	Data GC-MS penggunaan jumlah katalis 6%	58
Lampiran 16	Data GC-MS penggunaan jumlah katalis 8%	59
Lampiran 17	Data GC-MS penggunaan jumlah katalis 10%	60
Lampiran 18	Data analisis <i>Free Fatty Acid</i> (FFA)	61