

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	x
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Batasan Masalah</b> .....	3
<b>1.4 Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Rumput Gajah (<i>Pennisetum Purpureum</i>)</b> .....	5
<b>2.2 Silika</b> .....	6
<b>2.3 Zeolit</b> .....	7
<b>2.4 Zeolit NaX</b> .....	8
<b>2.5 Karakterisasi</b> .....	9
2.5.1 XRF ( <i>X-Ray Fluorescence</i> ) .....	9
2.5.2 XRD ( <i>X-Ray Diffraction</i> ).....	9
2.5.3 SEM ( <i>Scanning Electron Microscopy</i> ) .....	10
<b>2.6 Zeolit Sebagai Katalis</b> .....	11
<b>2.7 Asam Oleat</b> .....	11
<b>2.8 Biodiesel</b> .....	12
<b>2.9 Esterifikasi</b> .....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	15
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	15
<b>3.2 Bahan, Alat, dan Instrumentasi</b> .....	15

<b>3.3</b>	<b>Prosedur</b> .....	15
3.3.1	Ekstraksi Silika.....	17
3.3.2	Sintesis Zeolit NaX .....	18
3.3.3	Metode Ion <i>Exchange</i> (pertukaran ion).....	18
3.3.4	Uji Esterifikasi Asam Oleat .....	18
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	20
<b>4.1</b>	<b>Ekstraksi Silika</b> .....	20
<b>4.2</b>	<b>Sintesis Zeolit</b> .....	21
4.2.1	Zeolit NaX.....	21
4.2.2	Zeolit SnX.....	23
<b>4.3</b>	<b>Karakterisasi Zeolit</b> .....	23
4.3.1	Karakterisasi XRD .....	23
4.3.2	Karakterisasi SEM .....	26
<b>4.4</b>	<b>Uji Esterifikasi Asam Oleat</b> .....	28
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	33
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan</b> .....	33
<b>5.2</b>	<b>Saran</b> .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	34
<b>SUBJEK INDEKS</b>	.....	36
<b>A</b>	<b>LAMPIRAN A</b> .....	37
<b>B</b>	<b>LAMPIRAN B</b> .....	41
<b>C</b>	<b>LAMPIRAN C</b> .....	46
<b>LAMPIRAN D</b>	.....	47
<b>D</b>	<b>LAMPIRAN E</b> .....	48
<b>E</b>	<b>LAMPIRAN F</b> .....	49
<b>F</b>	<b>LAMPIRAN G</b> .....	50
<b>G</b>	<b>LAMPIRAN H</b> .....	51
<b>H</b>	<b>LAMPIRAN I</b> .....	52
<b>I</b>	<b>LAMPIRAN J</b> .....	53

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar II.1</b>	Rumput gajah.....	6
<b>Gambar II.2</b>	Struktur Dasar Zeolit [13].....	7
<b>Gambar II.3</b>	(a) Prisma heksagonal; (b) Rongga sodlit; (c) Kerangka faujasit [110] (d) Kerangka faujasit [111] [27].....	8
<b>Gambar II.4</b>	Trans-Asam Oleat [22].....	12
<b>Gambar II.5</b>	Reaksi Esterifikasi [6]. ....	13
<b>Gambar III.1</b>	Ekstraksi Silika dari Rumput Gajah.....	16
<b>Gambar III.2</b>	Sintesis Zeolit NaX .....	16
<b>Gambar III.3</b>	Pembentukan Zeolit SnX dengan Metode Ion Exchange .....	17
<b>Gambar IV.1</b>	Proses pembentukan struktur zeolit [26].....	22
<b>Gambar IV.2</b>	(a.) Difraktogram Zeolit NaX hasil sintesis (b.) Standar Zeolit NaX menurut database IZA .....	24
<b>Gambar IV.3</b>	Difraktogram zeolit SnX hasil sintesis dibandingkan dengan zeolit NaX dan standar SnO <sub>2</sub> .....	25
<b>Gambar IV.4</b>	Zeolit NaX hasil sintesis dengan perbesaran (a.) 5000x ; dan (b.) zeolit NaX Zhang dkk. ....	26
<b>Gambar IV.5</b>	(a.) Zeolit NaX pembesaran 5.000 kali, dan (b.) Zeolit SnX pembesaran 5.000 kali.....	27
<b>Gambar IV.6</b>	Data konversi kadar FFA dengan variasi berat katalis (asam oleat : etanol : katalis).....	29
<b>Gambar IV.7</b>	Data konversi kadar FFA dengan variasi mol etanol (asam oleat : etanol : katalis) .....	30
<b>Gambar IV.8</b>	Mekanisme reaksi esterifikasi secara umum [7]. ....	31
<b>Gambar B.1</b>	Grafik Penurunan kadar FFA dengan variasi berat katalis (asam oleat : etanol : katalis) .....	45
<b>Gambar B.2</b>	Grafik penurunan kadar FFA dengan variasi mol etanol (asam oleat : etanol : katalis) .....	45
<b>Gambar C.1</b>	Data XRF silika rumput gajah hasil ekstraksi .....	46
<b>Gambar D.1</b>	Difraktogram zeolit NaX hasil sintesis.....	47
<b>Gambar E.1</b>	Difraktogram zeolit NaX menurut database IZA.....	48
<b>Gambar F.1</b>	Zeolit NaX sintesis pembesaran 2000x.....	49
<b>Gambar F.2</b>	Zeolit NaX Sintesis pembesaran 5000x .....	49
<b>Gambar F.3</b>	Zeolit Zhang dkk .....	49
<b>Gambar G.1</b>	Zeolit NaX hasil sintesis.....	50
<b>Gambar G.2</b>	Zeolit NaX Zhang dkk .....	50
<b>Gambar H.1</b>	Difraktogram zeolit SnX dibandingkan dengan zeolit NaX dan standar Sn.....	51
<b>Gambar I.1</b>	SEM Zeolit SnX pembesaran 5000x.....	52
<b>Gambar J.1</b>	Rumput Gajah Kering.....	53
<b>Gambar J.2</b>	Abu Rumput Gajah .....	53
<b>Gambar J.3</b>	Silika Gel .....	53
<b>Gambar J.4</b>	Serbuk Silika.....	53
<b>Gambar J.5</b>	Sintesis Zeolit NaX.....	53
<b>Gambar J.6</b>	Zeolit NaX .....	53
<b>Gambar J.7</b>	Sintesis Zeolit SnX .....	54

<b>Gambar J.8</b>	Zeolit SnX.....	54
<b>Gambar J.9</b>	Proses Esterifikasi (Asam Oleat : Etanol : Katalis).....	54
<b>Gambar J.10</b>	Hasil Proses Esterifikasi Sebelum Dititrasi .....	54
<b>Gambar J.11</b>	Hasil Proses Esterifikasi Setelah Dititrasi .....	54



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel II.1</b>	Klasifikasi Ilmiah Rumput Gajah .....	5
<b>Tabel A.1</b>	Standarisasi KOH bagian 1 .....	40
<b>Tabel A.2</b>	Standarisasi KOH bagian 2 .....	40
<b>Tabel B.1</b>	Rasio mol Asam Oleat : Etanol : Katalis (1:6:1%) .....	41
<b>Tabel B.2</b>	Rasio mol Asam Oleat : Etanol : Katalis (1:6:5%) .....	41
<b>Tabel B.3</b>	Rasio mol Asam Oleat : Etanol : Katalis (1:6:7,5%) .....	41
<b>Tabel B.4</b>	Rasio mol Asam Oleat : Etanol : Katalis (1:12:1%) .....	41
<b>Tabel B.5</b>	Rasio mol Asam Oleat : Etanol : Katalis (1:15:1%) .....	42
<b>Tabel D.1</b>	Data puncak khas zeolit NaX hasil sintesis .....	47
<b>Tabel E.1</b>	Puncak khas zeolit NaX database IZA .....	48



## DAFTAR ISTILAH

Istilah	Arti / Maksud
Aluminosilikat	Senyawa kimia yang terdiri dari aluminium oksida, silikon dan oksigen.
Amorf	Padatan yang partikel penyusunnya tidak memiliki keteraturan yang sempurna
Biodiesel	Bahan bakar mesin diesel yang terdiri dari metil ester atau etil ester asam lemak
Esterifikasi	Reaksi antara asam lemak dan alkohol yang menghasilkan ester
Hidrotermal	Metode sintesis dengan suhu diatas suhu ruang dalam media air
<i>Ion Exchange</i>	Proses pertukaran ion suatu senyawa berdasarkan perbedaan nilai muatan permukaan antar senyawa
Silika	Silika atau silikon dioksida ( $\text{SiO}_2$ ) merupakan senyawa kimia yang dapat diperoleh dari silika mineral, nabati dan sintesis kristal
Sintesis	Pembuatan tiruan zat-zat yang terdapat di alam
Zeolit	Zeolit merupakan padatan kristal mikropori yang tersusun dari tetrahedral $\text{AlO}_4$ dan $\text{SiO}_4$ membentuk kerangka struktur

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Singkatan/ Lambang	Keterangan
°C	Derajat selsius
Al	Aluminium
FAU	Kode untuk tipe struktur faujasit
FFA	<i>Free Fatty Acid</i>
IZA	<i>International Zeolit Association</i>
SEM	<i>Scanning Electron Microscope</i> (mikroskop skaning elektron)
Si	Silika
XRD	Difraksi sinar-X

