

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL TESIS .....	2
HALAMAN PENGESAHAN TESIS .....	3
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI .....	4
KATA PENGANTAR .....	5
DAFTAR ISI .....	6
DAFTAR GAMBAR .....	9
DAFTAR TABEL .....	9
INTISARI .....	10
ABSTRACT .....	11
BAB I. PENDAHULUAN .....	12
Latar Belakang .....	12
Rumusan Masalah .....	16
Tujuan Penelitian .....	16
Manfaat Penelitian .....	16
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	17
2.1. Karotenoid .....	17
2.2. <i>Crude Palm oil</i> (CPO) .....	20
2.3. <i>Pretreatment</i> Ekstraksi Karotenoid .....	24
2.4. Transesterifikasi sebagai <i>Pretreatment</i> Ekstraksi Karotenoid .....	25
2.5. Etanolisis .....	32
2.6. Katalis NaOH .....	34
2.7. <i>High Shear Reactor</i> (HSR) .....	35
2.8. <i>Fatty acid alkyl ester</i> (FAAE) .....	37
2.9. Parameter Etanolisis .....	40
2.9.1. Pengaruh waktu reaksi .....	40
2.9.2. Pengaruh konsentrasi katalis .....	41

2.9.3. Pengaruh suhu reaksi .....	41
2.9.4. Pengaruh kecepatan pengadukan.....	42
2.9.5. Pengaruh rasio alkohol .....	43
2.9.6. Pengaruh kadar air .....	43
2.9.7. Pengaruh <i>free fatty acid</i> (FFA).....	44
2.10. Hipotesis .....	45
<b>BAB III. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>46</b>
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	46
3.2. Alat Penelitian .....	46
3.3. Bahan Penelitian .....	46
3.4. Tahapan Penelitian .....	47
3.4.1 Netralisasi .....	47
3.4.2. Pengaruh waktu reaksi.....	47
3.4.3. Pengaruh konsentrasi katalis .....	48
3.4.4. Pengaruh suhu reaksi.....	49
3.4.5. Pengaruh kecepatan pengadukan.....	49
3.4.6. Karakterisasi produk.....	49
3.5. Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik.....	55
<b>BAB IV. PEMBAHASAN.....</b>	<b>56</b>
4.1. Pengaruh netralisasi.....	56
4.2. Pengaruh waktu reaksi.....	57
4.3. Pengaruh konsentrasi katalis .....	60
4.4. Pengaruh suhu reaksi.....	61
4.5. Pengaruh kecepatan pengadukan.....	64
4.6. Karakterisasi produk.....	65
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>72</b>
Kesimpulan.....	72
Saran .....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>

LAMPIRAN .....	90
Lampiran 1. Gaftar alir penelitian .....	90
Lampiran 2. Gaftar alir preparasi sampel .....	91
Lampiran 3. Gaftar alir pengujian .....	92
Lampiran 4. Kurva standar pengujian .....	95
Lampiran 5. Grafik wavelength optimal .....	96
Lampiran 6. Perhitungan <i>total carotenoid content</i> (TCC) dan DPPH value .....	97
Lampiran 7. Dokumentasi proses dan hasil etanolisis .....	99
Lampiran 8. Data <i>total carotenoid content</i> (TCC) .....	103
Lampiran 9. Data komposisi minyak .....	108
Lampiran 10. Data karakterisasi produk .....	121
a. Angka asam ( <i>Acid value</i> , AV) dan <i>free fatty acid</i> (FFA) .....	121
b. Angka iod ( <i>Iodine value</i> , IV) .....	122
c. Angka saponifikasi ( <i>Saponification value</i> , SV) .....	122
d. Viskositas .....	122
e. Warna .....	123
a. <i>Radical scavenging activity</i> .....	124
Lampiran 11. Analisis statistik .....	125
a. Pengaruh netralisasi .....	125
b. Pengaruh waktu etanolisis .....	127
c. Pengaruh konsentrasi katalis .....	129
d. Pengaruh suhu etanolisis .....	132
e. Pengaruh kecepatan pengadukan .....	134
f. Karakterisasi produk .....	137

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur kimia karotenoid.....	19
Gambar 2. Kenampakan CPO dan PKO .....	20
Gambar 3. Struktur molekul trigliserida .....	21
Gambar 4. Struktur molekul asam lemak.....	21
Gambar 5. Reaksi adisi pada pemutusan ikatan rangkap trigliserida.....	28
Gambar 6. Reaksi eliminasi pada pembentukan etil ester .....	29
Gambar 7. Reaksi substitusi anion diglicerida dengan ion $H^+$ .....	29
Gambar 8. Struktur molekul petrodiesel (atas) dan biodiesel (bawah).....	38
Gambar 9. Struktur molekul FAME (atas) dan FAEE (bawah).....	39
Gambar 10. Pengaruh waktu reaksi terhadap TCC (ppm) dan FAEE (%) .....	58
Gambar 11. Pengaruh konsentrasi katalis terhadap TCC (ppm) dan FAEE (%) .....	61
Gambar 12. Pengaruh suhu reaksi terhadap TCC (ppm) dan FAEE (%).....	62
Gambar 13. Pengaruh kecepatan pengadukan terhadap TCC (ppm) dan FAEE (%) .	65

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi asam lemak dalam <i>Crude Palm oil</i> .....	22
Tabel 2. Kandungan karotenoid berbagai sumber alami.....	23
Tabel 3. Peran pretreatment transesterifikasi dalam ekstraksi karotenoid.....	30
Tabel 4. Parameter transesterifikasi minyak nabati .....	31
Tabel 5. Perbandingan sifat FAME dan FAEE .....	40
Tabel 6. Komposisi Crude dan Neutralized Palm Oil.....	56
Tabel 7. Karakterisasi Fatty Acid Ethyl Ester (FAEE) .....	69