

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Surfaktan.....	6
2.2 Esterifikasi.....	7
2.2.1. Waktu Reaksi Esterifikasi.....	9
2.2.2. Ultrasonikasi.....	10
2.2.3. Kecepatan Alir Substrat.....	12
2.3 Fruktosa.....	13
2.4 Asam Oleat.....	13
2.5 Lipase.....	14
2.6 Amobilisasi Lipase.....	16
2.7 Kelarutan Fruktosa.....	18
2.8 <i>Water adsorbent</i>	20
2.9 <i>Fluidized Bed Reactor</i>	21
2.10 Hipotesis.....	21

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	23
3.2 Bahan Penelitian.....	23
3.3 Alat Penelitian.....	23
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	24
3.4.1. Preparasi Matrik Hidrofobik.....	25
3.4.2. Preparasi Lipase.....	26
3.4.3. Amobilisasi Lipase.....	26
3.4.4. Sintesis Ester Fruktosa Oleat.....	27
3.4.4.1. Penentuan Waktu Terbaik Esterifikasi.....	29
3.4.4.2. Penentuan Daya Ultrasonikasi Terbaik Esterifikasi...	29
3.4.4.3. Penentuan Kecepatan Alir Terbaik Esterifikasi.....	29
3.4.5. Karakterisasi Ester Fruktosa Oleat.....	30
3.4.5.1. Analisis TLC- <i>scan</i>	30
3.4.5.2. Konfirmasi Ikatan Ester dengan FT-IR.....	31
3.4.5.3. Uji Kapasitas Pembentukan Emulsi.....	31
3.4.5.4. Uji Stabilitas Emulsi.....	32
3.4.5.5. Ukuran dan Distribusi Droplet.....	32
3.4.5.6. Pengujian Nilai HLB.....	32
3.5 Analisis Penelitian.....	33
3.5.1. Kuantifikasi Ester Fruktosa Oleat.....	33
3.5.2. Analisis Aktivitas Hidrolisis Lipase Amobil.....	33
3.5.2. Analisis Aktivitas Esterifikasi Lipase Amobil.....	34
3.5.2. Analisis Protein Terlarut.....	34
3.6 Rancangan Percobaan.....	35
3.7 Analisa Data.....	36
BAB IV PEMBAHASAN.....	37
4.1 Amobilisasi Lipase.....	37
4.2 Kondisi Terbaik Sintesis Ester Fruktosa Oleat.....	38
4.2.1. Pengaruh Waktu Reaksi Esterifikasi.....	38
4.2.2. Pengaruh Daya Ultrasonik.....	40

4.2.3. Pengaruh Kecepatan Alir Substrat.....	42
4.3 Karakterisasi Ester Fruktosa Oleat.....	44
4.3.1. Analisis TLC.....	44
4.3.2. Analisis FT-IR.....	46
4.3.3. Sifat Emulsifikasi Ester Fruktosa Oleat.....	49
4.3.4. Distribusi dan Ukuran Droplet Emulsi.....	51
4.3.5. Nilai HLB.....	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	55
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Aplikasi surfaktan berdasarkan nilai HLB	7
Tabel 4.1. Data hubungan kecepatan alir dengan lama satu siklus dan waktu tinggal	42
Tabel 4.2. Identifikasi gugus fungsi spektra FT-IR	49
Tabel 4.3 Data kapasitas dan stabilitas emulsi.....	49
Tabel 4.4 Nilai rata-rata ukuran droplet emulsi	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Reaksi umum esterifikasi asam lemak dan alkohol	8
Gambar 2.2. Teknik Amobilisasi Enzim.....	17
Gambar 3.1. Diagram alir keseluruhan penelitian	25
Gambar 3.2. Desain alat esterifikasi asam oleat	28
Gambar 4.1. Pengaruh siklus esterifikasi terhadap konsentrasi EFO	39
Gambar 4.2. Pengaruh daya ultrasonikasi terhadap konsentrasi EFO	40
Gambar 4.3. Pengaruh kecepatan alir substrat terhadap konsentrasi EFO	43
Gambar 4.4. Visualisasi spot pada plate TLC.....	45
Gambar 4.5. Overlay spektra FT-IR ester fruktosa oleat dan asam oleat murni... 47	
Gambar 4.6. Pengamatan mikroskopik pada emulsi perbesaran 100x.....	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir preparasi matrik hidrofobik

Lampiran 2. Diagram alir preparasi lipase

Lampiran 3. Diagram alir amobilisasi pada matrik hidrofobik

Lampiran 4. Data Analisis

1. Kurva standar protein terlarut, *bovine serum albumin* (BSA)
2. Data protein terabsorb amobilisasi lipase
3. Kurva standar asam oleat
4. Data aktivitas esterifikasi lipase amobil
5. Data aktivitas hidrolisis enzim amobil
6. Perhitungan waktu tinggal
7. Perhitungan konversi waktu sampling terhadap siklus reaksi
8. Data esterifikasi ester fruktosa oleat (waktu)
9. Data esterifikasi ester fruktosa oleat (daya ultrasonik)
 - a. Daya 0 W
 - b. Daya 60 W
 - c. Daya 120 W
 - d. Daya 180 W
 - e. Daya 240 W
10. Data esterifikasi ester fruktosa oleat (kecepatan alir substrat)
 - a. Kecepatan alir 0.2 mL/menit
 - b. Kecepatan alir 0.4 mL/menit
 - c. Kecepatan alir 0.5 mL/menit

Lampiran 5. Spektra hasil FT-IR

1. Asam Oleat
2. Kecepatan alir 0.2 mL/menit

3. Kecepatan alir 0.4 mL/menit
4. Kecepatan alir 0.6 mL/menit

Lampiran 6. Kromatogram hasil *scanning* TLC

1. Fruktosa
2. Asam Oleat
3. Tween 80
4. Sampel waktu ke-0 menit
5. Sampel waktu ke-360 menit

Lampiran 7. Sifat emulsifikasi ester fruktosa oleat

1. Gambar emulsi sebelum dan setelah pemanasan (kontrol)
2. Gambar emulsi sebelum dan setelah pemanasan (kecepatan alir 0,2 mL/menit)
3. Gambar emulsi sebelum dan setelah pemanasan (kecepatan alir 0,4 mL/menit)
4. Gambar emulsi sebelum dan setelah pemanasan (kecepatan alir 0,6 mL/menit)
5. Gambar emulsi sebelum dan setelah pemanasan (Tween 80)
6. Gambar emulsi sebelum dan setelah pemanasan (Tween 20)
7. Data kapasitas emulsi
8. Data stabilitas emulsi
9. Kurva standar HLB
10. Gambar mikroskopik droplet emulsi
 - a. Gambar mikroskopik droplet emulsi (kontrol)
 - b. Gambar mikroskopik droplet emulsi (kecepatan 0.2 mL/menit)
 - c. Gambar mikroskopik droplet emulsi (kecepatan 0.4 mL/menit)
 - d. Gambar mikroskopik droplet emulsi (kecepatan 0.6 mL/menit)
 - e. Gambar mikroskopik droplet emulsi (Tween 20)
 - f. Gambar mikroskopik droplet emulsi (Tween 80)

Lampiran 8. Grafik distribusi dan ukuran droplet uji PSA

Lampiran 9. Rangkaian Alat Esterifikasi