

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS	4
II.1 Tinjauan Pustaka	4
II.1.1 Enzim lipase	4
II.1.2 Imobilisasi enzim	6
II.1.3 Metode enkapsulasi	7
II.1.4 Silika gel	8
II.1.5 Teknik sol-gel	9
II.1.6 Abu sekam padi	10
II.1.7 Reaksi hidrolisis enzimatis trigliserida	11
II.1.8 Kinetika reaksi enzimatis	12
II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian	13
II.2.1 Perumusan hipotesis 1	13
II.2.2 Perumusan hipotesis 2	14
II.2.3 Rancangan penelitian	14
BAB III METODE PENELITIAN	16
III.1 Alat	16
III.2 Bahan	16
III.3 Prosedur Penelitian	16
III.3.1 Karakterisasi minyak kelapa sawit	16
III.3.2 Pembuatan larutan sol natirum silikat	17
III.3.3 Imobilisasi enzim lipase	18

III.3.4 Analisis persentase lipase terimobilisasi	19
III.3.5 Uji aktivitas lipase pada reaksi hidrolisis minyak kelapa sawit	20
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	22
IV. 1 Karakterisasi Minyak Kelapa Sawit	22
IV.1.1 Penentuan komposisi asam lemak	22
IV.1.2 Penentuan kadar asam lemak	26
IV.1.3 Penentuan aktivitas enzim lipase bebas	27
IV.2 Pembuatan Larutan Sol Natrium Silikat	28
IV.3 Imobilisasi Enzim Lipase Menggunakan Teknik Enkapsulasi	30
IV.4 Analisis Persentase Lipase Terimobilisasi	32
IV.5 Karakterisasi Abu Sekam Padi dan Silika Gel dengan XRF	35
IV.6 Karakterisasi FTIR	36
IV.7 Karakterisasi SEM-EDX	39
IV.8 Uji Aktivitas Lipase Pada Reaksi Hidrolisis Minyak Kelapa Sawit	41
IV.8.1 Uji aktivitas enzim lipase pada reaksi hidrolisis minyak kelapa sawit	41
IV.8.2 Uji stabilitas enzim terhadap pengaruh pH	44
IV.8.3 Penentuan suhu optimum	47
IV.8.4 Uji penggunaan ulang enzim lipase dengan metode hidrolisis	49
IV.8.5 Kinetika reaksi hidrolisis lipase	52
BAB V KESIMPULAN	56
V.1 Kesimpulan	56
V.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Struktur 3D enzim lipase (Withers-Martinez dkk., 1996)	5
Gambar IV.1	Reaksi transesterifikasi minyak kelapa sawit	22
Gambar IV.2	Mekanisme reaksi transesterifikasi dengan menggunakan katalis BF_3 dalam metanol	23
Gambar IV.3	Kromatogram GC-MS asam lemak penyusun minyak kelapa sawit	24
Gambar IV.4	Spektra massa senyawa metil palmitat	24
Gambar IV.5	Fragmentasi metil palmitat	25
Gambar IV.6	Spektra massa senyawa metil oleat	25
Gambar IV.7	Fragmentasi metil oleat	26
Gambar IV.8	Mekanisme pembentukan Na_2SiO_3	29
Gambar IV.9	Hasil enzim lipase terimobilisasi dengan variasi massa lipase (A) 0,05; (B) 0,1; (C) 0,20; (D) 0,30; dan (E) 0,40 g.	32
Gambar IV.10	Kurva standar BSA	33
Gambar IV.11	Persentase enzim terimobilisasi pada silika gel	34
Gambar IV.12	Spektra hasil analisis FTIR (a) enzim lipase bebas, (b) silika gel, (c) enzim lipase terimobilisasi 0,05 g, (d) enzim lipase terimobilisasi 0,1 g, (e) enzim lipase terimobilisasi 0,2 g, (f) enzim lipase terimobilisasi 0,3 g, (g) enzim lipase terimobilisasi 0,4 g	37
Gambar IV.13	Citra SEM dengan perbesaran 3000x dari (A) silika gel, (B) enzim lipase, (C) enzim lipase terimobilisasi, (D) enzim lipase terimobilisasi yang sudah terpakai	39
Gambar IV.14	Skema reaksi hidrolisis	42
Gambar IV.15	Pengaruh katalis terhadap reaksi hidrolisis	43
Gambar IV.16	Stabilitas enzim terhadap pengaruh pH	45
Gambar IV.17	Stabilitas enzim terhadap pengaruh suhu	47
Gambar IV.18	Stabilitas enzim lipase bebas dan terimobilisasi terhadap penggunaan ulang pada reaksi hidrolisis	50
Gambar IV.19	Pengaruh massa substrat terhadap reaksi hidrolisis	52
Gambar IV.20	Pengaruh konsentrasi substrat terhadap laju reaksi	53
Gambar IV.21	Kurva Lineweaver-Burk hubungan antara $1/[s]$ dan $1/v$ pada minyak kelapa sawit	54

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Komposisi asam lemak minyak kelapa sawit	26
Tabel IV.2 Hasil imobilisasi enzim lipase dengan variasi massa lipase	31
Tabel IV.3 Kandungan oksida logam unsur penyusun abu sekam padi	35
Tabel IV.4 Kandungan oksida logam penyusun silika gel	36
Tabel IV.5 Hasil analisis unsur dengan SEM-EDX	40