



UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA

**PENGHASILAN DAN PENCIRIAN ENZIM LIPASE
DARI RHIZOPUS ORYZAE YANG DIPENCILKAN DARI
PERSEKITARAN TEMPATAN**

ROSIAH BT MUSANI

FSAS 1992 2

**PENGHASILAN DAN PENCIRIAN ENZIM LIPASE
DARI RHIZOPUS ORYZAE YANG DIPENCILKAN DARI
PERSEKITARAN TEMPATAN**

Oleh

ROSIAH BT MUSANI

**Tesis Ini Dikemukakan kepada Universiti Pertanian
Malaysia Sebagai Memenuhi Syarat untuk
Mendapat Ijazah Master Sains di Fakulti
Sains dan Pengajian Alam Sekitar,
Universiti Pertanian Malaysia.**

Ogos

1992



PENGHARGAAN

Segala puji-pujian bagi Allah s.w.t. yang telah memberikan kekuatan untuk menyempurnakan penyelidikan dan tesis ini.

Ribuan terima kasih kepada Prof. Madya Dr Che Nyonya Abdul Razak dan Prof. Madya Dr Abu Bakar Salleh di atas segala bimbingan dan tunjuk ajar yang telah diberikan.

Ucapan terima kasih juga kepada Dr Kamaruzaman Ampon, Dr Wan Mohd. Zin Wan Yunus dan Puan Mahiran Basri yang telah banyak memberi pandangan dan nasihat yang berguna untuk penyelidikan ini.

Sepenuh penghargaan untuk Puan Normayati dan Cik Ruhaidah yang telah banyak memberi kerjasama disepanjang penyelidikan ini dijalankan. Buat ayah, mak dan keluarga yang dikasihi, terima kasih di atas segala doa dan sokongan moral yang diberikan. Tidak dilupakan juga rakan-rakan seperjuangan, Siti, Yan, Puan Zainoha, Yusof, Puan Raja Noor Zaleha, Puan Roslina, Abdul Hadi dan Kak Nab yang turut membantu.



ISI KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGHARGAAN	ii
SENARAI JADUAL	vi
SENARAI RAJAH	viii
SENARAI GAMBAR	x
SENARAI SINGKATAN PERKATAAN	xi
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xv
BAB	
1 PENGENALAN	1
2 SOROTAN BAHAN BERTULIS	5
Lipase	5
Sumber Lipase	8
Penyaringan dan Pemencilan Mikroorganisma Lipolisis	12
Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penghasilan Enzim oleh Mikroorganisma	15
Sumber Karbon	16
Sumber Nitrogen	22
Kesan Faktor-faktor Fizikal	25
Mikroorganisma Sebagai Sumber Lipase	29
Kepentingan Enzim Termostabil dalam Industri	35
Enzim Ekstrasel dan Intrasel	37
Penulenan Lipase	41



Ciri-ciri Lipase Tulen	47
Kesan pH dan Suhu	47
Kespesifikan Substrat dan Mod Tindakbalas Lipase	50
Kepentingan Lipase	58
Hidrolisis	59
Esterifikasi	61
Interesterifikasi	63
Kegunaan Lain Lipase	65
3 BAHAN DAN KAEDAH	
Bahan	67
Kaedah	72
Penyediaan Media Penyaringan dan Pemencilan Kulat	72
Penyaringan Kulat Termofilik Lipolisis	73
Persampelan	73
Penyaringan dan Pemencilan	74
Penentuan Kulat Penghasil Lipase di dalam Media Kaldu	75
Penentuan Aktiviti Lipase	75
Pengasaan Aktiviti Lipase Ekstrasel	75
Pengasaan Aktiviti Lipase Intrasel	76
Pengenalpastian Kulat	77
Penyediaan Media Untuk Kajian Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penghasilan Lipase	78
Penulenan Lipase	80

Pemendakan dengan Aseton	81
Penurasan dengan Gel Sephadex G-100	82
Penentuan Protein Menggunakan Kaedah Folin-Lowry	82
Elektroforesis dengan Rod Gel Poliakrilamida	83
Pencirian Lipase	86
Kesan pH	87
Kesan Suhu	87
Penentuan Kespesifikan Substrat	88
Kespesifikan Tindakbalas Lipase	90
4 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	92
Penyaringan dan Pemencilan Kulat Termofilik Lipolitik	92
Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tahap Penghasilan Lipase	98
Kesan Sumber Pemakanan	98
Kesan Lipid ke atas Penghasilan Lipase	107
Faktor-faktor Fizikal yang Mempengaruhi Penghasilan Lipase	113
Penulenan Lipase	120
Ciri-ciri Lipase dari <i>Rhizopus oryzae</i>	126
Kespesifikan Substrat dan Mod Tindakbalas	143
5 RINGKASAN DAN KESIMPULAN	153
RUJUKAN	158
APENDIK	171
VITA	194



SENARAI JADUAL

Jadual		Muka Surat
1	Senarai Mikroorganisma Lipolitik.....	30
2	Ciri-ciri Lipase Tulen dari Mikroorganisma.....	48
3	Aktiviti Lipase daripada Kulat yang Dipencilkan dalam Kaldu Pertumbuhan.....	93
4	Hasil Penulenan Lipase Ekstrasel.....	122
5	Tindakbalas Lipase Terhadap Monoasid Trigliserida.....	148
6	Tindakbalas Lipase ke atas Polioksisorbitan (Tween) dan Sorbitan (Span).....	148
7	Tindakbalas Enzim ke atas Metil Ester	149
8	Kesan Sumber Karbon ke atas Penghasilan Lipase	171
9	Kesan Sumber Nitrogen ke atas Penghasilan Lipase	172
10	Kesan Kehadiran NaNO_3 di dalam Media ke atas Penghasilan Lipase	173
11	Kesan Lipid ke atas Penghasilan Lipase	174
12	Kesan Fraksi Minyak Kelapa Sawit ke atas Penghasilan Lipase	175
13	Kesan Suhu Pengeraman ke atas Penghasilan Lipase	175
14	Kesan pH Media ke atas Penghasilan Lipase	176
15	Kesan Kadar Goncangan ke atas Penghasilan Lipase	176
16	Profil pH Aktiviti Lipase Kasar	177

17	Profil pH daripada Aktiviti Lipase Tulen	178
18	Profil pH Aktiviti Lipase Intrasel	179
19	Kesan pH ke atas Kestabilan Lipase Kasar	180
20	Kesan pH ke atas Kestabilan Lipase Tulen	181
21	Kesan pH Penimbal ke atas Kestabilan Lipase Intrasel	182
22	Suhu Optimum Aktiviti Lipase	183
23	Kestabilan Lipase Terhadap Suhu	183
24	Kestabilan Lipase Terhadap Suhu 50°C	184
25	Tindakbalas Lipase Terhadap Monoasid Triglisericida	185
26	Tindakbalas Lipase Terhadap Polioksisorbitan (Tween) dan Sorbitan (Span)	185
27	Tindakbalas Lipase ke atas Metil Ester	186



SENARAI RAJAH

Rajah	Muka Surat
1 Tindakbalas Lipase (Macrae dan Hammond, 1985).....	6
2 Hipotesis Tindakan Lipase pada Antara Permukaan Minyak dan Air (Brockhoff, 1983).....	7
3 Tindakbalas Lipase Mengikut Kespesifikan Tempat (a) Tindakbalas Pemangkinan Lipase yang Tidak Spesifik dan (b) Tindakbalas Pemangkinan yang Spesifik pada Kedudukan Karbon 1 dan ke 3 (Macrae dan Hammond, 1985).....	53
4 Kesan Sumber Karbon (1.0%) Terhadap Penghasilan Lipase Ekstrasel(a) dan Intrasel(b).....	100
5 Kesan Sumber Nitrogen (5.0%) Terhadap Penghasilan Lipase Ekstrasel(a) dan Intrasel(b).....	103
6 Kesan NaNO ₃ (0.01%) ke atas Penghasilan Lipase Ekstrasel (a) dan Intrasel (b)	104
7 Kesan Lipid (1.0%) Terhadap Penghasilan Lipase Ekstrasel(a) dan Intrasel(b).....	108
8 Kesan Fraksi Minyak Kelapa Sawit (1.0%) Terhadap Penghasilan Lipase Ekstrasel(a) dan Intrasel(b).....	112
9 Kesan Suhu Pengeraman Terhadap Penghasilan Lipase Ekstrasel(a) dan Intrasel(b).....	114
10 Kesan pH Media Terhadap Penghasilan Lipase Ekstrasel(a) dan Intrasel(b).....	116
11 Kesan Kadar Goncangan Terhadap Penghasilan Lipase Ekstrasel(a) dan Intrasel (b).....	119
12 Lengkok Penurasan Gel Sephadex G-100.....	123



13	Profil Aktiviti Lipase Ekstrasel Kasar Terhadap pH	129
14	Profil Aktiviti Lipase Ekstrasel Tulen Terhadap pH	130
15	Profil Aktiviti Lipase Intrasel Terhadap pH	131
16	Kesan pH Terhadap Kestabilan Lipase Ekstrasel Kasar	132
17	Kesan pH Terhadap Kestabilan Lipase Ekstrasel Tulen	133
18	Kesan pH Terhadap Kestabilan Lipase Intrasel	134
19	Profil Suhu Aktiviti Lipase	137
20	Kestabilan Lipase Terhadap Suhu	138
21	Kestabilan Lipase Terhadap Suhu 50°C	139
22	Lekuk Piawai Penentuan Protein	187



SENARAI GAMBAR

Gambar		Muka Surat
1	Rhizopus oryzae di atas Plat Agar Kentang Dekstrosa (selepas 48 jam pengeraman).....	95
2	Rhizopus oryzae di atas Plat Agar Triolein (pandangan dari atas)	96
3	Rhizopus oryzae di atas Plat Agar Triolein (pandangan dari bawah)	97
4	Rod Gel Elektroforesis	127
5	Kespesifikan Tindakbalas Lipase Ekstrasel	145
6	Kespesifikan Tindakbalas Lipase Intrasel	146
7	Alatradas untuk Penulenan Lipase dan Kolum Sephadex G-100.....	188

SENARAI SINGKATAN PERKATAAN

psm	-	Pusingan Seminit
PORIM	-	Palm Oil Research Institute of Malaysia
TEMED	-	N, N, N, N - tetramethylenediamine
TRIS	-	Tris (hydroxymethyl) aminomethane
U	-	Unit
umol	-	Mikromol
eks	-	Lipase Ekstrasel
int	-	Lipase Intrasel
bms	-	Berat Kering Miselia
CPO	-	Minyak Kelapa Sawit Kasar
CPOo	-	Minyak Olein Kelapa Sawit Kasar
CPKO	-	Minyak Isirong Kelapa Sawit Kasar
CPKOo	-	Minyak Olein Isirong Kelapa Sawit Kasar



Abstrak tesis yang dikemukakan kepada Senat Universiti Pertanian Malaysia sebagai memenuhi syarat untuk mendapat Ijazah Master Sains.

**PENGHASILAN DAN PENCIRIAN ENZIM LIPASE
DARI RHIZOPUS ORYZAE YANG DIPENCILKAN DARI
PERSEKITARAN TEMPATAN**

Oleh

ROSIAH BT MUSANI

Ogos , 1992

Pensyarah : Prof. Madya Dr Che Nyonya Abdul Razak.

Fakulti : Sains dan Pengajian Alam Sekitar.

Penyaringan dan pemencilan kulat termofilik lipolitik telah dilakukan dari dua tempat iaitu kolam buangan sisa kelapa sawit dan tempat pembuangan sampah dengan menggunakan plat agar triolein. Enam strain kulat lipolitik telah dikenalpasti dengan adanya pembentukan zon keamatan di sekeliling miselia kulat tersebut. Walau bagaimanapun hanya dua strain sahaja yang menghasilkan lipase dalam media kaldu. Kulat-kulat ini dikenalpasti sebagai *Rhizopus oryzae* dan *Rhizopus rhizopodiformis*.

Rhizopus oryzae didapati menghasilkan lipase ekstrasel pada aras yang maksimum selepas 72 jam pengeraman pada suhu 45°C di dalam media yang mengandungi pepton, pada pH 5 dan digoncang pada 100 psm. Penghasilan lipase intrasel maksimum di dalam media pada pH 5 yang mengandungi kaldu soya tripton,

polipepton atau 'corn steep liquor' sebagai sumber nitrogen. Pengeraman dilakukan pada suhu 37°C dan digoncang pada 150 psm. Sorbitol dan glukosa merupakan perangsang yang berkesan untuk penghasilan lipase intrasel.

Enzim lipase ekstrasel telah dituliskan menggunakan pemendakan dengan asiton dan dituras melalui gel Sephadex G-100. Enzim ini telah dituliskan sebanyak 158 kali ganda dengan pulangan aktiviti sebanyak 64% dan spesifik aktiviti adalah 189 U/mg. Melalui proses elektroforesis dengan gel poliakrilamida, lipase tulen menunjukkan hanya satu jalur protein sahaja.

Pencirian lipase telah dilakukan terhadap lipase ekstrasel kasar dan tulen dan juga lipase intrasel. Lipase ekstrasel kasar dan tulen didapati stabil pada pH 6.0. Lipase ekstrasel kasar mengekalkan aktiviti lebih dari 90% selepas tiga jam didedahkan pada suhu 50°C manakala lipase ekstrasel tulen pula hanya mengekalkan 83.0% aktiviti selepas satu jam pendedahan pada suhu yang sama. Lipase intrasel pula lebih sensitif terhadap haba dan hanya mengekalkan 79.3% aktiviti selepas satu jam didedahkan pada suhu 50°C. Lipase ini juga stabil pada pH 6.

Lipase ekstrasel menunjukkan keafinan yang tinggi terhadap trigliserida yang mempunyai rantai asid lemak sederhana panjang. Manakala lipase intrasel pula tidak

menunjukkan keafinan terhadap jenis substrat yang spesifik.
Kedua-dua enzim ini bertindakbalas terhadap ikatan ester pada kedudukan 1,3 pada trigliserida.

Abstract of thesis submitted to the Senate of Universiti
Pertanian Malaysia in fulfilment of the requirements for the
degree of Master of Science.

**PRODUCTION AND CHARACTERIZATION OF LIPASE
SECRETED BY RHIZOPUS ORYZAE ISOLATED FROM
LOCAL ENVIRONMENT**

By

ROSIAH BT MUSANI

August , 1992

Chairman : Prof. Madya Dr Che Nyonya Abdul Razak.

Faculty : Science and Environmental Studies.

Screening and isolation of thermophilic lipolytic fungi was taken from two different sites ; palm oil mill effluent and waste dumping area. Lipolytic fungi were identified through the formation of intensification zone around the mycelia on the triolein agar plate. Only two out of the six strains isolated produced lipase in the culture broth. They were identified as *Rhizopus oryzae* and *Rhizopus rhizopodiformis*.

Rhizopus oryzae was found to produce maximum extracellular lipase after 72 hr incubation at 45°C in the medium containing peptone and shaken at 100 rpm. The maximum production of intracellular lipase was found in the medium containing tryptone soy broth, polypeptone or corn steep liquor as nitrogen source. The culture was incubated at 37°C and



shaken at 100 rpm in the medium of pH 5. Sorbitol and glucose were effective inducers for intracellular lipase production.

The extracellular enzyme was purified by means of acetone precipitation and through Sephadex G-100. It was purified about 158 fold with a yield of 64% and the specific activity was 189 U/mg. Purified lipase displayed only one protein band through native polyacrylamide gel electrophoresis.

Three types of lipases; crude extracellular lipase, pure extracellular lipase and intracellular lipase were characterized. All the three lipases were found to be stable at pH 6.0. At 50°C, crude and purified extracellular lipase maintained more than 90% and 83.0% of their activity after three hour and one hour incubation, respectively. In contrast intracellular lipase was found to be more sensitive to heat whereby only 79.3% of the activity was retained after one hour incubation at the same temperature.

Extracellular lipase showed higher affinity towards triglycerides which have moderate length of fatty acid chain, whereas, intracellular lipase did not show affinity towards any specific substrate. Both enzymes showed 1,3 regiospecificity.



BAB 1

PENGENALAN

Enzim lipolitik (lipase) bertanggungjawab dalam biopenukaran lipid di persekitaran. Melalui proses ini lipid dapat dipindahkan dari suatu organisma kepada organisma lain. Dalam sesuatu organisma itu sendiri, lipase memainkan peranan penting untuk proses metabolisme lipid (Brockhoff dan Jensen, 1974). Lipase adalah gliserol-ester-hidrolase (E.C.3.1.1.3.) yang bertindak dengan menghidrolisiskan ikatan ester pada asilgliserol. Hidrolisis lengkap lipid menghasilkan asid lemak bebas dan gliserol manakala hidrolisis separa akan menghasilkan digliserida, monogliserida, asid lemak dan gliserol (Macrae dan Hammond, 1985).

Walaupun lipase tersebar luas di persekitaran dan boleh ditemui dalam haiwan, tumbuhan dan mikroorganisma namun kajian masa kini tertumpu kepada lipase dari mikroorganisma berbanding dengan sumber-sumber lain. Ini disebabkan beberapa faktor, antaranya a) mikroorganisma mempunyai kitaran hidup yang pendek oleh itu penghasilan lipase dalam kuantiti yang besar boleh dilakukan dalam masa yang singkat, b) penghasilan lipase dari mikroorganisma boleh dikawal melalui faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan penghasilan lipasanya seperti faktor-faktor pemakanan (sumber nitrogen dan sumber karbon) dan faktor-faktor fizikal (pH media, suhu penderaman

dan kadar goncangan) dan c) mikroorganisma boleh dimanipulasi bahan genetiknya untuk menghasilkan mikroorganisma yang mempunyai ciri-ciri yang istimewa seperti mempunyai kemampuan untuk menghasilkan lipase pada aras yang lebih tinggi ('super producer') (Frost dan Moss, 1987).

Berbagai strain mikroorganisma termasuk bakteria, kulat dan yis telah dikenalpasti sebagai mikroorganisma lipolitik antaranya ialah *Staphylococcus* sp (Vadehra dan Harmon, 1969), *Pseudomonas fragi* (Nishio et al., 1987), *Chromobacterium* (Yamaguchi et al., 1973), *Alcaligene* (Kokusho et al., 1982), *Rhizopus delemar* (Iwai et al., 1966), *Aspergillus niger* (Pal et al., 1978), *Humicola lanuginosa* (Arima et al., 1972 ; Morinaga et al., 1986 ; Ibrahim et al., 1987a), *Rhizopus rhizopodiformis* (Samad et al., 1991), *Geotricum candidum* (Iwai et al., 1973) dan *Candida cylindracea* (Ota et al., 1968). Walau bagaimanapunpun dari sudut ekonomi dan industri, kulat lebih banyak digunakan sebagai sumber lipase kerana ia selalunya menghasilkan lipase ekstrasel. Enzim ekstrasel ini mudah diasingkan dari miselia melalui proses penurasan atau pengemparan (Iwai dan Tsujisaka, 1984). Miselia yang telah diasingkan juga mungkin mengandungi lipase intrasel yang boleh digunakan di dalam industri. Lipase intrasel itu telah tersedia dalam bentuk sekatgerak dan tidak perlu ditulenkan (Lilly, 1979).

Lipase yang terhasil telah dapat dituliskan dengan berbagai teknik kromatografi dan dengan adanya teknik-teknik ini, ciri-ciri dan mekanisme tindakbalas lipolisis dapat dikaji dan dijelaskan (Bogstrom dan Brockman, 1984). Antara ciri-ciri yang dikaji terhadap enzim ini adalah suhu dan pH yang sesuai bagi aktiviti dan kestabilannya untuk tujuan penyimpanan. Ketahanan terhadap suhu merupakan ciri yang penting dalam industri masa kini kerana beberapa keperluan, antaranya proses tindakbalas pada suhu tinggi akan mengurangkan kelikatan sistem tindakbalas bagi lemak. Pada suhu bilik, lemak dalam bentuk pepejal dan pada keadaan ini tindakbalas lipase terhadap substrat adalah rendah (Brockerhoff dan Jensen, 1974 ; Sugiura dan Isobe, 1975). Pada suhu lebih dari 50°C, lemak akan cair dan tindakbalas lipase adalah cekap. Antara sebab lain pula adalah untuk mengurangkan kontaminasi pada sistem tindakbalas kerana kebanyakan mikroorganisma dip persekitaran adalah dalam kumpulan mesofilik (Doig, 1973). Penggunaan enzim termofilik juga mengurangkan kos penggunaan enzim kerana setiap penambahan suhu sebanyak 10°C, kadar tindakbalas bertambah dua kali ganda. Oleh itu jumlah enzim yang digunakan dan masa tindakbalas boleh dikurangkan (Wasserman, 1984). Ciri kespesifikan substrat dan mod tindakbalas juga turut dikaji untuk tujuan analitikal dan juga perindustrian (Macrae dan Hammond, 1985).

Lipase amat penting dalam industri yang berasaskan lemak dan minyak kerana ia didapati boleh menjalankan proses-proses

hidrolisis, esterifikasi dan interesterifikasi terhadap minyak dan lemak, penghasilan bahan-bahan pencuci dan juga untuk tujuan analitikal dalam klinikal (Macrae dan Hammond, 1985). Malaysia sendiri telah mula menerokai bidang ini dengan tertubuhnya sebuah institut penyelidikan minyak kelapa sawit iaitu PORIM (Palm Oil Research Institute of Malaysia). Melalui penyelidikan yang dijalankan minyak kelapa sawit yang murah harganya boleh ditukarkan kepada bahan-bahan terproses yang bermutu dan tinggi harganya. Industri berasaskan lemak dan minyak amat berpotensi untuk ditingkatkan memandangkan banyaknya bahan mentah yang tersedia. Keperluan kepada enzim lipolitik untuk industri ini juga perlu diberi perhatian kerana tindakbalas berenzim adalah lebih spesifik dari tindakbalas kimia dan untuk memenuhi keperluan ini sumber lipase tempatan perlu dicari. Atas sebab-sebab inilah kajian ini dijalankan.

Antara objektif-objektif untuk kajian ini adalah :

- 1) untuk memencilkan mikroorganisma termofilik lipolitik.
- 2) untuk menentukan komposisi media yang sesuai bagi pertumbuhan dan penghasilan lipase ekstrasel dan intrasel dari mikroorganisma yang dipencilkan.
- 3) untuk menentukan persekitaran yang sesuai bagi pertumbuhan dan penghasilan kedua-dua jenis lipase (pH media, suhu penderaman dan kadar goncangan).
- 4) mencirikan enzim-enzim yang dihasilkan.

BAB 2

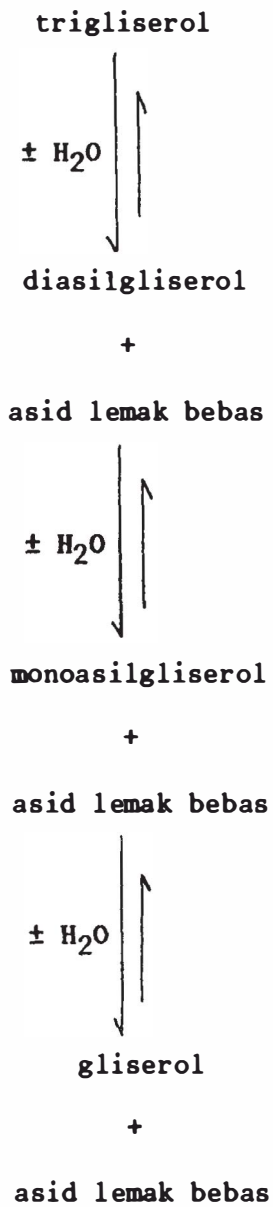
SOROTAN BAHAN BERTULIS.

Lipase

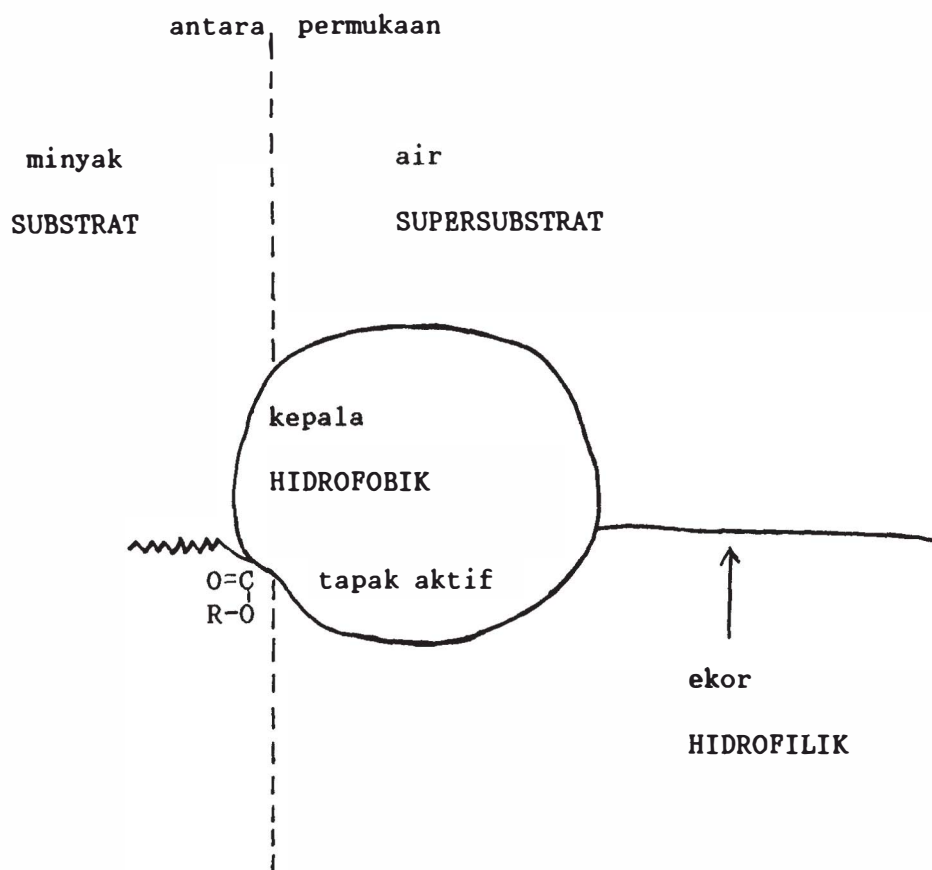
Lipase adalah gliserol ester hidrolase (E.C.3.1.1.3) yang memungkinkan hidrolisis triasigliserol dan menghasilkan asid lemak bebas, diasigliserol, monoasilgliserol dan gliserol. Tindakbalas ini boleh berbalik iaitu enzim ini juga berupaya memungkinkan tindakbalas esterifikasi dimana ikatan ester terbentuk antara gliserol dan asid lemak (Rajah 1) (Macrae dan Hammond, 1985).

Tindakbalas hidrolisis yang dimungkinkan oleh lipase berlaku dalam sistem yang heterogen iaitu substrat berkeadaan tidak larut air manakala enzimnya berkeadaan larut. Tindakan pemangkinan ini berlaku pada antara permukaan minyak dan air dimana substrat berada dalam bentuk emulsi, misel atau dalam bentuk filem monomolekul. Kebolehan lipase memungkinkan tindakbalas hidrolisis terhadap substrat tidak larut air membezakannya dari esterase dimana esterase hanya berupaya memungkinkan tindakbalas hidrolisis substrat yang larut air (Macrae dan Hammond, 1985).

Hipotesis tindakan lipase ditunjukkan seperti dalam rajah 2 (Brockhoff, 1983).



Rajah 1: Tindakbalas Lipase
(Macrae dan Hammond, 1985).



Rajah 2 : Hipotesis Tindakan Lipase pada antara Permukaan Minyak dan Air (Brockerhoff, 1983).

Sumber lipase

Lipase, seperti juga enzim-enzim lain boleh diperolehi dari organ-organ dan tisu-tisu haiwan dan tumbuh-tumbuhan dan juga dari mikroorganisma (Towalski dan Rothman, 1986). Lipase memainkan peranan yang penting dalam pengaturan fungsi bahan-bahan berlipid dalam tubuh organisma tersebut.

Dalam tubuh haiwan terdapat beberapa organ yang merembeskan lipase seperti pankreas (Verger, 1984), lidah (Hamosh, 1984) dan tisu adipos (Belfrage et al., 1984). Lipase dirembeskan oleh organ-organ tersebut mengikut keperluan pada masa-masa tertentu. Contohnya lipase yang terlibat dalam metabolisme lemak dalam makanan pada mamalia. Apabila haiwan tersebut makan makanan yang mengandungi lemak, kelenjar serus di bahagian dorsal lidah akan merembeskan lipase yang dipanggil lipase lingual. Lipase ini akan menghidrolisiskan sebahagian dari lemak dalam makanan dan menjadikannya separa hadam. Setelah makanan ditelan ke dalam perut, lipase dari pankreas akan bertindak ke atas lemak tersebut dengan bantuan cecair hempedu sebagai pengemulsi. Lipase ini dipanggil lipase pankreatik. Sebahagian besar lipid dalam makanan dihidrolisiskan oleh lipase ini. Lemak dihidrolisiskan kepada asid lemak dan monogliserida yang kemudiannya dihantar ke dinding usus bagi penyediaan metabolit untuk penjana tenaga (Verger, 1984) atau dihantar ke tisu adipos dan diproses semula

