

INSTITUT TEKNOLOGI MALAYSIA
KUALA LUMPUR
JALAN KEDELIMA, 43600 SEREMBAN
NEGERI SEMBILAN

TEL: 03-893 1311

INSTITUT SAINS BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

INSTITUT TEKNOLOGI MALAYSIA, KUALA LUMPUR, MALAYSIA

1999

1100030764

1100030764

PERPUSTAKAAN
KOLEJ UNIVERSITI SAINS & TEKNOLOGI MALAYSIA
(KUSTEM)

Pengarang Miah Hong Yann.		No. Panggilan lp 11	
Judul Komposisi asid lemak		PST	
Tarikh	Waktu Pemulangan	Nombor Ahli 16	Tanda Tangan 2004

KOMPOSISI ASID LEMAK CAMPURAN MINYAK JAGUNG : MINYAK HATI
IKAN KOD SELEPAS TRANSESTERIFIKASI DENGAN LIPASE *Rhizomucor miehei*
TRESEKAT-GERAK DALAM PELARUT ORGANIK

Oleh

Mah Hoong Yann

Laporan Penyelidikan ini diserahkan untuk memenuhi
sebahagian keperluan bagi
Ijazah Sarjana Muda Sains (Sains Biologi)

Jabatan Sains Biologi
Fakulti Sains dan Teknologi
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA
2004



JABATAN SAINS BIOLOGI
FAKULTI SAINS DAN TEKNOLOGI
KOLEJ UNIVERSITI SAINS DAN TEKNOLOGI MALAYSIA

PENGAKUAN DAN PENGESAHAN LAPORAN
PROJEK PENYELIDIKAN I DAN II

Adalah ini diakui dan disahkan bahawa laporan penyelidikan bertajuk:

Komposisi Asid Lemak Campuran Minyak Jagung, Minyak Hati Ikan Kod Super,
Transesterifikasi Dengan Lipase Rhizomucor Miehei Terselkat-gerak Dalam Palarut Organik
oleh Mah Hoong Yann No. Matrik UK 5495

telah diperiksa dan semua pembetulan yang disarankan telah dilakukan. Laporan ini
dikemukakan kepada Jabatan Sains Biologi sebagai memenuhi sebahagian daripada
keperluan memperoleh ijazah Sijaya Muda Sains (Sains Biologi)
Fakulti Sains dan Teknologi, Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia.

Disahkan oleh:

Penyelia Utama

Nama: **HAZLINA AHAMAD ZAKERI**
Pensyarah
Jabatan Sains Biologi
Fakulti Sains dan Teknologi
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia (KUSTEM)
Machang Telipot
21030 Kuala Terengganu, Terengganu Darul Iman

Tarikh: 23/3/04

Penyelia Kedua (jika ada)

Nama:

Cop Rasmi:

Tarikh:

Ketua Jabatan Sains Biologi

Nama: **PROF. DR. CHAN ENG HENG**
Ketua
Jabatan Sains Biologi
Fakulti Sains dan Teknologi
Kolej Universiti Sains dan Teknologi Malaysia
(KUSTEM)
21030 Kuala Terengganu.

Tarikh: 23/3/04

PENGHARGAAN

Pada kesempatan ini, saya ingin mengucapkan jutaan terima kasih dan penghargaan yang ikhlas kepada penyelia projek tahun akhir, iaitu Cik Hazlina Ahamad Zakeri yang telah banyak membantu, membimbing dan memberi tunjuk ajar dalam menyempurnakan projek serta laporan ini.

Ucapan ribuan terima kasih juga ditujukan khas kepada Cik Ku Naiza Ku Nordin dan Cik Norazlina Abdul Aziz, Pengawai Sains Jabatan Sains Biologi. Oleh kerana, kesudian menghulurkan bantuan serta tunjuk ajar, maka projek ini dapat disempurnakan dalam tempoh yang ditetapkan.

Selain daripada itu, tidak ketinggalan penghargaan dan ucapan terima kasih ini kepada pembantu-pembantu makmal biokimia, kimia dan bioteknologi kerana sudi membantu dan memberi kemudahan menggunakan makmal dan pinjaman bahan radas.

Tidak dilupakan juga kepada teman seperjuangan iaitu Wei Shin, Meng Li, Chin Keong, dan Keng Wooi. Susah senang daku bersama kalian akan sentiasa diingati.

Akhir sekali, teristimewa buat ahli sekeluarga saya yang sentiasa memberikan dorongan, nasihat, kasih sayang, semangat dan sokongan moral kepada saya.

SENARAI KANDUNGAN

PERKARA	HALAMAN
MUKASURAT JUDUL	i
BORANG PENGESAHAN DAN KELULUSAN TESIS	ii
PENGHARGAAN	iii
JADUAL KANDUNGAN	iv
SENARAI JADUAL	vi
SENARAI RAJAH	vii
SENARAI SIMBOL DAN SINGKATAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
1.0 PENGENALAN	1
1.1 Objektif Kajian	3
2.0 ULASAN RUJUKAN	4
2.1 Minyak Jagung	4
2.1.1 Komponen asid lemak utama minyak jagung	4
2.2 Asid Lemak Politaktepu	5
2.2.1 Sumber asid lemak politaktepu	6
2.2.2 Kebaikan asid lemak politaktepu	9
2.3 Interesterifikasi	12
2.4 Enzim Interesterifikasi	12
2.4.1 Sumber enzim lipase	13

2.4.2 Jenis enzim lipase	13
2.4.3 Enzim lipase tersekat-gerak	14
2.4.4 Enzim lipase dalam pelarut organik	15
3.0 BAHAN DAN KAEDAH	17
3.1 Bahan Radas	17
3.2 Persediaan Sampel	17
3.3 Kaedah	19
3.3.1 Tindak balas transesterifikasi	19
3.3.2 Mengalihkan enzim lipase	19
3.3.3 Penyingkiran asid lemak bebas	19
3.3.4 Mengalihkan pelarut organik	20
3.3.5 Analisis asid lemak menggunakan kromatografi gas (GC)	21
4.0 KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	22
5.0 KESIMPULAN	43
RUJUKAN	44
VITAE KURIKULUM	48

SENARAI JADUAL

Jadual	Muka surat
1	Komposisi asid lemak minyak jagung 5
2	Minyak ikan yang kaya dengan EPA dan DHA 8
3	Campuran nisbah yang berbeza dalam transesterifikasi 17
4	Pelarut organik yang berbeza dalam transesterifikasi18
5	Suhu bertindak yang berbeza dalam transesterifikasi 18
6	Komposisi asid lemak minyak jagung dan minyak hati ikan kod 24
7	Komposisi asid lemak campuran minyak jagung : minyak hati ikan kod yang telah ditransesterifikasi pada 60 ⁰ C, 200 rpm selama 6 jam 27
8	Komposisi asid lemak minyak jagung : minyak hati ikan kod pada nisbah berbeza sebelum dan selepas transesterifikasi pada 60 ⁰ C, 200 rpm selama 6 jam 33
9	Komposisi asid lemak campuran minyak jagung : minyak hati ikan kod (1:1) sebelum dan selepas transesterifikasi dalam pelarut organik yang berbeza pada 60 ⁰ C, 200 rpm selama 6 jam..... 36
10	Komposisi asid lemak campuran minyak jagung : minyak hati ikan kod (1:1) yang transesterifikasi dalam suhu tindak balas yang berbeza pada 200 rpm selama 6 jam..... 40

SENARAI RAJAH

Rajah	Muka surat
1	Komposisi asid lemak minyak jagung dan minyak hati ikan kod..... 23
2	Komposisi asid lemak campuran minyak jagung : minyak hati ikan kod (1:1) sebelum dan selepas transesterifikasi pada 60 ⁰ C, 200 rpm selama 6 jam..... 28
3	Komposisi asid lemak campuran minyak jagung : minyak hati ikan kod (2:3) sebelum dan selepas transesterifikasi pada 60 ⁰ C, 200 rpm selama 6 jam 31
4	Komposisi asid lemak campuran minyak jagung : minyak hati ikan kod (3:2) sebelum dan selepas transesterifikasi pada 60 ⁰ C, 200 rpm selama 6 jam 32
5	Komposisi asid lemak campuran minyak jagung : minyak hati ikan kod sebelum dan selepas transesterifikasi dalam pelarut organik yang berbeza pada 60 ⁰ C, 200 rpm selama 6 jam 37
6	Komposisi asid lemak campuran minyak jagung : minyak hati ikan kod selepas transesterifikasi dalam suhu tindak balas yang berbeza pada 200 rpm selama 6 jam 41

SENARAI SIMBOL

C16:0	Asid palmitik
C18:0	Asid stearik
C18:1	Asid oleik
C18:2	Asid linoleik
C18:3	Asid linolenik
C20:5	Asid eikosapentaenoik/ EPA
C22:6	Asid dokosaheksanoik/ DHA
n-3	Omega-3
n-6	Omega-6
b/b	berat/ berat
b/i	berat/ isipadu
%	Peratus

ABSTRACT

The purpose of this study was to produce binary mixtures of corn oil and cod liver oil by enzyme interesterification. The extent of transesterification was studied based on the fatty acid composition. The degree of polyunsaturated fatty acids was determined between corn oil, cod liver oil and transesterified corn oil : cod liver oil blends and studied using hexane and in 1 : 1 blending ratio. It was found that polyunsaturated fatty acids (PUFAs) were successfully incorporated into corn oil by cod liver oil using an immobilized *Rhizomucor miehei* lipase. The fatty acid composition was also determined in transesterified corn oil : cod liver oil blends, which reacted in different proportions of the mixture, medium hydrophobicity and reaction temperatures by immobilized *Rhizomucor miehei* lipase. Corn oil : cod liver oil blends in 3 : 2 and 2 : 3 ratios were chosen and studied using hexane at 60⁰C. The fatty acid composition was determined and the 3 : 2 ratio blend of corn oil : cod liver oil was found to be suitable in this study, which increased the polyunsaturated fatty acids (PUFAs) and decreased the saturated fatty acids (SFAs). Solvents with log *P* 0.85 (i.e. diethyl ether), log *P* 3.5 (i.e. hexane) and log *P* 4.5 (i.e. isooctane) were chosen and studied using the 1 : 1 blending ratio and at 60⁰C. The solvents with log *P* 0.85 and log *P* 4.52 were found to be suitable in this study. The effect of two different reaction temperatures (i.e. 40⁰C and 60⁰C) on transesterification of the 1 : 1 blend was also studied. It was observed that the 40⁰C was found to be suitable for this study, which increased the polyunsaturated fatty acids (PUFAs) and decreased the saturated fatty acids (SFAs).

ABSTRAK

Tujuan kajian ini adalah bagi menghasilkan campuran binari minyak jagung dan minyak hati ikan kod, di mana ia menawarkan nutrien tambahan, dengan interesterifikasi enzim. Kajian transesterifikasi ini dibuat berdasarkan komposisi asid lemak. Darjah asid lemak politaktepu minyak jagung, minyak hati ikan kod dan campuran minyak jagung : minyak hati ikan kod selepas transesterifikasi ditentukan, di mana heksana dan campuran nisbah 1 : 1 digunakan dalam kajian ini. Didapati asid lemak politaktepu minyak hati ikan kod berjaya digabungkan ke dalam minyak jagung dengan menggunakan *Rhizomucor miehei* lipase tersekat-gerak. Komposisi asid lemak campuran minyak jagung : minyak hati ikan kod yang telah ditransesterifikasi bertindak dalam nisbah campuran yang berbeza, hidrofobisiti media dan suhu yang berbeza ditentukan. Campuran minyak jagung : minyak hati ikan kod yang dalam nisbah 3 : 2 dan 2 : 3 dipilih dan bertindak balas dalam heksana pada suhu 60⁰C. Komposisi asid lemak ditentukan dan didapati campuran bernisbah 3 : 2 sesuai bagi kajian ini, di mana ia meningkatkan asid lemak politaktepu dan menurunkan asid lemak tepu. Pelarut dengan log *P* 0.85 (i.e. dietileter), log *P* 3.5 (i.e. heksana) dan log *P* 4.52 (i.e. isooktana) dipilih dalam kajian ini dan bertindak balas dalam campuran nisbah 1 : 1 pada suhu 60⁰C. Pelarut dengan log *P* 0.85 dan log *P* 4.52 didapati sesuai bagi kajian ini. Kajian kesan suhu berbeza, iaitu pada 40⁰C dan 60⁰C juga dijalankan. Didapati suhu 40⁰C sesuai dalam kajian ini, di mana ia meningkatkan komposisi asid lemak politaktepu dan menurunkan komposisi asid lemak tepu.