

KAJIAN POLA PRODUKSI MINYAK YANG MENGANDUNG
PUFA OLEH *Rhizomucor miehei* FNCC 6102 PADA MEDIA
BLACKSTRAP MOLASSES

SKRIPSI



OLEH :
YAP BOEN CHIE
(6103001027)

No. INDUK	1342/06
TGL TERIMA	15-04-2006
BET G. D. H.	FTP
No. BUKU	FTP Yap k-1
STAMP	(Satu)

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2006

KAJIAN POLA PRODUKSI MINYAK YANG MENGANDUNG PUFA OLEH

Rhizomucor miehei FNCC 6102 PADA MEDIA *BLACKSTRAP MOLASSES*

SKRIPSI

Diajukan Kepada

Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Program Studi Teknologi Pangan

Oleh:

Yap Boen Chie

6103001027

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA

2006

PERNYATAAN

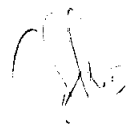
Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam SKRIPSI saya yang berjudul

**KAJIAN POLA PRODUKSI MINYAK YANG MENGANDUNG PUFA
OLEH *Rhizomucor miehei* FNCC 6102 PADA MEDIA *BLACKSTRAP
MOLASSES***

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara nyata tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi dengan peraturan yang berlaku.

Surabaya, Januari 2006



Yap Boen Chie

LEMBAR PERSETUJUAN

Naskah Skripsi dengan judul *Kajian Pola Produksi Minyak Yang Mengandung PUFA Oleh Rhizomucor miehei FNCC 6102 Pada Media Blackstrap Molasses* yang ditulis oleh Yap Boen Chie (6103001027), telah disetujui dan diterima untuk diajukan kepada Tim Penguji.

Dosen Pembimbing I,



Ignatius Srianta, STP., MP

Tanggal: 26-1-2006

Dosen Pembimbing II,



Netty Kusumawati, STP., Msi

Tanggal: 26 Januari 2006

LEMBAR PENGESAHAN

Naskah Skripsi yang ditulis oleh Yap Boen Chie (6103001027), telah disetujui pada tanggal 18 Januari 2006, dan dinyatakan LULUS UJIAN oleh Ketua Tim Penguji.

Ketua Tim Penguji



Ignatius Sriantha, STP., MP

Tanggal: 26-1-2006

Mengetahui
Fakultas Teknologi Pertanian

~~Dekan~~



Fr. Thomas Indarto Putut Suseno, MP

NIK: 611.88.0139

26/1/2006

Yap Boen Chie (6103001027) "Kajian Pola Produksi Minyak yang Mengandung PUFA oleh *Rhizomucor miehei* FNCC 6102 Pada Media *Blackstrap Molasses*"

Di bawah bimbingan: I. Ignatius Srinta, STP, MP.

II. Netty Kusumawati, STP, Msi.

RINGKASAN

Produksi minyak dari sumber hewani dan nabati memerlukan waktu yang lama, pengaturan kondisi lingkungan yang sangat kompleks, dan diperlukan lahan yang luas. Masalah produksi minyak tersebut dapat diatasi dengan menggunakan mikroorganisme seperti bakteri, kapang dan khamir. Produksi minyak oleh mikroorganisme seperti kapang dan khamir merupakan hasil metabolisme ekstraseluler dan intraseluler. Mikroorganisme penghasil minyak dalam jumlah tinggi disebut mikroorganisme *oleaginous*. *Rhizomucor miehei* FNCC 6102 berpotensi dalam menghasilkan minyak yang mengandung PUFA dari metabolisme intraseluler. Produksi minyak oleh mikroorganisme *oleaginous* sangat dipengaruhi oleh sumber karbon yang cukup selama berlangsungnya fermentasi. *Blackstrap molasses* merupakan limbah hasil pengolahan gula tebu akhir dengan kandungan gula reduksi cukup tinggi yang masih dapat digunakan sebagai media fermentasi. Minyak yang dihasilkan oleh mikroorganisme juga dipengaruhi oleh waktu fermentasi, dimana akumulasi lemak dengan sistem fermentasi *batch* tampak bersamaan dengan laju pertumbuhan sel.

Produksi minyak dilakukan dengan fermentasi *batch* pada suhu kamar, menggunakan starter *Rhizomucor miehei* FNCC 6102 sebanyak 20% pada media *blackstrap molasses* dengan konsentrasi 20 % ($\frac{v}{v}$) sebanyak 100 mL. Fermentasi dilakukan selama 40 hari dan setiap 5 hari dilakukan pengambilan sampel dengan metode *Multiple Replicate Unit Testing System* (MRUTS). Sampel hasil fermentasi dilakukan analisa kadar minyak total dengan metode ekstraksi soxhlet dan analisa biomassa miselia kering *Rhizomucor miehei* FNCC 6102 dengan metode gravimetri. Percobaan diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh dibuat pola produksi minyak dan pola perolehan biomassa kemudian dianalisa komposisi asam lemak (PUFA) dari sampel yang menghasilkan total minyak tertinggi dengan metode *gas chromatography*.

Hasil analisa menunjukkan bahwa selama berlangsungnya fermentasi 40 hari, pola produksi minyak pada *Rhizomucor miehei* FNCC 6102 menunjukkan peningkatan produksi minyak tampak bersamaan dengan peningkatan biomassa sampai dengan fermentasi hari ke-20, setelah itu peningkatan biomassa tidak disertai dengan produksi minyak sampai dengan fermentasi 40 hari. Total minyak tertinggi yang dihasilkan oleh *Rhizomucor miehei* FNCC 6102 diperoleh pada fermentasi hari ke-40 dan hasil kromatografi gas menunjukkan adanya kandungan PUFA seperti AL (C18:2), ALN (C18:3), EPA (C20:5) dan DHA (C20:6) yang tidak mengalami perubahan jenis asam lemaknya selama fermentasi berlangsung.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas penyertaan-Nya sehingga pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan Naskah Skripsi. Penyusunan Naskah Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata-1 (S-1) di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak, Naskah Skripsi ini tidak akan terselesaikan. Oleh karena itu, penulis secara khusus mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ignatius Sriantha STP, MP., selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktunya untuk memberikan bimbingan, pengarahan dan mendorong penulis dalam menyelesaikan Naskah Skripsi ini.
2. Netty Kusumawati STP, Msi., selaku dosen pembimbing II yang juga telah menyediakan waktunya untuk memberikan bimbingan, pengarahan dan mendorong penulis dalam menyelesaikan Naskah Skripsi ini.
3. Keluarga penulis, khususnya Papa, Mama dan Meme atas doa dan dukungannya.
4. Teman-teman terdekat, khususnya Ay sien, Wida, Ester, Vivi, Yosef dan Jeffri atas perhatian, bantuan dan dorongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Naskah Skripsi ini dengan baik.

Penulis juga menyampaikan permohonan maaf apabila ada kesalahan yang telah dilakukan, baik yang disadari maupun yang tidak disadari selama penyusunan Naskah Skripsi. Akhir kata, penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Januari 2006

Penulis

DAFTAR ISI

Lembar Judul	
Lembar Pernyataan	
Lembar Persetujuan	
Lembar Pengesahan	
Ringkasan	i
Kata Pengantar	ii
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Asam Lemak Essensial	6
2.1.1 Aplikasi Penggunaan Asam Lemak Essensial pada Produk Pangan	8
2.1.2 Sumber Penghasil Asam Lemak	8
2.2 <i>Rhizomucor miehei</i>	11
2.3 Akumulasi Lemak	13
2.3.1 Biosintesa Asam Lemak	15
2.3.2 Biosintesa Asam Lemak Tidak Jenuh	17
2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Produksi Lemak	18
2.4.1 Kecepatan Pertumbuhan	19
2.4.2 Komposisi Media	19
2.4.3 Konsentrasi Substrat	20
2.4.4 Jenis Substrat	21
2.4.5 Suhu	21

2.4.6	Oksigen	21
2.4.7	pH	22
2.4.8	Sistem Fermentasi	22
2.5	<i>Molasses</i>	23
BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN		
3.1	Bahan	25
3.1.1	Mikroorganisme	25
3.1.2	Bahan untuk Produksi Minyak	25
3.1.3	Bahan untuk Analisa	25
3.2	Alat	26
3.3	Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.4	Rancangan Penelitian	26
3.5	Pelaksanaan Penelitian	27
3.6	Produksi Minyak dengan <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102	27
3.6.1	Prosedur Peremajaan Kultur <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102	27
3.6.2	Prosedur Pembuatan Starter <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102	29
3.6.3	Prosedur Penanaman dan Fermentasi Sistem <i>Batch</i>	29
3.6.4	Prosedur Pemanenan Miselia	32
3.6.5	Ekstraksi Minyak	32
3.7	Prosedur Analisa	33
3.7.1	Analisa Media Fermentasi	33
3.7.2	Analisa Produk (Miselia Kering)	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Kadar Gula Reduksi	39
4.2	Biomassa <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102	42
4.3	Kadar Minyak	44
4.4	Pola Produksi Minyak	47
4.5	Komposisi PUFA	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran	55

DAFTAR PUSTAKA 56

LAMPIRAN I 59

II 61

III 63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Asam Lemak dari Berbagai Minyak/ Lemak Nabati dan Hewani	9
2.2 Beberapa Jenis Kapang <i>Oleaginous</i> dengan Prosentase Lemak yang di hasilkan	10
2.3 Prosentase Asam Lemak yang di hasilkan oleh Beberapa Kapang <i>Oleaginous</i>	10
2.4 Pertumbuhan <i>Rhizomucor miehei</i> pada Berbagai Sumber Karbon	13
2.5 Komposisi <i>Blackstrap Molasses</i> per 100 gram	24
4.1 Data Hasil Pengamatan Rerata Kadar Gula Reduksi	40
4.2 Data Hasil Pengamatan Rerata Biomassa <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102	42
4.3 Data Hasil Pengamatan Rerata Kadar Minyak <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102	45
4.4 Data Rerata Hasil Kadar Gula Reduksi, Biomassa dan Kadar Minyak	48
4.5 Data Perolehan Total Minyak <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102 ..	51
4.6 Jenis dan Konsentrasi PUFA <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102 Fermentasi Hari ke-40	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Biosintesa <i>Polyunsaturated Fatty Acid</i> (PUFA) pada Kapang	7
2.2 <i>Rhizomucor miehei</i>	12
2.3 Pola Akumulasi Lemak Mikroorganisme <i>Oleaginous</i> dengan Sistem Fermentasi <i>Batch</i>	14
2.4 Jalur Biosintesa Lipida Oleh Mikroorganisme Eukariotik	17
3.1 Skema Peremajaan Kultur Kerja <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102	28
3.2 Skema Pembuatan Starter <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102 ...	30
3.3 Diagram Alir Fermentasi Sistem <i>Batch</i> dengan Pengaturan Lama Fermentasi	31
3.4 Skema Ekstraksi Minyak untuk Analisa Kadar Minyak dan Komposisi PUFA dari Miselia <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102	35
4.1 Grafik Hubungan Waktu Fermentasi dengan Kadar Gula Reduksi (Rerata)	41
4.2 Grafik Hubungan Waktu Fermentasi dengan Biomassa Kering Miselia <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102	43
4.3 Grafik Hubungan Waktu Fermentasi dengan Kadar Minyak <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102	46
4.4 Grafik Hubungan Waktu Fermentasi dengan Kadar Gula Reduksi, Kadar Minyak dan Biomassa <i>Rhizomucor miehei</i> FNCC 6102	49