

**ISOLASI, IDENTIFIKASI, DINAMIKA, SKRINING
PERTUMBUHAN FUNGI DAN FERMENTASI *PALM KERNEL*
MEAL OLEH FUNGI INDIGENOS TERPILIH**

DWI PANGESTU

0706304656



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPOK
2009

**ISOLASI, IDENTIFIKASI, DINAMIKA, SKRINING
PERTUMBUHAN FUNGI DAN FERMENTASI *PALM KERNEL*
MEAL OLEH FUNGI INDIGENOS TERPILIH**

TESIS

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Magister Sains

Oleh:

DWI PANGESTU

0706304656



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI BIOLOGI
DEPOK
2009

JUDUL : ISOLASI, IDENTIFIKASI, DINAMIKA, SKRINING
PERTUMBUHAN FUNGI DAN FERMENTASI *PALM KERNEL*
MEAL OLEH FUNGI INDIGENOS TERPILIH

Nama : DWI PANGESTU

NPM : 0706304656

MENYETUJUI:

1. Komisi Pembimbing

Dr. Wibowo Mangunwardoyo, MSc
Pembimbing I

Dr. Saurin Hem, MSc
Pembimbing II

2. Penguji

Prof. Dr. Indrawati Gandjar
Penguji I

Dra. Lestari Rahayu K, M.Sc
Penguji II

3. Ketua Program Studi Biologi
Program Pascasarjana
FMIPA – Universitas Indonesia

4. Ketua Pascasarjana
FMIPA – Universitas Indonesia

Dr. Luthfiralda Sjahfirdi, M.Biomed

Dr. Adi Basukriadi, M.Sc

Name : Dwi Pangestu (0706304656)

Date: December, 22 2009

Title : Isolation, Identification, Dynamics, Growth Fungi Screening, and
Fermentation Palm Kernel Meal by Selection Indigenous Fungi

Thesis Supervisors: Dr. Wibowo Mangunwardoyo, MSc; Dr. Saurin Hem, MSc

SUMMARY

Palm Kernel Meal is solid waste from Palm Oil extraction (Ng, 2003). Akubuo & Eje (2002) reported that mechanical extraction produced Palm Kernel Oil (PKO) dan Palm Kernel Meal (PKM). Perez (1997) mentioned that Palm Kernel Meal contains rich arginin, leusin, and sistein matters. Hem *et al.*, (2008), utilizing Palm Kernel Meal pass through bioconversion process for developing larvae *Hermetia illucens* L. as alternative natural feedstuff in aquaculture industry.

Macromolecule composition of Palm Kernel Meal like cellulose, hemicellulose and lignin can be degrade to be simply compound and can be used by another organism like larvae *Hermetia illucens* L. in bioconversion process. Bioconversion Palm Kernel Meal for feedstuff nutrition consist with microorganism assistance. Suharyanto *et al.*, (2006) define bioconversion as a certain biological process which involving microorganism or enzyme that can change organic matters.

Slime molds have great play role in process reduction macromolecule composition of Palm Kernel Meal. Molds have enzyme which can reduce cellulose, hemicellulose and lignin become more simple compound. Study about fermentation fungi already been done through isolation, identification, and fungi screening. However, only a few study about fungi related consist in process bioconversion Palm Kernel Meal reported in Indonesia.

This study consist of two part. First part describes the isolation, identification, and growth screening fungi from bioconversion Palm Kernel Meal. Second part of this study describes the fermentation Palm Kernel Meal by selected indigenous fungi. The selected indigenous fungi obtained from result of the first part. The fermentation result included ash matters, crude fiber, crude protein and dry matters experiment.

The study was carried out at the Institut de Recherche pour le Developpement (IRD) Laboratory, Depok and the Laboratory of Microbiology, Departement of Biology, UI, Depok during April—Oktober 2009.

The isolation of fungi was conducted with spread methods on Potato Dectrose Agar (PDA). Identification of the isolates was carried out on Potato Dectrose Agar (PDA), Czapeck Dox Agar (CDA), and Malt Extract Agar (MEA) based on macroscopic and microscopic morphological observation of the colonies. The Mimura agar (MA) was used for growth fungi screening. The isolation resulted in 15 representative isolates consisting of 4 group of

fungi (*Aspergillus*, *Mucor*, *Penicillium*, and *Geotrichum*). Based on 7 days periods of fermentation processing, *Mucor* groups had the highest frequency distribution and *Geotrichum* had the highest quantity. After the growth fungi screening, 4 isolates (P3, P4, P10, P15) was selected for further study in part II. Microscopic identification showed P3 (*Penicillium chrysogenum*), P4 (*Mucor racemosus*), P10 (*Aspergillus flavus*), and P15 (*Geotrichum candidum*). *Mucor racemosus* was the most wide diameter colony on Mimura agar-MA (9 cm) comparing to other isolates. These selected fungi was used for fermentation of Palm Kernel Meal as inoculant. After process bioconversion which fermented was done, proximate analysis were carried out to examine crude protein, crude fiber, ash matters, and dry matters. Ng (2003) methods was used for this Palm Kernel Meal fermentation and Hart & Fisher (1971) was used for proximate analysis.

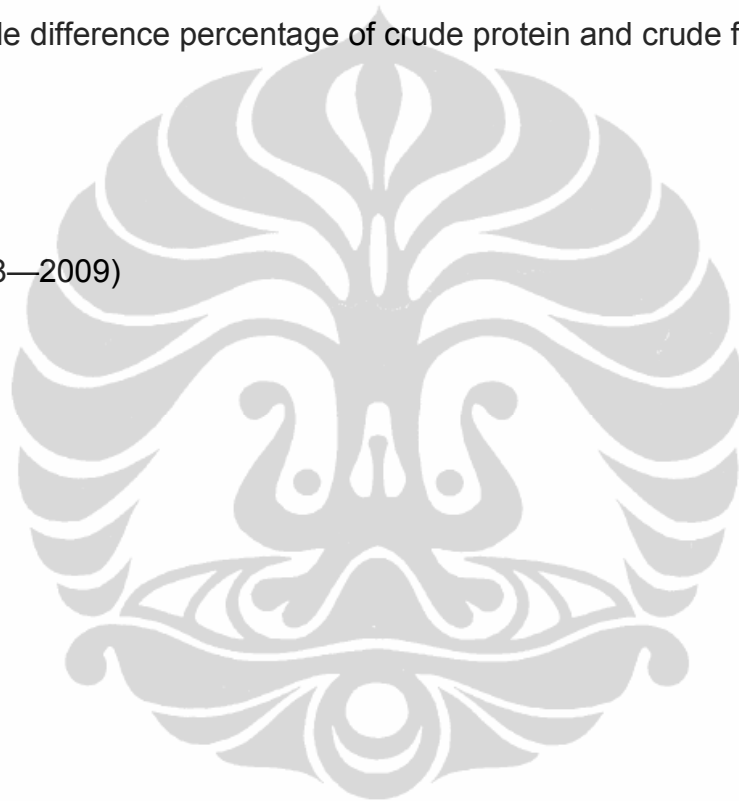
The results after 7 days fermentation showed that the increased nutrition of crude protein composition of Palm Kernel Meal fermented by fungus *Aspergillus flavus* (1,33%), *Geotrichum candidum* (5,90%), *Mucor racemosus* (0,29%), and *Penicillium chrysogenum* (12,09%). The increased crude fiber contains fermented by *Aspergillus flavus* (3,03%), *Geotrichum candidum* (1,93%), *Mucor racemosus* (4,32%), and *Penicillium chrysogenum* (14,11%).

Chemical cellulose structure and fungi species influence the difference percentage of crude protein and crude fiber. Chemical cellulose

structure which amorf shape was more easy to degrade better than crystal shape. Fungi species have difference complexity enzymes (cellulose, hemicellulose, ligninase) and optimum growth level. High oil that can blocked the optimum growth of fungi and raising temperature matter that have involved in aeration and water activity alteration were another influence factor that have made difference percentage of crude protein and crude fiber.

xiv +84 pp

Bibl : 80 (1968—2009)



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Isolasi, Identifikasi, Dinamika, Skrining Pertumbuhan Fungi dan Fermentasi *Palm Kernel Meal* oleh Fungi Indigenos Terpilih” sebagai prasyarat akhir untuk menyelesaikan pendidikan di Program Pascasarjana Biologi, FMIPA Universitas Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Wibowo Mangunwardoyo, MSc selaku pembimbing I dan Dr. Saurin Hem, MSc selaku pembimbing II, yang telah sabar memberikan bimbingan, bantuan, dan ilmu yang bermanfaat kepada penulis. Terima kasih yang sedalam-dalamnya penulis ucapkan kepada *Institut de Recherche pour le Developpement* (IRD) yang telah mendanai kegiatan penelitian ini serta Balai Riset Budidaya Ikan Hias Departemen Kelautan dan Perikanan, Depok yang telah menyediakan fasilitas sarana dan prasarana. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada Prof. Dr. Indrawati Gandjar selaku penguji I dan Dra. Lestari Rahayu K, M.Sc, selaku penguji II, atas kritik, saran, dan informasi yang sangat berguna bagi penulisan tesis ini. Terima kasih juga kepada seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penelitian maupun penyusunan tesis ini.

Penulis juga berterima kasih kepada Dr. Luthfiralda Sjahfirdi, M.Biomed selaku ketua Program Pascasarjana Biologi, Dr. Nisyawati, MSc

dan seluruh pengajar beserta staf Pascasarjana Biologi UI atas bantuan dan dukungan yang diberikan kepada penulis.

Ucapan terima kasih sepenuh hati penulis sampaikan kepada kedua orangtua, atas pengorbanan dan keikhlasan yang diberikan kepada penulis. Terima kasih tak terhingga diberikan kepada keluarga di rumah, atas bantuan dan semangat yang diberikan kepada penulis. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh teman Pascasarjana Biologi terutama angkatan 2007 dan teman-teman di laboratorium *Institut de Recherche pour le Developpement* (IRD) yang telah banyak membantu.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kesempurnaan. Namun penulis berharap semoga tesis ini bermanfaat terutama dalam pengembangan industri akuakultur di Indonesia.



Penulis

2009

DAFTAR ISI

SUMMARY.....	iv
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
PENGANTAR PARIPURNA.....	1
MAKALAH I: ISOLASI, IDENTIFIKASI, DINAMIKA DAN SKRINING PERTUMBUHAN FUNGI DARI BIODIVERSI <i>PALM</i> <i>KERNEL MEAL</i>	
Pendahuluan.....	3
Daerah Penelitian	5
Bahan dan Cara Kerja	6
Hasil dan Pembahasan.....	11
A. Isolasi dan Identifikasi	11
B. Dinamika Fungi	22
C. Skrining Pertumbuhan Fungi	28
Kesimpulan	31
Daftar Acuan.....	32
MAKALAH II: FERMENTASI <i>PALM KERNEL MEAL</i> OLEH FUNGI INDIGENOS TERPILIH	
Pendahuluan	40
Daerah Penelitian	44
Bahan dan Cara Kerja	45
Hasil dan Pembahasan	53
A. Protein Kasar	53
B. Serat Kasar	58
Kesimpulan.....	66
Daftar Acuan	70
DISKUSI PARIPURNA.....	77
RANGKUMAN KESIMPULAN DAN SARAN.....	81
DAFTAR ACUAN	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1	Morfologi makroskopik koloni fungi yang ditumbuhkan dalam medium PDA. (1. <i>Mucor racemosus</i> ; 2. <i>Penicillium chrysogenum</i> ; 3. <i>Aspergillus flavus</i> ; 4. <i>Geotrichum candidum</i> pada 27--30°C, selama 5 hari).....	11
Gambar I.2.	Morfologi mikroskopik koloni yang ditumbuhkan dalam medium PDA selama 5 hari pada suhu 27--30°C (1. <i>Mucor racemosus</i> (100 x); 2. <i>Penicillium chrysogenum</i> (100 x); 3. <i>Aspergillus flavus</i> (400x); 4. <i>Geotrichum candidum</i> (400x))	12
Gambar I.3	Diameter (cm) pertumbuhan isolat fungi pada medium selektif Mimura pada suhu 27--30°C.....	13
Gambar I.4	Dinamika isolat fungi selama 7 hari biokonversi PKM.....	22
Gambar I.5	Parameter suhu medium biokonversi <i>Palm Kernel Meal</i> dengan suhu 27 – 30°C selama 5—7 hari	24
Gambar I.6	Parameter keasaman pada medium biokonversi <i>Palm Kernel Meal</i> dengan suhu 27 – 30°C selama 5—7 hari	24
Gambar I.7.	Parameter kelembapan pada medium biokonversi <i>Palm Kernel Meal</i> dengan suhu 27 – 30°C selama 5—7 hari	25
Gambar I.8.	<i>Palm Kernel Meal</i>	37
Gambar I.9.	Biokonversi <i>Palm Kernel Meal</i>	37
Gambar II.1.	Persentase protein kasar <i>Palm Kernel Meal</i> sebelum dan setelah 7 hari fermentasi oleh fungi indigenos terpilih pada suhu 27—30 °C....	53
Gambar II.2.	Persentase protein kasar <i>Palm Kernel Meal</i> yang di fermentasi <i>Mucor racemosus</i> pada suhu 27—30 °C	54
Gambar II.3.	Persentase protein kasar <i>Palm Kernel Meal</i> yang di fermentasi <i>Penicillium chrysogenum</i> pada suhu 27—30 °C	55
Gambar. II.4.	Persentase protein kasar <i>Palm Kernel Meal</i> yang di fermentasi oleh <i>Aspergillus flavus</i> pada suhu 27—30 °C.....	55

Gambar. II.5. Persentase protein kasar <i>Palm Kernel Meal</i> yang di fermentasi oleh <i>Geotrichum candidum</i> pada suhu 27—30 °C.....	56
Gambar II.6. Persentase serat kasar <i>Palm Kernel Meal</i> sebelum dan setelah 7 hari fermentasi oleh fungi indigenos terpilih pada suhu 27—30 °C..	58
Gambar II.7. Persentase serat kasar <i>Palm Kernel Meal</i> yang di fermentasi oleh <i>Mucor racemosus</i> pada suhu 27—30 °C	59
Gambar II.8. Persentase serat kasar <i>Palm Kernel Meal</i> yang di fermentasi oleh <i>Penicillium chrysogenum</i> pada suhu 27—30 °C	59
Gambar II.9. Persentase serat kasar <i>Palm Kernel Meal</i> yang di fermentasi oleh <i>Aspergillus flavus</i> pada suhu 27—30 °C.....	60
Gambar II.10. Persentase serat kasar <i>Palm Kernel Meal</i> yang di fermentasi oleh <i>Geotrichum candidum</i> pada suhu 27—30 °C.....	60
Gambar II.11. Uji serat kasar <i>Palm Kernel Meal</i>	67
Gambar II.12. Uji protein kasar <i>Palm Kernel Meal</i>	67

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Produksi kelapa sawit dunia (<i>Foreign Agricultural Service/USDA Office of Global Analysis, 2008</i>)	4
Tabel I.2. Diameter koloni fungi pada medium selektif Mimura pada suhu 27–30°C selama 5—7 hari.....	28
Tabel I.3. Dinamika isolat fungi selama 7 hari biokonversi PKM.....	38
Tabel I.4. Kisaran diameter koloni fungi pada medium selektif Mimura dengan suhu 27 – 30°C selama 5—7 hari.	38
Tabel I.5. Kisaran suhu (°C) dan kelembapan (%) lingkungan biokonversi <i>Palm Kernel Meal</i>	39
Tabel II.1. Komposisi proksimat <i>Copra Meal, Palm Kernel Meal</i> dan produk fermentasinya (%).....	41
Tabel II.2. Komposisi asam amino <i>Palm Kernel Meal</i> and <i>Copra Meal</i> yang terfermentasi dan yang tidak terfermentasi (16 n/g).....	41
Tabel II.3. Kisaran suhu (°C) dan kelembapan (%) lingkungan biokonversi <i>Palm Kernel Meal</i>	65
Tabel II.4. Persentase kandungan serat kasar <i>Palm Kernel Meal</i> hasil fermentasi Suhu 27—30 °C	68
Tabel II.5. Persentase kandungan protein <i>Palm Kernel Meal</i> hasil fermentasi suhu 27—30 °C.....	68
Tabel II.6. Persentase kelembapan <i>Palm Kernel Meal</i> hasil fermentasi suhu 27—30°C	68
Tabel II.7. Persentase abu <i>Palm Kernel Meal</i> hasil fermentasi pada suhu 27—30°C	69
Tabel II.8. Hasil penghitungan jumlah spora per ml suspensi masing-masing isolat fungi yang digunakan pada awal fermentasi.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran II.1. Skema uji protein kasar.....	75
Lampiran II.2. Skema uji serat kasar.....	76

