

## KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Tuhan Yesus Kristus atas segala anugerah, berkat, dan rahmat yang telah diberikan-Nya sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Laporan tugas akhir dengan judul “PROFIL HASIL FERMENTASI KITIN DARI KULIT UDANG WINDU (*PENAEUS MONODON*) DENGAN KAPANG *TRICHODERMA VIRENS*” ini ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan akademik guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan Strata Satu, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, tugas akhir ini tidak akan dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang.
2. Sunie Rahardja, M.S.CE., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang.
3. Laurence, S.T., M.T., selaku Direktur Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang.
4. Ir. W. Donald R. Pokatong, M.Sc., Ph.D., sebagai Ketua Program Studi Teknologi Pangan yang telah memberikan kesempatan Penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ratna Handayani, MP, selaku Wakil Ketua Program Studi Teknologi Pangan, Dosen Pembimbing Utama, dan Penasihat Akademik atas segala bimbingan, masukan, waktu, dan motivasi yang diberikan kepada Penulis selama proses penelitian hingga proses penulisan laporan tugas akhir.
6. Dr. Ir. Hardoko, MS. dan Yuniwaty Halim, M.Sc., selaku dosen yang telah membimbing Penulis selama proses penelitian hingga penulisan laporan tugas akhir.

7. Yuniwaty Halim, M.Sc., selaku Kepala Laboratorium Pengawasan Mutu dan Penelitian Pangan, Dr. Adolf J. N. Parhusip, sebagai Kepala Laboratorium Mikrobiologi, Dr. Nuri Arum Anugrahati, selaku Kepala Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan, dan Dr. Tagor Marsillam Siregar, M.Si., selaku Kepala Laboratorium Kimia untuk kesabaran dan arahan yang diberikan kepada Penulis selama penelitian berlangsung.
8. Bapak Adi, Bapak Adzie, Bapak Yosafat Rudju, Bapak Darius selaku laboran yang telah membantu dan mendukung selama Penulis melakukan penelitian di laboratorium.
9. Seluruh dosen dan *staff* dari Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pelita Harapan yang telah membantu Penulis selama penyusunan tugas akhir.
10. Kepada kedua orang tua dan adik kandung Penulis yang telah memberi bantuan, dukungan, dan doa selama Penulis melakukan tugas akhir.
11. Felicia Yuliana Halim, Elisa Teja, Gian Giovanni, Desy Puspasari, Reinald Febryanto, dan Nicolas Chandra selaku rekan-rekan seperjuangan penelitian yang telah menemani, bekerja sama, memberikan bantuan dan dukungan moral kepada Penulis dari awal hingga akhir penelitian.
12. Rekan-rekan kelas Pangan 2014 B yang selalu memberikan bantuan dan dukungan moral kepada penulis dari awal hingga akhir Penulis menyelesaikan penelitian tugas akhir.
13. Rekan-rekan Tugas Akhir Glukosamin Semester Ganjil dan rekan-rekan Tugas Akhir Semester Genap untuk segala bentuk dukungan dan bantuan yang telah diberikan sejak penyusunan proposal, penelitian hingga penyusunan laporan tugas akhir.
14. Suwandhi Taswin, Tai Fang Yi, David I Maksi, Michaela Sutejo, Tirza Athalia, Nadia Christina, Charles Lee, Erwin Indra Wijaya, Sonia Chandra, Jaron Tantoso Antony Japutra, Abel Natasha, Gabrielle Mitchel Paulina, dan Chyntia Joe Gisela yang telah memberikan dukungan moral dan bantuan yang melimpah.

15. Jessica Cahyadi, Ameilia Lolita, Kevin Willyanto Leo, dan Sienny Yuwono yang merupakan rekan dekat Penulis sejak tergabung dalam organisasi siswa intra sekolah di sekolah menengah atas untuk segala bentuk dukungan moral dan bantuan yang telah diberikan kepada Penulis.
16. Rekan-rekan Majelis Perwakilan Mahasiswa Universitas Pelita Harapan (MPM UPH) periode 2016/2017 dan Himpunan Mahasiswa Teknologi Pangan Universitas Pelita Harapan (HMTP UPH) periode 2016/2017 yang telah memberikan semangat dan dukungan moral selama Penulis menjalankan penelitian.
17. Starbucks Partner yang telah memberikan kelonggaran dalam melakukan kerja paruh waktu sehingga Penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan tepat waktu.
18. Rekan-rekan mahasiswa/i program studi teknologi pangan angkatan 2014 yang telah memberikan semangat dan dukungan moral selama Penulis menjalankan penelitian.
19. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah berkontribusi dalam mendukung Penulis menyelesaikan penelitian ini.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam tugas akhir ini sehingga kritik dan saran dari pembaca akan sangat bermanfaat bagi Penulis. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Tangerang, Agustus 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	
<i>ABSTRACT</i> .....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ).....	5
2.2 Kitin .....	6
2.3 Enzim Kitinase .....	9
2.4 <i>Trichoderma virens</i> .....	10
2.5 Fermentasi Kitin .....	12
2.5.1 Hasil Fermentasi Kitin.....	13
2.6 Derajat Deasetilasi .....	15
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Bahan dan Alat .....	18
3.2 Tahap Penelitian .....	19
3.2.1 Penelitian Pendahuluan .....	19

3.2.1.1 Pembuatan Kitin.....	19
3.2.1.2 Pembuatan Kultur Stok .....	20
3.2.1.3 Pembuatan Kultur Kerja.....	20
3.2.1.4 Pembuatan Kultur Starter.....	20
3.2.1.5 Karakterisasi Morfologi Kultur <i>Trichoderma virens</i> .....	20
3.2.1.6 Pembuatan Larutan Garam Fisiologis .....	21
3.2.2 Penelitian Utama .....	21
3.2.2.1 Penelitian Tahap I .....	21
3.2.2.2 Penelitian Tahap II.....	22
3.3 Prosedur Analisis .....	23
3.3.1 Rendemen Kitin .....	23
3.3.2 Analisis Karakteristik Serbuk Kulit Udang dan Kitin.....	23
3.3.2.1 Uji Kadar Air dengan Metode Oven (AOAC, 2005) .....	23
3.3.2.2 Uji Kadar Abu (AOAC, 2005) .....	23
3.3.2.3 Uji Kadar Protein dengan Metode Kjeldahl (AOAC,2005) .....	24
3.3.3 Derajat Deasetilasi (Czechowska-Biskup <i>et al.</i> , 2012).....	25
3.3.4 Analisis Hasil Fermentasi Kitin .....	26
3.3.4.1 Preparasi Kurva Standar Glukosamin .....	26
3.3.4.2 Ekstraksi Hasil Fermentasi Kitin .....	26
3.3.4.3 Pemisahan Ekstrak Hasil Fermentasi Kitin .....	26
3.3.4.4 Analisis Hasil Pemisahan .....	27

## BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Penelitian Pendahuluan.....	28
4.1.1 Identifikasi Morfologi Kapang <i>Trichoderma virens</i> .....	28
4.1.2 Identifikasi <i>Panaeus monodon</i> .....	29
4.1.3 Analisis Karakteristik Bubuk Kulit Udang dan Kitin.....	30
4.1.4 Rendemen Kitin.....	32
4.1.5 Derajat Deasetilasi.....	32
4.2 Penelitian Utama Hasil Fraksinasi.....	33
4.2.1 Analisis Hasil Fraksinasi dengan <i>Liquid Chromatography-Mass Spectrometry</i> .....	34
4.2.2 Analisis Hasil Fraksinasi dengan <i>Fourier Transform Infrared (FT-IR) Spectrophotometer</i> .....	36

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	39
5.2 Saran .....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN .....	47



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi udang windu ( <i>Penaeus monodon</i> ).....	5
Gambar 2.2 (a) struktur kitin dan (b) kitosan.....	7
Gambar 2.3 Reaksi enzim kitinase A) reaksi endokitinase B) reaksi eksokitinase C) Reaksi N-asetil-glukosaminidase .....	10
Gambar 2.4 <i>Trichoderma virens</i> (inkubasi 7 hari dengan media PDA).....	11
Gambar 2.5 Karakteristik (A) konidiofor (B) filiaides (C) konidia <i>Trichoderma virens</i> (scan electron microscope (SEM), 25° C, PDA, inkubasi 3 hari) .....	11
Gambar 3.1 Diagram alir preparasi substrat dari kulit udang windu <i>Penaeus monodon</i> ..	19
Gambar 3.2 Diagram alir fermentasi kitin dengan kultur kapang <i>Trichoderma virens</i> ....	21
Gambar 3.3 Diagram alir ekstraksi dan pemisahan hasil fermentasi kitin.....	22
Gambar 4.1 Hasil identifikasi makroskopis kapang <i>Trichoderma virens</i> (inkubasi 30°C, 8 hari) .....	28
Gambar 4.2 <i>Trichoderma virens</i> perbesaran 400x.....	29

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kitin hasil FT-IR berdasarkan literatur.....	17
Tabel 4.1 Hasil analisis karakteristik bubuk kulit udang dan kitin.....	30
Tabel 4.2 Perbandingan jejak vibrasi Menurut Kova'cs <i>et al</i> (2008) dengan hasil analisis FT-IR.....	36





## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Hasil Analisis Identifikasi Udang (LIPI-Oceanografi)	
Gambar A-1 Hasil analisis identifikasi udang .....	A-1
Lampiran B. Dokumentasi Proses Persiapan Bahan Baku	
Gambar B-1 Kepala dan kulit udang yang telah dikupas dan dibersihkan	B-1
Gambar B-2 Kepala dan kulit udang setelah pengeringan matahari selama 2 hari .....	B-1
Gambar B-3 Bubuk kulit udang.....	B-2
Lampiran C. Dokumentasi Proses Demineralisasi	
Gambar C-1 Pencampuran HCl dengan bubuk kulit udang .....	C-1
Gambar C-2 Proses pemanasan pada tahap demineralisasi .....	C-1
Gambar C-3 Hasil demineralisasi setelah proses netralisasi .....	C-2
Lampiran D. Dokumentasi Proses Deproteinasi	
Gambar D-1 Pemanasan deproteinasi .....	D-1
Gambar D-2 Hasil deproteinasi .....	D-1
Gambar D-3 Bubuk kitin.....	D-2
Lampiran E. Dokumentasi Pemisahan Hasil Fermentasi dengan Kolom Kromatografi	
Gambar E-1 Proses pemisahan hasil fermentasi dengan kolom kromatografi E-1	
Gambar E-2 Hasil pemisahan menggunakan kolom kromatografi.....	E-1
Gambar E-3 Hasil pemanasan sampel dalam <i>waterbath</i> .....	E-2
Lampiran F. Perhitungan Larutan untuk Demineralisasi dan Deproteinasi	
F-1 Larutan HCl 1 M .....	F-1
F-2 Larutan NaOH 3,5% .....	F-1
Lampiran G. Rendemen Bubuk Kitin	
Tabel G-1 Data rendemen bubuk kitin .....	G-1
Lampiran H. Kadar Air Bubuk Kulit Udang dan Kitin	
Tabel H-1 Kadar air basis basah bubuk kulit udang.....	H-1
Tabel H-2 Kadar air basis basah kitin .....	H-1

Lampiran I. Kadar Abu	
Tabel I-1 Kadar abu bubuk kulit udang.....	I-1
Tabel I-1 Kadar abu kitin .....	I-1
Lampiran J. Kadar Protein	
Tabel J-1 Data absorbansi standar <i>bovine serum albumin</i> (BSA) .....	J-1
Gambar J-1 Kurva standar <i>bovine serum albumin</i> (BSA).....	J-1
Tabel J-2 Kadar protein bubuk kulit udang .....	J-2
Tabel J-3 Kadar protein kitin.....	J-2
Lampiran K. Kurva Standar N-asetilglukosamin (GlcNAc)	
Tabel K-1 Data absorbansi standar N-asetilglukosamin (GlcNAc) .....	K-1
Gambar K-1 Kurva standar N-asetilglukosamin .....	K-1
Lampiran L. Hasil Pembacaan Absorbansi Hasil Pemisahan menggunakan Kolom Kromatografi	
Tabel L-1 Data absorbansi hasil pemisahan dengan kolom kromatografi ..	L-1
Lampiran M. Kurva Standar N-asetilglukosamin (GlcNAc)	
Gambar M-1 Hasil analisis derajat deasetilasi kitin dari LIPI-Fisika .....	M-1
Gambar M-2 Rincian hasil karakterisasi kitin dari LIPI-Fisika .....	M-2
Gambar M-3 Grafik % <i>transmittance</i> dan <i>wavenumber</i> kitin .....	M-3
Tabel M-1 Rincian % <i>transmittance</i> dan <i>wavenumber</i> kitin .....	M-1
Lampiran N. Kromatogram LC-MS Hasil Fermentasi Kitin	
Gambar N-1 Kromatogram LC-MS sampel hasil fermentasi kitin ( <i>high peak absorbance at 0,590 A</i> ) .....	N-1
Lampiran O. Spektrum setiap <i>Peak</i> Hasil Kromatogram	
Gambar O-1 Spektrum <i>peak retention time</i> 10,35.....	O-1
Gambar O-2 Spektrum <i>peak retention time</i> 10,72.....	O-2
Gambar O-3 Spektrum <i>peak retention time</i> 10,601.....	O-3
Lampiran P. Data FT-IR Hasil Analisis Lanjutan Hasil Pemisahan Hasil Fermentasi	
Gambar P-1 Grafik % <i>transmittance</i> dan <i>wavenumber</i> sampel 4 .....	P-1
Gambar P-2 Grafik % <i>transmittance</i> dan <i>wavenumber</i> sampel 5 dan 6.....	P-2
Gambar P-3 Grafik % <i>transmittance</i> dan <i>wavenumber</i> sampel 7 dan 8.....	P-3