

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, Penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan penelitian serta laporan skripsi dengan judul “PRODUKSI N-ASETILGLUKOSAMIN DARI CANGKANG UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DENGAN FERMENTASI MEDIA CAIR MENGGUNAKAN SPORA *Mucor circinelloides* TERIMOBILISASI PADA  $\kappa$ -KARAGENAN.” Skripsi merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Penulisan laporan skripsi ini juga bermanfaat bagi Penulis dalam menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari bulan Agustus 2018 hingga Oktober 2018. Dalam penyusunan laporan skripsi ini, banyak masalah dan hambatan yang dihadapi oleh Penulis, namun atas bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, Penulis mampu menyelesaikan laporan skripsi ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Oleh karena itu, Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
2. Ibu Dela Rosa, S.Si., M.M., M.Sc., Apt. selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Bapak Laurence, M.T. selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi
4. Bapak Ir. W. Donald R. Pokatong, M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan yang telah memberikan kesempatan dan dukungan selama proses perkuliahan berlangsung hingga pelaksanaan skripsi ini.
5. Ibu Ratna Handayani, M.P. selaku Wakil Ketua Program Studi Teknologi Pangan dan Dosen Pembimbing penelitian glukosamin yang telah

membantu selama proses perkuliahan dan memberikan wawasan mengenai penelitian glukosamin.

6. Bapak Dr. Ir. Hardoko, M.S. selaku Dosen Pembimbing Utama yang senantiasa memberikan bimbingan, masukan, wawasan, bantuan, arahan, dan mendukung Penulis, baik selama penelitian berlangsung hingga penulisan laporan skripsi ini.
7. Ibu Lucia C. Soedirga, M.Sc. selaku Dosen Co-pembimbing yang memberikan saran, arahan, masukan, wawasan, dan bimbingan kepada Penulis selama penelitian berlangsung hingga penulisan laporan skripsi.
8. Bapak Dr. Tagor M. Siregar, M.Si. selaku Dosen Penguji, Kepala Laboratorium Kimia, dan Dosen Pembimbing Akademik (PA), yang telah memberikan masukan, arahan, dan dukungan kepada Penulis selama proses perkuliahan, kesempatan untuk melakukan penelitian di laboratorium, hingga penyusunan laporan skripsi.
9. Ibu Titri S. Mastuti, M.T., M.Si. selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan dan arahan kepada Penulis dalam penyusunan laporan skripsi.
10. Ibu Yuniwaty Halim, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing penelitian glukosamin dan Kepala Laboratorium *Quality Control* (QC), Ibu Natania, M.Eng. selaku Kepala Laboratorium Pengolahan Pangan, dan Bapak Dr. Adolf J. Parhusip selaku Kepala Laboratorium Mikrobiologi, yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di laboratorium.
11. Bapak Yosafat Rudju, Bapak Adhi, Bapak Darius Wulakada, dan Bapak Ahmad Paoji Ridwan selaku Laboran Laboratorium atas seluruh bantuan dan dukungan yang telah diberikan selama penelitian berlangsung.
12. Bapak Asiu selaku pihak dari PT. Lola Mina yang telah berkontribusi dalam proses penyediaan bahan baku kepala dan kulit udang windu.
13. Bapak Dr. Dirhamsyah, MA. selaku pihak dari LIPI Oseanografi yang telah berkontribusi dalam proses identifikasi sampel udang windu.
14. Orang tua Aditya Pratama dan Sulistiowati Budijono, Inez Pratama, Mira Pratama, dan Brian Pratama selaku keluarga inti Penulis atas seluruh

- dukungan, doa, hiburan, dan semangat yang telah diberikan kepada Penulis selama proses perkuliahan, penelitian, hingga penyusunan laporan skripsi.
15. Bella Cerelia, Desi Handayani, Elissya, Gabriella Prameswari, Karen Lavenia, Cynthia Saputra, Fransiska Rusli, Steven Lemena, Freddy Chayadi, Dustin Hendarlim, Bob Lukitoto, Andre Limenta, dan Glen Meyer selaku teman satu projek glukosamin dan sepejuangan skripsi atas kebersamaannya dalam melewati masa suka dan duka serta bantuan, dukungan, dan semangat selama penelitian hingga penyusunan laporan skripsi.
  16. Fransisca Susanto, Felisia Kristiani, Veliana Angel, Yanetritien, Zefanya Angelica, Natasha Vania, Fransiska Revina, Stevanie Suryanto, Elly Yanto, Andre Jonathan, Joshua Agus, dan Wilbert Fatah selaku teman dekat Penulis yang selalu bersama di saat suka maupun duka, serta selalu memberi dukungan, semangat, serta hiburan kepada Penulis selama proses perkuliahan dan penelitian ini berlangsung.
  17. Cyntia Jovina, Tania Jovita, Vania Christiana, Elisse Handoko, Jasen Caesar, dan Luke Indracahya selaku teman dekat Penulis yang selalu ada bersama Penulis dan memberikan dukungan moral kepada Penulis selama perkuliahan hingga penyusunan laporan skripsi.
  18. Seluruh Angkatan 2015 Teknologi Pangan yang telah memberikan dukungan selama penelitian.
  19. Seluruh pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Penulis memohon maaf apabila laporan skripsi ini masih memiliki kekurangan. Penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari para pembaca yang dapat membantu membuat laporan skripsi ini menjadi lebih baik lagi dan sekiranya laporan ini memberikan banyak manfaat bagi setiap pihak yang membacanya.

(Christabela Zsa Zsa Pratama)

## DAFTAR ISI

halaman

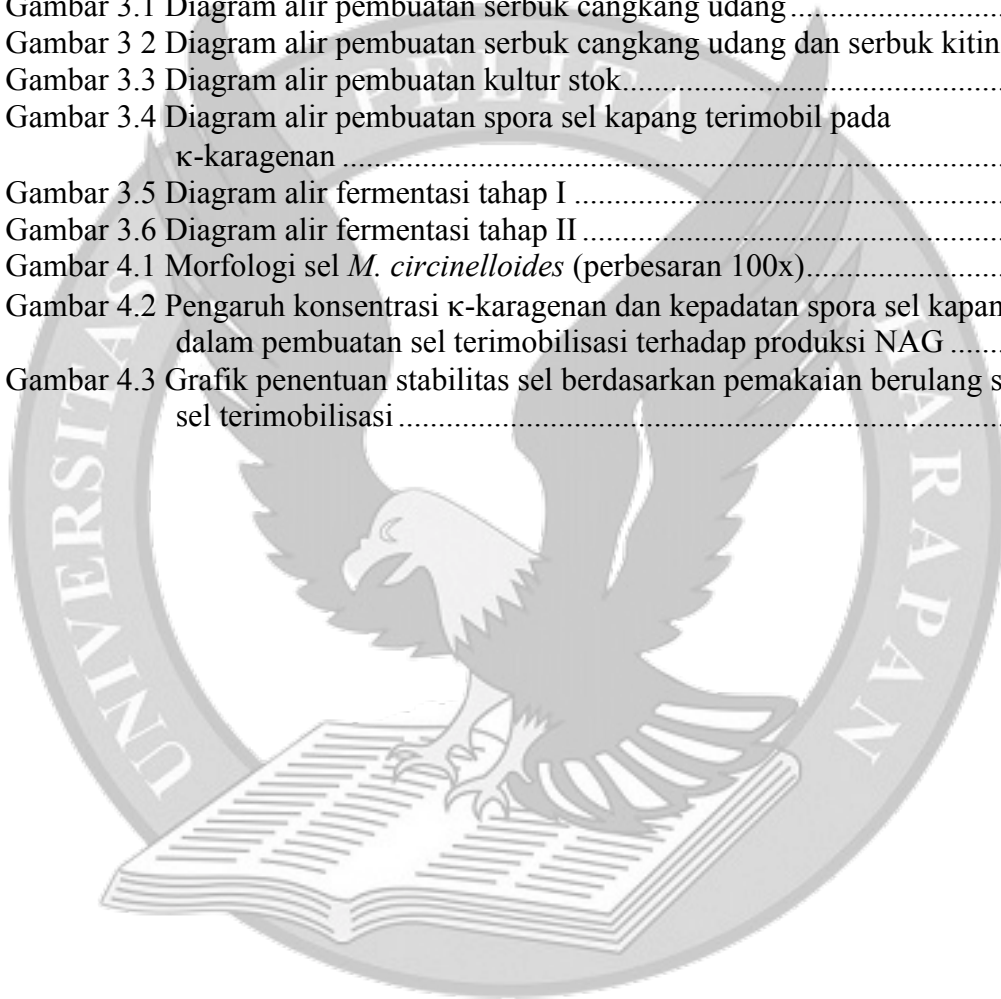
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i> .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan .....	6
1.3.1 Tujuan Umum.....	6
1.3.2 Tujuan Khusus.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Udang Windu.....	7
2.2 Kitin .....	9
2.2.1 Isolasi Kitin.....	10
2.2.1.1 Demineralisasi.....	10
2.2.1.2 Deproteinasi .....	10
2.2.2 Mutu Kitin .....	12
2.3 N-asetilglukosamin .....	13
2.4 Mikroorganisme Kitinolitik.....	14
2.5 Jenis Fermentasi.....	17
2.6 Imobilisasi Sel .....	18
2.7 $\kappa$ -Karagenan .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Bahan dan Alat .....	22
3.2 Metode Penelitian .....	23
3.2.1 Penelitian Tahap I.....	23
3.2.1.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	24
3.2.1.2 Prosedur Penelitian Tahap I .....	26
3.2.1.2.1 Pembuatan Serbuk Cangkang Udang.....	26
3.2.1.2.2 Pembuatan Serbuk Kitin.....	27
3.2.1.2.3 Pembuatan Kultur Stok .....	29

	halaman
3.2.1.2.4 Identifikasi Morfologi Kapang .....	30
3.2.1.2.5 Preparasi Inokulum dan Perhitungan Jumlah Spora Sel <i>M. circinelloides</i> .....	31
3.2.1.2.6 Pembuatan Media Fermentasi .....	32
3.2.1.2.7 Imobilisasi Spora Sel Kapang .....	33
3.2.1.2.8 Penentuan Konsentrasi $\kappa$ -Karagenan dan Kepadatan Spora Sel Kapang Terimobilisasi Terbaik untuk Fermentasi .....	34
3.2.1.3 Parameter Penelitian Tahap I .....	35
3.2.2 Penelitian Tahap II .....	36
3.2.2.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan .....	36
3.2.2.2 Prosedur Penelitian Tahap II .....	37
3.2.2.3 Parameter Penelitian Tahap II .....	39
3.3 Prosedur Analisis Parameter .....	39
3.3.1 Kadar Air (AOAC, 2005) .....	40
3.3.2 Kadar Abu (AOAC, 2005) .....	40
3.3.3 Kadar Protein (Nielsen, 2010) .....	40
3.3.4 Rendemen Kitin (Agustina <i>et al.</i> , 2015) .....	41
3.3.5 Derajat Asetilasi (Ihsani dan Widyastuti, 2015) .....	42
3.3.6 Analisis Jumlah Spora Sel Kapang Terimobilisasi (Saparianti, 2001) .....	42
3.3.7 Analisis Kadar N-asetilglukosamin (Rahmansyah dan Sudiana, 2003) .....	43
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Karakteristik Bahan Baku .....	44
4.1.1 Karakteristik Serbuk Cangkang Udang Windu .....	44
4.1.2 Karakteristik Serbuk Kitin .....	47
4.2 Morfologi Kapang <i>Mucor circinelloides</i> .....	51
4.3 Penelitian Tahap I .....	52
4.3.1 Jumlah Spora Sel Kapang Terimobilisasi .....	53
4.3.2 Penentuan Konsentrasi $\kappa$ -karagenan dan Kepadatan Spora Sel Kapang Terimobilisasi Terbaik untuk Fermentasi .....	54
4.4 Penelitian Tahap II .....	58
4.4.1 Jumlah Spora Sel Kapang Terimobilisasi .....	58
4.4.2 Penentuan Stabilitas Spora Sel Kapang untuk Fermentasi .....	60
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	64
5.2 Saran .....	64
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	66
<b>LAMPIRAN</b> .....	73



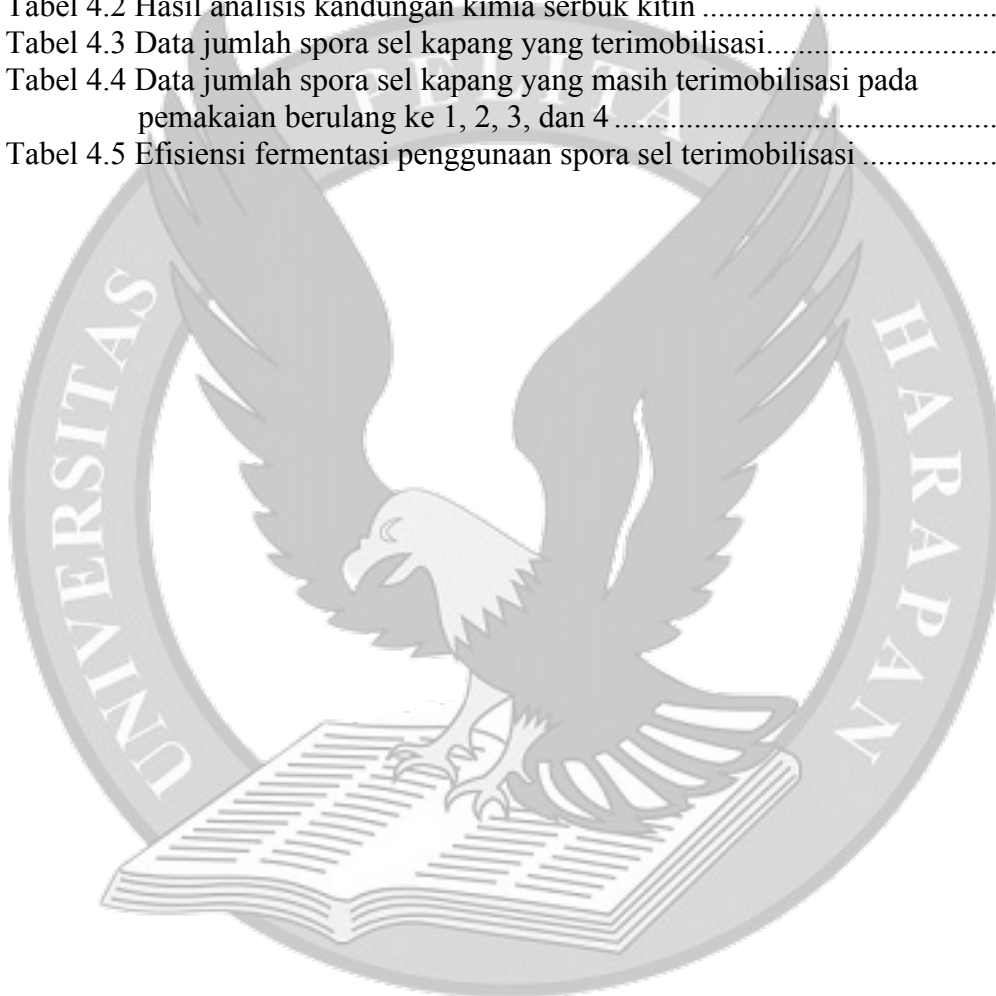
## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Udang windu ( <i>P. monodon</i> ).....	8
Gambar 2.2 Struktur linier kitin.....	10
Gambar 2.3 Struktur NAG.....	14
Gambar 2.4 Morfologi <i>M. circinelloides</i> .....	14
Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan serbuk cangkang udang.....	27
Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan serbuk cangkang udang dan serbuk kitin ...	29
Gambar 3.3 Diagram alir pembuatan kultur stok.....	30
Gambar 3.4 Diagram alir pembuatan spora sel kapang terimobil pada $\kappa$ -karagenan .....	34
Gambar 3.5 Diagram alir fermentasi tahap I .....	35
Gambar 3.6 Diagram alir fermentasi tahap II .....	39
Gambar 4.1 Morfologi sel <i>M. circinelloides</i> (perbesaran 100x).....	52
Gambar 4.2 Pengaruh konsentrasi $\kappa$ -karagenan dan kepadatan spora sel kapang dalam pembuatan sel terimobilisasi terhadap produksi NAG .....	55
Gambar 4.3 Grafik penentuan stabilitas sel berdasarkan pemakaian berulang spora sel terimobilisasi .....	61



## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 3.1 Desain percobaan penelitian tahap I .....	25
Tabel 3.2 Formulasi media fermentasi kapang dalam 9 ml air .....	32
Tabel 3.3 Desain percobaan penelitian tahap II .....	37
Tabel 4.1 Hasil analisis kandungan kimia serbuk cangkang udang .....	44
Tabel 4.2 Hasil analisis kandungan kimia serbuk kitin .....	47
Tabel 4.3 Data jumlah spora sel kapang yang terimobilisasi .....	53
Tabel 4.4 Data jumlah spora sel kapang yang masih terimobilisasi pada pemakaian berulang ke 1, 2, 3, dan 4 .....	59
Tabel 4.5 Efisiensi fermentasi penggunaan spora sel terimobilisasi .....	62



## DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A.	
Hasil Identifikasi Udang Windu.....	A-1
Lampiran B.	
Gambar Proses Persiapan Bahan Baku Cangkang Udang.....	B-1
Lampiran C. Analisis Serbuk Cangkang Udang	
C-1 Kadar Air.....	C-1
C-2 Kadar Abu.....	C-1
C-3 Kadar Protein.....	C-2
C-4 Rendemen.....	C-3
Lampiran D. Gambar Proses Isolasi Kitin	
D-1 Tahap Demineralisasi.....	D-1
D-2 Tahap deproteinasi.....	D-2
Lampiran E. Analisis Serbuk Kitin	
E-1 Kadar Air.....	E-1
E-2 Kadar Abu.....	E-1
E-3 Kadar Protein.....	E-2
E-4 Rendemen.....	E-2
E-5 Derajat Asetilasi.....	E-3
Lampiran F.	
Kurva Standar N-asetilglukosamin.....	F-1
Lampiran G.	
Proses Imobilisasi Spora Sel <i>M. circinelloides</i> pada $\kappa$ -karagenan.....	G-1
Lampiran H. Penelitian Tahap I	
H-1 Data Penentuan konsentrasi $\kappa$ -karagenan dan kepadatan sel spora <i>M. circinelloides</i> terbaik.....	H-1
H-2 Data Jumlah Spora Sel Kapang Terimobilisasi.....	H-2
H-3 Hasil Statistik Fermentasi Penelitian Tahap I.....	H-6
H-4 Hasil Uji Lanjutan (Post Hoc) Tahap I.....	H-7
Lampiran I. Penelitian Tahap II	
I-1 Data Penentuan Stabilitas Spora sel kapang Berdasarkan Pemakaian Berulang Spora Sel Terimobilisasi.....	I-1
I-2 Data Jumlah Spora Sel Kapang Terimobilisasi.....	I-1
I-3 Gambar Proses Fermentasi Tahap II.....	I-5
I-4 Hasil Statistik Fermentasi Penelitian Tahap II.....	I-7



	halaman
I-5 Hasil Uji Lanjutan (Post Hoc) Tahap II .....	I-8
I-6 Efisiensi Fermentasi Penggunaan Spora Sel Terimobilisasi .....	I-9

