

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan skripsi dengan judul “ISOLASI DAN IDENTIFIKASI OLIGOGLUKOSAMIN HASIL FERMENTASI KITIN CANGKANG UDANG WINDU (*Penaeus monodon*) DENGAN METODE KROMATOGRAFI KOLOM” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya oleh Penulis.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari bulan Agustus hingga Desember 2018. Skripsi merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini juga bermanfaat bagi Penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Selama penyusunan laporan skripsi ini, penulis telah mendapatkan dukungan, bantuan, bimbingan, dan kekuatan dari banyak pihak. Oleh karena itu, Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Hardoko, M.S., selaku pembimbing utama skripsi sekaligus dosen pembimbing Projek Glukosamin yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, pembelajaran, dukungan, dan masukan bagi Penulis selama pemilihan topik, pelaksanaan penelitian, hingga penyusunan laporan skripsi.
2. Ibu Lucia C. Soedirga, M.Sc., selaku pembimbing pendamping skripsi sekaligus dosen pembimbing Projek Glukosamin yang senantiasa memberikan arahan, bimbingan, masukan, dan saran-saran selama pelaksanaan dan pengerjaan skripsi.
3. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
4. Ibu Dela Rosa, S.Si, M.M., M.Sc., Apt., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
5. Bapak Laurence, M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi.

6. Bapak Ir. W. Donald R. Pokatong, M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pelita Harapan yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan perhatian kepada Penulis selama perkuliahan.
7. Ibu Ratna Handayani, MP., selaku Wakil Ketua Program Studi Teknologi Pangan sekaligus dosen pembimbing Projek Glukosamin yang telah memberikan dukungan, perhatian, dan bimbingan kepada Penulis selama perkuliahan.
8. Ibu Dr. Nuri Arum Anugrahati dan Ibu Wenny S. L. Sinaga, M.Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan saran, waktu dan bimbingan selama penyusunan laporan skripsi berlangsung.
9. Ibu Natania, M.Eng., selaku Kepala Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan dan Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bantuan dan bimbingan kepada Penulis selama perkuliahan dan dalam pelaksanaan skripsi.
10. Ibu Yuniwaty Halim, M.Sc. selaku dosen pembimbing Projek Glukosamin dan Kepala Laboratorium Pengawasan Mutu dan Penelitian Pangan yang telah memberikan banyak arahan dan bimbingan dalam pelaksanaan skripsi ini.
11. Bapak Dr. Tagor M. Siregar, M.Si. selaku Kepala Laboratorium Kimia, dan Bapak Dr. Adolf J. N. Parhusip, M.Si. selaku Kepala Laboratorium Mikrobiologi yang telah memberikan kesempatan kepada Penulis untuk melakukan penelitian di laboratorium.
12. Bapak Adhi, Bapak Ahmad Paoji Ridwan, Bapak Darius Wulakada, dan Bapak Yosafat Rudju selaku laboran Laboratorium yang telah banyak memberikan bantuan kepada Penulis selama penelitian skripsi berlangsung.
13. Christopher Imasantoso Rimba, S.T.P., Fiammeta Esther, S.T.P., dan Bryan Anders, S.T.P., selaku Asisten Dosen yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada Penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi.
14. Keluarga terkasih : Mama, Papa, Felisa, Gabriella dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan semangat bagi Penulis.
15. Steven Lemena, Gabriella Prameswari, Andre Limenta, Bella Cerelia, Christabela Zsa Zsa, Cynthia Saputra, Desi Handayani, Dustin Hendarlim,

Elissya, Fransiska, Freddy Chayadi, Glen Meyer, Karen Lavenia, dan Natasha Vania selaku keluarga besar projek Glukosamin atas kebersamaan, bantuan, semangat, dukungan yang diberikan selama penelitian dan penyelesaian laporan skripsi.

16. Agustin Novita, S.T.P.; Elisa Teja, S.T.P.; Marcella Setiawan, S.T.P.; Cecilia Josephine, S.T.P.; dan Stephanny Anastasia, S.T.P., Gerardo Kevin Liguna, S.T.P., dan Reinald Febryanto yang telah membantu memberikan arahan dan dukungan bagi Penulis selama penelitian skripsi berlangsung.
17. Fernaldo Junasan, Shinta Dewi, Cindy, Monica, Lulu Julisa Cynthia, Clairine Finanda Wongsari, Vinsentia Verena, Nadia Widasari, Ledy Dyana Essen, Livia Katherina, Michelle Adeline Hosea, Reynald Livano, Veliana Angel, Sanny, Hendi Candra, Alexander Kevin, Theresa Angela dan Kevin Christonar yang selalu memberikan dukungan, hiburan, dan semangat selama penelitian dan penyusunan laporan skripsi.
18. Frengky Tanuwijaya, Chrisviandi Wennardy, Iyvon Herliawan, Steffani Kuswandi, Apriani Nyarong, Rio Welfaleno dan Leonardo Jivalino selaku Karawaci Squad yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan selama penelitian.
19. Teman-teman Teknologi Pangan 2015B yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu atas segala dukungan, semangat, dan perhatian yang diberikan selama penelitian skripsi berlangsung.
20. Bapak Azhar selaku *staff* Pusat Laboratorium Forensik yang telah dengan senantiasa membantu dan mengajarkan selama penelitian skripsi berlangsung.
21. Bapak Asiu dari PT. Lola Mina selaku pihak yang berkontribusi dalam menyediakan bahan baku utama dalam penelitian glukosamin.
22. Teman-teman Program Studi Teknologi Pangan angkatan 2015 yang telah membantu dan memberikan semangat selama penelitian dan penyusunan laporan skripsi.
23. Semua pihak yang telah membantu dan mendukung Penulis selama penelitian dan penyusunan laporan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu membuat laporan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tangerang, 14 Februari 2019

(Bob Lukitoro)



# DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xv
<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 .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Udang Windu ( <i>Penaeus monodon</i> ) .....	8
2.2 Kitin .....	10
2.2.1 Isolasi Kitin .....	11
2.2.1.1 Deproteinasi .....	11
2.2.1.2 Demineralisasi .....	13
2.2.2 Karakterisasi Kitin .....	13
2.3 N-asetilglukosamin .....	15
2.4 Oligoglukosamin .....	18
2.4.1 Ekstraksi Oligoglukosamin .....	18
2.4.2 Identifikasi Oligoglukosamin .....	19
2.5 Mikroorganisme Kitinolitik .....	21
2.5.1 <i>Providencia stuartii</i> .....	21
2.6 Enzim Kitinase .....	23
2.7 Kromatografi Kolom .....	24
2.8 Spektrofotometer UV-Vis .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Bahan dan Alat .....	29
3.2 Metode Penelitian .....	31
3.2.1 Prosedur Penelitian .....	31
3.2.1.1 Preparasi Serbuk Kitin .....	32
3.2.1.2 Pembuatan Kultur Stok dan Starter .....	35

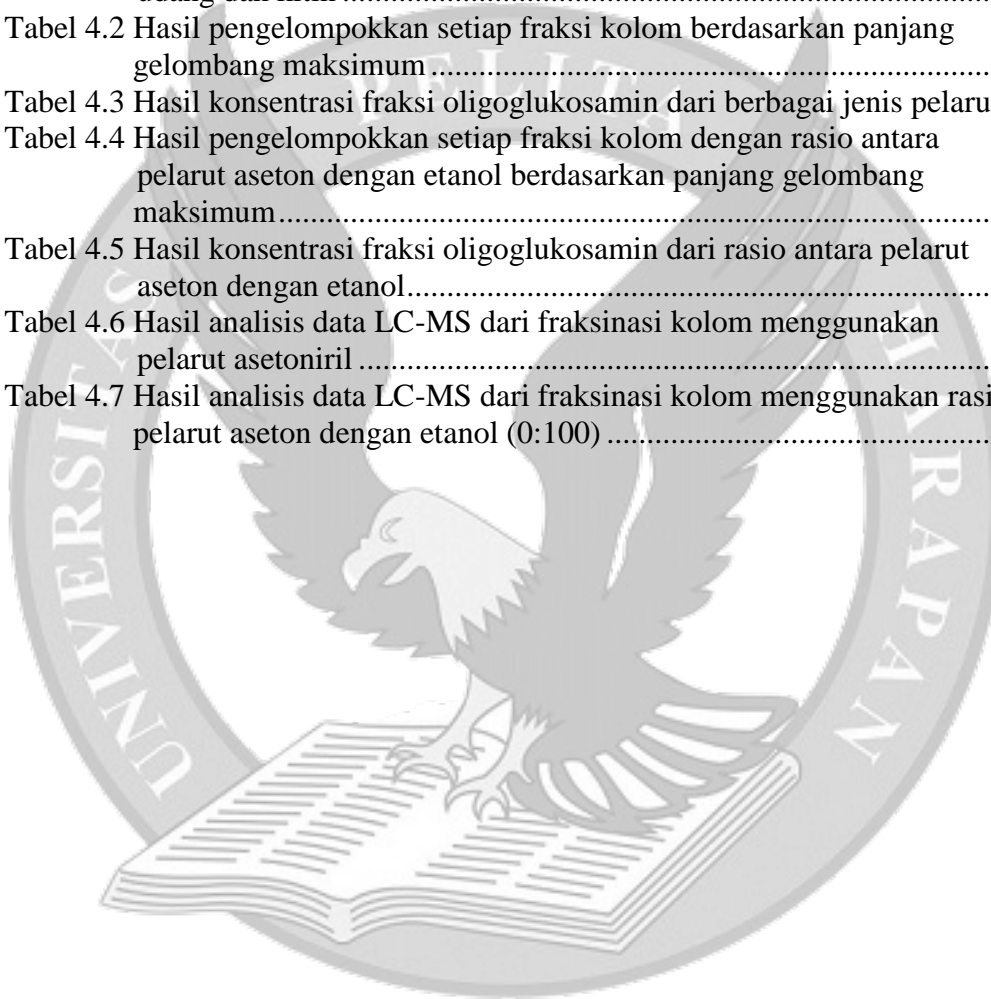
3.2.1.3 Karakteristik Morfologi Kultur .....	36
3.2.1.4 Perhitungan Jumlah Sel Bakteri <i>Providencia stuartii</i> .....	37
3.2.1.5 Pembuatan Media Fermentasi Kitin.....	38
3.2.1.6 Fermentasi Kitin dengan Bakteri <i>Providencia stuartii</i> .....	39
3.2.1.7 Isolasi oligoglukosamin .....	40
3.2.2 Parameter Analisis.....	43
3.2.2.1 Prosedur Parameter Analisis .....	44
3.2.2.1.1 Kadar Air (AOAC, 2005).....	44
3.2.2.1.2 Kadar Abu (AOAC, 2005) .....	44
3.2.2.1.3 Kadar Protein (Nielsen, 2010).....	45
3.2.2.1.4 Rendemen (Dompeipen <i>et al.</i> , 2016) .....	46
3.2.2.1.5 Derajat Asetilasi (Czechhowska-Biskup <i>et al.</i> , 2012) .....	46
3.2.2.1.6 Konsentrasi Oligoglukosamin (Behera <i>et al.</i> , 2012) dengan modifikasi.....	47
3.2.2.1.7 Identifikasi Komponen Oligoglukosamin (Saminathan <i>et al.</i> , 2014) .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Karakteristik Bahan Baku.....	51
4.1.1 Karakteristik Serbuk Cangkang Udang .....	52
4.1.2 Karakteristik Serbuk Kitin.....	55
4.2 Karakteristik Bakteri <i>Providencia stuartii</i> .....	61
4.2.1 Hasil Morfologi Bakteri <i>Providencia stuartii</i> .....	61
4.2.2 Hasil Perhitungan Jumlah Sel Bakteri <i>Providencia stuartii</i> .....	63
4.3 Hasil Isolasi Oligoglukosamin .....	63
4.3.1 Hasil Isolasi Oligoglukosamin Menggunakan Metode Kromatografi Kolom dengan Berbagai Jenis Pelarut .....	64
4.3.2 Hasil Isolasi Oligoglukosamin Menggunakan Metode Kromatografi Kolom dengan Rasio antara Pelarut Aseton dan Etanol .....	68
4.4 Hasil Identifikasi Komponen Oligoglukosamin dengan LC-MS ...	71
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	79
<b>LAMPIRAN</b> .....	91

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Anatomi eksternal udang windu.....	9
Gambar 2.2 Struktur polimer kitin .....	10
Gambar 2.3 Struktur N-asetilglukosamin .....	16
Gambar 2.4 Kurva pertumbuhan bakteri <i>Providencia stuartii</i> .....	22
Gambar 2.5 Mekanisme kerja enzim kitinase terhadap kitin.....	24
Gambar 2.6 Kromatografi kolom.....	26
Gambar 3.1 Isolasi kitin dari cangkang udang windu.....	33
Gambar 3.2 Diagram alir pembuatan kultur stok dan starter <i>Providencia stuartii</i> .....	35
Gambar 3.3 Diagram alir karakterisasi morfologi bakteri <i>Providencia stuartii</i> .....	36
Gambar 3.4 Diagram alir perhitungan jumlah sel <i>Providencia stuartii</i> .....	37
Gambar 3.5 Perhitungan hemasitometer .....	38
Gambar 3.6 Tahapan proses fermentasi serbuk kitin .....	39
Gambar 3.7 Diagram alir isolasi oligoglukosamin dengan kromatografi kolom..	41
Gambar 4.1 Morfologi sel <i>Providencia stuartii</i> dengan perbesaran 1000x.....	62
Gambar 4.2 Hasil kromatogram LC-MS fraksi asetonitril.....	72
Gambar 4.3 Hasil kromatogram LC-MS fraksi rasio pelarut aseton dengan Etanol (0:100).....	72

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Indeks polaritas berbagai jenis pelarut.....	19
Tabel 2.2 Pita absorpsi gugus kromofor .....	28
Tabel 3.1 Komposisi media fermentasi cair.....	39
Tabel 3.2 Rasio pelarut aseton dan etanol sebagai fase gerak .....	43
Tabel 4.1 Hasil analisis komposisi kimia dan rendemen serbuk cangkang udang dan kitin .....	52
Tabel 4.2 Hasil pengelompokkan setiap fraksi kolom berdasarkan panjang gelombang maksimum .....	65
Tabel 4.3 Hasil konsentrasi fraksi oligoglukosamin dari berbagai jenis pelarut ..	65
Tabel 4.4 Hasil pengelompokkan setiap fraksi kolom dengan rasio antara pelarut aseton dengan etanol berdasarkan panjang gelombang maksimum.....	68
Tabel 4.5 Hasil konsentrasi fraksi oligoglukosamin dari rasio antara pelarut aseton dengan etanol.....	69
Tabel 4.6 Hasil analisis data LC-MS dari fraksinasi kolom menggunakan pelarut asetoniril .....	73
Tabel 4.7 Hasil analisis data LC-MS dari fraksinasi kolom menggunakan rasio pelarut aseton dengan etanol (0:100) .....	75





## DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A	
Hasil Identifikasi Taksonomi Udang Windu.....	A-1
Lampiran B	
Dokumentasi Proses Persiapan Serbuk Cangkang Udang .....	B-1
Lampiran C. Gambar Proses Preparasi Kitin	
Proses Demineralisasi .....	C-1
Proses Deproteinasi .....	C-3
Lampiran D. Data Hasil Analisis Kadar Air	
Kadar Air Serbuk Cangkang Udang.....	D-1
Kadar Air Serbuk Kitin .....	D-1
Lampiran E. Data Hasil Analisis Kadar Abu	
Kadar Abu Serbuk Cangkang Udang .....	E-1
Kadar Abu Serbuk Kitin.....	E-1
Lampiran F. Data Hasil Analisis Kadar Protein	
Data Protein Serbuk Cangkang Udang.....	F-2
Data Protein Serbuk Kitin .....	F-3
Lampiran G	
Hasil Analisis Derajat Asetilasi Kitin .....	G-1
Lampiran H. Data Rendemen	
Data Rendemen Serbuk Cangkang Udang .....	H-1
Data Rendemen Serbuk Kitin.....	H-1
Lampiran I	
Data Perhitungan Jumlah Sel Bakteri <i>Providencia stuartii</i> .....	I-1
Lampiran J	
Dokumentasi Pemisahan Hasil Fermentasi Kitin dengan Kromatografi Kolom.....	J-1
Lampiran K	
Standar N,N',N''-Triacetylchitotriose (CoA).....	K-1
Lampiran L. Data Hasil Analisis Standar N,N',N''-Triacetylchitotriose (NTC)	
Data Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Standar NTC.....	L-1
Kurva Standar N,N',N'' Triacetylchitotriose (NTC).....	L-2

	halaman
Lampiran M. Data Hasil Fraksinasi Kromatografi Kolom dengan Berbagai Jenis Pelarut	
Data Pengukuran Panjang Gelombang Hasil Fraksinasi Kromatografi Kolom dengan Berbagai Jenis Pelarut .....	M-1
Data Absorbansi Oligoglukosamin dari Hasil Fraksinasi Kromatografi Kolom dengan Berbagai Jenis Pelarut .....	M-3
Lampiran N. Data Hasil Fraksinasi Kromatografi Kolom dengan Rasio antara Pelarut Aseton dan Etanol	
Data Pengukuran Panjang Gelombang Hasil Fraksinasi Kromatografi Kolom dengan Rasio antara Pelarut Aseton dan Etanol .....	N-1
Data Absorbansi Oligoglukosamin dari Hasil Fraksinasi Kromatografi Kolom dengan Rasio antara Pelarut Aseton dan Etanol .....	N-3
Lampiran O	
Hasil Spektrum Massa LC-MS Fraksi Asetonitril .....	O-1
Lampiran P	
Hasil Spektrum Massa LC-MS Fraksi Rasio Pelarut Aseton dan Etanol (0:100) .....	P-1

