

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas berkat, penyertaan, dan kasihNya kepada Penulis ditengah segala kendala dan hambatan yang dihadapi sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik pada waktu yang ditentukan. Penulisan skripsi yang berjudul “IMOBILISASI ENZIM KITINASE EKSTRASELULER SEMI MURNI *Mucor circinelloides* PADA AGAR UNTUK PRODUKSI N-ASETILGLUKOSAMIN DARI KITIN CANGKANG UDANG WINDU (*Penaeus monodon*)” ditujukan untuk memenuhi persyaratan akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian Strata Satu, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang.

Penulis menyadari bahwa dukungan dan doa dari berbagai pihak juga memberi bantuan dalam pelaksanaan skripsi dan juga penulisan laporan skripsi. Oleh karena itu, Penulis ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam proses pengerjaan skripsi:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang.
2. Ibu Dela Rosa, S.Si., M.M., M.Sc., Apt. selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang.
3. Bapak Laurence, M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan, Tangerang.
4. Bapak Ir. W. Donald R. Pokatong, M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan atas dukungan dan motivasi yang diberikan selama proses perkuliahan hingga skripsi.
5. Ibu Ratna Handayani, MP., selaku Wakil Ketua Program Studi Teknologi Pangan dan salah satu Dosen Pembimbing dalam penelitian glukosamin telah memberikan banyak bimbingan, masukan, waktu, dan motivasi kepada Penulis selama proses penelitian hingga proses penulisan laporan skripsi.

6. Bapak Dr. Ir. Hardoko, M.S. selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan saran, arahan, dukungan, dan bimbingan selama masa penyusunan skripsi hingga pembuatan laporan skripsi.
7. Ibu Lucia C. Soedirga, M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah menyediakan waktu untuk memberikan tuntunan dan bimbingan selama penyusunan dan penulisan laporan skripsi.
8. Dr. Ir. Adolf J. N. Parhusip, M.Si., selaku Dosen Penguji dan Kepala Laboratorium Mikrobiologi atas masukan dan bimbingan yang telah diberikan selama penyusunan laporan skripsi.
9. Nathania, M.Eng, selaku Dosen Penguji dan Kepala Laboratorium Teknologi Pengolahan Pangan atas masukan dan bimbingan yang telah diberikan selama penyusunan laporan skripsi.
10. Ibu Yuniwaty Halim, M.Sc., selaku Kepala Laboratorium Pengawasan Mutu dan Penelitian Pangan dan Dr. Tagor Marsillam Siregar, M.Si., selaku Kepala Laboratorium Kimia untuk masukan dan arahan yang diberikan kepada Penulis selama penelitian berlangsung.
11. Bapak Yosafat, Bapak Adih, Bapak Darius, dan Bapak Adzie yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam melaksanakan penelitian di laboratorium.
12. Orang tua, adik, dan keluarga yang telah memberikan dukungan motivasi selama pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan skripsi.
13. Cristabela Zsa Zsa, Fransiska, Cyntia Saputra, Gabriela Prameswari, Andre Limenta, Freddy Cahyadi, Bob Lukitoto, Steven Lemana, Bella Cerelia, Desi Handayani, Karen Lavenia, Dustin Hendarlim, Glen Meyer, dan Elissya selaku rekan penelitian skripsi glukosamin atas kerja sama, dukungan, dan bantuan dari penulisan proposal penelitian hingga penulisan laporan skripsi.
14. Desi Handayani dan Steven Lemana rekan skripsi imobilisasi enzim.
15. Stevanie Suryanto, Marsha Chrestella, Dhanesa Prisilia, Fransisca Susanto, Yanetritien, Cristabela Zsa Zsa, Veliana Angel, Fransiska Revina, Zevanya Angelica, Felisia Kristiani, Andre Jonathan, Joshua Agus, Wilbert Fatah, Margareta Wijaya dan Elvina Suteja dan teman-teman lainnya yang telah

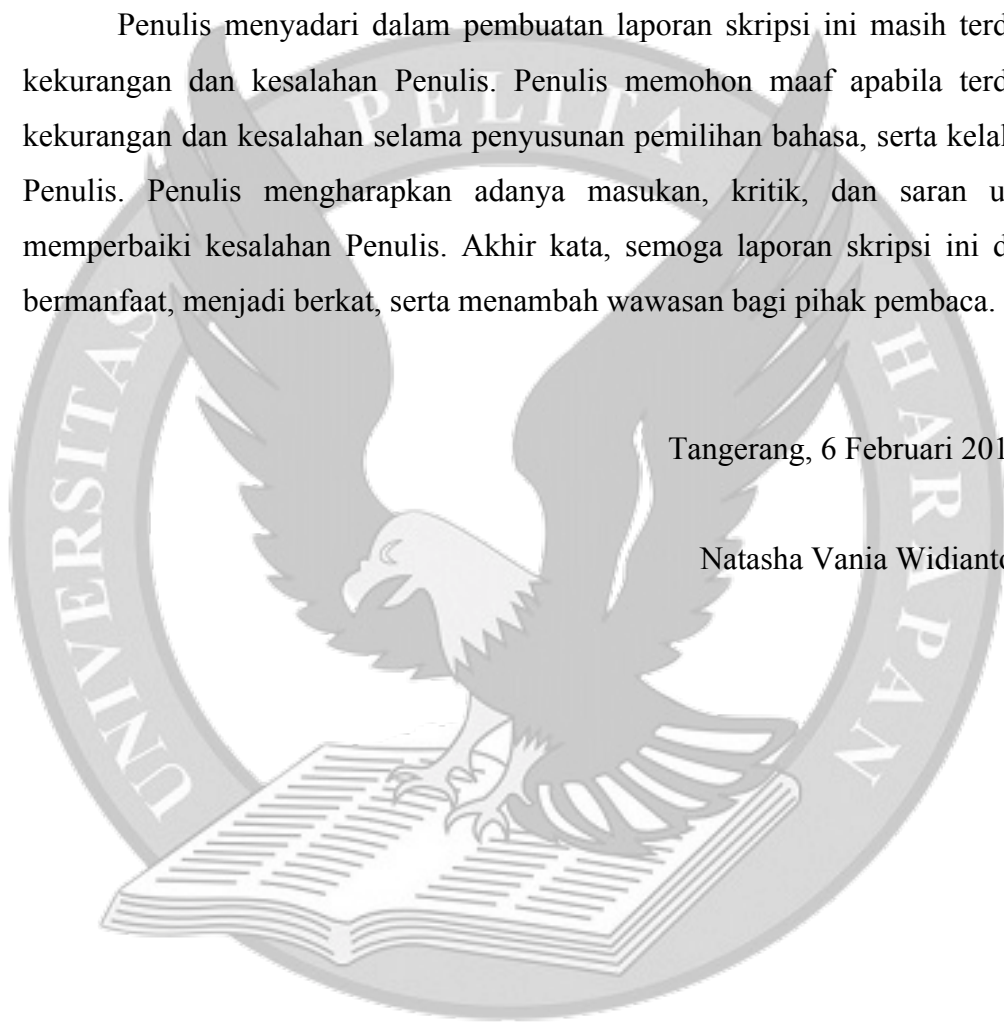
memberikan dukungan, bantuan, dan semangat kepada penulis selama pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan skripsi.

16. Seluruh pengurus SGS-UPH 2016/2017 dan SGS-UPH 2017/2018 yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan skripsi.
17. Semua orang yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama pelaksanaan penelitian dan penulisan laporan skripsi.

Penulis menyadari dalam pembuatan laporan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan kesalahan Penulis. Penulis memohon maaf apabila terdapat kekurangan dan kesalahan selama penyusunan pemilihan bahasa, serta kelalaian Penulis. Penulis mengharapkan adanya masukan, kritik, dan saran untuk memperbaiki kesalahan Penulis. Akhir kata, semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat, menjadi berkat, serta menambah wawasan bagi pihak pembaca.

Tangerang, 6 Februari 2019

Natasha Vania Widiyanto



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	x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.3.1 Tujuan Umum	5
1.3.2 Tujuan Khusus	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Udang Windu (<i>Penaeus monodon</i>)	6
2.2 Kitin	7
2.2.1 Demineralisasi	8
2.2.2 Deproteinasi	9
2.3 Glukosamin	10
2.3.1 N-asetilglukosamin	11
2.4 Mikroorganisme Kitinolitik	12
2.4.1 <i>Mucor circinelloides</i>	12
2.5 Enzim Kitinase	13
2.6 Imobilisasi Enzim	16
2.6.1 Agar	17
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Bahan dan Alat	19
3.2 Metode Penelitian	20
3.2.1 Penelitian Tahap I	21
3.2.1.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	21
3.2.1.2 Prosedur Penelitian	23
3.2.1.2.1 Pembuatan Tepung Cangkang Udang	24
3.2.1.2.2 Serbuk Kitin	24
3.2.1.2.3 Pembuatan Kultur Stok dan Kultur <i>Starter</i>	26
3.2.1.2.4 Pembuatan Media Fermentasi	
Enzim Kitinase	27

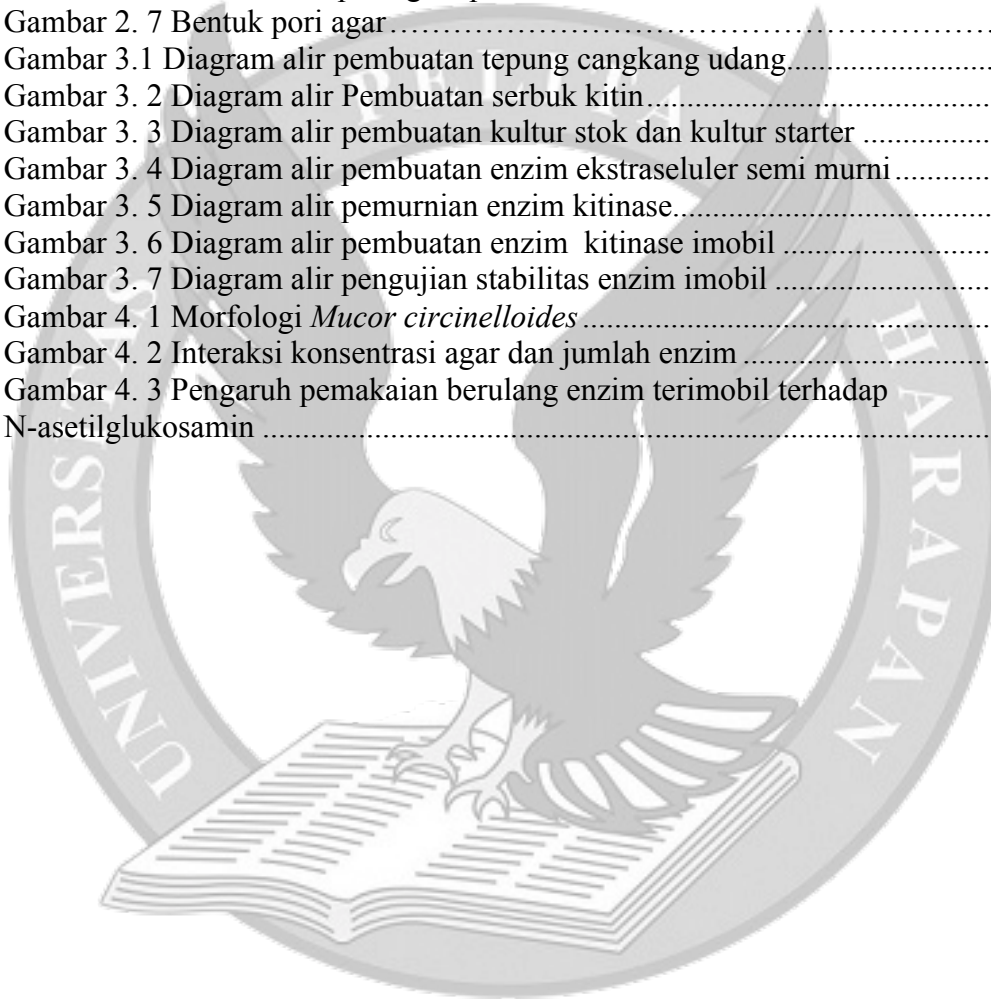
	halaman
3.2.1.2.5 Identifikasi Morfologi Kapang dan Perhitungan Jumlah Spora.....	27
3.2.1.2.6 Produksi Enzim Ekstraseluler Kitinase	28
3.2.1.2.7 Pemurnian Enzim Kitinase	29
3.2.1.2.8 Penentuan Konsentrasi Agar dan Jumlah Enzim dalam Proses Imobilisasi.....	30
3.2.1.3 Parameter Penelitian Tahap I.....	31
3.2.2 Penelitian Tahap II	32
3.2.2.1 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	32
3.2.2.2 Prosedur Penelitian Tahap II	33
3.2.2.2.1 Persiapan Media Fermentasi.....	34
3.2.2.2.2 Penentuan Jumlah Penggunaan Berulang Enzim Terimobilisasi (Mesla <i>et al.</i> , 2014) ..	34
3.2.2.3 Parameter Penelitian Tahap II	35
3.3 Prosedur Analisis	35
3.3.1 Analisis Kadar Air (AOAC, 2005)	36
3.3.2 Analisis Kadar Abu (AOAC, 2005).....	36
3.3.3 Analisis Kadar Protein (Purwanto, 2014)	37
3.3.4 Derajat Asetilasi (Avadi, 2004).....	38
3.3.5 Rendemen (Dompeipen <i>et al.</i> , 2016)	39
3.3.6 Penentuan Aktivitas Enzim Kitinase (Rahmansyah dan Sudiana, 2003)	39
3.3.7 Analisis Kadar N-Asetilglukosamin (Rahmansyah dan Sudiana, 2003).....	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Bahan Baku.....	42
4.1.1 Karakteristik Tepung Cangkang Udang.....	42
4.1.1.1 Hasil Analisis Kadar Air Tepung Cangkang Udang ..	43
4.1.1.2 Hasil Analisis Kadar Abu Tepung Cangkang Udang	43
4.1.1.3 Hasil Analisis Kadar Protein Tepung Cangkang Udang	44
4.1.1.4 Hasil Perhitungan Rendemen Tepung Cangkang Udang	45
4.1.2 Karakteristik Kitin.....	45
4.1.2.1 Hasil Analisis Kadar Air Kitin	45
4.1.2.2 Hasil Analisis Kadar Abu Kitin.....	46
4.1.2.3 Hasil Analisis Kadar Protein Kitin	47
4.1.2.4 Hasil Perhitungan Rendemen Kitin	48
4.1.2.5 Hasil Analisis Derajat Asetilasi.....	48
4.1.3 Karakteristik Kapang <i>Mucor cirrinelloides</i>	49
4.2 Hasil Penelitian Tahap I.....	50
4.2.1 Enzim Kitinase Ekstraseluler Semi Murni.....	51
4.2.1.1 Produksi Enzim Kitinase Ekstraseluler Semi Murni ..	51
4.2.1.2 Aktivitas Enzim.....	53

	halaman
4.2.2 Penentuan Konsentrasi Agar dan Jumlah Enzim Terimobilisasi Terbaik dalam Fermentasi.....	54
4.3 Hasil Penelitian Tahap II	56
BAB V KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	64



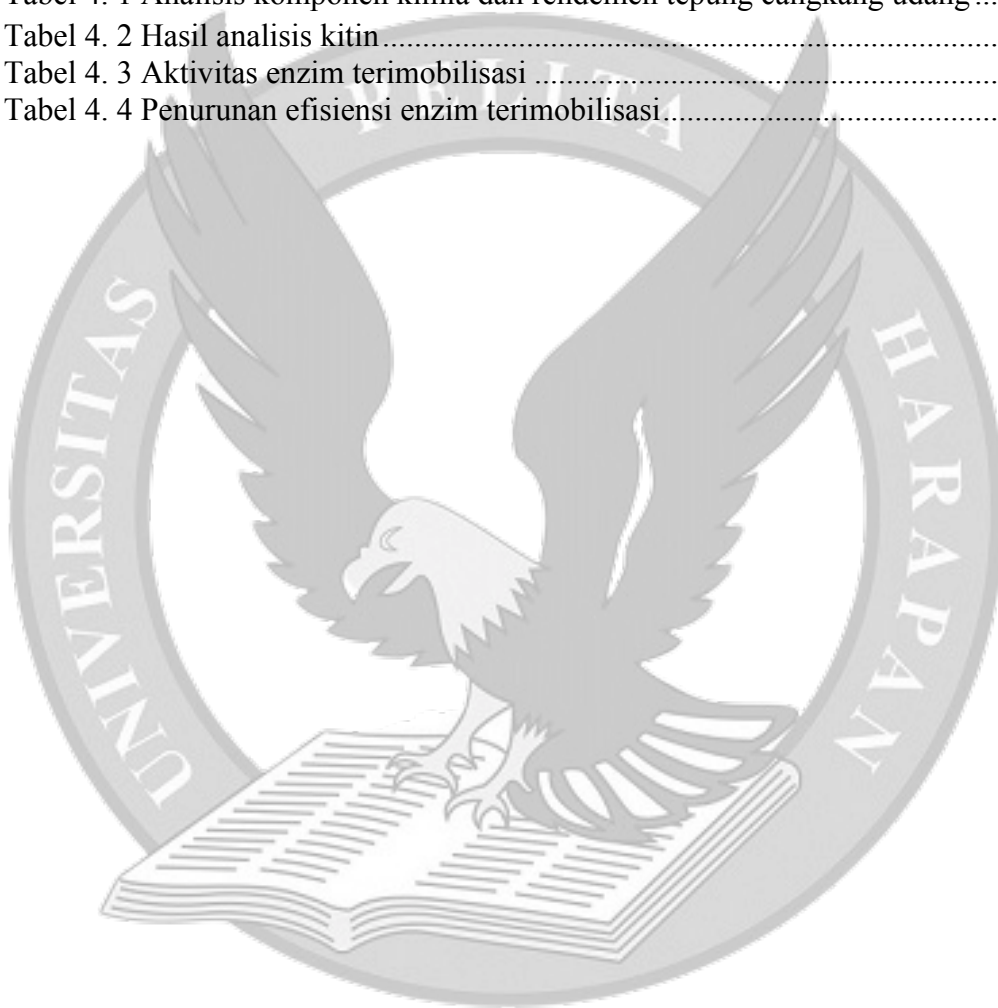
DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Bagian tubuh <i>Penaeus monodon</i>	7
Gambar 2. 2 Struktur kitin	8
Gambar 2. 3 Stuktur Glukosamin.....	11
Gambar 2. 4 Struktur N-asetilglukosamin	11
Gambar 2. 5 Morfologi <i>Mucor circinelloides</i>	13
Gambar 2. 6 Reaksi DNS pada gula pereduksi	16
Gambar 2. 7 Bentuk pori agar	18
Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan tepung cangkang udang.....	24
Gambar 3. 2 Diagram alir Pembuatan serbuk kitin.....	26
Gambar 3. 3 Diagram alir pembuatan kultur stok dan kultur starter	27
Gambar 3. 4 Diagram alir pembuatan enzim ekstraseluler semi murni.....	29
Gambar 3. 5 Diagram alir pemurnian enzim kitinase.....	29
Gambar 3. 6 Diagram alir pembuatan enzim kitinase imobil	31
Gambar 3. 7 Diagram alir pengujian stabilitas enzim imobil	35
Gambar 4. 1 Morfologi <i>Mucor circinelloides</i>	50
Gambar 4. 2 Interaksi konsentrasi agar dan jumlah enzim	55
Gambar 4. 3 Pengaruh pemakaian berulang enzim terimobil terhadap N-asetilglukosamin	57



DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 3. 1 Desain Penelitian Tahap I	22
Tabel 3. 2 Desain Penelitian Tahap II	33
Tabel 4. 1 Analisis komponen kimia dan rendemen tepung cangkang udang	43
Tabel 4. 2 Hasil analisis kitin	45
Tabel 4. 3 Aktivitas enzim terimobilisasi	53
Tabel 4. 4 Penurunan efisiensi enzim terimobilisasi	54



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
LAMPIRAN A	
Gambar A- 1 Hasil analisis identifikasi	A-1
LAMPIRAN B	
Gambar B- 1 Udang windu (<i>Penaeus monodon</i>)	B-1
Gambar B- 2 Cangkang udang	B-1
Gambar B- 3 Cangkang udang yang telah melalui proses pencucian	B-1
Gambar B- 4 udang kering	B-2
Gambar B- 5 Tepung cangkang udang	B-2
LAMPIRAN C	
Gambar C- 1 Penambahan HCl pada tepung cangkang udang	C-1
Gambar C- 2 Pemanasan demineralisasi	C-1
Gambar C- 3 Hasil demineralisasi	C-1
Gambar C- 4 Hasil demineralisasi yang sudah dikeringkan	C-2
Gambar C- 5 Pemanasan hasil demineralisasi	C-3
Gambar C- 6 Hasil deproteinasi	C-3
Gambar C- 7 Bubuk kitin kering	C-3
LAMPIRAN D	
Tabel D- 1 Kadar Air Tepung Cangkang Udang	D-1
Tabel D- 2 Kadar Abu Tepung Cangkang Udang	D-1
Tabel D- 3 Data Kurva Standar	D-2
Tabel D- 4 Data protein tepung cangkang udang	D-3
Tabel D- 5 Rendemen Tepung Cangkang Udang	D-3
Gambar D- 1 Grafik kurva standar protein	D-2
LAMPIRAN E	
Tabel E- 1 Kadar air kitin	D-1
Tabel E- 2 Kadar abu kitin	D-1
Tabel E- 3 Kadar protein kitin	D-2
Tabel E- 4 Rendemen kitin	D-5
Gambar E- 1 Laporan hasil pengujian FTIR	D-3
LAMPIRAN F	
Tabel F- 1 Perhitungan Jumlah Spora	D-1
LAMPIRAN G	
Tabel G- 1 Data Absorbansi kurva standar	G-1
LAMPIRAN H	

Gambar H- 1Pemurnian enzim..... H-7

	halaman
Tabel H- 1 Penentuan kosentrasi Agar dan jumlah enzim kitinase terbai	H-1
Tabel H- 2 Hasil Statistik Penentuan kosnentrasi Agar dan jumlah enzim kitinase terbaik	H-5
Tabel H- 3 Hasil Statistik Lanjutan Penentuan kosnentrasi Agar dan jumlah enzim kitinase terbaik	H-6

LAMPIRAN I

Tabel I- 1 Hasil Pemakaian Berulang Tahap II.....	I-1
Gambar I- 1 Proses Pemakaian Berulang Tahap II.....	I-5
Tabel I- 2 Hasil Statisti Pemakaian Berulang Tahap II.....	I-3
Tabel I- 3 Hasil Uji Lanjut Pemakaian Berulang Tahap II	I- 4

