

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus, karena atas berkat dan anugerah-Nya, laporan skripsi dengan judul “SINTESIS SENYAWA BIOAKTIF ANTIOKSIDAN BERBASIS LIGAN DENGAN PEMANFAATAN ASAM GLUTAMAT DARI MSG” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari Agustus 2018 hingga November 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.

Penulis menyadari bahwa tanpa bimbingan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak, skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengerjaan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pelita Harapan
2. Ibu Dela Rosa, M.M., M.Sc., Apt., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pelita Harapan
3. Bapak Laurence, S.T., M.T., selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pelita Harapan
4. Bapak Ir. W. Donald R. Pokatong, M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pelita Harapan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan skripsi
5. Ibu Ratna Handayani, M.P., selaku Wakil Ketua Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pelita Harapan yang telah memberikan dukungan sepanjang masa perkuliahan

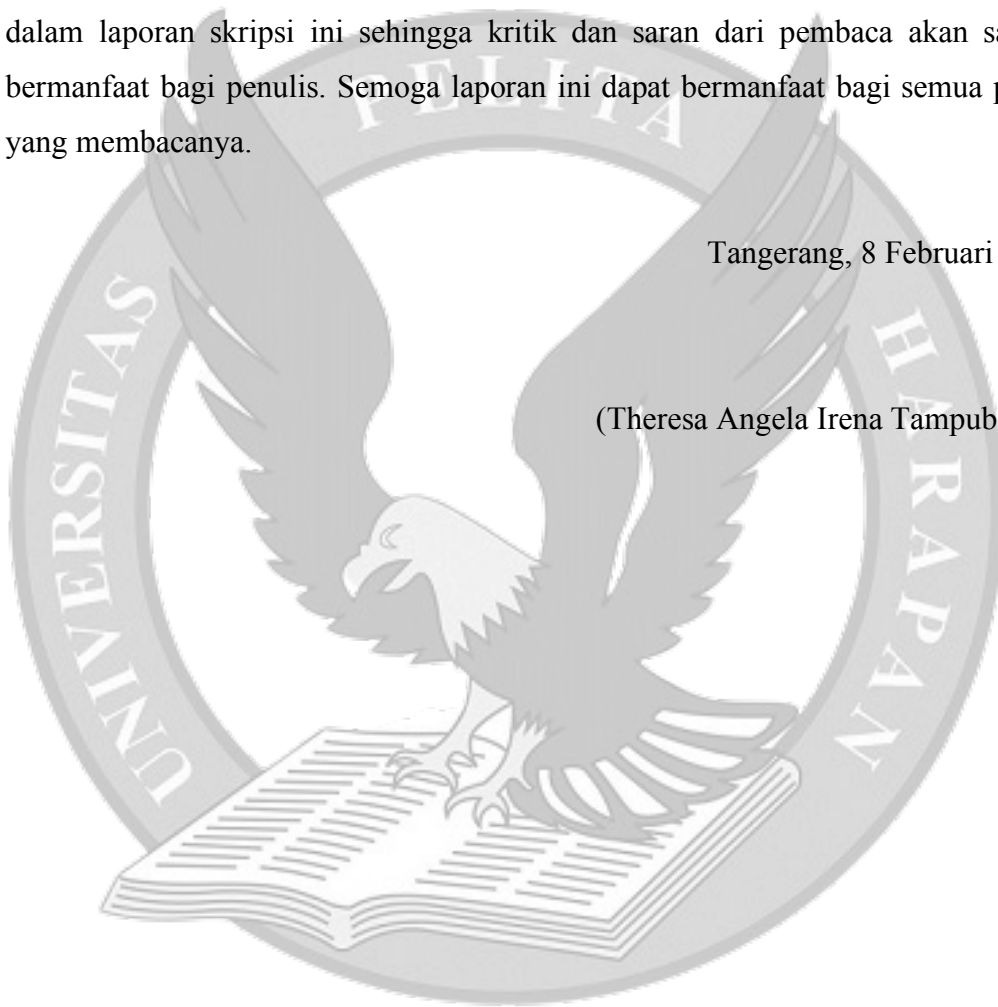
6. Bapak Ir. A. Herry Cahyana, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, dukungan, waktu, dan perhatian selama penyusunan proposal hingga laporan skripsi terselesaikan
7. Ibu Titri Siratantri Mastuti, S.T., M.Si., selaku dosen Co-Pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, dukungan, saran, dan perhatian selama penyusunan proposal hingga laporan skripsi terselesaikan
8. Ibu Dr. Ir. Melanie Cornelia, M.T. dan Ibu Eveline, M.P., M.Si., selaku dosen penguji sidang skripsi yang telah memberikan saran yang membangun dalam penulisan skripsi
9. Bapak Dr. Tagor M. Siregar, M.Si., selaku Kepala Laboratorium Kimia, Ibu Yuniwaty Halim, M.Sc., selaku Kepala Laboratorium Pengawasan Mutu dan Laboratorium Penelitian Pangan, Bapak Dr. Adolf J. N. Parhusip, selaku Kepala Laboratorium Mikrobiologi, dan Ibu Natania, M.Eng., selaku Kepala Laboratorium Pengolahan Pangan yang memberikan tempat untuk melaksanakan penelitian tugas akhir
10. Bapak Darius, Bapak Yosafat, Bapak Adih, dan Bapak Adzie, selaku laboran yang banyak membantu penulis selama penelitian di laboratorium
11. Alphonsus Tampubolon dan Tani, selaku orangtua tercinta, Martin Genesisus Felix Tampubolon, selaku adik tercinta, dan seluruh keluarga atas doa dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis selama skripsi
12. Jason Mahendra Fabianto, yang senantiasa mendampingi, menghibur, dan memberikan dukungan kepada penulis hingga skripsi terselesaikan
13. Angela Nadya Wijaya, Celia Rosari, Eunike Budiman, Margareta Wijaya, Monika Margareta, dan Siska, selaku sahabat penulis sepanjang masa perkuliahan di Universitas Pelita Harapan yang telah memberikan dukungan dan hiburan hingga skripsi terselesaikan
14. Jonathan Christianto, Liana Oktavia, Sherly, Stevanie Suryanto, dan Teresa, selaku teman satu bimbingan untuk segala dukungan dan bantuan selama melaksanakan skripsi

15. Mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pelita Harapan, khususnya angkatan 2015, atas bantuan dan kerja sama selama masa perkuliahan hingga skripsi terselesaikan
16. Pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu untuk segala bantuan dan dukungan kepada penulis

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

Tangerang, 8 Februari 2019

(Theresa Angela Irena Tampubolon)



## DAFTAR ISI

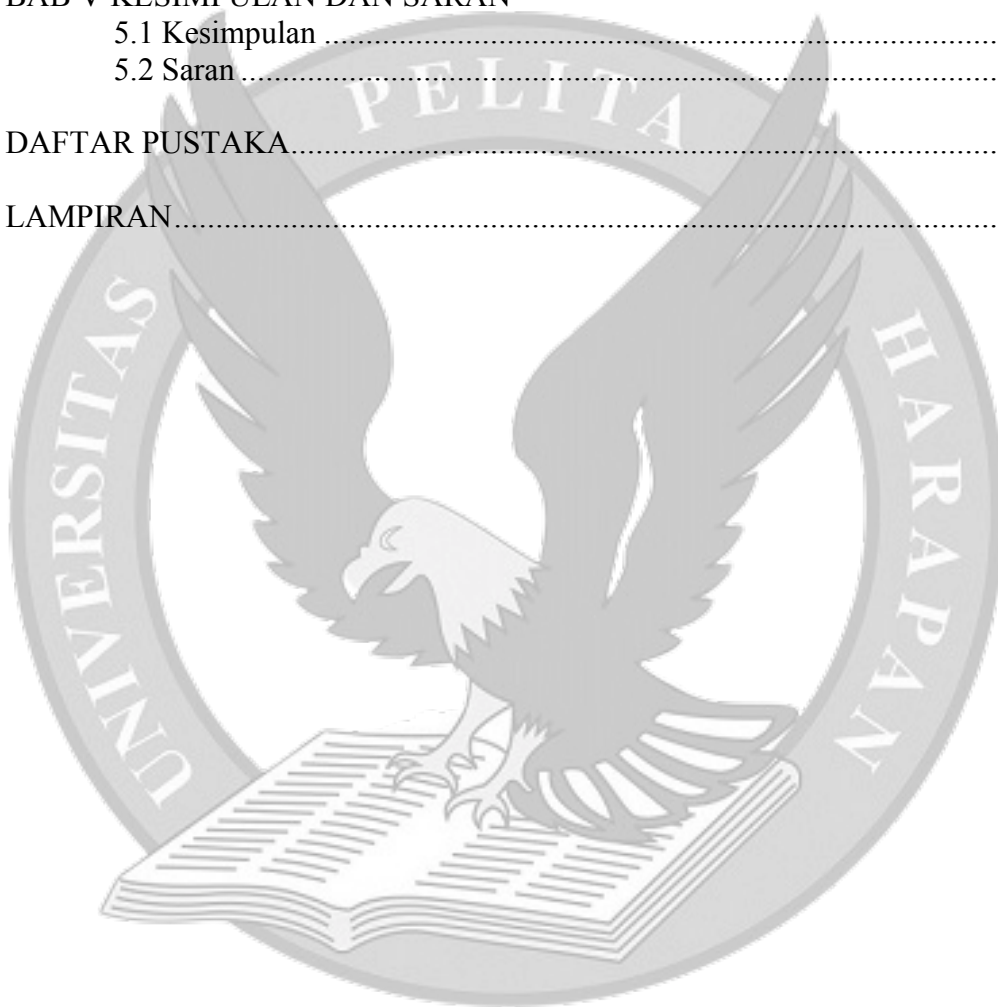
halaman

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.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Monosodium Glutamat (MSG).....	7
2.2 Asam Glutamat.....	8
2.3 Basa Schiff.....	10
2.3.1 Sintesis Basa Schiff.....	11
2.4 Kompleks Logam dari Basa Schiff.....	13
2.4.1 Sintesis Kompleks Logam dari Basa Schiff.....	13
2.5 Aldehid.....	14
2.5.1 Benzaldehid.....	15
2.5.2 Hidroksi Benzaldehid.....	16
2.5.3 Sinamaldehyd.....	16
2.6 Senyawa Antioksidan.....	17
2.7 Uji Ninhidrin.....	19
2.8 Karakterisasi Senyawa dengan FT-IR.....	20
2.9 Karakterisasi Senyawa dengan UV-Vis.....	21
2.10 Karakterisasi Senyawa dengan LC-MS/MS.....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Bahan dan Alat.....	25
3.2 Penelitian Tahap I.....	26

3.2.1	Prosedur Penelitian Tahap I.....	27
3.2.1.1	Persiapan Asam Glutamat dari MSG .....	27
3.2.1.2	Sintesis Basa Schiff.....	29
3.3	Penelitian Tahap II.....	30
3.3.1	Prosedur Penelitian Tahap II .....	31
3.3.2	Rancangan Percobaan Penelitian Tahap II.....	32
3.4	Prosedur Analisis .....	34
3.4.1	Penentuan <i>Percent Yield</i> (Chieh, 2017) .....	34
3.4.2	Penentuan Titik Leleh (Ifada <i>et al.</i> , 2013 dengan modifikasi) .	35
3.4.3	Uji Ninhidrin (Mahrath, 2016 dengan modifikasi).....	36
3.4.4	Karakterisasi Senyawa dengan UV-Vis (Azzouz dan Ali, 2010; Kafi-Ahmadi dan Shirmohammadzadeh, 2017 dengan modifikasi).....	36
3.4.5	Pengujian Aktivitas Antioksidan (Nahak dan Sahu, 2011).....	36
3.4.6	Karakterisasi Serapan Khas dengan FT-IR (Al Hakimi, 2016)	37
3.4.7	Karakterisasi Senyawa dengan LC-MS/MS (Irawan <i>et al.</i> , 2017 dengan modifikasi).....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Penelitian Tahap I .....	39
4.1.1	Pemisahan Asam Glutamat dari MSG .....	39
4.1.1.1	<i>Yield</i> Asam Glutamat.....	40
4.1.1.2	Pengamatan Fisik dan Analisis Kualitatif Asam Glutamat.....	41
4.1.1.3	Titik Leleh Asam Glutamat .....	42
4.1.1.4	Spektrum Serapan UV-Vis Asam Glutamat .....	43
4.1.1.5	Aktivitas Antioksidan Asam Glutamat.....	44
4.1.2	Sintesis Basa Schiff.....	44
4.1.2.1	<i>Yield</i> Basa Schiff Berdasarkan Jenis Aldehid.....	46
4.1.2.2	Pengamatan Fisik Basa Schiff Berdasarkan Jenis Aldehid .....	47
4.1.2.3	Titik Leleh Basa Schiff Berdasarkan Jenis Aldehid....	48
4.1.2.4	Spektrum Serapan UV-Vis Basa Schiff Berdasarkan Jenis Aldehid.....	49
4.1.2.5	Aktivitas Antioksidan Basa Schiff Berdasarkan Jenis Aldehid .....	50
4.1.2.6	Karakterisasi FT-IR Basa Schiff Berdasarkan Jenis Aldehid .....	53
4.1.2.7	Karakterisasi LC-MS/MS Basa Schiff Berdasarkan Jenis Aldehid .....	57
4.2	Penelitian Tahap II.....	58
4.2.1	Sintesis Senyawa Kompleks Berbasis Ligan Basa Schiff.....	58
4.2.1.1	Pengamatan Fisik Senyawa Kompleks.....	58

halaman

4.2.1.2 Pengaruh Perbedaan Jenis Ligan dan Jenis Logam terhadap Titik Leleh Senyawa Kompleks.....	60
4.2.1.3 Spektrum Serapan UV-Vis Senyawa Kompleks.....	62
4.2.1.4 Pengaruh Perbedaan Jenis Ligan dan Jenis Logam terhadap Aktivitas Antioksidan Senyawa Kompleks ...	63
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	69
5.2 Saran .....	70
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	71
<b>LAMPIRAN</b> .....	80

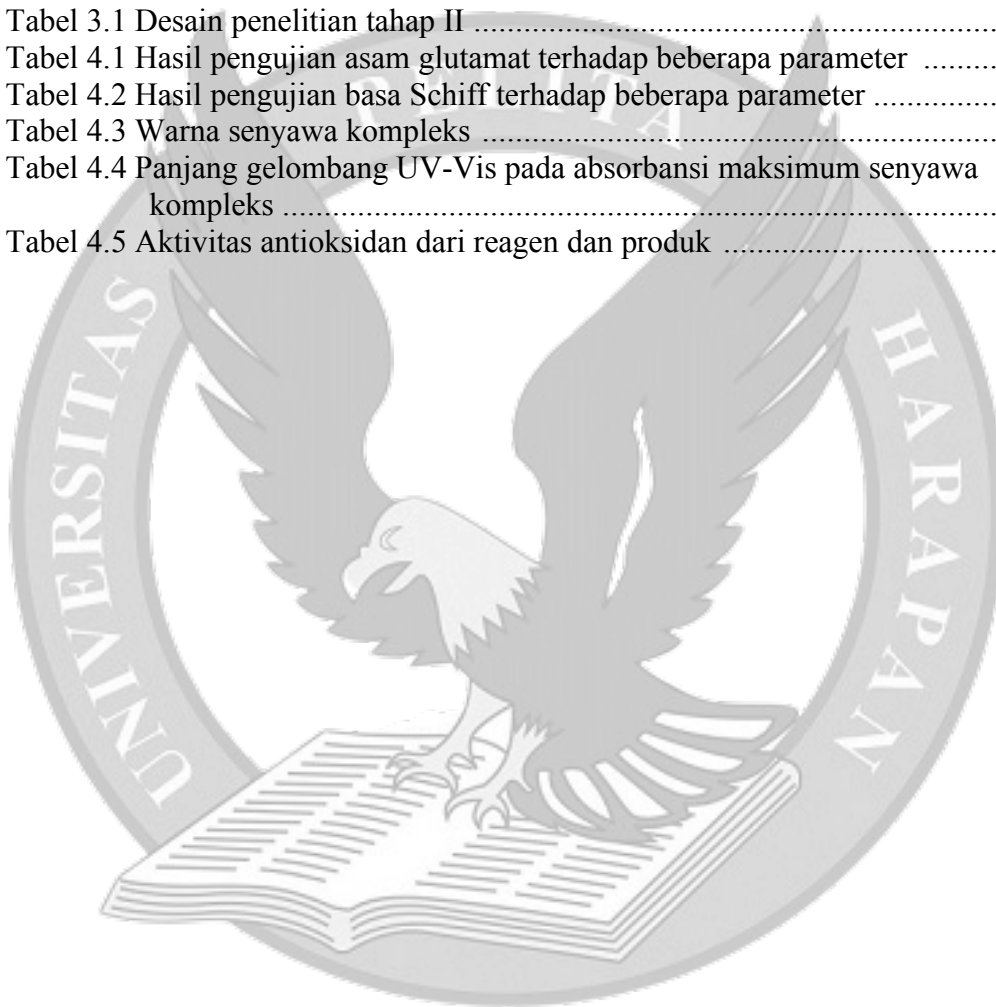


## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Struktur kimia monosodium glutamat .....	8
Gambar 2.2 Reaksi untuk memperoleh asam glutamat dari MSG .....	8
Gambar 2.3 Struktur kimia asam glutamat .....	9
Gambar 2.4 Reaksi pembentukan basa Schiff .....	10
Gambar 2.5 Reaksi pembentukan senyawa kompleks .....	14
Gambar 2.6 Struktur kimia benzaldehid .....	16
Gambar 2.7 Struktur kimia o-hidroksi benzaldehid .....	16
Gambar 2.8 Struktur kimia sinamaldehyd .....	17
Gambar 2.9 Reaksi antara DPPH radikal dengan antioksidan .....	19
Gambar 2.10 Reaksi antara $\alpha$ -asam amino dengan ninhidrin .....	20
Gambar 3.1 Proses pemisahan asam glutamat dari MSG .....	28
Gambar 3.2 Proses sintesis basa Schiff .....	30
Gambar 3.3 Proses sintesis senyawa kompleks .....	32
Gambar 4.1 Reaksi pembentukan basa Schiff L1 .....	45
Gambar 4.2 Reaksi pembentukan basa Schiff L2 .....	45
Gambar 4.3 Reaksi pembentukan basa Schiff L3 .....	45
Gambar 4.4 Aktivitas antioksidan dari senyawa basa Schiff dan reagen aldehid .....	52
Gambar 4.5 Titik leleh dari senyawa kompleks .....	60
Gambar 4.6 Aktivitas antioksidan dari senyawa kompleks .....	63

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Perbedaan aldehid dan keton .....	15
Tabel 2.2 Sifat antioksidan berdasarkan nilai $IC_{50}$ .....	19
Tabel 3.1 Desain penelitian tahap II .....	33
Tabel 4.1 Hasil pengujian asam glutamat terhadap beberapa parameter .....	39
Tabel 4.2 Hasil pengujian basa Schiff terhadap beberapa parameter .....	46
Tabel 4.3 Warna senyawa kompleks .....	59
Tabel 4.4 Panjang gelombang UV-Vis pada absorbansi maksimum senyawa kompleks .....	62
Tabel 4.5 Aktivitas antioksidan dari reagen dan produk .....	66





## DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A	
Data <i>Yield</i> Asam Glutamat dari MSG .....	A-1
Lampiran B	
Warna, Wujud, dan Uji Ninhidrin Asam Glutamat dari MSG .....	B-1
Lampiran C	
Data Titik Leleh Asam Glutamat dari MSG .....	C-1
Lampiran D	
Spektrum Serapan Asam Glutamat dari MSG.....	D-1
Lampiran E	
Data Aktivitas Antioksidan Asam Glutamat dari MSG .....	E-1
Lampiran F	
Data <i>Yield</i> Basa Schiff Hasil Sintesis dari Asam Glutamat dan Aldehid .....	F-1
Lampiran G	
Warna dan Wujud Basa Schiff Hasil Sintesis .....	G-1
Lampiran H	
Data Titik Leleh Basa Schiff Hasil Sintesis .....	H-1
Lampiran I	
Spektrum Serapan Basa Schiff Hasil Sintesis .....	I-1
Spektrum Serapan Reagen Aldehid Sebagai Kontrol .....	I-2
Lampiran J	
Data Aktivitas Antioksidan Basa Schiff Hasil Sintesis .....	J-1
Data Aktivitas Antioksidan Reagen Aldehid Sebagai Kontrol .....	J-7
Lampiran K	
Grafik FT-IR Basa Schiff L1 .....	K-2
Grafik FT-IR Basa Schiff L2 .....	K-3
Grafik FT-IR Basa Schiff L3 .....	K-4
Lampiran L	
Kromatogram Basa Schiff L3 dan Akuades Sebagai Kontrol.....	L-1
Spektrum Massa Basa Schiff L3 dan Akuades Sebagai Kontrol.....	L-2
Komposisi Elemen Diduga Basa Schiff L3.....	L-3
Lampiran M	
Warna dan Wujud Kompleks Logam Basa Schiff.....	M-1
Lampiran N	
Data Titik Leleh Kompleks Logam Basa Schiff .....	N-1
Hasil Analisis Statistik Titik Leleh Kompleks Logam Basa Schiff.....	N-2
Lampiran O	
Spektrum Serapan Kompleks Logam Basa Schiff.....	O-1

Lampiran P

Data Aktivitas Antioksidan Kompleks Basa Schiff dengan Logam $Zn^{2+}$ .....	P-1
Data Aktivitas Antioksidan Kompleks Basa Schiff dengan Logam $Co^{2+}$ .....	P-6
Hasil Analisis Statistik Aktivitas Antioksidan Kompleks Logam Basa Schiff.....	P-13

