

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, Penulis mampu menyelesaikan penulisan laporan skripsi yang berjudul “FERMENTASI BAWANG PUTIH DENGAN *Rhizopus oryzae* DAN *Lactobacillus bulgaricus* SEBAGAI PENGAWET PANGAN” dengan baik. Laporan skripsi disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Penulis dari bulan Agustus 2020 hingga bulan November 2020. Skripsi merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi juga merupakan penerapan Penulis atas pengetahuan yang sudah diperoleh selama perkuliahan dan menjadi kesempatan bagi Penulis untuk mendapatkan pengalaman baru.

Penyusunan skripsi tidak akan berjalan dengan lancar tanpa adanya bantuan, dukungan fisik dan moral, doa serta bimbingan dari banyak pihak. Oleh karena itu, Penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan.
2. Ibu Dr. Nuri Arum Anugrahati, selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan.
3. Bapak Laurence, 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 bantuan kepada Penulis selama perkuliahan.
5. Ibu Ratna Handayani, M.P., selaku Wakil Ketua Program Studi Teknologi Pangan, Universitas Pelita Harapan yang telah memberikan bantuan dan dukungan kepada Penulis selama perkuliahan.
6. Bapak Dr. Ir. Adolf J. N. Parhusip, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi, pembimbing akademik, dan Kepala Laboratorium Mikrobiologi

yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama perkuliahan, pengerjaan tugas akhir hingga penyusunan skripsi.

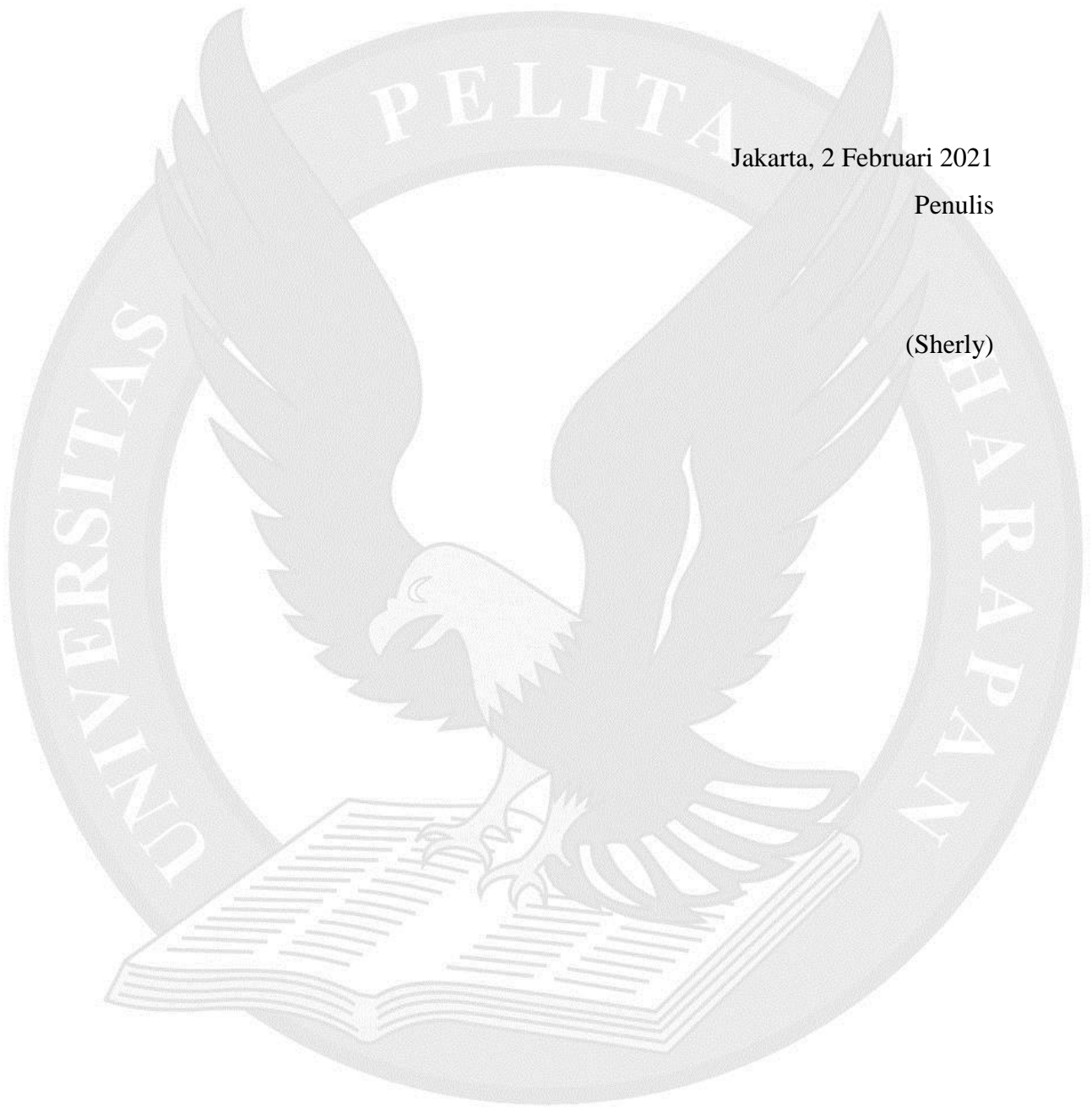
7. Bapak Dr. Ir. Hardoko, M.S. dan Ibu Lucia C. Soedirga, M.Sc. selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan arahan dan saran untuk perbaikan skripsi.
8. Bapak Dr. Tagor M. Siregar, S.Si., M.Si., selaku Kepala Laboratorium Kimia, Ibu Yuniwaty Halim, M.Sc., selaku Kepala Laboratorium Pengawasan Mutu Pangan dan Laboratorium Penelitian Pangan, dan Ibu Nathania, M.Eng., selaku Kepala Laboratorium Pengolahan Pangan yang telah memberikan bantuan kepada Penulis selama melakukan penelitian di laboratorium.
9. Bapak Deny Mario Pareira, S.I.Kom., selaku laboran Laboratorium Mikrobiologi yang selalu memberikan bantuan, dukungan, dan semangat selama Penulis melakukan penelitian tugas akhir.
10. Bapak Regi, Bapak Darius, Bapak Aji, dan Bapak Adi, selaku laboran yang memberikan bantuan selama Penulis melakukan penelitian tugas akhir.
11. Ibu V. Astarini Endah R., selaku tim Puslabfor Bareskrim Polri yang telah memberikan bantuan kepada Penulis dalam pelaksanaan tugas akhir.
12. Keluarga Penulis yang selalu memberikan dukungan dari awal hingga akhir pelaksanaan tugas akhir.
13. Stella Pramaisella, Audrey Rachelia Budiman, Gina Prasethio, Christopher Setiawan, Christopher Jason, Sabrina Adiguna, dan Ineke Santoso, selaku teman seperjuangan dan satu bimbingan Penulis untuk dukungan, bantuan, dan semangat yang diberikan selama pelaksanaan tugas akhir.
14. Chrisviani Wennarda, Stefany Indah Pricilia Tjoa, Marchellin, Gisela Anastasia, Muhamad Arighi, Ronaldo Julio, Cornelia Fransisca, dan Benaya Kevin Alit Susanto, selaku teman baik Penulis yang selalu memberikan semangat dan dukungan yang diberikan pada Penulis selama pelaksanaan tugas akhir.
15. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata, Penulis menyadari bahwa laporan skripsi masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu Penulis untuk memperbaiki diri dan karya yang akan dihasilkan di masa mendatang. Semoga laporan skripsi yang dibuat Penulis dapat memberikan manfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 2 Februari 2021

Penulis

(Sherly)



## DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR .....	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI .....	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	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 .....	6
1.3.1 Tujuan Umum.....	6
1.3.2 Tujuan Khusus .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Bawang Putih.....	7
2.1.1 Komponen Aktif Bawang Putih.....	9
2.1.1.1 Alisin .....	9
2.1.1.2 Saponin.....	10
2.1.1.3 Ajoene .....	11
2.1.1.4 Flavonoid.....	12
2.2 Proses Fermentasi .....	13
2.3 Tipe Fermentasi .....	14
2.4 Jenis Mikroba Fermentasi.....	15
2.4.1 <i>Rhizopus oryzae</i> .....	16
2.4.2 <i>Lactobacillus bulgaricus</i> .....	18
2.5 Senyawa Antibakteri.....	19
2.6 Bakteri Kontaminan .....	20
2.6.1 <i>Staphylococcus aureus</i> .....	20
2.6.2 <i>Escherichia coli</i> .....	21
2.7 Metode <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry</i> (GC-MS).....	22
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Bahan dan Alat.....	24
3.2 Tahap Penelitian.....	25
3.2.1 Persiapan Sampel.....	25
3.2.2 Persiapan Media Pertumbuhan <i>R. oryzae</i> .....	26

3.2.3	Persiapan Kultur <i>R. oryzae</i> dan <i>L. bulgaricus</i> .....	26
3.2.4	Pembuatan Media Fermentasi Bawang Putih .....	26
3.2.5	Penelitian Tahap I .....	27
3.2.6	Penelitian Tahap II .....	27
3.2.7	Prosedur Pengujian .....	29
3.2.7.1	Kadar Air .....	29
3.2.7.2	pH .....	29
3.2.7.3	Total Asam Titrasi (TAT) .....	29
3.2.7.4	Total Bakteri Asam Laktat (BAL) .....	30
3.2.7.5	Total Kapang .....	30
3.2.7.6	Total <i>Plate Count</i> (TPC) .....	31
3.2.7.7	Organoleptik .....	32
3.2.7.8	Total Fenolik .....	32
3.2.7.9	Total Flavonoid .....	34
3.2.7.10	GC-MS .....	35
3.2.7.11	Aktivitas Antibakteri .....	35
3.3	Rancangan Percobaan .....	36
3.3.1	Penelitian Tahap I .....	37
3.3.2	Penelitian Tahap II .....	40
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Penelitian Tahap I .....	43
4.1.1	Nilai pH Bawang Putih Terfermentasi .....	44
4.1.2	Nilai Total Asam Titrasi (TAT) Bawang Putih Terfermentasi .....	48
4.1.3	Total Bakteri Asam Laktat dalam Bawang Putih Terfermentasi .....	52
4.1.4	Total Kapang dalam Bawang Putih Terfermentasi .....	54
4.1.5	Total <i>Plate Count</i> dalam Bawang Putih Terfermentasi .....	55
4.1.6	Analisis Organoleptik .....	56
4.1.6.1	Nilai Skoring Aroma Bawang Putih Terfermentasi .....	56
4.1.6.2	Nilai Hedonik Aroma Bawang Putih Terfermentasi .....	60
4.1.7	Total Fenolik Bawang Putih Terfermentasi .....	63
4.1.8	Total Flavonoid Bawang Putih Terfermentasi .....	65
4.2	Penentuan Perlakuan Terpilih Penelitian Tahap I .....	67
4.2.1	Hasil GC-MS Bawang Putih Terfermentasi .....	67
4.3	Penelitian Tahap II .....	71
4.3.1	Analisis Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Sumur .....	71
4.3.1.1	Diameter Zona Hambat <i>S. aureus</i> .....	72
4.3.1.2	Diameter Zona Hambat <i>E. coli</i> .....	73
4.3.1.3	Efektifitas Penghambatan Ekstrak Bawang Putih Terfermentasi yang Terpilih .....	75
4.4	Penentuan Perlakuan Terpilih Penelitian Tahap II .....	76
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	78

5.2 Saran .....79

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



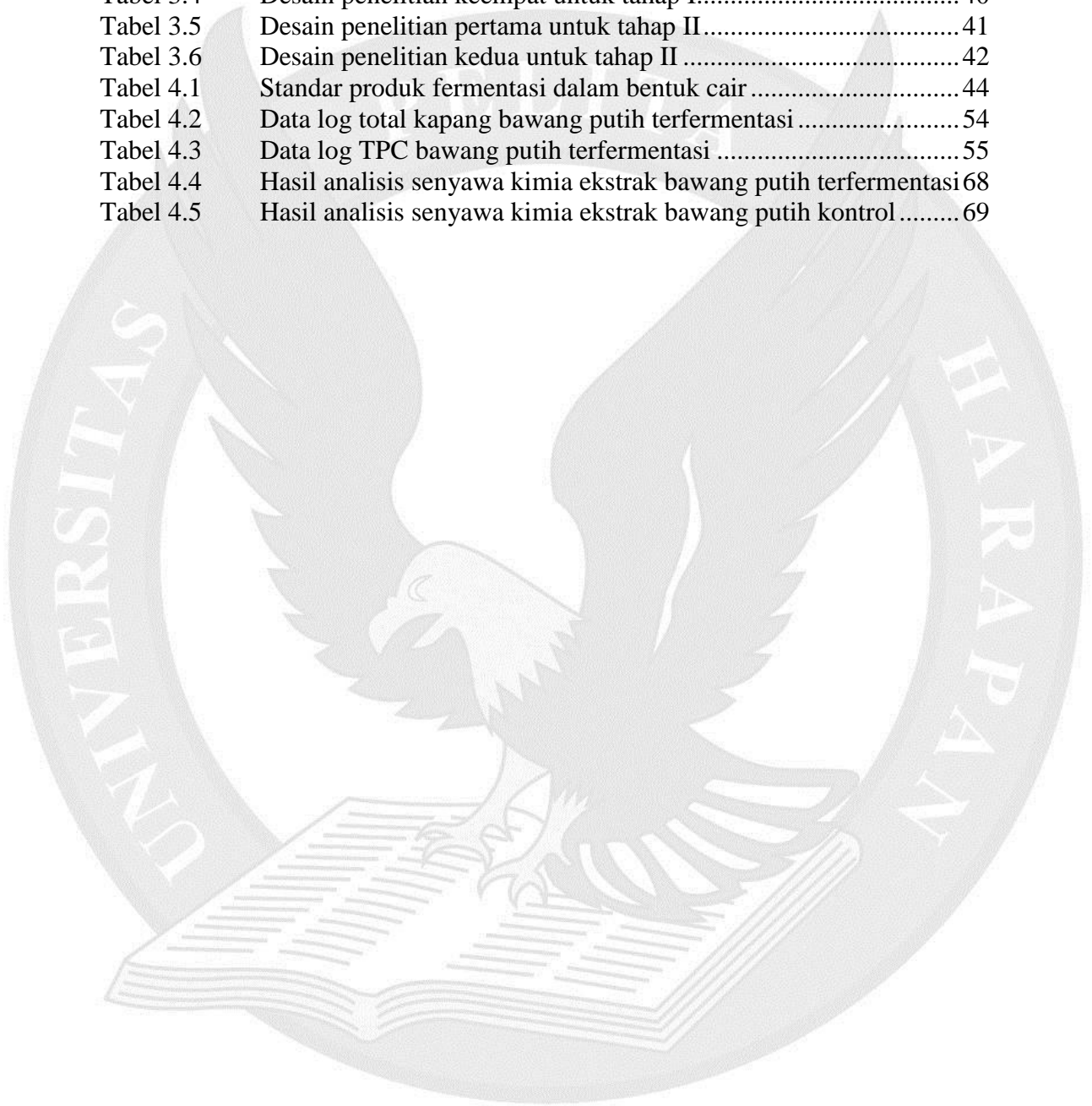


## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Struktur alisin .....	10
Gambar 2.2 Struktur saponin.....	11
Gambar 2.3 Struktur flavonoid, isoflavonoid, dan neoflavonoid.....	12
Gambar 2.4 Reaksi glikolisis dalam fermentasi.....	14
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian tahap I dan tahap II fermentasi bawang putih.....	28
Gambar 4.1 Pengaruh lama fermentasi dan rasio kultur terhadap pH bawang putih terfermentasi.....	45
Gambar 4.2 Pengaruh lama fermentasi dan rasio kultur terhadap TAT bawang putih terfermentasi .....	50
Gambar 4.3 Pengaruh rasio kultur terhadap total bakteri asam laktat bawang putih terfermentasi.....	53
Gambar 4.4 Pengaruh rasio kultur terhadap nilai skoring aroma bawang putih terfermentasi.....	57
Gambar 4.5 Pengaruh rasio kultur terhadap nilai hedonik aroma bawang putih terfermentasi.....	61
Gambar 4.6 Kandungan total fenolik dalam bawang putih terfermentasi.....	64
Gambar 4.7 Kandungan total flavonoid dalam bawang putih terfermentasi.....	66
Gambar 4.8 Pengaruh konsentrasi terhadap diameter zona hambat <i>S. aureus</i> ..	72
Gambar 4.9 Pengaruh konsentrasi terhadap diameter zona hambat <i>E. coli</i> .....	74
Gambar 4.10 Efektifitas ekstrak bawang putih terfermentasi dalam menghambat <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i> .....	76

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1	Kandungan gizi dalam 100 gram bawang putih ..... 8
Tabel 3.1	Desain penelitian pertama untuk tahap I ..... 38
Tabel 3.2	Desain penelitian kedua untuk tahap I ..... 39
Tabel 3.3	Desain penelitian ketiga untuk tahap I ..... 39
Tabel 3.4	Desain penelitian keempat untuk tahap I ..... 40
Tabel 3.5	Desain penelitian pertama untuk tahap II ..... 41
Tabel 3.6	Desain penelitian kedua untuk tahap II ..... 42
Tabel 4.1	Standar produk fermentasi dalam bentuk cair ..... 44
Tabel 4.2	Data log total kapang bawang putih terfermentasi ..... 54
Tabel 4.3	Data log TPC bawang putih terfermentasi ..... 55
Tabel 4.4	Hasil analisis senyawa kimia ekstrak bawang putih terfermentasi ..... 68
Tabel 4.5	Hasil analisis senyawa kimia ekstrak bawang putih kontrol ..... 69





## DAFTAR LAMPIRAN

halaman

Lampiran A	
Hasil Identifikasi <i>R. oryzae</i> dan <i>L. bulgaricus</i> .....	A-1
Lampiran B	
Hasil Perhitungan Kadar Air Bawang Putih Segar dan Tepung Kacang Kedelai .....	B-1
Lampiran C	
Pengaruh Lama Fermentasi dan Rasio Kultur terhadap Nilai pH Bawang Putih Terfermentasi .....	C-1
Lampiran D	
Pengaruh Lama Fermentasi dan Rasio Kultur terhadap Nilai TAT Bawang Putih Terfermentasi .....	D-1
Lampiran E	
Pengaruh Lama Fermentasi dan Rasio Kultur terhadap Total Bakteri Asam Laktat (BAL) Bawang Putih Terfermentasi .....	E-1
Lampiran F	
Pengaruh Lama Fermentasi dan Rasio Kultur terhadap Total Kapang Bawang Putih Terfermentasi .....	F-1
Lampiran G	
Pengaruh Lama Fermentasi dan Rasio Kultur terhadap Total <i>Plate</i> <i>Count</i> (TPC) Bawang Putih Terfermentasi .....	G-1
Lampiran H	
Pengaruh Lama Fermentasi dan Rasio Kultur terhadap Nilai Skoring Aroma Bawang Putih Terfermentasi .....	H-1
Lampiran I	
Pengaruh Lama Fermentasi dan Rasio Kultur terhadap Nilai Hedonik Aroma Bawang Putih Terfermentasi .....	I-1
Lampiran J	
Pengaruh Lama Fermentasi dan Rasio Kultur terhadap Total Fenolik Bawang Putih Terfermentasi .....	J-1
Lampiran K	
Pengaruh Lama Fermentasi dan Rasio Kultur terhadap Total Flavonoid Bawang Putih Terfermentasi .....	K-1
Lampiran L	
Hasil GC-MS Ekstrak Bawang Putih Terfermentasi dan Kontrol .....	L-1

Lampiran M	Hasil Identifikasi <i>S. aureus</i> dan <i>E. coli</i> .....	M-1
Lampiran N	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Putih Terfermentasi terhadap Diameter Zona Hambat <i>S. aureus</i> .....	N-1
Lampiran O	Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bawang Putih Terfermentasi terhadap Diameter Zona Hambat <i>E. coli</i> .....	O-1
Lampiran P	Efektifitas Penghambatan Ekstrak Bawang Putih Terfermentasi yang Terpilih .....	P-1
Lampiran Q	Dokumentasi Penelitian.....	Q-1

