

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan tugas akhir dengan judul “**SUBSTITUSI PARSIAL SUSU SKIM DENGAN TEPUNG BEKATUL DAN PENGARUH RASIO BAKTERI ASAM LAKTAT PADA FROZEN YOGHURT DENGAN ESKTRAK BUNGA MAWAR MERAH**” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari bulan Februari 2018 hingga Mei 2018. Tugas akhir 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.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, penulis mendapat dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
2. Ibu Sunie Rahardja, M.S.CE., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Laurence, MT. 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.
5. Ibu Ratna Handayani, MP selaku Wakil Ketua Program Studi Teknologi Pangan yang telah membantu penulis selama perkuliahan dan penelitian tugas akhir.
6. Bapak Dr. Ir. Adolf J. N. Parhusip, M. Si., selaku dosen pembimbing tugas akhir penulis dan Kepala Laboratorium Mikrobiologi yang senantiasa memberi nasehat dan masukan selama masa bimbingan dalam penelitian tugas akhir.
7. Bapak Dr. Ir. Hardoko, MS., dan Ibu Eveline, M. P., M.Si. selaku dosen penguji tugas akhir penulis yang telah membantu menyempurnakan laporan tugas akhir.

8. Ibu Dr. Nuri Arum Anugrahati, MP selaku Kepala Laboratorium Pengolahan Pangan, Ibu Yuniwaty Halim, M.Sc. selaku Kepala Laboratorium Pengawasan Mutu dan Penelitian Pangan, dan Bapak Dr. Tagor M. Siregar, M.Si. selaku Kepala Laboratorium Kimia yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di laboratorium tersebut.
9. Bapak Yosafat Rudju, selaku laboran Laboratorium Mikrobiologi Pangan yang telah membantu dan memberi semangat kepada Penulis selama penelitian.
10. Bapak Adi, Bapak Aji, Bapak Darius, Ibu Virly, S.TP, dan Ibu Jessica S.TP yang telah membantu Penulis selama melaksanakan penelitian tugas akhir di Laboratorium.
11. Seluruh dosen, asisten dosen, dan staf program studi teknologi pangan yang telah membantu dan memberikan wawasan selama penelitian.
12. Isayawati, Johan Chandra, John Whybrow, Sophie Chandra, Natalie, Kristy Baker dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan motivasi.
13. Gabrielle Mitchel dan Aurelia Liuputri selaku rekan satu bimbingan yang senantiasa saling mendukung satu sama lainnya.
14. Charles Lee, Antony Japutra, Gerardo Kevin Liguna, Chyntia Joe, Erwin Indra Wijaya, Jaron Tantoso, Jhansen Zhendy, Kenny Austin, Abel Natasha, Natasha Janice, Andrea Angelina, Elisa Teja, Lukas Tunggak Bara, Edwin, Vega Rosalia, dan Rimas Nur Kasat yang telah memberikan bantuan dan motivasi kepada penulis.
15. Virginia Widarma, Dessy Irawan, Indra Santika, Victor Andrean, Daniella Sonia, Rollaf Leonardo, Matthew Adipratama, Kezia Puspitasari, Zefanya Kano, David Sihombing, Daniel Christanto, Ezra Wijaya, Andre Mario, Missael Napitupulu, dan Sepi Ardiansyah selaku teman-teman yang selalu menyemangati.
16. David Christian, Vega Rosalia, dan Fransiska Elisabeth, selaku mentor dan anggota SLC 2016/2017 yang selalu mendukung dan memberikan perhatian kepada Penulis.

17. Teman-teman kelas 2014 B, teman-teman seperjuangan dari awal perkuliahan hingga akhir, yang tidak dapat disebutkan satu per satu, untuk dukungan semangat, dan bantuan yang diberikan kepada Penulis.
18. Teman-teman jurusan teknologi pangan angkatan 2014 yang telah memberikan bantuan dan dukungan.

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

Tangerang, 31 Juli 2018

(Sonia Chandra)

## DAFTAR ISI

halaman

### HALAMAN JUDUL

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR  
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR  
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

ABSTRACT ..... v

ABSTRAK

..... vi  
i

KATA PENGANTAR ..... vii

DAFTAR ISI ..... x

DAFTAR GAMBAR ..... xiii

DAFTAR TABEL ..... xiv

DAFTAR LAMPIRAN ..... xv

BAB I PENDAHULUAN ..... 1

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 ..... 6

2.1 Bekatul (*Dioscorea alata* L) ..... 6

2.2 Tanaman Mawar (*Rosa chinensis* Jacq.) ..... 7

2.3 Fermentasi ..... 9

2.4 Bakteri Asam Laktat ..... 10

    2.4.1 *Streptococcus thermophilus* ..... 11

    2.4.2 *Lactobacillus bulgaricus* ..... 11

    2.4.3 *Lactobacillus plantarum* ..... 12

2.5 Kurva Pertumbuhan ..... 13

2.6 Yoghurt ..... 14

2.7 Es Krim ..... 16

2.8 *Frozen Yoghurt* ..... 17

2.9 Bahan Baku Pembuatan Es Krim ..... 18

    2.9.1 Susu Skim dan *Full Cream* ..... 18

    2.9.2 Pemanis ..... 19

    2.9.3 *Stabilizer* ..... 20

    2.9.4 *Emulsifier* ..... 20

2.10 Proses Pembuatan Es Krim ..... 21

    2.10.1 Pencampuran ..... 21

    2.10.2 Pasteurisasi ..... 21

    2.10.3 Homogenisasi ..... 22

2.10.4 <i>Aging</i> .....	22
	halaman
2.10.5 Pembekuan .....	22
2.10.6 <i>Hardening</i> .....	23
2.11 Serat Pangan .....	24
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	26
3.1 Bahan dan Alat .....	26
3.2 Metode Penelitian .....	27
3.3 Penentuan Kurva Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat .....	29
3.4 Pembuatan Kultur Stok dan Kultur Kerja (Tiara, 2015) .....	30
3.4.1 Pembuatan Kultur Stok .....	30
3.4.2 Pembuatan Kultur Kerja .....	31
3.5 Penelitian Pendahuluan .....	31
3.5.1 Pembuatan Ekstrak Bunga Mawar Merah .....	32
3.5.3 Pembuatan Tepung Bekatul .....	32
3.6 Penelitian Tahap I .....	33
3.7 Penelitian Tahap II .....	34
3.8 Rancangan Percobaan .....	36
3.8.1 Penelitian Pendahuluan .....	36
3.8.2 Penelitian Tahap I .....	37
3.8.3 Penelitian Tahap II .....	38
3.9 Prosedur Analisis .....	39
3.9.1 Uji Total Bakteri Asam Laktat (BSN, 2008) .....	39
3.9.2 Analisis Kimia .....	40
3.9.2.1 Analisis pH (Legowo <i>et al.</i> , 2013) .....	40
3.9.2.2 Analisis Total Asam Tertitrasi (Septiani <i>et al.</i> , 2013) .....	40
3.9.2.3 Analisis Total Padatan Terlarut (Nielsen, 2010) .....	40
3.9.3 Analisis Organoleptik .....	41
3.9.3.1 Uji Skoring (Kemp <i>et al.</i> , 2009) .....	41
3.9.3.2 Uji Hedonik (Lawless dan Heymann, 2010) .....	41
3.9.4 Analisis Proksimat .....	41
3.9.4.1 Analisis Kadar Air (AOAC, 2005) .....	41
3.9.4.2 Kadar Abu (AOAC, 2005) .....	42
3.9.4.3 Kadar Lemak (AOAC, 2005) .....	42
3.9.4.4 Kadar Protein (AOAC, 2005) .....	43
3.9.4.5 Kadar Karbohidrat (AOAC, 2005) .....	44
3.9.5 Analisis Fisik .....	44
3.9.5.1 Warna (Nielsen, 2010) .....	44
3.9.5.2 Uji Kecepatan Leleh (Golf dan Hartel, 2013) .....	45
3.9.5.3 <i>Overrun</i> (Goff dan Hartel, 2013) .....	45
3.9.6 Analisis Serat Pangan dengan Metode Multienzim (AOAC, 1995) .....	45
3.9.7 Total Antosianin (Juniarka <i>et al.</i> , 2011)	

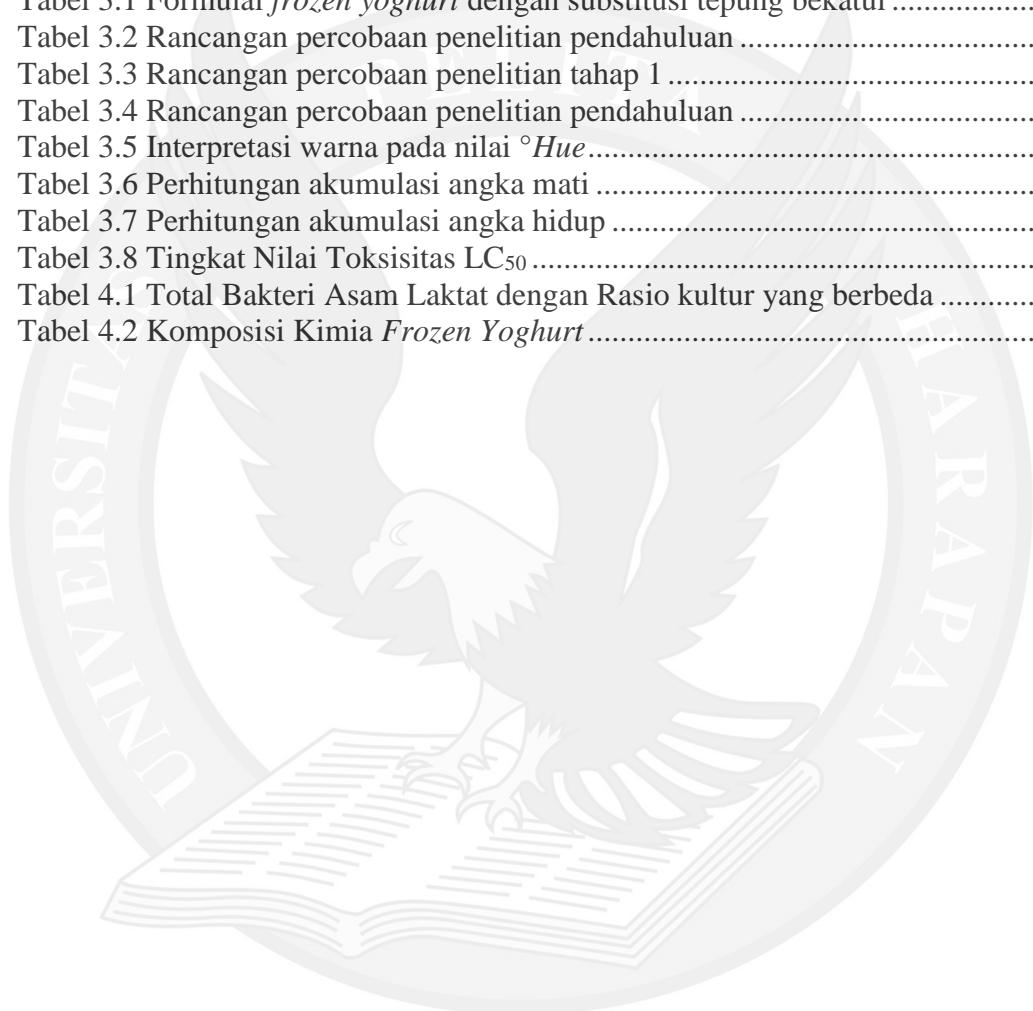
dan Kusrini <i>et al.</i> , 2017).....	47
	halaman
3.9.8 Uji Toksisitas (Juniarti <i>et al.</i> , 2009, Hayati <i>et al.</i> , 2010,dan Lestari <i>et al.</i> , 2015).....	48
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1 Tahap Pendahuluan .....	51
4.1.1 Ekstrak Bunga Mawar Merah .....	52
4.1.1.1 Uji Hedonik Penambahan Ekstrak Bunga pada Yoghurt Komersil .....	52
4.1.1.2 Tingkat <i>Lightness</i> pada Yoghurt Komersil .....	54
4.1.1.3 ° <i>Hue</i> .....	55
4.1.2 Pembuatan Tepung Bekatul .....	55
4.2 Morfologi Kultur Bakteri Asam Laktat.....	56
4.2.1 Kurva Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat .....	57
4.3 Tahap I.....	58
4.3.1 Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt.....	58
4.3.2 pH dan TAT Yoghurt .....	60
4.3.3 Yoghurt dengan Rasio Terpilih .....	62
4.4 Tahap II .....	63
4.4.1 Total Bakteri Asam Laktat .....	63
4.4.2 pH .....	65
4.4.3 Total Asam Tertitrasi .....	66
4.4.4 Analisis Warna, <i>Overrun</i> , Waktu Leleh, dan Total Padatan.....	68
4.4.4.1 Warna .....	68
4.4.4.2 <i>Overrun</i> .....	70
4.4.4.3 Waktu Leleh .....	71
4.4.4.4 Total Padatan terlarut .....	72
4.4.5 Karakteristik Organoleptik <i>Frozen Yoghurt</i> Terpilih.....	73
4.4.5.1 Nilai Hedonik .....	73
4.4.5.2 Nilai Skoring .....	75
4.4.6 Penentuan <i>Frozen Yoghurt</i> .....	78
4.4.7 Komposisi Kimia <i>Frozen Yoghurt</i> Terpilih .....	79
4.4.8 Kandungan Antosianin pada <i>Frozen Yoghurt</i> Terpilih....	80
4.4.9 Kandungan Serat pada <i>Frozen Yoghurt</i> Terpilih .....	81
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>82</b>
5.1 Kesimpulan .....	82
5.2 Saran.....	82
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>83</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>91</b>

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1	Kurva pertumbuhan bakteri ..... 13
Gambar 3.1	Diagram alir proses pembuatan <i>frozen yoghurt</i> ..... 28
Gambar 3.2	Tahap penentuan kurva pertumbuhan bakteri asam laktat ..... 29
Gambar 3.3	Diagram alir proses pembuatan kultur stok ..... 30
Gambar 3.4	Diagram alir proses pembuatan kultur kerja ..... 31
Gambar 3.5	Tahap pembuatan ekstrak bunga mawar merah ..... 32
Gambar 3.6	Tahap pembuatan tepung bekatul ..... 33
Gambar 3.7	Diagram alir formulasi <i>frozen yoghurt</i> ..... 34
Gambar 3.8	Diagram alir proses pembuatan <i>frozen yoghurt</i> ..... 35
Gambar 4.1	Pengaruh konsentrasi ekstrak bunga mawar terhadap tingkat kesukaan pada <i>yoghurt komersil</i> ..... 53
Gambar 4.2	Pengaruh konsentrasi ekstrak bunga mawar terhadap <i>lightness</i> ( $L^*$ ) pada <i>yoghurt komersil</i> ..... 54
Gambar 4.6	Kurva Pertumbuhan (a) <i>S.thermophilus</i> (b) <i>L.bulgaricus</i> (c) <i>L.plantarum</i> ..... 57
Gambar 4.7	Pengaruh rasio kultur terhadap total BAL <i>yoghurt</i> ..... 59
Gambar 4.8	Pengaruh rasio kultur terhadap pH pada <i>yoghurt</i> ..... 61
Gambar 4.9	Pengaruh rasio kultur terhadap TAT pada <i>yoghurt</i> ..... 61
Gambar 4.10	Pengaruh konsentrasi tepung bekatul terhadap total BAL adonan <i>frozen yoghurt</i> ..... 63
Gambar 4.11	Pengaruh konsentrasi tepung bekatul terhadap total BAL <i>frozen yoghurt</i> ..... 64
Gambar 4.12	Pengaruh konsentrasi tepung bekatul terhadap pH Adonan <i>frozen yoghurt</i> ..... 65
Gambar 4.13	Pengaruh konsentrasi tepung bekatul terhadap pH <i>frozen yoghurt</i> ..... 66
Gambar 4.14	Pengaruh konsentrasi tepung bekatul terhadap nilai TAT adonan <i>frozen yoghurt</i> ..... 67
Gambar 4.15	Pengaruh konsentrasi tepung bekatul terhadap nilai TAT <i>frozen yoghurt</i> ..... 67
Gambar 4.16	Pengaruh konsentrasi tepung bekatul terhadap tingkat kecerahan pada warna <i>frozen yoghurt</i> ..... 69
Gambar 4.17	Pengaruh konsentrasi tepung bekatul terhadap <i>overrun</i> pada <i>frozen yoghurt</i> ..... 70
Gambar 4.18	Pengaruh konsentrasi tepung bekatul terhadap waktu leleh pada <i>frozen yoghurt</i> ..... 71
Gambar 4.19	Pengaruh konsentrasi tepung bekatul terhadap total padatan terlarut pada <i>frozen yoghurt</i> ..... 73
Gambar 4.20	Pengaruh konsentrasi tepung bekatul terhadap tingkat kesukaan pada <i>frozen yoghurt</i> ..... 76
Gambar 4.21	Pengaruh konsentrasi tepung bekatul terhadap tingkat Penilaian (skoring) pada <i>frozen Yoghurt</i> ..... 75

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kandungan nutrisi bekatul .....	7
Tabel 2.2 Syarat mutu yoghurt tanpa perlakuan panas setelah fermentasi .....	15
Tabel 2.3 Standar yoghurt .....	16
Tabel 2.4 Jenis es krim berdasarkan komposisi formulasi.....	17
Tabel 2.5 Persyaratan kandungan tinggi serat .....	25
Tabel 3.1 Formulai <i>frozen yoghurt</i> dengan substitusi tepung bekatul .....	35
Tabel 3.2 Rancangan percobaan penelitian pendahuluan .....	36
Tabel 3.3 Rancangan percobaan penelitian tahap 1 .....	37
Tabel 3.4 Rancangan percobaan penelitian pendahuluan .....	38
Tabel 3.5 Interpretasi warna pada nilai $^{\circ}\text{Hue}$ .....	45
Tabel 3.6 Perhitungan akumulasi angka mati .....	49
Tabel 3.7 Perhitungan akumulasi angka hidup .....	49
Tabel 3.8 Tingkat Nilai Toksisitas LC <sub>50</sub> .....	50
Tabel 4.1 Total Bakteri Asam Laktat dengan Rasio kultur yang berbeda .....	59
Tabel 4.2 Komposisi Kimia <i>Frozen Yoghurt</i> .....	79



## DAFTAR LAMPIRAN

halaman

Lampiran A.	
Hasil Identifikasi Bunga Mawar dan Bekatul .....	A-1
Lampiran B.	
Hasil Uji Toksisitas Bunga Mawar .....	B-1
Lampiran C.	
Data Ekstrak Bunga Mawar .....	C-1
Data Rendemen Ekstrak Bunga Mawar .....	C-2
Analisis Statistik Warna Ekstrak pada Plain Yoghurt Komersil.....	C-4
Lampiran D.	
Analisis Statistik Uji Hedonik Warna Ekstrak Yoghurt Komersil.....	D-2
Lampiran E.	
Data Rendemen Tepung Bekatul .....	E-1
Data Kadar Air Tepung Bekatul .....	E-1
Data Kadar Lemak Tepung Bekatul.....	E-2
Data Kadar Protein Tepung Bekatul .....	E-2
Lampiran F.	
Data kurva pertumbuhan bakteri asam laktat.....	F-1
Lampiran G.	
Data Total Bakteri Asam Laktat pada Penelitian Tahap I.....	G-1
Analisis Statistik Total Bakteri Asam Laktat .....	G-2
Data pH pada Penelitian Tahap I .....	G-3
Analisis Statistik pH .....	G-4
Data Total Asam Tertitrasi Penelitian Tahap I.....	G-5
Analisis Statistik Total Asam Tertitrasi .....	G-6
Lampiran H.	
Data Perhitungan Formulasi <i>Frozen Yoghurt</i> .....	H-1
Lampiran I.	
Data Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt .....	I-1
Analisis Statistik Total Bakteri Asam Laktat Yoghurt.....	I-2
Data Total Bakteri Asam Laktat <i>Frozen Yoghurt</i> .....	I-3
Analisis Statistik Total Bakteri Asam Laktat <i>Frozen Yoghurt</i> .....	I-4
Lampiran J.	
Data Nilai pH Yoghurt.....	J-1
Analisis Statistik Nilai pH Yoghurt .....	J-2
Data Nilai pH <i>Frozen Yoghurt</i> .....	J-3
Analisis Statistik Nilai pH <i>Frozen Yoghurt</i> .....	J-4
Lampiran K.	
Data Nilai Total Asam Tertitrasi Yoghurt .....	K-1
Analisis Statistik Nilai Total AsamTertitrasi Yoghurt.....	K-2

halaman

Data Nilai Total Asam Tertitrasi <i>Frozen Yoghurt</i> .....	K-3
Analisis Statistik Nilai Total Asam Tertitrasi <i>Frozen Yoghurt</i> .....	K-4
Lampiran L.	
Data <i>overrun Frozen Yoghurt</i> .....	L-1
Analisis Statistik <i>Overrun Frozen Yoghurt</i> .....	L-2
Data Waktu Leleh <i>Frozen Yoghurt</i> .....	L-3
Analisis Statistik Waktu Leleh <i>Frozen Yoghurt</i> .....	L-4
Data Total Padatan Terlarut <i>Frozen Yoghurt</i> .....	L-5
Analisis Statistik Total Padatan Terlarut <i>Frozen Yoghurt</i> .....	L-6
Lampiran M.	
Data Warna <i>Frozen Yoghurt</i> .....	M-1
Analisis Statistik Warna <i>Frozen Yoghurt</i> .....	M-2
Lampiran N.	
Analisis Statistik Uji Hedonik <i>Frozen Yoghurt</i> .....	N-3
Analisis Statistik Uji Skoring <i>Frozen Yoghurt</i> .....	N-6
Lampiran O.	
Data Proksimat <i>Frozen Yoghurt</i> Terpilih.....	O-1
Lampiran P.	
Data Kadar Serat Pangan <i>Frozen Yoghurt</i> Terpilih .....	P-1
Lampiran Q.	
Data Kadar Antosianin <i>Frozen Yoghurt</i> Terpilih .....	Q-1
Lampiran R.	
Dokumentasi Penelitian .....	R-1