

**PENGARUH PENAMBAHAN SUSU SKIM PADA  
MEDIA AIR KELAPA DAN LAMA PENYIMPANAN  
TERHADAP VIABILITAS KULTUR STOK YOGURT BEKU**

**SKRIPSI**



**OLEH:**

**M. I. SABRINA SUTANDEO**  
**6103006031**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2010**

**PENGARUH PENAMBAHAN SUSU SKIM PADA  
MEDIA AIR KELAPA DAN LAMA PENYIMPANAN  
TERHADAP VIABILITAS KULTUR STOK YOGURT BEKU**

**SKRIPSI**

**Diajukan Kepada  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Program Studi Teknologi Pangan**

**Oleh:**

**M. I. Sabrina Sutandeo**

**6103006031**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2010**

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi pertimbangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : M. I. Sabrina Sutandeo

NRP : 6103006031

menyetujui Skripsi saya:

Judul:

**PENGARUH PENAMBAHAN SUSU SKIM PADA  
MEDIA AIR KELAPA DAN LAMA PENYIMPANAN  
TERHADAP VIABILITAS KULTUR STOK YOGURT BEKU**

untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 19 Juli 2010

Yang menyatakan,



M. I. Sabrina Sutandeo

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Susu Skim pada Media Air Kelapa dan Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas Kultur Stok Yogurt Beku”** yang ditulis oleh M. I. Sabrina Sutandeo (6103006031), telah diujikan pada tanggal 9 Juli 2010 dan dinyatakan LULUS oleh Tim Penguji.

Ketua Tim Penguji,



Ir. Indah Kuswardani, MP.  
Tanggal: 19. 7. 2010

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. Theresia Endang Widoeri Widyastuti, MP.  
Tanggal: 19. 7. 2010

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Susu Skim pada Media Air Kelapa dan Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas Kultur Stok Yogurt Beku”** yang ditulis oleh M. I. Sabrina Sutandeo (6103006031) telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing II,



Netty Kusumawati, STP., M.Si.

Tanggal: 19. 7. 2010

Dosen Pembimbing I,



Ir. Indah Kuswardani, MP.

Tanggal: 19. 7. 2010

**LEMBAR PERNYATAAN  
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam SKRIPSI saya yang berjudul:

**PENGARUH PENAMBAHAN SUSU SKIM PADA  
MEDIA AIR KELAPA DAN LAMA PENYIMPANAN  
TERHADAP VIABILITAS KULTUR STOK YOGURT BEKU**

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2 dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) Tahun 2009).

Surabaya, 19 Juli 2010



M. I. Sabrina Sutandeo

M. I. Sabrina Sutandeo (6103006031). **Pengaruh Penambahan Susu Skim pada Media Air Kelapa dan Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas Kultur Stok Yogurt Beku**

Di bawah bimbingan:

1. Ir. Indah Kuswardani, MP.
2. Netty Kusumawati, STP., M.Si.

### ABSTRAK

Pembekuan merupakan salah satu cara penyediaan kultur stok yogurt secara terpisah dengan teknologi sederhana. Pembekuan dapat menyebabkan penurunan viabilitas kultur stok yogurt, sehingga diperlukan media yang sesuai dan dapat berfungsi sebagai *cryoprotectant*. Penggunaan air kelapa dan variasi penambahan susu skim dapat mempengaruhi viabilitas kultur yogurt selama penyimpanan, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui konsentrasi susu skim dan lama penyimpanan beku agar diperoleh kultur stok yogurt dengan viabilitas yang tinggi.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah RAK (Rancangan Acak Kelompok) Faktorial dengan dua faktor yaitu konsentrasi susu skim 0%, 2,5%, 5%, 7,5% ( $S_0, S_1, S_2, S_3$ ) dan lama penyimpanan 5, 10, 15, 20, 25, 30 hari ( $H_5, H_{10}, H_{15}, H_{20}, H_{25}, H_{30}$ ). Parameter yang diuji yaitu ALT, total asam, pH dan ciri mikroskopis. Data dianalisa secara statistik dengan uji ANAVA ( $\alpha = 5\%$ ), untuk mengetahui apakah ada beda nyata antar taraf perlakuan. Jika ada beda nyata, dilanjutkan dengan uji perbedaan DMRT (Duncan's Multiple Range Test).

Variasi penambahan susu skim dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap viabilitas kultur stok LB. Penambahan susu skim 7,5% menghasilkan persen penurunan viabilitas kultur stok LB terkecil. Interaksi antara konsentrasi penambahan susu skim dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap viabilitas kultur stok ST. Selama penyimpanan beku 30 hari, semua perlakuan konsentrasi penambahan susu skim masih dapat menghasilkan viabilitas kultur ST lebih dari  $10^6$  CFU/mL, tetapi penambahan susu skim 5% dan 7,5% merupakan perlakuan yang dapat menghasilkan viabilitas tertinggi. Variasi penambahan susu skim berpengaruh nyata terhadap nilai pH dan total asam kultur stok LB dan ST. Pada kultur stok LB semakin tinggi konsentrasi susu skim, nilai pH yang dicapai semakin rendah dan total asam semakin tinggi sedangkan pada kultur stok ST, semakin tinggi konsentrasi susu skim, semakin tinggi nilai pH dan total asam yang dicapai.

Kata kunci: kultur yogurt, *cryoprotectant*, pembekuan, penyimpanan

M. I. Sabrina Sutandeo (6103006031). **Effect of Skim Milk Addition to Coconut Water Medium and Storage Time on the Viability of Frozen Stock Culture for Yoghurt Fermentation.**

Advisory comitee:

1. Ir. Indah Kuswardani, MP.
2. Netty Kusumawati, STP., M.Si.

### ABSTRACT

Freezing is one of the method to provide yoghurt stock culture with simple technology. During the freezing, cell can be damaged and it will decrease the viability. Therefore, it is necessary to use an appropriate media which also has a function as a cryoprotectant. The usage of coconut water and addition of skim milk with various concentrations can influence the viability of yoghurt cultures during storage. This was the reason we need to examine the concentration of skim milk and frozen storage time that can produce yoghurt stock culture with high viability.

The experimental design that is used was Factorial Randomized Block Design (RBD) with two factors namely the concentration of skim milk 0%, 2.5%, 5%, 7.5% ( $S_0, S_1, S_2, S_3$ ) and storage time 5, 10, 15, 20, 25, 30 days ( $H_5, H_{10}, H_{15}, H_{20}, H_{25}, H_{30}$ ). The parameters that were tested were total plate count number (TPC), acidity, pH and microscopic characteristics. The data were analyzed statistically with ANOVA ( $\alpha = 5\%$ ), to determine if there is a significant difference between the standard treatment. If there is a significant difference, then it is continued by DMRT (Duncan's Multiple Range Test) differentiation test.

The addition of skim milk and storage time cause a significant difference on the viability of LB stock cultures. The addition of 7.5% skim milk result the smallest decreased percent viability of LB stock cultures. Interaction between the addition of skim milk and storage time cause a significant differences on the viability of ST stock cultures. During 30 days of frozen storage, all the treatments of the addition of skim milk concentration still result viability of ST stock culture more than  $10^6$  CFU/mL, but the addition of 5% and 7.5% skim milk had a treatment that produced the highest viability. The addition of skim milk cause a significant differences on the pH value and acidity of LB and ST stock culture. For LB stock culture, the higher concentration of skim milk, the pH value become lower and the acidity become higher. For ST stock culture, the higher concentration of skim milk, the pH value and acidity become higher.

Keywords: yoghurt culture, cryoprotectant, freezing, storage



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga Penulis mampu menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penambahan Susu Skim pada Media Air Kelapa dan Lama Penyimpanan terhadap Viabilitas Kultur Stok Yogurt Beku”** dengan baik dan lancar. Penyusunan Skripsi merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S-1) di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Penelitian ini merupakan bagian dari proyek penelitian “Pengembangan Kultur Starter Beku dan Inkubator Sederhana untuk Meningkatkan Efisiensi Produksi *Home Made Yoghurt* oleh Industri Kecil” yang didanai oleh Kementerian Negara Riset dan Teknologi.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Indah Kuswardani, MP. dan Netty Kusumawati, STP., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan perhatian, tuntunan serta motivasi kepada penulis selama penyusunan Skripsi.
2. Keluarga dan sahabat penulis, khususnya Papa, Mama, teman-teman satu tim (Vera, Edwina, Felicia), Angel, Maria, Enny, Wiwin, Aryani, Irene, Elizabeth, Agus, Yenny, Melia, serta semua pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi kepada penulis dalam menyelesaikan penulisan Skripsi.
3. Koordinator dan laboran dari laboratorium Mikrobiologi industri Pangan, Analisa Pangan, Kimia-Biokimia Pangan dan Gizi, Kimia, Penelitian, Pengendalian Mutu dan Pengujian Sensoris, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

yang telah membantu selama masa orientasi hingga penelitian ini berakhir.

4. Seluruh staf Tata Usaha Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah membantu dalam penyusunan Skripsi ini.

Penulis juga ingin menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan kata maupun tindakan baik yang disadari maupun tidak disadari selama penyusunan Skripsi ini. Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca guna menyempurnakan isi Skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap semoga makalah ini dapat bermanfaat bagi pembaca, bahkan bagi pengembangan teknologi dalam bidang pangan.

Surabaya, Juli 2010

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK .....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Peneliatian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kultur Yogurt .....	5
2.1.1 <i>Lactobacillus delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricus</i> .....	5
2.1.2 <i>Streptococcus salivarius</i> ssp. <i>thermophilus</i> .....	7
2.2 Efek Pembekuan terhadap Sel Mikroba .....	8
2.3 <i>Cryoprotectant</i> .....	10
2.4 Air Kelapa .....	12
2.5 Susu Skim .....	14
BAB III HIPOTESA .....	16
BAB IV BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....	17
4.1 Bahan .....	17
4.1.1 Bahan Pembuatan Kultur Stok Beku .....	17
4.1.2 Bahan Analisa.....	17

4.2 Alat.....	18
4.2.1 Alat Proses.....	18
4.2.2 Alat Analisa.....	18
4.3 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
4.3.1 Waktu Penelitian.....	19
4.3.2 Tempat Penelitian.....	19
4.4 Rancangan Penelitian.....	19
4.5 Pelaksanaan Penelitian.....	20
4.5.1 Peremajaan Kultur Starter BAL.....	20
4.5.2 Pembuatan Kultur Stok Yogurt.....	20
4.5.2.1 Pembuatan Kultur Stok LB.....	20
4.5.2.2 Pembuatan Kultur Stok ST.....	22
4.5.3 Pengamatan dan Pengujian.....	24
4.5.3.1 Pengujian ALT (Angka Lempeng Total).....	24
4.5.3.2 Pengukuran pH.....	25
4.5.3.3 Total Asam Titrasi.....	25
4.5.3.4 Pengamatan Mikroskopis.....	26
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>27</b>
5.1 Kultur Stok LB.....	28
5.1.1 ALT dan Persen Penurunan Viabilitas.....	28
5.1.2 Nilai pH dan Total Asam.....	35
5.1.3 Ciri Morfologi.....	38
5.2 Kultur Stok ST.....	39
5.2.1 ALT dan Persen Penurunan Viabilitas.....	39
5.2.2 Nilai pH dan Total Asam.....	47
5.2.3 Ciri Morfologi.....	50
<b>BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>52</b>
6.1 Kesimpulan.....	52
6.2 Saran.....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Air Kelapa Tua per 100 g bahan.....	13
Tabel 2.2 Komposisi Kimia Susu Skim Bubuk per 100 g bahan.....	14
Tabel 4.1 Rancangan Penelitian Pembuatan Kultur Stok Yogurt .....	20
Tabel 4.2 Formulasi Kultur Stok LB .....	20
Tabel 4.3 Formulasi Kultur Stok ST .....	22
Tabel 5.1 Rata-rata Angka Lempeng Total dan Persen Penurunan Viabilitas Kultur Stok LB karena Perbedaan Konsentrasi Susu Skim .....	29
Tabel 5.2 Rata-rata Angka Lempeng Total dan Persen Penurunan Viabilitas Kultur Stok LB karena Perbedaan Lama Penyimpanan .....	31
Tabel 5.3 Rata-rata Angka Lempeng Total dan Persen Penurunan Viabilitas Kultur Stok ST karena Interaksi antara Perbedaan Konsentrasi Susu Skim dan Lama Penyimpanan	41

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Lactobacillus bulgaricus</i> menggunakan mikroskop elektron.....	6
Gambar 2.2 <i>Streptococcus thermophilus</i> menggunakan mikroskop elektron.....	8
Gambar 4.1 Tahapan Pembuatan Kultur Stok LB dengan Metode Pembekuan .....	21
Gambar 4.2 Tahapan Pembuatan Kultur Stok ST dengan Metode Pembekuan .....	23
Gambar 5.1 Grafik Hubungan antara Angka Lempeng Total Kultur Stok LB dengan Konsentrasi Susu Skim.....	30
Gambar 5.2 Grafik Hubungan antara Persen Penurunan Viabilitas Kultur Stok LB dengan Konsentrasi Susu Skim.....	30
Gambar 5.3 Grafik Hubungan antara Angka Lempeng Total Kultur Stok LB dengan Lama Penyimpanan Beku .....	33
Gambar 5.4 Grafik Hubungan antara Persen Penurunan Viabilitas Kultur Stok LB dengan Lama Penyimpanan Beku.....	33
Gambar 5.5 Grafik Hubungan antara Nilai pH Kultur Stok LB dengan Konsentrasi Susu Skim .....	37
Gambar 5.6 Grafik Hubungan antara Nilai Total Asam Kultur Stok LB dengan Konsentrasi Susu Skim .....	37
Gambar 5.7 Kondisi Mikroskopis Kultur Stok LB Setelah Penyimpanan Beku 30 Hari Dibandingkan dengan Kondisi Kultur Stok Awal .....	38

Gambar 5.8 Grafik Hubungan antara Lama Penyimpanan Beku dengan Angka Lempeng Total Kultur Stok ST pada Berbagai Tingkat Penambahan Konsentrasi Susu Skim.. 40

Gambar 5.9 Grafik Hubungan antara Lama Penyimpanan Beku dengan Persen Penurunan Viabilitas Kultur Stok ST pada Berbagai Tingkat Penambahan Konsentrasi Susu Skim ..... 42

Gambar 5.10 Grafik Hubungan antara Nilai pH Kultur Stok ST dengan Konsentrasi Susu Skim ..... 49

Gambar 5.11 Grafik Hubungan antara Nilai Total Asam Kultur Stok ST dengan Konsentrasi Susu Skim..... 50

Gambar 5.12 Kondisi Mikroskopis Kultur Stok ST Setelah Penyimpanan Beku 30 Hari Dibandingkan dengan Kondisi Kultur Stok Awal ..... 51

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Spesifikasi Bahan Penelitian .....	60
Lampiran 2 Skema Peremajaan Kultur Yogurt .....	62
Lampiran 3 Skema Perhitungan ALT .....	63
Lampiran 4 Data Pengamatan dan Hasil Analisa Kadar Protein Air Kelapa dan Susu Skim.....	64
Lampiran 5 Data Pengamatan dan Hasil Analisa Gula Reduksi Air Kelapa dan Susu Skim.....	67
Lampiran 6 Data Pengamatan dan Hasil Analisa Angka Lempeng Total (ALT) Kultur Stok Yogurt Selama Penyimpanan Beku (log CFU/mL) .....	69
Lampiran 7 Data Pengamatan dan Hasil Analisa Persen Penurunan Viabilitas Kultur Stok Yogurt Selama Penyimpanan Beku (%) .....	76
Lampiran 8 Data Pengamatan dan Hasil Analisa Nilai pH Kultur Stok Yogurt Selama Penyimpanan Beku.....	83
Lampiran 9 Data Pengamatan dan Hasil Analisa Total Asam Kultur Stok Yogurt Selama Penyimpanan Beku (%).....	87
Lampiran 10 Data Pengamatan Mikroskopis Kultur Stok Yogurt Selama Penyimpanan Beku .....	91