

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan tugas akhir dengan judul “MIKROENKAPSULASI *STARTER CULTURE Lactobacillus delbrueckii* 94/L4 DAN *Streptococcus thermophilus* 24/S1 MENGGUNAKAN NATRIUM ALGINAT-KITOSAN” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari bulan Agustus tahun 2017 hingga bulan Mei tahun 2018. Tugas akhir merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Biologi 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.C.E., selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi;
3. Bapak Laurence, MT., selaku Direktur Fakultas Sains dan Teknologi;
4. Bapak Dr. rer. nat. Tan Tjie Jan, selaku pembimbing tugas akhir yang senantiasa memberikan bimbingan, mengarahkan, dan mendukung selama pengerjaan laporan;
5. Miss Marcelia Sugata, M.Sc., selaku co-pembimbing tugas akhir yang selalu mendukung dan memberikan saran-saran dalam pengerjaan laporan;
6. Miss Jap Lucy, MSc Med., selaku kepala Laboratorium Biologi Dasar dan Biologi Lanjutan yang memfasilitasi kebutuhan laboratorium selama proses pelaksanaan tugas akhir, serta pembimbing akademik yang telah memberikan masukan dan pemahaman selama perkuliahan, dan memicu ketertarikan penulis lebih dalam terhadap dunia sains;

7. Bapak Dr. Reinhard Pinontoan, selaku Ketua Program Studi Biologi yang telah membantu selama proses perkuliahan;
8. Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pelita Harapan yang telah mendukung proses penelitian dengan peminjaman alat *freeze-dryer*;
9. Orang tua dan keluarga yang selalu mengingatkan penulis untuk berdoa dan berserah pada Tuhan Yang Maha Esa;
10. Mariska Grace yang selalu memberikan semangat dan memastikan penulis untuk bekerja;
11. Lawrence Bince, Julianto, Calvin Theys, dan Peter Wijaya yang senantiasa mendukung selama pelaksanaan tugas akhir;
12. Alberta, Amanda, Andrew, Danish, Delvin, Denny R, Dikson, Elbert, Febi, Franky, Heidy, Jeff, Lian, Michelle, Michelle A, Milka, Nova, Rachael, Rachel, Stefi, Sthefanie, Sosa, Veny, Vincent, Yosef, dan Yulita yang sudah menjadi teman seperjuangan suka dan duka di program studi Biologi angkatan 2014;
13. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu

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, 24 Agustus 2018



(Denny Juvi)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	halaman
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR	
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan	
1.3.1 Tujuan Umum .....	2
1.3.2 Tujuan Khusus .....	2
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Yogurt .....	4
2.2 <i>Starter Culture</i> .....	6
2.3 Teknik Mikroenkapsulasi.....	8
2.4 <i>Freeze Drying</i> Mikrokapsul .....	16
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Alat dan Bahan .....	18
3.2 Prosedur Penelitian.....	18
3.2.1 Preparasi Kultur Bakteri.....	20
3.2.2 Mikroenkapsulasi .....	20
3.2.3 Uji Viabilitas Mikrokapsul Basah.....	20
3.2.4 Pengeringan Mikrokapsul Basah dengan Metode <i>Freeze Drying</i> .....	21
3.2.5 Uji Viabilitas Mikrokapsul .....	21

3.2.6 Analisis Statistik .....	22
3.2.7 Pembuatan Yogurt.....	22
3.2.8 Uji Organoleptik.....	23
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian .....	24
<b>BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Uji Konsentrasi Natrium Alginat dengan CaCl <sub>2</sub> .....	26
4.2 Uji Konsentrasi Natrium Alginat - CaCl <sub>2</sub> dengan kitosan.....	27
4.3 <i>Freeze-drying</i> Mikrokapsul.....	27
4.4 Pengaruh Proses Enkapsulasi dan <i>Freeze-drying</i> Terhadap Viabilitas <i>Starter Culture</i> .....	28
4.5 Analisis <i>Shelf Life</i> .....	31
4.6 Uji Organoleptik.....	36
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran.....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Proses kultivasi starter culture .....	7
Gambar 2.2 Dua struktur utama mikrokapsul .....	10
Gambar 2.3 Teknik ekstrusi mikrokapsul .....	13
Gambar 2.4 Prinsip kerja <i>freeze-dryer</i> .....	16
Gambar 3.1 Diagram prosedur penelitian .....	19
Gambar 4.1 Mikrokapsul sebelum dan sesudah <i>freeze-drying</i> .....	28

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Proses-proses mikroenkapsulasi pada industri pangan .....	13
Tabel 4.1 Uji konsentrasi natrium alginat dengan CaCl <sub>2</sub> .....	26
Tabel 4.2 Uji konsentrasi natrium alginat – CaCl <sub>2</sub> dengan kitosan .....	27
Tabel 4.3 Efisiensi enkapsulasi dan pengeringan <i>L. delbrueckii</i> 94/L4.....	29
Tabel 4.4 Efisiensi enkapsulasi dan pengeringan <i>S. thermophilus</i> 24/S1 .....	29
Tabel 4.5 Enumerasi mikrokapsul <i>L. delbrueckii</i> 94/L4 (log CFU/ml).....	32
Tabel 4.6 Enumerasi mikrokapsul <i>S. thermophilus</i> 24/S1 (log CFU/ml) .....	33
Tabel 4.7 Enumerasi suspensi <i>L. delbrueckii</i> 94/L4 (log CFU/ml) .....	34
Tabel 4.8 Enumerasi suspensi <i>S. thermophilus</i> 24/S1 (log CFU/ml).....	35
Tabel 4.9 Pengujian organoleptik sampel yogurt.....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A	
Kurva pertumbuhan <i>L. delbrueckii</i> 94/L4.....	A-1
Kurva pertumbuhan <i>S. thermophilus</i> 24/S1 .....	A-1
Lampiran B	
Hasil enumerasi mikrokapsul <i>L. delbrueckii</i> DR94 (CFU/ml) .....	B-1
Hasil enumerasi mikrokapsul <i>S. thermophilus</i> DR24 (CFU/ml) .....	B-1
Hasil enumerasi suspensi <i>L. delbrueckii</i> 94/L4 (CFU/ml).....	B-2
Hasil enumerasi suspensi <i>S. thermophilus</i> 24/S1 (CFU/ml) .....	B-2
Lampiran C	
<i>P-value starter culture</i> pada kondisi berbeda-beda .....	C-1
<i>Survivability (%) L. delbrueckii</i> 94/L4 .....	C-1
<i>Survivability (%) S. thermophilus</i> 24/S1 .....	C-2
Lampiran D	
Yogurt <i>starter culture Chr Hansen</i> .....	D-1
Yogurt <i>starter culture S. thermophilus</i> 24/S1 dan <i>L. delbrueckii</i> 94/L4 .....	D-1
Yogurt mikrokapsul <i>S. thermophilus</i> 24/S1 dan <i>L. delbrueckii</i> 94/L4 .....	D-1
Lampiran E	
Hasil uji organoleptik pada parameter tampilan yogurt.....	E-1
Hasil uji organoleptik pada parameter aroma yogurt.....	E-1
Hasil uji organoleptik pada parameter rasa yogurt .....	E-1
Hasil uji organoleptik pada parameter tekstur yogurt .....	E-2
Form uji organoleptik.....	E-3

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Starter culture* merupakan mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk memulai proses fermentasi. Beberapa contoh dari *starter culture* adalah *Lactobacillus* spp., *Streptococcus* spp., *Leuconostoc* spp., dan *Weissella* spp (Lee *et al.*, 2015). Dalam industri pangan, *starter culture* berperan untuk menghasilkan berbagai produk fermentasi seperti yogurt, dan *starter culture* yang umum digunakan dalam pembuatan yogurt adalah *Lactobacillus delbrueckii* dan *Streptococcus thermophilus* (Chandan, 2006).

*L. delbrueckii* dan *S. thermophilus* merupakan jenis *starter culture* yang tergolong sebagai probiotik karena memiliki manfaat bagi kesehatan konsumen (Guarner *et al.*, 2005). Dalam skala industrial, *starter culture* yang digunakan umumnya disimpan terlebih dahulu. Akan tetapi, kemampuan *starter culture* untuk bertahan hidup sangat dipengaruhi oleh proses penyimpanannya. Hingga sekarang belum terdapat *starter culture* komersial yang stabil pada suhu yang tinggi selama penyimpanan. Selain itu, selama penyimpanan, dapat terjadi perubahan pH, pemaparan sinar UV, terjadi reaksi oksidasi akibat difusi oksigen (Chandan, 2006; Fernandes, 2008).

Mikroenkapsulasi merupakan salah satu solusi yang relatif mudah dan murah untuk digunakan dalam mencegah penurunan viabilitas *starter culture* ketika disimpan dalam jangka panjang. Terdapat berbagai metode dan bahan yang telah digunakan dalam proses mikroenkapsulasi. Namun, di Indonesia, mikroenkapsulasi



belum banyak dilakukan, terutama bagi *starter culture* lokal. Oleh sebab itu, mikroenkapsulasi *starter culture* lokal dalam suhu penyimpanan yang berbeda perlu dievaluasi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Penyimpanan *starter culture* komersial dengan menggunakan teknik mikroenkapsulasi belum dikenal secara luas di Indonesia. Oleh karena itu, dilakukan analisis mengenai penerapan teknik mikroenkapsulasi untuk meningkatkan kemampuan bertahan hidup dari *starter culture* lokal di Indonesia.

## **1.3 Tujuan**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis viabilitas *Lactobacillus delbrueckii* dan *Streptococcus thermophilus* yang telah dimikroenkapsulasi selama penyimpanan.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

Secara khusus, tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Melakukan mikroenkapsulasi *starter culture* *L. delbrueckii* dan *S. thermophilus* dengan menggunakan alginat-kitosan.
2. Menganalisis viabilitas *starter culture* *L. delbrueckii* dan *S. thermophilus* sebelum dan sesudah proses mikroenkapsulasi dan *freeze drying* menggunakan perhitungan *colony forming unit* (CFU).
3. Menganalisis kemampuan bertahan hidup dari *starter culture* yang telah dienkapsulasi pada suhu yang berbeda selama masa penyimpanan menggunakan metode *colony forming unit* (CFU).

4. Menganalisis kemampuan *starter culture* yang telah dienkapsulasi dalam proses pembuatan yogurt

\