

SKRIPSI

**PENGUNAAN SERBUK BAKTERIOSIN *Lactobacillus plantarum*
SEBAGAI BIOPRESERVATIF PADA PEMPEK**

Disusun oleh:

Esteruli Veronika Sinaga

NPM : 150801681



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2019**

**PENGUNAAN SERBUK BAKTERIOSIN *Lactobacillus plantarum*
SEBAGAI BIOPRESERVATIF PADA PEMPEK**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi Biologi
Fakultas Teknobiologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta
guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
derajat sarjana S-1**

Disusun oleh:

Esteruli Veronika Sinaga

NPM : 150801681



**UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI
YOGYAKARTA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

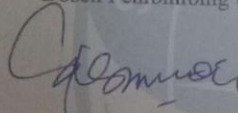
Mengesahkan Skripsi dengan Judul
PENGUNAAN SERBUK BAKTERIOSIN *Lactobacillus plantarum*
SEBAGAI BIOPRESERVATIF PADA PEMPEK

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Esteruli Veronika Sinaga
NPM: 150801681

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada hari Selasa, 10 Desember 2019
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

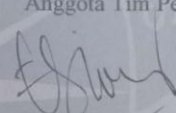
SUSUNAN TIM PENGUJI

Dosen Pembimbing Utama,



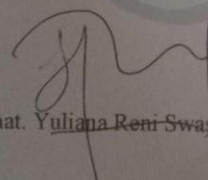
(L. M. Ekawati Purwijantiningsih, S.Si., M.Si.)

Anggota Tim Penguji,



(Drs. F. Sinung Pranata, M. P)

Pembimbing Pendamping,



(Dr. rer. nat. Yuliana Reni Swasti, S.TP., M.P.)

Yogyakarta, 20 Desember 2019

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNOBIOLOGI

Dekan,



Dr. Dra. Exsyupransia Mursyanti, M. Si.

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Esteruli Veronika Sinaga

NPM : 150801681

Judul Skripsi : PENGGUNAAN SERBUK BAKTERIOSIN *Lactobacillus plantarum* SEBAGAI BIOPRESERVATIF PADA PEMPEK

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul tersebut di atas adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan saya susun sejujurnya berdasarkan norma akademik dan bukan merupakan hasil plagiat. Adapun semua kutipan didalam skripsi ini telah saya sertakan nama penulisnya dan telah saya cantumkan ke dalam Daftar Pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan apabila ternyata dikemudian hari terbukti melanggar pernyataan tersebut, saya bersedia menerima sanksi akademik yang berlaku (dicabut predikat kelulusan dan gelar kesarjanaannya saya)

Yogyakarta, 10 Desember 2019



Esteruli Veronika Sinaga

150801681

HALAMAN PERSEMBAHAN

Teruntuk semua yang bertanya “kapan selesai penelitian, kapan selesai skripsinya”, terimakasih sudah selalu bertanya. Kalian membuatku sedikit tertekan, dan membuatku semakin terpacu untuk cepat selesai.

You guys, thank you!

Do not be anxious about anything, but in every situation, by prayer and petition, with thanksgiving, present your requests to God.

(Philipians 4:6)



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya haturkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa menolong dan menyertai, sebab oleh berkat dan kasih karunia-Nya kepada penulis, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENGUNAAN SERBUK BAKTERIOSIN *Lactobacillus plantarum* SEBAGAI BIOPRESERVATIF PADA PEMPEK” dari awal pengerjaan penelitian hingga menulis naskah skripsi. Penyusunan naskah skripsi ini guna memenuhi persyaratan menyelesaikan Program Studi S-1 bagi penulis.

Penelitian dan penulisan naskah skripsi dapat terselesaikan dengan baik tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Berhubungan dengan hal tersebut maka pada kesempatan ini penulis ini menyampaikan rasa syukur dan terimakasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa mencurahkan berkat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan naskah skripsi dengan baik dan lancar.
2. Ibu L.M. Ekawati Purwijantiningsih, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan persetujuan, bimbingan, saran nasihat, ilmu dan dukungan selama penelitian dan pembuatan naskah skripsi.
3. Ibu Dr. rer. nat. Y. Reni Swasti, S.TP., M.P selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran, ilmu dan dukungan selama penelitian dan pembuatan naskah skripsi.
4. Keluarga penulis Bapak (Jhon E. Sinaga), mama (Mariana Pakpahan), kakak Erin Sinaga, kakak Ely Sinaga, dan abang Erick Yulius Sinaga yang

memberikan dukungan doa dan semangat selama proses penelitian dan pembuatan naskah skripsi.

5. Segenap Dosen, Karyawan, *Staff* Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membantu menyelesaikan proses administrasi dan bantuan selama masa studi di Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
6. Ester Dani, Dhevy Krismayanti, Kenni Novelia, Victoria Maharani, Patrisia Inggit, Astri Malaha, Sara Putri, Livia Adriana, Serewati, Bunga Tyas selaku teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan, kritik, saran dan bantuan selama proses penelitian dan pembuatan naskah skripsi.
7. Farhan Arrazi, Khairunnisa Maer, Rozi Arahana, Reky Van Demiga, M. Alfatih selaku sahabat yang selalu memberikan dukungan, kritik, saran selama proses penelitian dan pembuatan naskah skripsi.
8. Gherry Willyawan dan Antonius Fajar selaku teman seperjuangan dari SUMSEL yang sudah banyak membantu penulis dari awal perkuliahan hingga penulis menyelesaikan naskah skripsi.
9. Yoko Alfa yang selalu memberikan dukungan serta saran kepada penulis.
10. Yohana Nina Ke Lomi selaku adik tingkat yang selalu memberi dukungan kepada penulis.
11. IMM-Sinaga Yogyakarta selaku keluarga baru diperantauan.

12. Teman-teman seperjuangan Teknobia-Pangan angkatan 2015 yang selalu memberikan semangat, doa, dan saran serta saling menghibur satu sama lain ketika penelitian dan penyusunan naskah skripsi.
13. Keluarga besar Fakultas Teknobiologi UAJY angkatan 2015 yang telah memberikan dukungan, doa dan semangat kepada penulis

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis sehingga naskah skripsi ini selesai. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan berharap semoga naskah skripsi ini bermanfaat bagi pembacanya.

Yogyakarta, Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN

JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
INTISARI	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Keaslian Penelitian	2
C. Rumusan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Pempek dan Syarat Mutu Pempek	6
B. Bahan Baku Pempek	7
1. Ikan Gabus	7

2. Garam	9
3. Tepung Tapioka.....	9
C. Proses Pembuatan Pemppek	10
D. Bakteri Asam Laktat	11
E. <i>Lactobacillus plantarum</i>	12
F. Bakteriosin, Mekanisme Penghambatannya dan Aplikasi sebagai Biopreservatif	14
G. Mikroenkapsulasi dan Metode <i>Spray Drying</i>	18
H. Maltodekstrin dan Susu Skim Sebagai Bahan Pengkapsul.....	20
I. Hipotesis Penelitian	22
III. METODE PENELITIAN.....	23
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
B. Alat dan Bahan	23
C. Rancangan Percobaan.....	24
D. Cara Kerja.....	25
1. Pemurnian Isolat Bakteri Asam Laktat	25
2. Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL).....	25
a. Pengecatan Gram Bakteri <i>Lactobacillus plantarum</i>	25
b. Uji Katalase Bakteri <i>L. plantarum</i>	26
c. Uji Motilitas Bakteri <i>L. plantarum</i>	26
3. Produksi dan Mikroenkapsulasi Ekstrak Bakteriosin	26
a. Produksi Ekstrak Bakteriosin.....	26
b. Mikroenkapsulasi Ekstrak Bakteriosin	27
4. Pengujian Aktivitas Hambat Serbuk Bakteriosin	28

a. Daya Hambat Ekstrak Bakteriosin Cair	28
b. Daya Hambat Bubuk Bakteriosin	28
5. Pembuatan Pempek	29
6. Uji Kualitas Pempek.....	30
a. Uji Angka Lempeng Total	30
b. Pengujian cemaran bakteri <i>Staphylococcus aureus</i>	31
c. Uji <i>Most Probable Number</i>	32
1. Uji MPN (<i>Most Probable Number</i>)	32
2. Uji Lanjutan <i>Coliform</i>	33
d. Uji Kadar Air	33
e. Uji Protein.....	33
f. Uji Tekstur Pempek	34
g. Uji Organoleptik	35
7. Analisis Data	35
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Pemurnian Isolat Bakteri Asam Laktat.....	36
B. Karakterisasi Bakteri Asam Laktat.....	37
a. Pewarnaan Gram	38
b. Uji Katalase	39
c. Uji Motilitas	40
C. Purifikasi Ekstrak Bakteriosin dengan Amonium Sulfat.....	41
D. Aktivitas Hambat Bakteriosin terhadap Bakteri <i>E.coli</i> dan <i>S.aureus</i>	43
E. Kualitas Mikrobiologis Pempek Ikan Selama Penyimpanan.....	48

a. Perhitungan Angka Lempeng Total (ALT)	48
b. Perhitungan Jumlah <i>Staphylococcus aureus</i>	53
c. Perhitungan Jumlah <i>Coliform</i>	58
F. Kualitas Kimia Pempek Ikan Selama Penyimpanan	60
a. Kadar Air	60
b. Kadar Protein.....	62
G. Kualitas Fisik Pempek Ikan Selama Penyimpanan	66
a. Uji Warna	66
b. Uji Tekstur Kekenyalan (<i>Springiness</i>)	67
c. Uji Organoleptik.....	70
V. SIMPULAN DAN SARAN	75
A. Simpulan.....	75
B. Saran	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN.....	91

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Koloni bakteri asam laktat dengan zona bening	36
Gambar 2. Pengecatan Gram isolat <i>L. plantarum</i>	38
Gambar 3. Hasil uji katalase <i>L. plantarum</i>	40
Gambar 4. Hasil uji motilitas isolat <i>L. plantarum</i>	41
Gambar 5. Endapan protein hasil purifikasi parsial	42
Gambar 6. Hasil zona hambat bakteriosin terhadap bakteri <i>S. aureus</i>	45
Gambar 7. Hasil zona hambat bakteriosin terhadap bakteri <i>E. coli</i>	47
Gambar 8. Hasil ALT pempek	50
Gambar 9. Perubahan nilai ALT pempek	52
Gambar 10. Hasil jumlah koloni <i>S. aureus</i>	55
Gambar 11. Perubahan jumlah koloni <i>S. aureus</i> pempek	56
Gambar 12. Hasil Uji <i>Coliform</i>	59
Gambar 13. Perubahan kadar air (%) pempek	62
Gambar 14. Kadar protein (%) pempek	64
Gambar 15. Hasil warna pempek	66
Gambar 16. Perubahan tekstur (<i>Springiness</i>)	68
Gambar 17. Warna pempek	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi kimia daging ikan gabus	8
Tabel 2. Ciri-ciri ikan segar	8
Tabel 3. Komposisi kimia tepung tapioka.....	10
Tabel 4. Rancangan Percobaan Aplikasi Bakteriosin	24
Tabel 5. Komposisi Bahan Pembuat Pempek	30
Tabel 6. Hasil Karakterisasi isolat bakteri asam laktat (BAL) <i>L. plantarum</i>	38
Tabel 7. Luas Zona Hambat bakteriosin terhadap bakteri <i>S. aureus</i>	43
Tabel 8. Kategori penghambatan bakteriosin.....	44
Tabel 9. Luas Zona Hambat bakteriosin terhadap bakteri <i>E. coli</i>	46
Tabel 10. Jumlah Angka Lempeng Total (log CFU/gram).....	49
Tabel 11. Jumlah koloni <i>S.aureus</i> (log CFU/gram)	54
Tabel 12. Jumlah <i>E. coli</i> (APM/gram).....	58
Tabel 13. Hasil kadar air (%)	61
Tabel 14. Hasil kadar protein (%)	63
Tabel 15. Hasil uji warna pempek	66
Tabel 16. Hasil Uji Kekenyalan (<i>Springiness</i>).....	67
Tabel 17. Hasil Uji Organoleptik Pempek	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data mentah hasil uji mikrobiologi, kimia dan fisik pempek	91
Lampiran 2. Hasil SPSS uji zona hambat, uji mikrobiologi, uji kimia dan uji fisik.	99
Lampiran 3. Formulasi ekstrak bakteriosin dan bahan pengkapsul	104
Lampiran 4. Diagram CIE Pempek.....	105
Lampiran 5. Tabel Penilaian MPN.....	106
Lampiran 6. Sertifikat Mikrobial <i>Lactobacillus plantarum</i>	107

INTISARI

Pempek merupakan makanan yang berasal dari olahan daging ikan yang berasal dari Sumatera Selatan yang memiliki umur simpan yang pendek yaitu satu hari jika disimpan pada suhu ruang. Penggunaan pengawet alami (Biopreservatif) yang dilakukan pada penelitian ini bertujuan untuk mengurangi penggunaan pengawet kimia yang biasa ditambahkan pada pempek. Biopreservatif yang digunakan yaitu bakteriosin yang berasal dari bakteri *Lactobacillus plantarum* FNCC 0027 yang diolah menjadi serbuk dengan proses mikroenkapsulasi menggunakan pengeringan semprot (*Spray drying*). Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui konsentrasi serbuk bakteriosin *L. plantarum* yang paling optimal untuk mempertahankan masa simpan pempek, mengetahui peran serbuk bakteriosin *L. plantarum* terhadap kualitas fisik, kimia, dan mikrobiologis pempek, dan mengetahui peran serbuk bakteriosin *L. plantarum* sebagai agen biopreservatif. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan berdasarkan dua faktor yaitu faktor lama penyimpanan (0, 1, 2, dan 3 hari) dan faktor penambahan serbuk bakteriosin dari *L. plantarum* (penambahan 0 g; 1,25 g; 2,5 g; dan 3,75 g) pada suhu ruang ($\pm 28^{\circ}\text{C}$). Hasil yang diperoleh pada penelitian ini menunjukkan bahwa serbuk bakteriosin *L. plantarum* mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen *S. aureus* dan *E. Coli*. Selain itu, serbuk bakteriosin *L. plantarum* memiliki pengaruh yang beda nyata terhadap total jumlah mikrobial, jumlah koloni *S. aureus*, kadar protein, kadar air, dan tingkat kekenyalan pempek, serta tidak berpengaruh terhadap warna dan jumlah koloni *E. coli* pada pempek. Penambahan serbuk bakteriosin *L. plantarum* mampu menurunkan total mikrobial dibandingkan kontrol dan belum dapat memperpanjang masa simpan pempek.