



**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS SUSU FERMENTASI YANG
MENGANDUNG PROBIOTIK *Streptococcus thermophilus* DAN
Lactobacillus casei strain Shirota TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Proteus vulgaris* PADA SUHU 0⁰ C, 4⁰ C, DAN 27-28⁰ C**

SKRIPSI

NOVI MARINI

1661050075

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2019**



**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS SUSU FERMENTASI YANG
MENGANDUNG PROBIOTIK *Streptococcus thermophilus* DAN
Lactobacillus casei strain Shirota TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Proteus vulgaris* PADA SUHU 0⁰ C, 4⁰ C, DAN 27-28⁰ C**

**SKRIPSI
PENELITIAN**

**Diajukan ke Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia Sebagai
Pemenuhan Salah Satu Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Kedokteran**

**Novi Marini
1661050075**

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA
JAKARTA
2019**

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS SUSU FERMENTASI YANG
MENGANDUNG PROBIOTIK *Streptococcus thermophilus* DAN *Lactobacillus
casei strain Shirota* TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Proteus
vulgaris* PADA SUHU 0⁰ C, 4⁰ C, DAN 27-28⁰ C**

**Diajukan ke Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia Sebagai
Pemenuhan Salah Satu Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Kedokteran**

Novi Marini

1661050075

Telah disetujui oleh Pembimbing

20 November 2019



(dr. Sri Udaneni Wahyudi, MS, Sp.MK)

NIP: 160085

Mengetahui,



(Prof. Dra. Rondang R. Soegianto, M.Sc., PhD)

Ketua Tim SKRIPSI

NIP. 991460

PERNYATAAN ORISINALITAS

Nama Mahasiswa : Novi Marini
NIM : 1661050075

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi berjudul “**Perbandingan Efektivitas Susu Fermentasi yang Mengandung Probiotik *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus casei strain Shirota* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Proteus vulgaris* PADA SUHU 0⁰ C, 4⁰ C, DAN 27-28⁰ C**” adalah betul-betul karya sendiri. Hal-hal yang bukan karya Saya, dalam Skripsi ini telah diberi tanda *citation* dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan Saya tidak benar, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik.

Jakarta, 20 November 2019

Yang membuat pernyataan



(Novi Marini)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai aktivitas akademik Universitas Kristen Indonesia, Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Novi Marini
NIM : 1661050075
Program Studi : S1 Pendidikan Dokter
Fakultas : Kedokteran
Jenis Karya : Skripsi Penelitian

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Indonesia bebas royalti noneksklusif (*Non Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul: **“Perbandingan Efektivitas Susu Fermentasi yang Mengandung Probiotik *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus casei strain Shirota* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Proteus vulgaris* Pada Suhu 0⁰ C, 4⁰ C, DAN 27-28⁰ C”** .

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti noneksklusif ini Universitas Kristen Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir Saya selama tetap mencantumkan nama Saya penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian persyaratan ini Saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di Jakarta

Pada 20 November 2019

Yang menyatakan,



(Novi Marini)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis menyampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas penyetujuanNya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi berjudul **“Perbandingan Efektivitas Susu Fermentasi yang Mengandung Probiotik *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus casei strain Shirota* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Proteus vulgaris* PADA SUHU 0⁰ C, 4⁰ C, DAN 27-28⁰ C”**. Dari tahap awal penelitian hingga selesainya penelitian ini, berikut bimbingan, bantuan, dorongan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini Saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. dr. Robert H Sirait, Sp.An selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia.
2. Prof. Dra. Rondang R. Soegianto, M.Sc., PhD selaku ketua tim skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia.
3. dr. Sri Udaneni Wahyudi, MS, Sp.MK selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu memberikan bimbingan, arahan, dan masukan kepada penulis. Sehingga, skripsi ini dapat tersusun dengan baik.
4. Dra. Lusia Sri Sunarti, MS selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran kepada penulis untuk kesempurnaan skripsi ini.
5. Dr. Sudung S.H. Nainggolan, MH.Sc selaku dosen yang membimbing metode penelitian penulis, serta memberi saran dan arahan dalam melakukan analisis penelitian.
6. Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Indonesia yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
7. Bapak Eko Priyono, AMA. ST, MM selaku analisis yang membantu dalam mulai persiapan, pengerjaan, hingga selesainya penelitian.
8. Orang tua tercinta, Arizal Chan dan Widya Mardenis atas semangat, perhatian, doa, kasing sayang, dukungan, saran dan nasihat yang selalu diberikan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

9. Saudara terkasih, Muhammad Iqbal dan Febrina Jazmyne yang selalu mendoakan dan mendukung penulis dalam pengerjaan skripsi.
10. Seluruh keluarga dan sahabat yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang selalu memberikan dukungan dalam doa, semangat, motivasi, ataupun saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini, oleh karena itu penulis mohon maaf atas hal tersebut. Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang membantu dan penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca serta bisa menjadi bahan masukan bagi dunia pendidikan.

Jakarta, 20 November 2019

Penulis

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Novi Marini', with a stylized flourish at the end.

Novi Marini

“Dan jadilah sama seperti bayi yang baru lahir, yang selalu ingin akan air susu yang murni dan yang rohani, supaya olehnya kamu bertumbuh dan beroleh keselamatan”

1 Petrus 2:2

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN JUDUL SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR BAGAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	4
I.3 Hipotesis.....	4
I.4 Tujuan Penelitian.....	4
I.4.1 Tujuan Umum.....	4
I.4.2 Tujuan Khusus.....	5
I.5 Manfaat Penelitian.....	5
I.5.1 Manfaat Bagi Peneliti.....	5
I.5.2 Manfaat Bagi Institusi.....	5
I.5.3 Manfaat Bagi Masyarakat.....	5
I.6 Ruang Lingkup.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
II.1 Diare.....	7
II.2 <i>Proteus vulgaris</i>	9
II.2.1 Taksonomi <i>Proteus vulgaris</i>	9

II.2.2	Sifat dan Morfologi <i>Proteus vulgaris</i>	9
II.2.3	Patogenitas <i>Proteus vulgaris</i>	11
II.2.3.1	Proses Adhesi dan Penempelan Pada Mukosa .	12
II.2.3.2	Urease	12
II.2.3.3	Hemolisin	12
II.2.3.4	Endotoksin dan Flagel	13
II.2.4	Karakteristik Pertumbuhan.....	14
II.3	Probiotik.....	14
II.3.1	Prokariotik Probiotik.....	16
II.3.2	Viabilitas Probiotik.....	17
II.3.3	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Viabilitas Probiotik	18
II.3.3.1	Strain Bakteri Probiotik	18
II.3.3.2	pH	18
II.3.3.3	Suhu	18
II.3.3.4	Oksigen	19
II.3.3.5	Komposisi	20
II.3.4	Mekanisme Kerja Probiotik.....	20
II.3.5	Manfaat Probiotik	23
II.3.5.1	Mengurangi Diare Akut	24
II.3.5.2	Mencegah Kanker Usus	24
II.3.5.3	Menurunkan Kepekaan Terhadap Laktosa	25
II.3.5.4	Antihipertensi	25
II.4	Bakteri Asam Laktat	26
II.4.1	<i>Streptococcus thermophilus</i>	26
II.4.1.1	Taksonomi <i>Streptococcus thermophilus</i>	26
II.4.1.2	Sifat dan Morfologi <i>Streptococcus thermophilus</i> ...	27
II.4.1.3	Fungsi <i>Streptococcus thermophilus</i>	28
II.4.2	<i>Lactobacillus casei strain Shirota</i>	29
II.4.2.1	Taksonomi <i>Lactobacillus casei</i>	29

II.4.2.2 Sifat dan Morfologi <i>Lactobacillus casei</i>	30
II.4.2.3 Fungsi <i>Lactobacillus casei</i>	30
II.5 Kerangka Teori	34

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

III.1 Desain Penelitian	35
III.2 Tempat dan Waktu Penelitian	35
III.2.1 Tempat Penelitian	35
III.2.2 Waktu Penelitian	35
III.3 Jenis dan Rancangan Penelitian	35
III.4 Populasi, Sampel dan Teknik Penelitian	36
III.4.1 Populasi Sampel	36
III.4.2 Sampel Penelitian	36
III.4.3 Teknik Penelitian	36
III.5 Kriteria Inklusi dan Eksklusi	37
III.5.1 Kriteria Inklusi	37
III.5.2 Kriteria Eksklusi	37
III.6 Alat dan Bahan Penelitian	38
III.6.1 Alat Penelitian	38
III.6.2 Bahan Penelitian	38
III.7 Cara Kerja	39
III.7.1 Pemindahan Sampel Ke Tempat Penelitian.....	40
III.7.2 Inokulasi Bakteri Uji	40
III.7.3 Pembuatan McFarland	40
III.7.4 Pengenceran Kultur Bakteri Uji	40
III.7.5 Uji Resistensi Bakteri Uji	40
III.7.6 Pembuatan Media Endo Agar	41
III.7.7 Uji Antibakteri Berdasarkan Zona Hambat	41
III.8 Variabel dan Definisi Operasional	42

III.8.1 Variabel Bebas	42
III.8.2 Variabel Terikat	42
III.8.3 Definisi Operasional	43
III.9 Pengumpulan Data	43
III.10 Pengolahan dan Penyajian Data	43
III.10.1 Pengolahan Data	43
III.10.2 Penyajian Data	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
IV.1 Hasil Penelitian.....	44
IV.1.1 Analisis Deskriptif	46
IV.1.2 Asumsi Klasik	47
IV.1.2.1 Uji Normalitas	47
IV.1.2.2 Uji Homogenitas	48
IV.1.3 Uji <i>Two-Way ANOVA</i>	48
IV.2 Pembahasan.....	53
Bab V PENUTUP.....	55
V.1 Kesimpulan.....	55
V.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA.....	57
BIODATA MAHASISWA.....	61
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Hasil Rerata Ukuran Diameter (mm) Zona Hambatan Pengaruh Suhu Penyimpanan 0 ⁰ C (freezer), 4 ⁰ C , dan suhu 27-28 ⁰ C Pada Minuman Susu Fermentasi yang Mengandung Probiotik <i>Streptococcus thermophilus</i> Terhadap Aktivitas Antibakteri <i>Proteusvulgaris</i>	44
Tabel IV.2 Hasil Rerata Ukuran Diameter (mm) Zona Hambatan Pengaruh Suhu Penyimpanan 0 ⁰ C (freezer), 4 ⁰ C , dan suhu 27-28 ⁰ C Pada Minuman Susu Fermentasi yang Mengandung Probiotik <i>Lactobacillus casei strain shirota</i> Terhadap Aktivitas Antibakteri <i>Proteus vulgaris</i>	45
Tabel IV.3 Descriptive Statistics.....	46
Tabel IV.4 One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test.....	47
Tabel IV.5 Levene's Test of Equality of Error Variances ^{a,b}	48
Tabel IV.6 Tests of Between-Subjects Effects.....	49
Tabel IV.7 Multiple Comparisons.....	50

DAFTAR GAMBAR

II.1 <i>Proteus vulgaris</i>	10
II.2 <i>Lactobacillus casei</i> strain Shirota dan <i>Streptococcus thermophilus</i>	29

DAFTAR BAGAN

IV.1 Minuman Susu Fermentasi yang Mengandung Bakteri Probiotik	
<i>Streptococcus thermophilus</i>	51
IV.2 Minuman Susu Fermentasi yang Mengandung Bakteri Probiotik	
<i>Lactobacillus casei strain Shirota</i>	51
IV.3 Perbandingan Rerata Efektivitas Minuman Susu Probiotik yang Mengandung	
<i>Streptococcus thermophilus</i> dengan <i>Lactobacillus casei strain Shirota</i>	52
IV.4 Perbandingan Rerata dari Aktivitas Antibakteri.....	52

ABSTRAK

Perbandingan Efektivitas Susu Fermentasi yang Mengandung Probiotik *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus casei strain Shirota* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Proteus vulgaris* PADA SUHU 0⁰C, 4⁰C, DAN 27-28⁰C

Produk minuman susu fermentasi yang mengandung probiotik pada saat ini telah banyak beredar di pasaran Indonesia. Efek probiotik adalah menghambat pertumbuhan bakteri patogen enterik seperti *Proteus vulgaris* sebagai penyebab infeksi saluran pencernaan dengan cara kompetisi dan menyeimbangkan mikroflora dalam pencernaan, serta dapat meningkatkan sistem imun. Bakteri yang terdapat dalam susu fermentasi merupakan kelompok bakteri asam laktat yang disebut bakteri probiotik. Beberapa bakteri probiotik yang telah diuji klinis dan terdapat pada produk minuman susu fermentasi masing-masing adalah *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus casei strain Shirota*. Viabilitas dari bakteri asam laktat pada susu fermentasi dapat berubah karena suhu penyimpanan yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh suhu penyimpanan pada minuman susu fermentasi yang mengandung *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus casei strain Shirota* terhadap daya hambat bakteri *Proteus vulgaris* serta membandingkan efektivitas produk minuman susu fermentasi yang mengandung *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus casei strain Shirota*. Suhu yang digunakan dalam penelitian, terdiri dari 0⁰ C, 4⁰ C, dan suhu 27-28⁰ C (suhu ruang). Uji antibakteri dilakukan dengan menggunakan metode difusi sumuran. Terbukti bahwa suhu memiliki pengaruh sangat signifikan ($p = 0.000$) dalam menekan pertumbuhan *Proteus vulgaris*. Suhu dingin (suhu 0⁰ C dan suhu 4⁰ C) merupakan suhu yang paling ideal dengan memiliki daya hambat 7.966 mm dan 6.627 mm pada *Streptococcus thermophilus* serta 9.989 mm dan 8.166 mm pada *Lactobacillus casei strain Shirota*. Kemudian terbukti juga bahwa produk susu fermentasi yang mengandung *Lactobacillus casei strain Shirota* memiliki daya hambat yang lebih besar dibandingkan *Streptococcus thermophilus* dengan signifikan ($p = 0.000$).

Kata Kunci: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei strain Shirota*, susu fermentasi, suhu, antibakteri, *Proteus vulgaris*

ABSTRACT

Effectivity Comparison of Fermented Milk that Contains *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus casei strain Shirota* Probiotics towards *Proteus vulgaris* Bacteria Growth in 0⁰ C, 4⁰ C, and 27-28⁰ C

Fermented milk drink product that contains probiotic currently marketed widely in Indonesia. Probiotic effect is to obstruct patogen enteric bacteria growth like *Proteus vulgaris* as the cause of digestive system infection in a competition way and to balance microflora in digestion process, also to improve immune system. Bacteria that contained in fermented milk is a group of lactic acid bacteria also called probiotic bacteria. Some of probiotic bacteria are clinical tested and contained in fermented milk drink each is *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus casei strain Shirota*. Viability from lactic acid bacteria in fermented milk can change because of high temperature storage place. This research aim is to study the effect of temperature storage in fermented milk that contains *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus casei strain Shirota*. Temperature that used in this research, consist of 0⁰ C, 4⁰ C, and 27-28⁰ C (room temperature). Antibacteria test is done with the use of difusi sumuran method. Proven that temperature has a huge impact (p=0.000) in to suppress *Proteus vulgaris* growth. Cold temperature (0⁰ C and 4⁰ C) is the most ideal temperature that has inhibiting zone 7.966 mm and 6.627 mm on *Streptococcus thermophilus*, 9.989 mm and 8.166 mm on *Lactobacillus casei strain Shirota*. Then fermented milk product that contains *Lactobacillus casei strain Shirota* are proven to have bigger inhibiting zone than *Streptococcus thermophilus* significantly by (p=0.000).

Keywords: *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus casei strain Shirota*, fermented milk , temperature, antibacterial, *Proteus vulgaris*