

**POTENSI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT DARI PRODUK
TEMPOYAK SEBAGAI ANTIBAKTERI**



Oleh :

**Noor Wahyu Oktaviani
22164905A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2020**

**POTENSI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT DARI PRODUK
TEMPOYAK SEBAGAI ANTIBAKTERI**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat
Sarjana Farmasi (S. Farm)
Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh :

**Noor Wahyu Oktaviani
22164905A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2020**

PENGESAHAN SKRIPSI

berjudul :

POTENSI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT DARI PRODUK TEMPOYAK SEBAGAI ANTIBAKTERI

Oleh :

Noor Wahyu Oktaviani

22164905A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi

Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi

Pada tanggal : 7 Agustus 2020

Mengetahui,

Fakultas Farmasi

Universitas Setia Budi



Dekan,

Prof. Dr. apt RA. Oetari, SU., MM., M.Sc.

Pembimbing Utama

Dr. apt. Opstaria Saptarini, M.Si.

Pembimbing Pendamping

Isna Jati Asiyah, S.Si., M.Sc.

Penguji :

1. Dr. Ana Indrayati, M.Si.

2. apt. Ganet Eko P, M.Si.

3. apt. Dra. Pudiastuti RSP, M.Kes.

4. Dr. apt. Opstaria Saptarini, M.Si.

1.

2.

3.

4.

PERSEMBAHAN

*Untuk Tuhan Yang Maha Esa dan semua
orang yang kusayangi*

*Terimakasih atas doa, bantuan, motivasi,
semangat dan moodbooster yang telah diberikan ♥*

PERNYATAAN

Saya yang bertanggungjawab dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penelitian/karya ilmiah/skripsi orang lain, maka saya akan bertanggungjawab sepenuhnya dan siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta,



Noor Wahya Oktaviani

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Potensi Isolat Bakteri Asam Laktat dari Produk Tempoyak Sebagai Antibakteri” ini dengan baik dan tepat pada waktunya. Adapun skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memenuhi derajat sarjana Farmasi di Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga penulis menyampaikan terimakasih kepada yang terhormat :

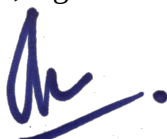
1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku rektor Universitas Setia Budi.
2. Prof. Dr. apt. RA. Oetari, SU.,MM., M.Sc. selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Dr. apt. Opstaria Saptarini, M.Si. selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat dan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Isna Jati Asiyah, S.Si., M.Sc. selaku pembimbing pendamping yang telah sabar dan telaten dalam memberikan bimbingan, arahan, nasehat dan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
5. Dr. Ana Indrayati, M.Si ; Destik Wulandari, S.Pd., M.Si ; dan Dr. apt. Opstaria Saptarini, M.Si. selaku tim penguji proposal yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan masukan sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
6. Dr. Ana Indrayati, M.Si ; apt. Ganet Eko P, M.Si ; apt. Dra. Pudiastuti RSP, M.Kes dan Dr. apt. Opstaria Saptarini, M.Si. selaku tim penguji skripsi yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan masukan sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
7. Bapak, ibuk, adek dan semua keluarga yang telah memberikan semangat, dukungan, doa dan materi sehingga penulis telah menyelesaikan pendidikan S1.
8. Teman – temanku Dimas, Puput, Pingkan, Annisa Fitri, Yua, Awang, Tiya, Nanda Hamira, Lilis, Erian, Siska, Dyah, Ghazali, Andri, Riswan, Rizky Ayu, Firda Y., Shandi, Qory, Rohme, Arofan, May, Hesty, Afifah Nur Phreatia W.,

dan semuanya maaf tidak bisa menyebutkan satu per satu. Terimakasih banyak untuk info dan bantuannya hingga skripsi ini selesai.

9. Segenap dosen, laboran, asisten laboratorium, staff perpustakaan, pak satpam dan staff lain yang telah memberikan bantuan dan berperan besar selama penulis menjadi mahasiswi Universitas Setia Budi Surakarta.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi dan pendidikan ini.

Penulis menyadari banyak kelemahan dalam teknik pelaksanaan, penyajian maupun dalam tata penulisan. Penulis juga menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak terkait maka skripsi ini tidak selesai dengan baik dan tepat waktu. Penulis hanya manusia yang jauh dari kata sempurna karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun sehingga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh masyarakat.

Surakarta, Agustus 2020



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN.....	ii
PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR IS.I.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah.....	2
C. Tujuan Penelitian.....	2
D. Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Tempoyak.....	3
1. Karakteristik Tempoyak	3
2. Bakteri Asam Laktat pada Tempoyak	4
B. Fermentasi.....	5
1. Fermentasi berdasarkan media.....	5
1.1. Fermentasi media padat.	5
1.2. Fermentasi media cair.....	6
2. Fermentasi berdasarkan metode	6
2.1 Fermentasi metode goyang.	6
2.2 Fermentasi metode diam.	6
3. Faktor – faktor yang mempengaruhi proses fermentasi.....	6
3.1 Substrat dan nutrient.	6
3.2 Keasaman (pH).	6
3.3 Suhu.....	7
3.4 Aerasi dan agitasi.	7

C. Pertumbuhan Bakteri	8
1. Fase permulaan	9
2. Fase pertumbuhan yang dipercepat.....	9
3. Fase pertumbuhan logaritma	9
4. Fase pertumbuhan yang mulai terhambat.....	9
5. Fase stasioner yang maksimum.....	9
6. Fase kematian yang dipercepat dan fase kematian logaritma.....	9
D. Bakteri Patogen	10
1. <i>Eschericia coli</i>	10
1.1 Klasifikasi dan morfologi	10
1.2 Deskripsi.	11
1.3 Patogenesis.	11
2. <i>Staphylococcus aureus</i>	12
2.1 Klasifikasi dan morfologi	12
2.2 Deskripsi.	12
2.3 Patogenesis.	13
3. <i>Listeria monocytogenesis</i>	13
3.1 Klasifikasi dan morfologi	13
3.1 Deskripsi.	13
3.2 Patogenesis.	14
4. <i>Bacillus cereus</i>	14
4.2 Deskripsi.	15
4.3 Patogenesis.	15
5. <i>Salmonella thypium</i>	15
5.2 Deskripsi.	16
5.3 Patogenesis.	16
6. <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	17
6.1 Klasifikasi dan morfologi.	17
6.2 Deskripsi.	17
6.3 Patogenesis.	18
E. Antimikroba.....	18
2.1 Antimikroba menghambat metabolisme sel.....	19
2.2 Antimikroba menghambat sintesis protein.....	19
2.4 Antimirkoba menghambat permeabilitas membrane sel.	20
2.5 Antimikroba merusak asam nukleat dan protein.....	20
F. Metode Pengujian Daya Antimikroba	20
1. Metode Difusi	20
1.1. Metode <i>disc diffusion</i> atau metode <i>Kirby Baure</i>	21
1.3. <i>Ditch plste technique</i>	21
1.4. <i>Cup-plate technique</i>	21
1.5. <i>Gradient-plate technique</i>	21
2. Metode Dilusi	21
2.1 Metode Dilusi cair/ <i>broth dilution test</i>	21
2.2 Metode dilusi padat/ <i>solid dilution test</i>	21
G. Landasan Teori	22
H. Hipotesis.....	23

BAB III METODE PENELITIAN	24
A. Populasi dan Sampel	24
1. Populasi	24
2. Sampel	24
B. Variabel Penelitian	24
1. Identifikasi variabel utama	24
2. Klasifikasi variabel utama	24
3. Definisi Operasional Variabel Utama.....	25
C. Alat dan Bahan	25
1. Alat.....	25
2. Bahan.....	26
D. Jalannya Penelitian.....	26
1. Determinasi	26
2. Pembuatan tempoyak	26
3. Sterilisasi alat.....	26
4. Pengujian total asam.....	27
5. Isolasi BAL dari tempoyak.....	27
6. Pengujian aktivitas antibakteri dari BAL produk fermentasi tempoyak terhadap bakteri patogen	28
E. Skema Jalannya Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Hasil Determinasi Tumbuhan	31
1. Hasil determinasi	31
2. Deskripsi	31
B. Pembuatan dan Fermentasi Tempoyak	32
C. Total Asam Laktat.....	33
D. Isolasi BAL dari Tempoyak dengan metode <i>Spread Plate</i>	34
E. Aktivitas Antibakteri BAL pada tempoyak terhadap Bakteri Patogen.....	35
1. Isolat BAL pada tempoyak	35
<i>L. plantarum</i>	36
2. Pengamatan makroskopis Bakteri Asam Laktat	37
3. Pengujian biokimia pada Bakteri Asam Laktat	38
4. Aktivitas antibakteri BAL pada tempoyak terhadap bakteri patogen.....	39
5. Potensi aktivitas BAL tempoyak terhadap bakteri Gram positif dan negatif.....	42
BAB V PENUTUP	46
A. Kesimpulan	46
B. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Kurva pertumbuhan bakteri.....	8
2. Klasifikasi dan morfologi bakteri <i>E. coli</i>	11
3. Klasifikasi dan morfologi bakteri <i>S. aureus</i>	12
4. Klasifikasi dan morfologi bakteri <i>L. monocytogeneses</i>	13
5. Klasifikasi dan morfologi bakteri <i>Bacillus cereus</i>	14
6. Klasifikasi dan morfologi bakteri <i>S. thypimurum</i>	16
7. Klasifikasi dan morfologi bakteri <i>P. aeruginosa</i>	17
8. Skema jalannya penelitian.....	30
9. Tempoyak.....	33
10. Hasil isolasi BAL dari tempoyak dengan pengenceran 10^{-6}	35

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Pengujian organoleptis tempoyak	33
2. Isolat BAL pada tempoyak.....	35
3. Aktivitas antibakteri BAL pada tempoyak terhadap bakteri patogen	39
4. Potensi aktivitas BAL tempoyak terhadap bakteri Gram positif	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Determinasi tanaman.....	58
2. Perhitungan total asam laktat	60
3. Tempoyak.....	61
4. Titrasi	61
5. Isolasi BAL dari produk tempoyak	62

INTISARI

OKTAVIANI, NW., 2020, POTENSI ISOLAT BAKTERI ASAM LAKTAT DARI PRODUK TEMPOYAK SEBAGAI ANTIBAKTERI, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Tempoyak merupakan makanan fermentasi khas Sumatera yang berasal dari daging buah durian. Selama proses fermentasi tempoyak dibantu oleh Bakteri Asam Laktat (BAL) yang mempunyai potensi menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antibakteri BAL pada tempoyak terhadap bakteri patogen.

Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu eksperimental dan studi literatur. Pada metode eksperimental dilakukan pengujian determinasi tumbuhan, pembuatan tempoyak, pengujian total asam laktat dan isolasi BAL dari tempoyak. Sedangkan pada metode studi literatur meliputi mencari artikel terkait, mengevaluasi data dari artikel, membuat rangkuman, dan menggabungkan data menjadi satu cerita ilmiah yang lengkap. Pengambilan data aktivitas antibakteri BAL pada tempoyak terhadap beberapa bakteri patogen dilihat dari nilai zona hambat bakteri pada masing-masing jurnal terkait.

Pada studi literatur ini tempoyak mengandung Bakteri Asam Laktat dengan karakterisasi yaitu berupa Gram positif, berbentuk batang atau bulat, non motil, katalase negatif, BAL positif menghasilkan asam dan positif memfermentasi karbohidrat. BAL yang terdapat pada tempoyak memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytoge*, *Bacillus cereus*, *salmonella thypium*. Aktivitas antibakteri BAL tempoyak lebih poten terhadap bakteri Gram positif.

Kata kunci : BAL, tempoyak, antibakteri, patogen

ABSTRACT

OKTAVIANI, NW., 2020, ISOLATION POTENTIAL OF LACTIC ACID BACTERIAL ACTIVITY FROM TEMPOYAK AS ANTIBACTERY, SKRIPSI, PHARMACY, PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Tempoyak is a typical Sumatran fermented food derived from durian meat. During the fermentation process, tempoyak is assisted by lactic acid bacteria (BAL) which have the potential to inhibit the growth of pathogenic microorganisms. This study aims to determine the antibacterial activity of BAL in tempoyak against pathogenic bacteria.

This research used two method, experimental method and study literature. In experimental method, the determination made tempoyak, total lactic acid test, and BAL isolated from tempoyak. The literature study method including found related articles, evaluated data from articles, made summaries and combined the data into one complete scientific story. Data collected of BAL antibacterial activity at tempoyak against several pathogenic bacteria was seen from the value of the bacterial inhibition zone in each journal.

In this literature study, tempoyak contains Lactic Acid Bacteria with characterization in the form of Gram-positive, rod-shaped or rounded, non-motile, negative catalase, positive BAL produces acid and positive fermenting carbohydrates. LAB contained in tempoyak has antibacterial activity against *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytoge*, *Bacillus cereus*, *salmonella thypium*. The antibacterial activity of tempoyak BAL is more potent against Gram positive bacteria.

Keywords: LAB, tempoyak, antibacterial, pathogen

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Tempoyak merupakan salah satu makanan fermentasi durian khas Sumatera. Tempoyak tidak jarang dikonsumsi sebagai lauk saat menyantap nasi. Tempoyak juga dapat dimakan langsung, namun hal ini tidak banyak dilakukan karena banyak orang yang tidak tahan dengan keasaman dan aroma dari tempoyak itu sendiri (Hikayat 2005).

Tempoyak memiliki cita rasa dan aroma kuat yang terbentuk karena keseimbangan antara gula dari buah dan asam-asam organik yang terbentuk selama proses fermentasi. Aroma yang kuat tersebut disebabkan oleh komponen utama flavor durian yang didominasi oleh senyawa sulfur berpadu dengan aroma asam hasil fermentasi. Komponen sulfur tempoyak yang utama adalah dietil disulfid, sedangkan asam organik dalam tempoyak adalah asam laktat, asam malat, dan asam asetat (Yuliana 2004).

Selama proses fermentasi tempoyak dibantu dengan bakteri yang disebut dengan bakteri asam laktat (BAL). Bakteri asam laktat (BAL) merupakan jenis bakteri yang mampu menghasilkan asam laktat, hidrogen peroksida, antimikroba dan hasil metabolisme lain yang memberikan pengaruh positif bagi produktivitas. BAL didefinisikan sebagai suatu kelompok bakteri Gram positif dan tidak menghasilkan spora (Anita 2010). BAL termasuk mikroorganisme yang aman jika ditambahkan dalam pangan karena sifatnya tidak toksin, maka disebut *food grade microorganism* atau dikenal sebagai mikroorganisme yang *Generally Recognized as Safe* (GRAS) yaitu mikroorganisme yang tidak beresiko terhadap kesehatan, bahkan beberapa jenis bakteri tersebut berguna bagi kesehatan. Sehingga bakteri ini seringkali digunakan sebagai nutrisi produk fermentasi (Kusmiati & Amarila 2002). BAL merupakan suatu bakteri menguntungkan yang mempunyai peran utama dalam fermentasi untuk menghasilkan asam pada pangan fermentasi. Asam tersebut dapat menghambat pertumbuhan bakteri-bakteri patogen dan bakteri pembusuk makanan (Smid & Gorris 2007). Berdasarkan permasalahan tersebut,

maka studi literatur ini dibuat untuk mengetahui bakteri asam laktat apa saja yang ada dalam tempoyak, bakteri patogen apa saja yang dapat dihambat oleh BAL dan bakteri Gram apa yang lebih poten yang bisa dihambat oleh BAL.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat disusun perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Apakah tempoyak mengandung bakteri asam laktat?
2. Apakah bakteri asam laktat pada tempoyak memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri patogen?
3. Terhadap bakteri Gram apakah BAL pada tempoyak lebih poten?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui ada tidaknya bakteri asam laktat pada tempoyak.
2. Mengetahui ada tidaknya aktivitas antibakteri dari bakteri asam laktat tempoyak untuk menghambat bakteri patogen.
3. Mengetahui potensi antibakteri dari BAL terhadap jenis bakteri tertentu.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi masyarakat agar mengetahui manfaat tempoyak atau fermentasi durian bagi tubuh dan informasi mengenai jenis senyawa antifungi juga antibakteri yang dihasilkan oleh isolat dari produk fermentasi durian dalam menghambat pertumbuhan bakteri atau jamur lain. Selanjutnya informasi ini diharapkan dapat bermanfaat sebagai biopreservatif terhadap bahan pangan.