ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) PADA MAKANAN FERMENTASI TAUCO KEDELAI (*Glycine max*)

SKRIPSI

DISUSUN OLEH :

KEANE OWEN

NIM. I1021211001

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) PADA MAKANAN FERMENTASI TAUCO KEDELAI (*Glycine max*)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S. Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak

DISUSUN OLEH :

KEANE OWEN

NIM. I1021211001

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

SKRIPSI

ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT (BAL) PADA MAKANAN FERMENTASI TAUCO KEDELAI (*Glycine max*)

Oleh :
KEANE OWEN
NIM. I1021211001

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura
Tanggal : 26 Juni 2025

Disetujui,

Pembimbing Utama,	**Pembimbing Pendamping,**
Nera Umilia Purwanti, M.Sc, Apt.	**Apt. Robby Najini, M.Farm.**
NIP. 198102242008122003	**NIP. 198909072022031005**
Penguji Utama,	**Penguji Pendamping,**
Dr. Hariyanto IH, M.Si., Apt.	**Dr. Isnindar, S. Si M. Sc., Apt.**
NIP. 198501062009121009	**NIP. 197890112008012011**

Mengetahui
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura

dr. Ita Armyanti, M.Pd.Ked
NIP. 198110042008012011

Lulus Tanggal : **26 Juni 2025**
No. SK Dekan FK : **5891/UN22.9/TD.06/2025**
Tanggal SK : **26 Juni 2025**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Keane Owen

NIM : I1021211001

Jurusan/Prodi : Farmasi

Dengan ini menyatakan bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga 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 di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, 17 Juni 2025

Yang membuat Pernyataan,



Keane Owen

NIM. I1021211001

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan bagi Tuhan Yesus Kristus, oleh karena anugerah-Nya yang melimpah, kemurahan dan kasih setia yang besar akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini sebagai salah satu persyaratan dalam mencapai Gelar sarjana Farmasi di Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. Adapun judul dari penulisan skripsi ini adalah "Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat pada Makanan Fermentasi Tauco Kedelai (*Glycine max*)"

Penulis menyadari selama pengerjaan skripsi ini telah mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dukungan, dan nasehat dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Ibu dr. Ita Armyanti, M.Pd.Ked. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Dr. Bambang Wijianto, M.Sc., Ap selaku Ketua Bagian Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Ibu Nera Umilia Purwanti, M.Sc, Apt. selaku Koordinator Program Studi Farmasi sekaligus Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan arahan, bimbingan, saran, dan ilmu yang bermanfaat dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Apt. Robby Najini, M.Farm selaku Pembimbing Pendamping yang telah memberikan arahan, bimbingan, saran, dan ilmu yang bermanfaat dalam menyelesaikan skripsi ini.

5. Bapak Dr. Hariyanto I.H., M.Si., Apt. selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan arahan, bimbingan, saran, dan ilmu yang bermanfaat dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dr. Isnindar, S. Si M. Sc., Apt selaku Dosen Penguji Pendamping yang telah memberikan arahan, bimbingan, saran, dan ilmu yang bermanfaat dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Muhammad Akib Yuswar, M.Sc, Apt, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arah kepada penulis dalam menjalani perkuliahan selama 3 tahun.
8. Bapak dan Ibu Dosen Farmasi, staf akademik dan administrasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak yang telah membantu dan mendukung dalam proses penyelesaian skripsi ini.
9. Kedua orang tua serta adik penulis tercinta yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, dan menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
10. Teman seperjuangan dalam menjalankan perkuliahan di Farmasi yaitu Alfrio, Gauden, Bufon, Noviola, Fiqri, Mona, Reski Agus, Faturahman, Tiara Dahlia, Lidya, Rizki Fadri, Rizky Rasiqah, Tri, Iota, Monica Susanto dan semua teman-teman farmasi Angkatan 2021 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah menemani dan memberikan bantuan, dukungan, dan saran kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini.
11. Seluruh pihak yang telah terlibat dalam memberikan arahan, bantuan, doa, dukungan, dan saran yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Demikian skripsi ini dibuat, semoga memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan kesalahan, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dalam menyempurnakan skripsi ini.

Pontianak, 17 Juni 2025

Keane Owen

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i

HALAMAN PENGESAHAN ii

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR PUSTAKA vii

DAFTAR GAMBAR xii

DAFTAR TABEL xiii

DAFTAR LAMPIRAN xiv

ABSTRAK xiv

ABSTRACT xivi

BAB I PENDAHULUAN 1

I.1 Latar Belakang 1

I.2 Rumusan Masalah 3

I.3 Tujuan Penelitian 3

I.4 Manfaat Penelitian 4

I.4.1 Bagi Peneliti 4

I.4.2 Bagi Institusi Farmasi 4

I.4.3 Bagi Masyarakat 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

II.1 Fermentasi 5

II.1.1 Definisi Fermentasi 5

II.1.2 Jenis-Jenis Fermentasi 6

II.2 Kacang Kedelai 7

II.3 Tauco 8

II.4 Bakteri Asam Laktat 10

II.4.1 Definisi Bakteri Asam Laktat (BAL) 10

II.4.2 Jenis Bakteri Asam Laktat (BAL) 11

II.4.3 Keunggulan Bakteri Asam Laktat (BAL) 12

II.4.4 Manfaat Bakteri Asam Laktat (BAL) Bagi Kesehatan 13

II.4.5 Karakteristik Bakteri Asam Laktat (BAL) 13

II.5 Bakteri Gram Positif dan Negatif 17

II.6 TPC (*Total Plate Count*) 18

II.7 Pewarnaan Gram 19

II.8 Uji Biokimia 21

II.8.1 Uji Katalase 21

II.8.2 Uji Triple Sugar Iron Agar (TSIA) 21

II.9 Landasan Teori 23

II.10 Kerangka Konsep Penelitian 26

II.11 Hipotesis Penelitian 27

BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....28

III. 1 Desain Penelitian.....28

III. 2 Alat dan Bahan.....28

III. 2.1 Alat.....28

III. 2.2 Bahan.....28

III. 3 Tempat dan Waktu Penelitian.....29

III. 4 Populasi dan Sampel.....29

III. 4.1 Populasi.....29

III. 4.2 Sampel.....29

III. 5 Variabel Penelitian.....30

III. 5.1 Variabel Bebas.....30

III. 5.2 Variabel Terikat.....30

III. 6 Jalannya Penelitian.....31

III. 6.1 Persiapan dan Pengambilan Sampel.....31

III. 6.1.1 Pembuatan Tauco *Homemade* Basah.....31

III. 6.1.2 Sterilisasi Peralatan.....33

III. 6.1.3 Pembuatan Media.....33

III. 6.1.4 Persiapan Sampel.....34

III. 6.1.5 Isolasi Bakteri Asam Laktat.....34

III. 6.1.6 Perhitungan TPC (*Total Plate Count*).....35

III. 6.2 Uji Karakteristik Pada BAL 36
III. 6.2.1 Identifikasi Makroskopis.....36
III. 6.2.2 Pemurniaan.....36
III. 6.2.3 Identifikasi Mikroskopis 36
III. 6.2.4 Uji Kandungan 37
III. 6.2.5 Sterilisasi Akhir.....38
III. 6.2.6 Analisis Data 38
III. 7 Alur Penelitian.....38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....40
IV.1 Gambaran Umum Penelitian 40
IV.2 Pembuatan Tauco Homemade Basah 41
IV.3 Preparasi Sampel 42
IV.4 Perhitungan *Total Plate Count* (TPC) 43
IV.5 Isolasi.....49
IV.6 Identifikasi Makroskopis.....52
IV.7 Identifikasi Mikroskopis.....53
IV.8 Uji Katalase 57
IV.9 Uji *Triple Sugar Iron Agar* 59
IV.10 Keterbatasan Penelitian 66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....67

V.1 Kesimpulan 67

V.2 Saran 67

DAFTAR PUSTAKA 69

LAMPIRAN 87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kacang Kedelai (Glycine max) 8

Gambar 2. Tauco 10

Gambar 3. Uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA) 23

Gambar 4. Kerangka Konsep Penelitian 26

Gambar 5. Skema Pembuatan Tauco……..……..32

Gambar 6. Alur Penelitian..... 39

Gambar 7. Rata-Rata Nilai TPC..... 46

Gambar 8. Hasil Isolasi Bakteri Asam Laktat (BAL) 51

Gambar 9. Hasil pewarnaan Gram dengan pembesaran 100 kali 54

Gambar 10. Hasil Isolat 1 dengan Penelitian Putri 56

Gambar 11. Hasil Isolat 2..... 57

Gambar 12. Hasil Uji Katalase..... 59

Gambar 13. Hasil Uji TSIA 61

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Uji Organoleptis Tauco 42

Tabel 2. Hasil Uji TPC (*Total Plate Count*) 45

Tabel 3. Hasil Uji Makroskopis 52

Tabel 4. Hasil Uji Mikroskopis 53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Keterangan Lolos Kaji Etik 87

Lampiran 2. Lokasi Pembuatan Tauco.....88

Lampiran 3. Sertifikat Media PCA dan MRSA 89

Lampiran 4. Pembuatan Produk Tauco 95

Lampiran 5. Pembuatan Media 97

Lampiran 6. Preparasi Sampel 99

Lampuran 7. Hasil Total Plate Count (TPC) 100

Lampiran 8. Isolasi Bakteri Asam Laktat.....105

Lampiran 9. Uji Mikroskopis.....106

Lampuran 10. Uji Katalase 107

Lampiran 11. Uji T*riple Sugar Iron Agar (*TSIA).....108

Lampiran 12. Hasil Uji Total Bakteri Asam Laktat 109

Lampiran 13. Nilai SD 113

ABSTRAK

Tauco merupakan makanan tradisional yang terbuat dari kacang kedelai (*Glycine max.*) dan memiliki kandungan Bakteri Asam Laktat (BAL). BAL merupakan kelompok bakteri Gram positif, tidak memiliki spora, memiliki bentuk berupa bulat atau batang, yang menghasilkan asam laktat. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengindentifikasi BAL pada tauco *homemade* yang diperoleh di Sungai Kakap yang dilakukan secara *Total Sampling*. Pengujian BAL pada tauco meliputi perhitungan koloni secara *Total Plate Count* (TPC) yang dilakukan pada masa fermentasi kapang dan garam beserta masa penyimpanan pada hari ke-0, 14 dan 30, identifikasi morfologi BAL melalui makroskopis dan mikroskopik, beserta uji katalase dan *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA). Hasil uji TPC menunjukkan bahwa jumlah BAL pada masa fermentasi kapang sebesar 2,0044 x 10^{10}, fermentasi garam sebesar 1,76 x 10^{10}, hari ke-0 dengan jumlah koloni sebesar 2,1 x 10^{10} CFU/ml hari ke-14 dengan jumlah sebesar 9,38 x 10^{9} dan pada hari ke-30 dengan jumlah koloni sebesar 5,9 x 10^{9} CFU/ml. Jumlah BAL mengalami penurunan setelah 30 hari penyimpanan disebabkan nutrisi pada substrat habis. Hasil uji makroskopis menunjukkan 2 isolat berbeda dengan bentuk koloni bulat, warna putih susu dengan isolat 1 tepi rata dan permukaan cembung serta isolat 2 dengan tepi tidak rata dan permukaan datar. Uji mikroskopis menunjukkan bahwa kedua isolat yang dimurnikan merupakan bakteri yang berbeda dengan isolat 1 memiliki bentuk sel batang dan gram positif sedangkan isolat 2 memiliki bentuk sel bulat (*coccus*) dan gram negatif. Hasil uji katalase yang didapatkan menujukkan bahwa kedua isolat memiliki enzim katalase serta mampu memfermentasikan glukosa pada uji TSIA dan merupakan bakteri homofermentatif karena kedua isolat tidak menghasilkan gas. Kesimpulan dari penelitian ini terdapat BAL dan bakteri halofilik lainnya pada sampel tauco *homemade* serta waktu penyimpanan berpengaruh pada jumlah BAL yang terdapat pada tauco.

Kata kunci : Tauco, Isolasi, Identifikasi, Bakteri asam laktat

ABSTRACT

Tauco is a traditional food made from soybeans (Glycine max.) and contains Lactic Acid Bacteria (LAB). LAB is a group of Gram-positive bacteria, does not have spores, has a round or rod shape, which produces lactic acid. This study aims to isolate and identify LAB in homemade tauco obtained in Sungai Kakap which was carried out by Total Sampling. LAB testing on tauco includes colony counting by Total Plate Count (TPC) which is carried out during the mold and salt fermentation period along with the storage period on days 0, 14 and 30, identification of LAB morphology through macroscopic and microscopic, along with catalase and Triple Sugar Iron Agar (TSIA) tests. The TPC test results showed that the number of LAB during the mold fermentation period was 2.0044 x 10^{10}, salt fermentation was 1.76 x 10^{10}, day 0 with the number of colonies of 2.1 x 10^{10} CFU/ml day 14 with the number of 9.38 x 10^{9} and on the 30th day with the number of colonies of 5.9 x 10^{9} CFU/ml. The number of LAB decreased after 30 days of storage due to the depletion of nutrients in the substrate. The results of macroscopic tests showed 2 different isolates with round colony shapes, milky white color with isolate 1 having flat edges and convex surfaces and isolate 2 with uneven edges and flat surfaces. Microscopic tests showed that both purified isolates were different bacteria with isolate 1 having a rod-shaped cell shape and gram-positive while isolate 2 had a round cell shape (coccus) and gram-negative. The results of the catalase test obtained showed that both isolates had the catalase enzyme and were able to ferment glucose in the TSIA test and were homofermentative bacteria because both isolates did not produce gas. The conclusion of this study is that there are LAB and other halophilic bacteria in homemade tauco samples and storage time affects the number of LAB in tauco.

Keywords: *Tauco, Isolation, Identification, Lactic acid bacteria*

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan kelompok bakteri gram positif, tidak memiliki spora, memiliki bentuk berupa bulat atau batang, yang menghasilkan asam laktat, yaitu bakteri *Lactobacillus*, sebagai produk akhir fermentasi karbohidrat, katalase negatif, mikroaerotoleran dan asidotoleran.(1) BAL merupakan bakteri yang digunakan pada produk olahan makanan fermentasi. BAL digolongkan menjadi 2 berdasarkan senyawa hasil fermentasi, yaitu homofermentatif dan heterofermentatif. BAL homofermentatif merupakan bakteri yang menghasilkan asam laktat sebesar 90% sedangkan BAL heterofermentatif menghasilkan asam laktat kurang dari 90% atau seimbang dengan produk lain seperti asam asetat, CO_2, dan etanol.(2) Salah satu produk fermentasi yang mengandung BAL adalah tauco.

Tauco merupakan makanan tradisional yang terbuat dari biji kedelai (*Glycine max*) dengan teknik fermentasi. Tauco memiliki kadar garam yang cukup tinggi dengan kandungan sebesar 15% sehingga tauco dapat disimpan lama dan tidak mudah mengalami kerusakan selama penyimpanan tidak terkontaminasi dengan bahan organik atau air.(3) Tauco terbagi menjadi 2 jenis, yaitu tauco kering dan basah. Selain bentuk, tauco juga dibedakan berdasarkan rasanya yang terdiri atas rasa asin dan manis tergantung jumlah air dan gula yang ditambahkan. Tauco menggunakan mikroba pembentuk yang terdiri atas

Aspergillus oryzae, *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus oligosporus*, *Lactobacillus delbrueckii*, dan *Zygosaccharomyces. Lactobacillus delbrueckii* merupakan BAL yang terdapat tauco kedelai.(4)

Beberapa penelitan telah menunjukkan bahwa BAL terdapat pada tauco melalui karakterisasi secara makroskopik dan mikroskopik beserta kandungan biokimia yang terdapat pada tauco. Namun, dari penelitian yang dilakukan tidak ada yang membahas bagaimana pengaruh waktu penyimpanan Tauco terhadap kadar BAL yang terkandung di dalamnya. Waktu penyimpanan pada suatu produk fermentasi penting diketahui dikarenakan waktu penyimpanan mempengaruhi jumlah BAL yang terdapat pada produk fermentasi. Penurunan BAL dipengaruhi oleh penurunan pH dan variasi suhu. Penurunan pH menciptakan lingkungan yang terlalu asam bagi BAL sehingga BAL mengalami lisis/mati dikarenakan kondisi yang terlalu asam. Variasi suhu juga mempengaruhi bakteri asam laktat dikarenakan berbeda mengakibatkan penurunan total bakteri asam laktat karena suhu pertumbuhan bakteri asam laktat 10°C-40°C dengan suhu optimal sebesar 30-37°C. Ketika mikroorganisme tidak berada pada suhu optimal, maka proses metabolisme tidak optimal.(5)

Pengaruh penyimpanan Tauco terhadap BAL terhadap tauco juga belum dilakukan secara mendalam dan penelitian hampir tidak ada. Selain itu, karakterisasi BAL yang dilakukan juga masih terbatas sehingga pengetahuan karakterisasi BAL belum terlalu meluas beserta pengetahuan tentang pengaruh waktu penyimpanan tauco terhadap BAL belum didapatkan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat pada Makanan Fermentasi Tauco Kedelai". Uji yang dilakukan yaitu uji makroskopis dengan melihat morfologi koloni bakteri yang tumbuh, kemudian uji mikroskopis yaitu melihat bentuk sel dan hasil pewarnaan, dan uji biokimia yang meliputi uji TPC (*Total Plate Count*), uji katalase serta uji *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA). Hasil identifikasi dan karakterisasi ini dapat menjadi dasar dalam mengembangkan penelitian yang lebih lanjut mengenai BAL.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan di atas, rumusan masalah dari penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana karakteristik Bakteri Asam Laktat (BAL) secara makroskopik dan mikroskopik pada tauco kedelai *homemade* basah?
2. Bagaimana pengaruh waktu penyimpanan tauco kedelai *homemade* basah terhadap jumlah total Bakteri BAL yang terkandung didalamnya?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis dan mengidentifikasi karateristik Bakteri Asam Laktat (BAL) pada tauco kedelai *homemade* basah.
2. Menganalisis jumlah Bakteri Asam Laktat (BAL) berdasarkan oleh waktu penyimpanan tauco kedelai *homemade* basah.

I.4 Manfaat Penelitian

I.4.1 Bagi Peneliti

1. Menerapkan keilmuan yang sudah didapat saat menjalani pendidikan di Program Studi Farmasi Untan.
2. Memberikan pengalaman bagi peneliti dalam mengidentifikasi dan mengkarakterisasi bakteri asam laktat pada produk fermentasi serta menambah wawasan peneliti dalam bidang mikrobiologi dan bioteknologi.

I.4.2 Bagi Institusi Farmasi

1. Memberikan pengetahuan dan menerapkan ilmu Bioteknologi dalam bidang farmasi.
2. Memberikan pengetahuan dan wawasan bagi penelitian lebih lanjut mengenai bakteri asam laktat pada produk fermentasi.

I.4.3 Bagi Masyarakat

1. Memberikan informasi terkait kegunaan serta manfaat dari produk bioteknologi
2. Memberikan informasi kepada Masyarakat mengenai bakteri asam laktat yang terdapat pada tauco kedelai *homemade* basah.