

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT
(BAL) YANG BERPOTENSI MENGHASILKAN SUBSTANSI
ANTIBAKTERI DARI BERBAGAI JENIS PRODUK
TEMPOYAK**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1 pada Program Studi Biologi



Disusun oleh:
Mirsa Delvita
NIM 16640001

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**

2021



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-631/Un.02/DST/PP.00.9/04/2021

Tugas Akhir dengan judul : Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) yang Berpotensi Menghasilkan Substansi Antibakteri dari Berbagai Jenis Produk Tempoyak

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MIRSA DELVITA
Nomor Induk Mahasiswa : 16640001
Telah diujikan pada : Jumat, 05 Maret 2021
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 60767e34dca77



Penguji I
Dr. Arifah Khusnuryani, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 60765fb0e9235



Penguji II
Prof. Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6077a9a034e0a



Yogyakarta, 05 Maret 2021
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 60781a6b2e280

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Mirsa Delvita

NIM : 16640001

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian penulis sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuk sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, 19 Februari 2021

Yang menyatakan,



Mirsa Delvita

NIM. 16640001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Mirsa Delvita

NIM : 16640001

Judul Skripsi : Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) yang Berpotensi Menghasilkan Substansi Antibakteri dari Berbagai Jenis Produk Tempoyak

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 18 Februari 2021

Pembimbing

Eniy Qurotul Ainy, M.Si.
NIP. 197912172009012004

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

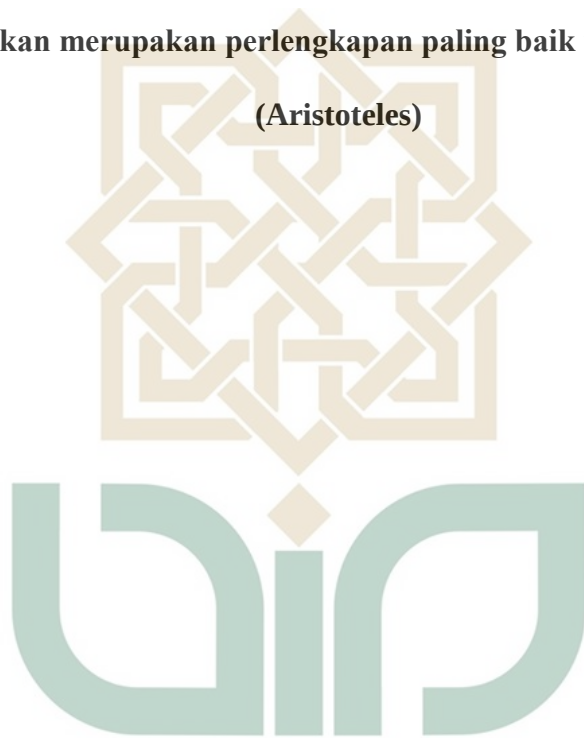
HALAMAN MOTTO

“Qulil Haqqo Walau Kaana Murron”

“Ora et labora”

“Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk hari tua”

(Aristoteles)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini Penulis persembahkan untuk Prodi Biologi yang telah membantu Penulis dalam meraih ilmu serta Almamater tercinta Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menempuh pendidikan dan memberi semangat dalam menuntut ilmu.



KATA PENGANTAR

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على اشرف النبياء والمرسلين وعلى اله وصحبه اجمعين.

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penelitian dan penulisan laporan ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta umatnya.

Skripsi yang berjudul **“Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) yang Berpotensi Menghasilkan Substansi Antibakteri dari Berbagai Jenis Produk Tempoyak”** ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana strata satu pada Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Proses penelitian dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan dari banyak pihak. Untuk itu dalam sebuah karya yang sederhana ini, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Khurul Wardati, M. Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Najda Rifqiyati, S.Si., M.Si selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Ibu Dr. Arifah Khusnuryani, S.Si., M. Si. selaku Dosen Pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penulis menempuh studi.
4. Ibu Erny Qurotul Ainy, M.Si. selaku Dosen Pembimbing yang meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis, memberikan semangat motivasi, dukungan serta masukan kepada penulis sehingga Tugas Akhir dapat berjalan dengan lancar.
5. Seluruh Dosen Program Studi Biologi dan Staf Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas

Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membantu Penulis selama penelitian.

6. Ayah, Amak, Uda dan adik tercinta dengan kasih sayangnya memberikan dukungan, doa, dan nasihat guna kelancaran penyelesaian skripsi ini.
7. Keluarga besar anduang, makngah, maketek dan makdang yang telah memberikan banyak dukungan do'a dan motivasi kepada Penulis.
8. Areta, Ati, Lin, Arinda, Mbak Eris dan teman-teman satu lab lainnya yang selalu membantu penulis, memberi semangat, dan teman berbagi informasi terkait penelitian.
9. Teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2016 yang tidak dapat penulis sebut satu persatu, terima kasih telah memberikan semangat, bantuan dan dukungan kalian semua.
10. Sahabat kos Erma dan Lia yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta sebagai alarm pengingat yang selalu berkata “kerjain skripsi cha!!! Dan jangan lupa makan ☺”
11. Seluruh pihak yang telah membantu dalam berbagai bentuk yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan maupun penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, Penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun dari pembaca demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian semoga skripsi ini tetap mampu memberikan manfaat bagi pembaca.

Yogyakarta, 21 Januari 2021

Penulis

Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) yang Berpotensi Menghasilkan Substansi Antibakteri dari Berbagai Jenis Produk Tempoyak

Mirsa Delvita

16640001

ABSTRAK

Tempoyak merupakan pangan olahan daging durian hasil fermentasi yang diperam selama tujuh hari. Pengolahan tempoyak sangat dipengaruhi oleh keberadaan mikroorganisme yang terlibat dalam proses fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri asam laktat (BAL) yang terlibat dalam proses fermentasi tempoyak, serta mengetahui dampak aktivitas antibakteri isolat BAL dari fermentasi tempoyak terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Penelitian dilakukan dengan pengamatan morfologi, pengecatan Gram, uji motilitas, uji katalase dan uji tipe fermentasi terhadap isolat BAL dari tempoyak. Hasil isolasi BAL dari tempoyak berupa lima isolat memiliki perbedaan morfologi koloni yaitu IS1, IS5 dan IS6 berbentuk *circular*, elevasi *raised*, berwarna putih tepian rata, koloni IS2 dan IS3 memiliki morfologi sama namun berwarna krem. Pengecatan Gram terhadap sel bakteri isolat BAL dari tempoyak menunjukkan kelima isolat termasuk kelompok bakteri Gram positif dengan bentuk sel kokus. Uji aktivitas biokimia menunjukkan bahwa kelima isolat BAL merupakan bakteri non motil, katalase negatif, dan tipe fermentasi heterofermentatif. Kelima isolat memiliki kemiripan dengan bakteri asam laktat genus *Streptococcus* yaitu bakteri gram positif, berbentuk kokus, non motil dan katalase negatif. Kelima isolat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan rata-rata diameter zona bening masing-masing isolat BAL IS1, IS3, IS4, IS5 dan IS6 secara berturut-turut sebesar 0,31 mm, 0,43 mm, 0,54 mm, 0,32 mm dan 0,43 mm.

Kata kunci: BAL, fermentasi, isolasi, karakterisasi, tempoyak.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Deskripsi dan Karakterisasi Durian	5
B. Fermentasi.....	10
C. Bakteri Asam Laktat	11
D. Bakteri <i>Escherichia coli</i>	16

BAB III	18
METODE PENELITIAN.....	18
A. Waktu dan Tempat Penelitian	18
B. Alat dan Bahan.....	18
C. Cara Kerja	19
D. Analisis Data	25
BAB IV	26
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
A. Karakteristik Produk Tempoyak.....	26
B. Isolat Bakteri Asam Laktat dari Tempoyak dengan Variasi Perlakuan	28
C. Uji Aktivitas Antibakteri Metode Difusi Kertas (<i>Disk Assay</i>).....	30
D. Karakterisasi Bakteri Asam laktat dari Tempoyak	32
E. Analisis Data	37
BAB V.....	39
PENUTUP	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran.....	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	44
CURRICULUM VITAE	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Pohon durian (<i>Durio zibenthinus</i> Murr.)	7
Gambar 2. Tempoyak (Sumber: food.detik.com)	8
Gambar 3. <i>Lactobacillus bulgaricus</i> (Malaka,2005)	12
Gambar 4 Fermentasi Asam Laktat Homofermentatif.....	13
Gambar 5 Fermentasi Asam Laktat Heterofermentatif.....	14
Gambar 6. Morfologi Escherichia coli.....	17
Gambar 7. Tempoyak (A) tempoyak kontrol (B) tempoyak garam (C) tempoyak gula (D) tempoyak gula+garam	27
Gambar 8. Koloni BAL tempoyak.....	29
Gambar 9. Hasil uji katalase	34
Gambar 10. Hasil uji motilitas	35
Gambar 11. Hasil uji tipe fermentasi (x) gelembung udara yang terbentuk	36



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Variasi perlakuan pembuatan tempoyak durian.....	20
Tabel 2. karakteristik tempoyak yang dihasilkan oleh perlakuan yang bervariasi.	26
Tabel 3. Isolat bakteri asam laktat dari tempoyak dengan variasi perlakuan.....	28
Tabel 4. Rata-Rata Diameter Zona Hambat Isolat BAL terhadap Bakteri E.coli .	30
Tabel 5. Karakterisasi Isolat yang dari Tempoyak.....	32
Tabel 6. Karakteristik Mikroskopis Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Tempoyak	36
Tabel 7. Profil matching isolat BAL dari tempoyak dengan genus bakteri berdasarkan pada Bergey's Manual of Systematic Bacteria Vol 3	37



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Komposisi media	44
Lampiran 2. Dokumentasi Penelitian	45



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Durian (*Durio zibenthinus* Murr.) merupakan buah endemik Asia Tenggara yang biasa dijuluki sebagai raja buah (*king of fruit*). Durian merupakan salah satu buah yang sangat disukai oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Rasa buahnya yang manis dengan tekstur daging buah yang lembut dan aromanya yang khas menjadikan durian sebagai buah yang memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi (Hetman,2007).

Buah durian selain dikonsumsi segar secara langsung dapat juga dikonsumsi dalam bentuk makanan olahan. Daging buah durian dapat dijadikan makanan olahan seperti: selai, keripik atau dodol. Aneka produk ini diperoleh melalui proses pengolahan secara fisika-kimia (non-fermentasi) seperti pengeringan dan penggorengan (Yuliana,2007). Namun daging buah durian dapat juga dijadikan makanan olahan melalui proses fermentasi yang melibatkan mikroba seperti tempoyak.

Tempoyak merupakan salah satu bumbu masakan tradisional masyarakat, salah satunya di Suku Minang Sumatera Barat. Tempoyak merupakan produk olahan daging buah durian yang bersifat semi padat, berwarna putih sampai kekuningan, serta bertekstur lembut yang hampir sama dengan daging buah durian segar. Rasa dan aroma tempoyak sangat kuat yang terbentuk karena keseimbangan antara gula dari buah dan asam-asam organik yang terbentuk selama proses fermentasi. Aroma kuat dari

tempoyak disebabkan oleh komponen utama aroma durian yang didominasi oleh senyawa sulfur yang berpadu dengan aroma asam hasil fermentasi. Komponen sulfur utama pada tempoyak adalah dietil disulfit, sedangkan asam organik dalam tempoyak adalah asam laktat, asam malat dan asam asetat (Yuliana,2004).

Fermentasi tempoyak melibatkan bakteri asam laktat (BAL) yaitu jenis bakteri yang dapat menghasilkan asam laktat, hidrogen peroksida, antimikroba dan hasil metabolisme lain yang memberikan pengaruh positif bagi produktivitas makanan terutama makanan fermentasi (Nur, 2005). Sel kelompok BAL berbentuk bulat atau batang yang memproduksi asam laktat sebagai produk akhir metabolik utama selama proses fermentasi karbohidrat (Sumarsih .,2009). BAL dikelompokkan kedalam beberapa genus antara lain *Streptococcus* (termasuk *Lactococcus*), *Leuconostoc*, *Pedicoccus* dan *Lactobacillus* (Ismail, 2017). BAL merupakan mikroorganisme yang aman jika ditambahkan ke dalam pangan karena tidak bersifat toksin sehingga disebut *food grade microorganism* atau dikenal sebagai mikroorganisme yang *generally recognized as safe* (GRAS) yaitu mikroorganisme yang tidak beresiko terhadap kesehatan (Chotiah, 2018). Salah satu potensi BAL adalah menghasilkan substansi antimikroba sehingga BAL dapat berfungsi sebagai pelindung dari kontaminan bakteri patogen pada produksi makanan (Fitriyani, 2010).

Substansi antimikroba dapat digunakan sebagai bahan pengawet yang berfungsi untuk menghambat kerusakan makanan akibat aktivitas

mikroorganisme. Bakteri asam laktat (BAL) juga memiliki kemampuan untuk menempel pada sel epitel usus sehingga terjadi peningkatan sel sebagai indikasi terbentuknya immunoglobulin (IgA) yaitu suatu reaksi terbentuknya kekebalan terhadap infeksi bakteri (Setyorini 2010).

Isolasi bakteri asam laktat (BAL) telah banyak dilakukan pada berbagai produk pangan seperti susu formula dan yoghurt, namun penelitian bakteri asam laktat (BAL) dari tempoyak belum banyak dilakukan terutama pada pembuatan tempoyak dari berbagai jenis pengolahan. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan isolasi bakteri asam laktat (BAL) dari tempoyak yang potensial dalam menghasilkan antibakteri.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan sebelumnya, permasalahan yang akan diteliti adalah:

1. Kelompok bakteri asam laktat apa saja yang dapat diisolasi dari berbagai jenis olahan tempoyak ?
2. Bagaimana karakteristik bakteri asam laktat yang terdapat pada berbagai jenis olahan tempoyak?
3. Bagaimana aktivitas antibakteri isolat bakteri asam laktat yang diperoleh dari berbagai jenis olahan tempoyak terhadap bakteri *E.coli* ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memperoleh isolat bakteri asam laktat dari berbagai jenis olahan tempoyak
2. Mengetahui karakteristik bakteri asam laktat dari berbagai jenis olahan tempoyak
3. Mengetahui aktivitas antibakteri isolat bakteri asam laktat dari berbagai jenis olahan tempoyak terhadap bakteri *E.coli*

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperoleh berbagai jenis bakteri asam laktat (BAL) serta mengungkapkan potensinya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E.coli* dan dapat dikembangkan lebih lanjut baik dalam bidang industri pangan atau farmasi.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

1. Hasil isolasi bakteri yang berasal dari berbagai jenis pengolahan tempoyak yaitu diperoleh isolat IS1, IS3, IS4, IS5 dan IS6
2. Keseluruhan isolat bakteri asam laktat dari berbagai jenis pengolahan tempoyak memiliki kemiripan karakter dengan bakteri dari genus *Streptococcus*
3. Isolat bakteri asam laktat dari berbagai jenis pengolahan tempoyak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dikategorikan sangat lemah dengan rata-rata diameter zona bening pada masing-masing isolat IS1, IS3, IS4, IS5, dan IS6 secara berturut-turut sebesar 0,31 mm; 0,43 mm; 0,54 mm; 0,32 mm dan 0,43 mm.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk identifikasi secara molekuler (genomik) untuk mengetahui secara tepat takson spesies dari kelima isolat tersebut.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, N. Afat. (2016). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Asal Saluran Pencernaan Broiler Umur Tiga Hari. [skripsi]. Makasar: Universitas Islam Negeri Alauddin
- Aisyah, A., Kusdiyantini, E. dan Supriyadi, A. (2014). Isolasi, Karakterisasi Bakteri Asam Laktat, Dan Analisa Proksimat Dari Pangan Fermentasi Tempoyak. *Jurnal Biologi, Volume 3 No.2, Hal. 31-39*
- Anastiawan. (2014). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Probiotik Yang Berasal Dari Usus Itik Pedaging *Anas domesticus*. [skripsi]. Makasar: Universitas Hasanuddin
- Anggraini, L., & Widawati, L. (2015). Pengaruh Waktu Fermentasi Tempoyak Terhadap Sifat Organoleptik Sambal Tempoyak. *Jurnal AGRITEPA Volume 1 No. 2*
- Antara, N.S., Dibia, N., Aryanta, W.R. (2009). Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Yang Diisolasi Dari Susu Kuda Bima. *Jurnal AGRITECH, Vol. 29, No. 1*
- Bangun, R. Setya. (2009). Pengaruh Fermentasi bakteri Asam laktat Terhadap Kadar Protein Susu Kedelai. [skripsi]. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang
- Carl, S.P. (1971). *Microbiology and Food Fermentation*. The AVI Publishing Company Inc. Connecticut.
- Chotiah, S dan Damayanti, R. (2018). Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Kandidat Probiotik untuk Mengatasi Salmonellosis pada Ayam Pedaging. *Bul. Plasma Nutraf Vol. 24 No.1*
- Dewi, K.A. (2011). Isolasi, Identifikasi dan Uji Sensitivitas *Staphylococcus aureus* Terhadap Amoxicillin dari Sampel Susu Kambing Peternakan Ettawa (PE) Penderita Mastitis di Wilayah Girimulyo, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sain Veteriner, Vol. 31 No. 2*
- Djide, M. N., dan Wahyudin E. (2008). Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Air Susu Ibu dan potensinya dalam Menurunkan Kadar Kolesterol secara In Vitro. *Majalah Farmasi dan Farmakologi. Vol. 12, No. 3*
- Eka, A. Pratiwi. (2015). Isolasi, Selektif Dan Uji Aktivitas Antibakteri Mikroba Endofit Dari Daun Tanaman *Garcinia benthami* Pierre Terhadap *Staphylococcus aerus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Shigella dysenteriae*, dan *Salmonella typhimurium*. [skripsi]. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah

- Fitriani, Ida. (2010). Isolasi Dan Karakterisasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Dari Buah Matang Yang Berpotensi Menghasilkan Antimikroba [skripsi]. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Haruminori,A., Nathania, A. dan Andrea, P. (2017). Makanan Etnik Melayu : Tempoyak. Jurnal Antropologi: Isu-Isu Sosial Budaya Volume 19 No. 2 Hal. 125-128
- Hetman, (2007). Tanaman Pangan Buah dan Sayuran. <http://naturindonesia.com/665-durian-kani.html>. Diakses 6 Maret 2019.
- Ismail, S. Yulia (2017). Isolasi, Karakterisasi Dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat Dari Fermentasi Biji Kakao. *Jurnal BIOLEUSER Volume 1, No. 2, Hal 45-53.*
- Isnaini, N.F, Suwasono, S., Kusnadi, J. (2015). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat *Indigenous* dari Fermentasi Alami Biji Kakao Sebagai Kandidat Agen Antikapang. *Jurnal agrointek Vol. 9, No. 1*
- Malaka, R. dan Laga, A. (2005). Isolasi dan Identifikasi *Lactobacillus bulgaricus* Strain Ropy dari Yoghurt Komersial. *Sains & Teknologi Vol. 5 No. 1*
- Megama, Oktaviani P. (2016). Pengaruh Lama Waktu Fermentasi Terhadap Total Asam Titrasi (TAT) Ph dan Karakteristik Tempoyak Menggunakan Stater Basah *Lactobacillus casei*. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma
- Muhibah, S. R. N. (2013). *Uji Golongan Senyawa Aktif dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Alga Merah dari Petani Lobuk Madura*. Malang: UIN Malang
- Mulyadi, M., Wuryanti., & Purbowantiningrum, R. S. (2013). Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Kadar Sampel Alang-Alang (*Imperata cylindrical*) dalam Etanol Melalui Metode Difusi Cakram. *Chem Info, 1(1)*.
- Muzaiifa, M., Moulana R., Aisyah, Y., Sulaiman, I. dan Rezeki, T. (2015). Karakteristik Kimia Dan Mikrobiologis Asam Drien (Durian Fermentasi Dari Aceh) Pada Berbagai Metode Pembuatan. *Jurnal AGRITECH Vol. 35, No.3*

- Nizori, A. Prayogi, N. dan Mursalin (2017). Isolasi Dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Tempoyak Asal Jambi Dari Berbagai Konsentrasi Garam. *Prosiding Seminar Nasional FKPT-TPI*
- Nur, Hasrul S. (2005). Pembentukan Asam Organik Oleh Isolat Bakteri Asam Laktat pada Media Ekstrak Daging Buah Durian (*Durio zibenthisnus Murr.*). *Jurnal BIOSCIENTIAE Vol.2, No.1:15-24*
- Nur, L. E. (2013). Identifikasi Morfologi Durian (*Durio zibethinu*) Sunan dan Brongkol Dalam Penyusunan Basis Data Keragaman. [skripsi]. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Nuryani, P. (2006). Aktivitas Antimikroba Yoghurt Asal Susu Kambing Saanendan Pesa (Persilangan Peternakan Etawah dan Saanen Selama Penyimpanan). [Skripsi]. Bogor: Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor
- Purwohadisasantoso. (2009). Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Sayur Kubis yang Memiliki Kemampuan Penghambat Bakteri Patogen (*Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* dan *Salmonella thypimurium*). *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol. 2. No. 1
- Rahmawati, R. (2014). *Telaah Kandungan Kimia Rambut Jagung (Zea mays L.)*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Ramadhon, R., Sabagiyo, S. dan Margino, S. (2012). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dari Usus Udang Penghasil Bakteriosin Sebagai Agen Antibakteria Pada Produk-Produk Hasil Perikanan. *Jurnal Saintek Perikanan Vol. 8, No. 1*
- Reli, R. (2017). Modifikasi Pengolahan Durian Fermentasi (Tempoyak) Dan Perbaikan Kemasan Untuk Mempertahankan Mutu Dan Memperpanjang Umur Simpan. *Jurnal Teknologi Industri Volume 27 No. 1 Hal. 43-54*
- Sacher R,A., & Pherson R,A. (2004). *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Jakarta: EGC.
- Salasa, K.A.N., Ashari, S. dan Herlina, N. (2013). Identifikasi Tanaman Durian (*Durio zibenthinus Murray*) Mirip Durian Varietas Bido di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang Dengan Metode Isozim Dan Morfologi. *Jurnal Produksi Tanaman Vol. 1 No. 5*
- Saputra, I. (2010). *Eksplorasi an Identifikasi Morfologi Tanaman Sagi (Metroxylon sp.) di Kabupaten Pasaman Barat*. Padang: universitas Andalas
- Setyorini, A. Indriyati. (2010). Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Dari Susu Formula Balita Yang Berpotensi menghasilkan Substansi Antimikroba [Skripsi]. Yogyakarta : UIN Sunan Kalijaga
- Silaban, D. (2019). Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typi* pada Lalapan Selada di Rumah Makan Minang Jalan Melati Raya Kota Medan. . [Skripsi]. Medan: Fakultas Farmasi dan Kesehatan Institut Kesehatan Helvetia.

- Songer, G., & Post, K. W. (2005). *Microbiology Bacterial and Fungal Agent of Animal Disease*. Elsevier Saunders: Philadelphia.
- Sudarsono, A. (2008). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri pada Ikan Laut Dalam Spesies Ikan Gindora (*Lepidocibium flavobronneum*). [Skripsi]. Bogor: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor
- Suryanti, N, B.Elizabeth, Ilmiawati. (2017). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak *Aloe vera* Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Jurnal Kesehatan Andalas* Vol. 6, No.3
- Tjahjaningsih, W., mashitah, E.D., Pramono, H. dan Suciati, P. (2016). Aktivitas Enzimatis Isolat Bakteri Asam Laktat Dari Saluran Pencernaan Kepiting Bakau (*Scylla* spp.) Sebagai Kandidat Probiotik. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kesehatan* Vol. 8 No. 2
- Tjitrosoepomo, G. (2005). *Taksonomi Umum: Dasar Dasar_Taksonomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Ulinnuha, A. (2018). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) dari Kulit Pisang Kepok (*Musa balbisiana*) Sebagai Antibakteri *E.coli* dan *Stapylococcus aureus*. [Skripsi]. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Umi, D. R. (2016). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol, Etil Asetat Dan Petroleum Rambuak Jagung Manis (*Zea mays ssaccharata* Sturt) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Dan *Escherichia coli*. [Skripsi]. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim
- Volk, W.A dan Wheeler. M.F. (1998). *Mikrobiologi Dasar*. Terjemah dari Basic Biology oleh Adisoemarto. Jakarta: Erlangga
- Whitman, B.W. 2009. *Bergey's Manual of systematic bacteriology 2nd ed vl 3 The Firmicutes*. London: Springer
- Widowati, T.W., Hamzah, B., Wjaya, A. dan Pambayun, R. (2014). Sifat Antagonistik *Lactobacillus sp* B441 Dan II442 Asal tempoyak Terhadap *Staphylooccus aereus*. *Jurnal AGRITECH* Vol. 34 No. 4
- Wiryanta, B. (2008). *Sukses Bertanam Durian*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Yuliana, N. (2004). Komopen Asam Organik Tempoyak. *Jurnal Teknologi dan Industri pangan* Vol. XVI, No. 1: 82-87
- Yuliana, N. (2007). Perubahan Karakteristik Biokimia Fermentasi Tempoyak Menggunakan *Pediococcus acidilactici* Pada Tiga Tingkat Konsentrasi Gula. *Jurnal AGRITECH* Volume 27 No. 2
- Yuniastuti, E., Nandariyah, N. dan Bukka, S.R. (2018). Karakteristik Durian (*Durio zibenthinus*) Ngrambe di Jawa Timur, Indonesia. *Journal of Sustainable Agriculture*. Vol 33 No. 2