

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT  
DARI TEMPOYAK YANG TERDAPAT DI PASAR  
KOTA PALEMBANG**

**Oleh  
MAYURIZSA HARNAZ**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2009**

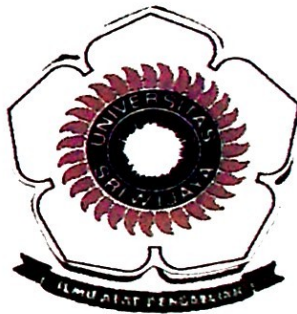


632.320 7  
Has  
i  
c-091227  
2009

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT  
DARI TEMPOYAK YANG TERDAPAT DI PASAR  
KOTA PALEMBANG**



**Oleh  
MAYURIZSA HARNAZ**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2009**

## SUMMARY

**MAYURIZSA HARNAZ.** The Isolation and Characteristic of Lactic Acid Bacteria (LAB) *tempoyak* from traditional market in Palembang (Supervised by **AGUS WIJAYA** dan **TRI WARDANI WIDOWATI**).

The research was conducted from November 2008 till March 2009 at Laboratory of Agricultural Product Processing Chemistry and Laboratory of Food Microbiology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The research aimed to study the isolation and characteristics of lactic acid bacteria (LAB) from *tempoyak* purchased at traditional markets in Palembang.

The research was conducted by using tabulation method in which the isolation and characterization of lactic acid bacteria from *tempoyak*. There were two steps to characterize the isolates, namely first step (including cell morphology, Gram staining and catalyse test) and second step in which LAB were further characterized according to their differential properties, including tetrad formation, CO<sub>2</sub> production, growth at 10 and 45 °C, salt concentration of 6.5 and 18% and pH of 4.4 and 9.6.

The first step, 35 isolates were collected and purified. These isolates have either rod (57.14%) or coccus morphology (42.86%). 71.43% of isolates are Gram-positive and 80% catalase-negative. It was tentatively concluded that there were 21 LAB isolates. None of LAB isolates formed tetrad. Gas or CO<sub>2</sub> production was showed only by 10 isolates. There was no LAB isolates which could grow at 10°C. However, there were 14 isolates which grew at 45°C. All isolates could grow in

6.5% salt solution but no isolates could grow in 18% salt solution, whereas all isolates grew at pH 4.4 and only 17 samples grew at pH 9.6.

Comperation of differential characteristics of LAB according to Axellsson (1998), showed that LAB genera that had important roles in tempoyak fermentation were *Lactobacillus* sp. (13 isolates), *Enterococcus* sp. (6 isolates) and *Lactococcus/Vagococcus* sp. (2 isolates), respectively.

## RINGKASAN

**MAYURIZSA HARNAZ.** Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Tempoyak yang Terdapat Di Pasar Kota Palembang (dibimbing oleh **AGUS WIJAYA** dan **TRI WARDANI WIDOWATI**).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2008 sampai dengan Maret 2009 di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Inderalaya. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi BAL dari tempoyak yang terdapat di pasar tradisional kota Palembang.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah tabulasi. Dilakukan dua tahap untuk mengkarakterisasi dan mengisolasi, yaitu tahap pertama (pengamatan morfologi sel, pewarnaan Gram dan uji katalase) dan tahap kedua untuk pengamatan karakteristik diferensial termasuk pembentukan tetrad, produksi CO<sub>2</sub>, pertumbuhan pada suhu 10 dan 45°C, pertumbuhan pada kadar garam 6,5 dan 18% serta pertumbuhan pada pH 4,4 dan 9,6.

Hasil yang didapat dari tahap pertama diperoleh 35 isolat murni. Dengan isolat yang mempunyai bentuk batang (57,14%) dan bentuk bulat (42,86%), isolat Gram positif 71,43% dan katalase negatif 80%. Pada tahap kedua diperoleh 21 isolat yang merupakan BAL. Pengamatan menunjukkan bahwa tidak ada BAL yang membentuk tetrad dan pada produksi gas CO<sub>2</sub> hanya terdapat 10 isolat. Pada suhu 10°C semua isolat BAL dapat tumbuh sedangkan pada suhu 45°C hanya 14 isolat. Pada kadar

garam 6,5% semua isolat tumbuh dan pada kadar garam 18% tidak ada yang tumbuh.

Pada pH 4,4 semua isolat tumbuh dan hanya 17 isolat yang tumbuh pada pH 9,6.

Hasil penelitian dibandingkan dengan Tabel Karakteristik Diferensial Bakteri Asam Laktat (Axelsson, 1998). Hasil perbandingan menunjukkan bahwa genus *Lactobacillus* sp. (13 isolat), *Enterococcus* sp (6 isolat) dan *Lactococcus/Vagococcus* sp (2 isolat) yang berperan penting dalam fermentasi tempoyak.

**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT DARI  
TEMPOYAK YANG TERDAPAT DI PASAR  
KOTA PALEMBANG**



**Oleh  
MAYURIZSA HARNAZ**

**SKRIPSI**

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

pada

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2009**

**Skripsi**  
**ISOLASI DAN KARAKTERISASI BAKTERI ASAM LAKTAT DARI**  
**TEMPOYAK YANG TERDAPAT DI PASAR**  
**KOTA PALEMBANG**

**Oleh**  
**MAYURIZSA HARNAZ**  
**05043107009**

telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

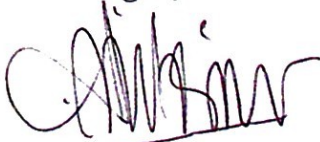
**Pembimbing I,**



**Dr. rer. nat. Ir. Agus Wijaya, M. Si.**

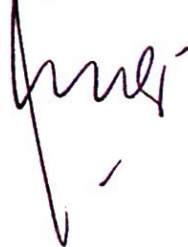
**Inderalaya, Agustus 2009**  
**Fakultas Pertanian**  
**Universitas Sriwijaya**

**Pembimbing II,**



**Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.**

**Dekan,**



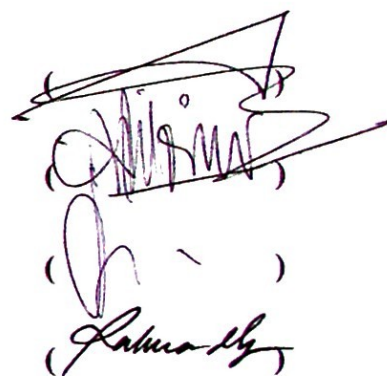
**Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.**  
**NIP. 130 516 530**



Skripsi yang berjudul **Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat Dari Tempoyak Yang Terdapat Di Pasar Kota Palembang** telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 5 Agustus 2009

### Komisi Penguji

- |                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| 1. Dr.rer.nat.Ir. Agus Wijaya, M. Si | Ketua      |
| 2. Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P | Sekretaris |
| 3. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M. P     | Anggota    |
| 4. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M. Si    | Anggota    |



Handwritten signatures of the committee members, corresponding to the list on the left. The signatures are written in blue ink and are somewhat stylized.

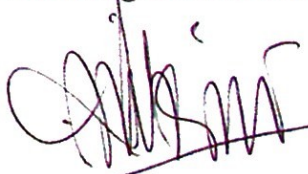
Mengetahui,  
Ketu Jurusan  
Teknologi Pertanian



Handwritten signature of Dr. Ir. Hersyamsi, M. Ag.

Dr. Ir. Hersyamsi, M. Ag.  
NIP. 131 672 713

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian



Handwritten signature of Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.

Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.  
NIP. 131 653 480

## **PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil survei dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Agustus 2009  
Yang membuat pernyataan,

Mayurizsa Harnaz

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 20 Mei 1986 di Palembang, merupakan putri kedua dari empat bersaudara. Orang tua bernama Ir. H. Akmal Rizal, MT dan Hj. Nelly Badariah Amd pd.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1998 di SD Padmajaya Palembang, sekolah menengah pertama pada tahun 2001 di SMP N 13 Palembang dan sekolah menengah atas pada tahun 2004 di SMA N 2 Palembang.

Sejak September 2004 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, melalui jalur SPMB.



## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji terhimpun hanya untuk Allah SWT, Rabb semesta alam yang telah memberikan segala kesempatan lahir dan batin pada proses penyusunan skripsi dengan judul " Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Tempoyak yang Terdapat di Pasar Kota Palembang".

Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, diantaranya :

1. Teristimewa untuk ayah dan ibu atas doa dan dukungan yang selalu diberikan serta selalu menguatkan saat penulis mulai *down*, pemberi motivasi terbesarku, aku sangat menyayangimu.
2. Terima kasih serta penghargaan pada Bapak Dr.rer.nat.Ir. Agus Wijaya, M.Si sebagai pembimbing pertama dan Ibu Ir. Tri Wardani Widowati, M.P. sebagai pembimbing kedua atas segala perhatian, perjuangan dan pengorbanan serta kesabaran selama mengarahkan, membimbing dan memberikan spirit dalam penulisan skripsi ini.
3. Terima kasih pada Dekan Pertanian Universitas Sriwijaya dan Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.
4. Terima kasih untuk mbak Hafsah dan mbak Lisma, k'Iis, k'Jon,dan mbak Ana atas bantuannya .

5. Semua teman2 di THP'04 thanks to kerja sama dan spiritnyaserta semua pihak yang telah membantu.
6. Trims pada kakak dan adek2ku atas dukungannya, perhatiannya dan pengertiannya dan tak lupa atas doanya.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin Ya Rabbal'alam.

Indralaya, Agustus 2009

Penulis

**DAFTAR ISI**

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	2
C. Hipotesis .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
A. Tempoyak .....	3
B. Bakteri Asam Laktat (BAL) .....	5
III. PELAKSANAAN PENELITIAN .....	16
A. Tempat dan Waktu .....	16
B. Bahan dan Alat .....	16
C. Metodologi .....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
A. Isolasi Bakteri dari Tempoyak .....	22
B. Identifikasi Awal Bakteri Asam Laktat .....	23
C. Identifikasi Deferenensial Bakteri Asam Laktat .....	28
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
A. Kesimpulan .....	36



B. Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN .....	41

## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Mikroorganisme yang digunakan sebagai probiotik .....	7
2. Karakteristik diferensial bakteri asam laktat .....	10
3. Hasil identifikasi awal isolat bakteri dari sampel tempoyak .....	27
4. Hasil uji spesifik dari isolat bakteri sampel tempoyak .....	35

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Pemurnian koloni dengan teknik “streak agar” .....	23
2. Bentuk morfologi BAL .....	24



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Skema isolasi bakteri asam laktat (BAL) .....	41
2. Komposisi media <i>de Man Rogosa Sharpe Agar</i> /MRS agar .....	42
3. Gambar sampel tempoyak yang di pasar Kota Palembang .....	43



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan kekayaan alam mikroba yang banyak tersebar di alam Indonesia. Koleksi BAL di berbagai laboratorium di Indonesia masih terbatas. Eksplorasi BAL dari lingkungan alam Indonesia dilakukan untuk meningkatkan koleksi isolat tersebut sekaligus mempelajari kemungkinan pemanfaatannya (Misgiyarta dan Widowati, 2003).

Pemanfaatan mikroba sebagai agen bioteknologi makin meningkat karena beberapa hal antara lain 1) perbanyakannya mudah dan dapat dikendalikan, 2) substrat pertumbuhan relatif murah, bahkan dapat menggunakan limbah pertanian dan 3) dapat menghasilkan enzim yang cukup banyak sehingga potensial dikembangkan untuk skala industri (Bachrudin *et al.*, 2000 dalam Misgiyarta dan Widowati, 2003). Bakteri digolongkan menjadi dua, yaitu bakteri yang menguntungkan dan bakteri yang merugikan. Bakteri asam laktat (BAL) secara umum merupakan bakteri yang menguntungkan.

BAL telah banyak diteliti dan dikoleksi oleh peneliti dan praktisi industri di dalam dan luar negeri. Namun demikian, eksplorasi BAL yang banyak terdapat di alam Indonesia perlu dilakukan untuk memperkaya koleksi mikroba. Bila BAL lokal yang unggul berhasil diisolasi, diidentifikasi serta dikoleksi, maka hal ini akan meningkatkan kekayaan dan keragaman koleksi kultur BAL unggul di Indonesia (Misgiyarta dan Widowati, 2003).

Penelitian ini mengisolasi dan mengkarakterisasi bakteri asam laktat yang terdapat dalam tempoyak. Alasan digunakan tempoyak sebagai sampel dalam penelitian ini karena belum ada penelitian tentang bakteri asam laktat yang berperan dalam fermentasi tempoyak yang dijual di pasar tradisional kota Palembang.

Bakteri yang diisolasi dari tempoyak ini diharapkan mempunyai potensi sebagai probiotik. Probiotik yaitu mikroba hidup yang bila dikonsumsi akan menimbulkan efek kesehatan (terapeutik) pada tubuh dengan cara memperbaiki keseimbangan mikroflora dalam saluran pencernaan (Fuller, 1989).

Pendapat lain oleh Salminen *et al.* (1999) bahwa probiotik merupakan segala bentuk preparasi sel mikroba atau komponen sel mikroba yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi kesehatan dan kehidupan inang. BAL merupakan golongan bakteri yang paling banyak digunakan sebagai produk probiotik.

## **B. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengisolasi dan mengkarakterisasi BAL dari tempoyak yang terdapat di pasar tradisional kota Palembang.

## **C. Hipotesis**

Diduga terdapat berbagai jenis isolat bakteri asam laktat (BAL) pada tempoyak yang dijual di pasar tradisional kota Palembang.





## DAFTAR PUSTAKA

- Adnan .AF.Mohd, I.K.P.Tan. 2006. Isolation of Lactic Acid Bacteria from Malaysian foods and Assessment Of The Isolates For Industrial Potential. Institute of Biological Sciences, University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia. (online) ([http://www.aseanbiotechnology.info/isolation\\_of\\_bal\\_from\\_ml.html](http://www.aseanbiotechnology.info/isolation_of_bal_from_ml.html), dikases 2 November 2008).
- Afrianti ,L.H. 2008. Excellen of Food Fermentation (Keunggulan Makanan Fermentasi). Dosen Jurusan Teknologi Pangan FT Unpas. Mahasiswa Program Doktor Jurusan Farmasi ITB. Koleksi Artikel dari Ragam Informasi. (online) (<http://www.rusiman.bpdas-pemalijratun.net>, dikases 18Mei2009).
- Amin A.M, Z. Jaafar dan L. Kim. 2004. Effect of Salt on Tempoyak Fermentation and Sensory Evaluatioan. Journal of Biological Sciences 4(5): 650-653, 2004. ISSN 1727-3048. (Online) (<http://www.ansijournals.com>, diakses 1 November 2008).
- Anonim. 2008. Probiotik. (Online) (<http://id.wikipedia.org/wiki/probiotik>, diakses 3 February 2009).
- Anonim. 2008. Durian. (Online) (<http://id.wikipedia.org/wiki/Durian>, diakses 25 mei 2008).
- Anonim. 2009. *Enterococcus*. (Online) (<http://en.wikipedia.org/wiki/enterococcus>, diakses 2April 2009).
- Axelsson, L. 1998. Lactic Acid Bacteria: Classification And Physiology. *in* Lactic Acid Bacteria, Microbiology and Functional Aspects. 2<sup>nd</sup> edition. 1998. Salminen, S. and von Wright, A. (Eds.). Marcel Dekker, Inc. New York.
- Ekowati, C.N dan Sumardi. 1994. Pengaruh Kadar Garam dan Lama Fermentasi terhadap Beberapa Aspek Mikrobiologi dan Biokimia pada Fermentasi Tempoyak. Makalah Seminar Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Lampung. Tanjung Karang.
- Ekowati .C.N. 2006. Suskesi Mikrobia Dan Pembentukan Asam Organik Pada Fermentasi Buah Durian (*Durio Zibethinus* Murr). Laptunilapp. (Abstr.). (Online) (<http://www.digilb.unila.ac.id>, dikases 1 November 2008)

- Fuller, R. 1989. Probiotics in Man and Animals. *J. Appl. Bacteriol* 66:365-378. *dalam* Pato, U. 2003. Potensi Bakteri Asam Laktat Diisolasi dari Dadih untuk Menurunkan Resiko Penyakit Kanker. (Online) ([http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal\\_natur/](http://www.unri.ac.id/jurnal/jurnal_natur/) vol 5(2)/usman.pdf, diakses 14 Maret 2009).
- Fuller, R. 1991. Probiotic in Human Medicine. *Gut* 32:439-442. *dalam* Wijaya, A. 2007. Eksplorasi Bakteri Penurun Kadar Kolesterol Darah Asal Rusip dengan Pelacak Gen BSH. Universitas Sriwijaya.
- Fuller, R. 1992. Probiotics The Scientific Basis. Chapman and Hall, 2-6 Boundary Row. London, UK.
- Havenaar, R. And J.H.J. Huis Int. Veld. 1992. Probiotics: A General View. In: The Lactic Acid Bacteria (Eds. By Wood, B.J.B). pp. 171-192. Blackie Academic and Profesional. Chapman and Hill. New York.
- Holt. G., Kreig, N.R., Sneath, P.H.A., Stanley, J.T. and Williams, S.T. 1994. Bergey's Manual Determinative Bacteriology. Baltimore: William and Wilkins Baltimore.
- Holzapfel, W.H., Haberer, P., Snel, J., Schillinger, U., and Huis in't Veld, J.H.J. 1998. Overview of gut flora and probiotics. *Int. J. Food Microbiol.* 41: 85-101.
- Holzapfel, W.H. dan U. Schillinger. 1992. The Genus *Lauconostoc*. In *The Prokaryotes*, Vol. 2 (eds. Balows, A., Truper, H.G., Dworkin, M. dan Schleifer, K.H. Springer\_Verlag, Berlin, Germany, pp. 1508-1534.
- Indra. 2008. Bab 9 Aktivitas Enzimatis Mikroorganisme. (online) ([http://ekmonsaurus.blogspot.com/2008/11/bab-9-aktivitas\\_enzimatis.html](http://ekmonsaurus.blogspot.com/2008/11/bab-9-aktivitas_enzimatis.html), diakses 15 April 2009).
- Kobayashi, T., B. Kimura dan T. Fuji. 2000. Differentiation of *Tetragenococcus* Populations Occurring in Products and Manufacturing Processes of Puffer Fish Ovaries Fermented with Rice-Bran. *International Journal of Food Microbiology* vol.56:211-218. (online) (<http://www3.interscience.wiley.com>, diakses 2 April 2009).
- Kobayashi, T., Kajiwaru, M., Wahyuni, M., Kitakado, T., Hamada-Sato, N., Imada, C. and Watanabe, E. 2003. Isolation and Characterization of Halophilic Lactic Acid Bacteria Isolated from "terasi" Shrimp Paste: A traditional fermented seafood product in Indonesia. *Journal of General Applied Microbiology* 49. (Online) (<http://www3.interscience.wiley.com>, diakses 2 April 2009).
- Lay, B.W. 1994. Analisis Mikrobiologi di Laboratorium. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.



- Lopez, J. 2000. Probiotic in Animal Nutrition. Recent Advances in Animal Nutrition. Asia\_Australia Journal of Animal Sciences. Vol. 13: 12-36.
- Misgiyarta dan Widowati .S. 2003. Seleksi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat (BAL) Indigenus. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. (online) ([http://biogen.litbang.deptan.go.id/terbitan/prosiding2003/fulltext\\_pdf](http://biogen.litbang.deptan.go.id/terbitan/prosiding2003/fulltext_pdf), diakses 19 November 2008).
- Murray , B.E. 2008. The life and times of the *Enterococcus*. (Online) (<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=358140>, dikases 2 April 2009).
- Nur. H.S. 2005. Pembentukan Asam Organik Oleh Isolat Bakteri Asam Laktat pada Media Ekstrak Daging Buah Durian (*Durio zibethinus* Murr.). J.Bioscientiae. Vol.2, no 1, Januari 2005, hal 15-24 (online) (<http://bioscientiae.tripod.com>, diakses 14 April 2009).
- Olson, J.C., Jr. dan Nottingham, P.M. 1980. Temperature in Mikrobial Ecology of Foods. Vol. 1. Silliker, J.H., Ed. Academic Press. New York.
- Oxoid. 1998. The Oxoid Manual 8th edision. E.Y.Bridson. OXOID. England.
- Pelczar , M.J dan Chan E.C.S. 1986. Elements of Mikrobiology. Penerjemah Hadiotomo .R.S; Imas .T dan Tjitrosomo .S.S. 1986. Dasar-dasar Mikrobiologi 1. UI-Press. Jakarta.
- Ray, B. 2001. Fundamental Food Microbiology (2<sup>nd</sup> ed.ed). CRC Press LLC. Boca Raton London New York Washington, D.C.
- Salminen, S., A. von Wright., A. Ouwehand. 2003. Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects, Third Edition, Revised and Expanded. Marcel Deccker, Inc. New York, 10-11.
- Sandine, W.E., Radich, P.C. dan Elliker, P.R. 1972. Ecology of The Lactic *Streptococci*. A review. Journal of Milk and food Technology, 35, 176-184.
- Skinner, F.A. dan L.B. Quesnel. 1978. (eds) *Streptococci*. Academic Press. London, UK.
- Stamer, J. R. 1979. The Lactic Acid Bacteria Microbes of Diversity. Food Technology
- Sudarmadji, S., R. Kasmidjo., Sardjono., D.Wibowo, S. Margino, dan E.S. Rahayu. 1987. Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas-Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Surono, I.S. 2004. Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan. PT.Tri Cipta Karya. Jakarta.

- Teuber, M. Dan A. Geis. 1981. The Family *Streptococcaceae* (nonmedial aspects). In The Prokaryotes, Vol. 2 (eds. Starr, M.P., Stolp, H., Truper, H.G., Balows, A. Dan Schlegel, H.G.). Springer-Verlag, New York, USA, pp. 1614-1630.
- Virschere, L. Rombaut, G., Sorgeloos, P. dan Verstraete W. 2000. Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquaculture. *Microbiology an Molekular Biology Review* 64: 665-671.
- Wood, B.J.B. dan W.H. Holzapfel. 1995. The Genera of Lactic Acid Bacteria. Chapman and Hall, 2-6 Boundary Row. London, UK.
- Wijaya , A. 2007. Eksplorasi Bakteri Penurun Kadar Kolesterol Darah Asal Rusip dengan Pelacak Gen BSH. Universitas Sriwijaya.
- Yuliana, N dan Murhadi. 2007. Studi Perubahan Flavor dan Mikroflora Tempoyak Masin Tahun Ke I. Laporan Hasil penelitian Fundamental. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. (online) ([http://www.laptunilapp-gdl-res-2007-netiyulian-112-2007\\_lp\\_-1.pdf](http://www.laptunilapp-gdl-res-2007-netiyulian-112-2007_lp_-1.pdf), diakses 1 Februari 2009).