

OGI
AN

**ISOLASI BAKTERI ASAM LAKTAT TEMPOYAK DENGAN VARIASI
KADAR GARAM**

**Oleh
ERISYAFITRI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

7

664.024 of
eri
C-112375
2011

**ISOLASI BAKTERI ASAM LAKTAT TEMPOYAK DENGAN VARIASI
KADAR GARAM**



**Oleh
ERISYAFITRI**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2011**

SUMMARY

ERISYAFITRI. Lactic acid bacteria were (LAB) isolated from *tempoyak* with the different salt rate (Supervised by **TRI WARDANI WIDOWATI** and **PARWIYANTI**).

The research was to perceive the gender lactic acid bacteria (LAB) from drian fermentation with the different salt rate. The research as conducted in the chemical laboratory of agricultural product and microbiological laboratory of agricultural product department of Agricultural Technologi, Agrycultural Faculty, Sriwijaya University Inderalaya, start from March 2011 until July 2011.

Two factors were investigated, namely salt concentration (2 and 4%) and time of fermentation (0, 1, 2, 3 and 4 weeks). Observed parameters were preliminary determination (cell morphology and configuration, Gram staining and catalase test) and differential characteristics identification, including CO₂ production, tetrad formation and growth in certain salt concentration, various temperatures and pH values. Nineteen isolated sampels from preliminary identification were LAB and one sample was not belonged to LAB. The result from differential characteristics identification showed that there were 2 genera of LAB involved in *tempoyak* fermentation, namely *Lactobacillus* (16 isolates) and *Leconostoc/Oenococcus* (3 isolates). During fermentation, pH value decreased from 6.7 to 3.8 whereas total acid content increased from 0.432 to 1.602%.

RINGKASAN

ERISYAFITRI. Isolasi Bakteri Asam Laktat Tempoyak dengan Variasi Kadar Garam (Dibimbing oleh **TRI WARDANI WIDOWATI** dan **PARWIYANTI**).

Penelitian ini adalah untuk mengamati genus bakteri asam laktat selama fermentasi tempoyak dengan kadar garam yang berbeda. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian dan Laboratorium Mikrobiologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dimulai pada bulan Maret 2011 sampai bulan Juli 2011.

Penelitian ini menggunakan 2 faktor yaitu kadar garam (2% dan 4%) dan lama fermentasi (0,1,2,3 dan 4 minggu). Identifikasi yang dilakukan meliputi identifikasi bakteri asam laktat dan identifikasi karakteristik diferensial bakteri asam laktat untuk menentukan genus bakteri asam laktat hasil isolasi. Identifikasi bakteri asam laktat meliputi pewarnaan Gram, uji morfologi dan konfigurasi sel bakteri dan uji katalase diperoleh hasil sebanyak 19 sampel adalah bakteri asam laktat dan 1 sampel bukan merupakan bakteri asam laktat. Identifikasi lanjutan dari 19 sampel bakteri asam laktat yang meliputi uji produksi CO₂, pertumbuhan kadar garam, pH pertumbuhan, suhu pertumbuhan dan pembentukan tetrat berhasil diidentifikasi dua genus bakteri asam laktat yaitu *Lacobacillus* sebanyak 16 sampel dan *Leoconostoc/Oenococcus* sebanyak 3 sampel. Selama fermentasi terjadi penurunan pH dari 6,7 sampai 3,8 dan kenaikan kadar asam total dari 0,432% sampai 1,602%.

**ISOLASI BAKTERI ASAM LAKTAT TEMPOYAK DENGAN VARIASI
KADAR GARAM**

Oleh

ERISYAFITRI

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

2011

Skripsi
ISOLASI BAKTERI ASAM LAKTAT TEMPOYAK DENGAN VARIASI
KADAR GARAM

Oleh
ERISYAFITRI
05061007002

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

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Ir. Parwiyanti, M.P.

Indralaya, Oktober 2011

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,




Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 19521028 197503 1 001

Skripsi yang berjudul “Isolasi Bakteri Asam Laktat Tempoyak dengan Variasi Kadar Garam” oleh Erisyafitri telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 26 September 2011.

Tim Penguji

- | | | |
|--|---------|--|
| 1. Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P. | Ketua |  |
| 2. Dr. rer. nat. Agus Wijaya, M.Si. | Anggota |  |
| 3. Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief, M.Si. | Anggota |  |

Mengetahui
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.
NIP. 19600802 198703 1 004

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Friska Syaiful, S.TP., M.Si.
NIP. 19750206 200212 2 002

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 penelitian dan investigasi saya sendiri dan dosen pembimbing, serta belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Oktober 2011

Yang membuat pernyataan,



Erisyafitri

RIWAYAT HIDUP

Erisyafitri, putri pertama dari pasangan Erisyadi dan Syamsiah dilahirkan pada tanggal 09 Mei 1989 di desa Campang Tiga Ulu Kecamatan Cempaka Kabupaten Ogan Komering ULU Timur. Ayah bekerja sebagai staff di Kantor Camat Kecamatan Cempaka Kabupaten OKU Timur dan Ibunda bekerja sebagai ibu rumah tangga dan memiliki 1 saudara laki-laki Ersa Putra Jaya dan 1 saudara perempuan Selviyani.

Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 05 Campang Tiga pada tahun 2000, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 01 Cempaka pada tahun 2003. Pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMU Negeri 1 Inderalaya tahun 2006. Tahun 2006 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur seleksi penerimaan mahasiswa baru (SPMB) di kota Palembang

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji hanya bagi Allah SWT, Rabb semesta alam yang telah memberikan kesempatan lahir dan batin kepada penulis untuk dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini dengan sebaik-baiknya.

Selama melaksanakan penelitian hingga terselesainya skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P., selaku dosen Pembimbing Akademik.
5. Ibu Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P. dan Ibu Ir. Parwiyanti, M.P., selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan, bantuan, saran serta kepercayaan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P., Bapak Dr. rer. nat. Agus Wijaya, M. Si. dan Bapak Prof. Dr. Ir. Tamrin Latief, M. Si., selaku Penguji yang telah memberikan masukan dan arahan pada penulis.
7. Seluruh bapak dan ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmu dan nasehat pada penulis.

8. Seluruh staff Jurusan Teknologi Pertanian (yuk Ana, kak Jon dan Hendra) dan Seluruh staff laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafsah, Mbak Lisma, Tika) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
9. Akas (H. Muhd. Rais), Ombai (Hj. Hanimah), Ayahanda (Erisyadi) dan Ibunda (Syamsiah), yang telah memberikan kepercayaan, cinta, kasih sayang, pengertian, semangat dan doa yang tiada henti-hentinya.
10. Adik-adikku tercinta (Ersya dan Selvi) atas segala dukungan baik moril maupun materil.
11. Cintaku (Suprayogi) atas segala dukungan, semangat, cinta dan sayang yang telah diberikan
12. Teman-teman terbaikku: Rahma dan Denny atas semua dukungan semangat dan bantuan yang telah diberikan.
13. Teman-teman seperjuangan: mbak Ningsih, Vera, Ucu, Mitha, Wiga, mbak Ani, Angga, teman-teman THP angkatan 06 dan adik-adik tingkat Misnani, Mpi, Feri, Abi, terima kasih atas bantuan dan semangat, sukses untuk kita semua.
14. Seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu yang telah memberikan segala curahan semangat dan bantuannya.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Oktober 2011

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Durian	4
B. Tempoyak	7
C. Garam	10
D. Bakteri Asam Laktat	12
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	21
A. Tempat dan Waktu	21
B. Alat dan Bahan	21
C. Metode Penelitian	21
D. Cara Kerja.....	22
1. Pembuatan Tempoyak	24
2. Pembuatan Media	24
3. Isolasi Bakteri Asam Laktat	25

E. Parameter	26
1. Karakteristik Mikrobiologis	26
2. Karakteristik Kimia	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
A. Isolasi dan Pemurnian Bakteri Asam Laktat dari Sampel Tempoyak ...	32
B. Identifikasi Bakteri Asam Laktat	34
1. Pewarnaan Gram	34
2. Morfologi dan Konfigurasi Sel Bakteri	36
3. Uji Katalase	38
C. Identifikasi Karakteristik Diferensial Bakteri Asam Laktat	42
1. Identifikasi Produk CO ₂	43
2. Pertumbuhan BAL pada Kadar Garam 6,5% dan 18%.....	44
3. Derajat Keasaman (pH) Pertumbuhan	45
4. Suhu Pertumbuhan	46
5. Pertumbuhan Tetrat	46
D. Karakteristik Kimia	48
1. Derajat Keasaman (pH) Tempoyak	49
2. Kadar Asam Total Tempoyak	51
V. KESIMPULAN DAN SARAN	54
A. Kesimpulan	54
B. Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi gizi daging buah durian dalam 100 gram	6
2. Komposisi gizi tempoyak dalam 100 gram bahan	9
3. Kemampuan setiap jenis mikrobia mentolerir NaCl	11
4. Tabel karakteristik diferensial bakteri asam laktat	15
5. Hasil isolasi BAL tempoyak	32
6. Hasil pengamatan morfologi dan konfigurasi sel bakteri.....	37
7. Hasil isolasi bakteri asam laktat.....	40
8. Hasil uji karakteristik diferensial bakteri asam laktat dari tempoyak	47

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Buah Durian	5
2. Tempoyak.....	7
3. Diagram alir cara kerja identifikasi genus bakteri asam laktat	23
4. Hasil isolasi yang membentuk zona jernih dan tidak	33
5. Pemurnian koloni bakteri dengan menggunakan metode <i>streak agar</i>	33
6. Isolasi murni BAL yang disimpan pada media MRS agar miring	34
7. Bentuk morfologi dan konfigurasi sel bakteri	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir pembuatan tempoyak	61
2. Tabel pH tempoyak selama fermentasi	62
3. Analisa data kadar asam total tempoyak selama fermentasi	63
4. Gambar morfologi dan konfigurasi sel bakteri	64

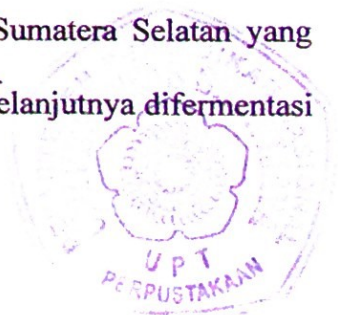
I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Durian adalah nama tumbuhan tropis yang berasal dari Asia Tenggara. Nama ini diambil dari ciri khas kulit buahnya yang keras dan berlekuk-lekuk tajam sehingga menyerupai duri. Sebutan populernya adalah "raja dari segala buah" (*King of Fruit*). Durian adalah buah yang *controversial* karena sebagian orang sangat menyukainya dan sebagian orang lagi tidak suka aroma dan rasa buah durian (Anonim, 2009).

Durian (*Durio zibethinus* Murr.) merupakan buah yang memiliki karakteristik yang sangat khas, yaitu mempunyai aroma yang khas dan rasa yang manis (Ashari,1995). Umur simpan buah durian sangat singkat, buah durian yang sudah masak hanya dapat bertahan sekitar 5 sampai 6 hari pada suhu ruang, apalagi buah durian jatuhan hanya dapat bertahan selama 2 sampai 3 hari saja karena buah durian jatuhan umumnya sudah mengalami kerusakan karena benturan. Buah durian dapat dikonsumsi dalam bentuk segar ataupun olahan. Secara tradisional, daging buah biasa diawetkan dengan memasaknya bersama gula menjadi dodol durian (biasa disebut *lempok*), atau difermentasikan menjadi tempoyak dan produk pangan olahan lainnya misalnya permen, susu, es krim dan berbagai jenis minuman penyegar (Anonim, 2009).

Tempoyak adalah makanan khas yang berasal dari Sumatera Selatan yang terbuat dari daging buah durian dengan penambahan garam, selanjutnya difermentasi



secara anaerob selama 3 sampai 7 hari. Umumnya tempoyak digunakan sebagai bumbu penyedap masakan atau dibuat sambal (Nurainy, 1991).

Penambahan garam pada daging buah durian akan menyebabkan bakteri asam laktat tumbuh dengan baik, sehingga akan terbentuk asam-asam dari bahan gula yang berasal dari daging buah durian. Dengan terbentuknya asam maka bahan makanan ini akan awet karena hanya beberapa jenis mikrobia yang tahan terhadap asam. Menurut Ekowati dan Sumardi (1994),

Desroiser (1988) menyatakan bahwa dalam fermentasi, garam berperan sebagai seleksi mikrobia yang diperlukan tumbuh (mengontrol mikroflora). Jumlah garam yang ditambahkan akan sangat berpengaruh pada jenis mikrobia, aktivitas mikrobia, populasi mikrobia, sehingga penggunaan garam merupakan faktor penyeleksi jika faktor lainnya adalah jumlah substrat, dengan suhu dan kondisi fermentasi yang sama. Pambayun dan Kurnia (1995) menyatakan bahwa kadar garam tinggi (15% dari total berat daging buah durian) dapat dipastikan mikrobia yang tumbuh adalah golongan halofilik yaitu tahan kadar garam tinggi.

Menurut Heri (2008) kadar garam berpengaruh sangat nyata terhadap sifat organoleptik tempoyak. Semakin tinggi kadar garam maka rasa akan asin, tidak beraroma asam, berwarna keputihan, bertekstur kasar. Semakin rendah kadar garam maka rasa akan semakin asam, beraroma asam menyengat, warna cepat berubah, bertekstur lembek bahkan berlendir yang menandakan kerusakan. kadar garam juga berpengaruh nyata terhadap jumlah total bakteri. Semakin tinggi kadar garam maka semakin sedikit jumlah total koloni bakteri, semakin rendah kadar garam maka semakin banyak jumlah total koloni bakteri.

Berdasarkan hasil penelitian Harnaz (2009) terdapat tiga macam genus bakteri asam laktat pada tempoyak yang beredar di pasar-pasar tradisional kota Palembang yaitu *Lactobacillus* sp, *Enterococcus* sp, *Lactococcus/Vogococcus*, sp. Lebih lanjut dijelaskan bahwa dari ketiga genus bakteri asam laktat tersebut genus *Lactobacillus*, sp lebih dominan ditemukan pada tempoyak. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi bakteri asam laktat selama fermentasi tempoyak dengan kadar garam yang berbeda.

B. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengisolasi dan mengidentifikasi genus bakteri asam laktat dari tempoyak selama fermentasi dengan kadar garam yang berbeda.

C. Hipotesis

Diduga perbedaan kadar garam berpengaruh terhadap komposisi bakteri asam laktat yang tumbuh selama fermentasi tempoyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin A.M, Z. Jaafar dan L. Kim. 2004. Effect of Salt on Tempoyak Fermentaion and Sensory Evaluation. *Journal of Biological Sciences* 4(5): 650-653, 2004. ISSN 1727-3048. (Online). (<http://www.ansijournals.com>, di akses 10-01-2011).
- Andreas. 2010. Morfologi dan Anatomi Mikroorganisme. (Online). (<http://www.wordpers.com>, diakses 07-04-2011).
- Anonim. 2009. Durian. (Online). (<http://www.Wikipedia.com>, diakses 10-01-2011).
- Anonim. 2009. pH. (Online). (<http://www.wikipedia>, diakses 27-01-2011).
- Anonim. 2009. Tempoyak. (Online). (<http://www.wikipedia.com>, diakses 10-01-2011).
- AOAC. 1995. Official Methods Of Analysis of AOAC International. United states of America.
- Astawan, M. 2005. Durian Bukan Buah Terlarang. (Online). (<http://www.kompasa.com>, diakses 20-01-2011).
- Axelsson, L. 1998. Lactic Acid Bacteria: Classification And Physiology. *In* Lactic Acid Bateria, Microbiology and Fuction Aspect 2nd edition. 1998. Salmien, S. and Von Wright, A. (Ed.). Marcel Dekker, Inc. New York.
- Azizah, U. 2010. Reaksi Penetralan atau Penggaraman Asam Basa. (Online). (<http://www.chem-is-try.org>, diakses 03-08-2011).
- Buckle, K. A., R.A. Edward, G.H Fleet and M. Wotton. 1985. Food Science. *Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Hadiono.* 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Cattoir. V, A. Kobal. and P. Legrand . 2010. *Aerococcus urinae* and *Aerococcus sanguinicola*, two frequently misidentified uropathogens. (online). (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>, diakses 23-03-2011).
- Dellaglio, L.M.F. Penis, dan M.D. Collins. 1995. Proposal to reclassify *Leuconostoc oenos* as *Oenococcus oeni* [corrig.] gen. Proposal untuk mereklasifikasi *oenos* *Leuconostoc* sebagai *oeni* *Oenococcus* [corrig.] Gen. nov., comb. November sisir.,. nov. November International Journal of Systematic Bacteriology 45:395-7. International Journal of Bacteriology Sistematik 45:395-7.

- Desroiser, N.W. 1988. *The Technology of Food Chemistri. Diterjemahkan oleh Muchji Muljohardjo.* 1988. *Teknologi Pengaweta Makanan.* Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Djaafar, T.F. 1997. Bakteri sam Laktat dan Manfaatnya Sebagai Pengawet Makanan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian.*
- 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. 2009. Potensi Daya Anti Bakteri Isolat *Lactobacillus* Dari Tempoyak Terhadap *Eschericia coli.* (Online). (<http://www.wordpers.com>, diakses 20-02-2011).
- Fardiaz. 1996. *Analisa Mikrobiologi Pangan.* Rajawali Press: Jakarta
- Hanum, S. 1989. *Tinjauan Asal Pada Komposisi Kimia Tempoyak yang Beredar di Pasar Kotamadya Palembang.* Laporan Penelitian Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Harnaz, M. 2009. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Asam Laktat dari Tempoyak yang Terdapat di Pasar Kota Palembang.* Skripsi S1. Universitas Sriwijaya. (tidak dipublikasikan).
- Hasanah. 2009. *Morfologi Kapang dan Khamir.* (Online). (<http://www.wodpers.com>, diakses 01-08-2011).
- Heri, J. 2008. *Pengaruh Kadar Garam Terhadap Rasa, Aroma, Warna, Tekstur dan Total koloni Bakteri Pada Tempoyak Durian (*Durio zebithinus*).* (Online). (<http://www.jiptumpp.com>, diakses 20-01-2011). (Abstr).
- Holt. G., N. R. Kreig, P. H. A. Sneat, J. T. Stanley, And S. T. Wiliams, 1994. *Bergey's Manual of Gut Flora and Probiotics.* *Int. J. Food Microbiol.* 41: 85-101.
- Irawan, A. 1997. *Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan Cara Mengolah dan Mengawetkan Secaa Tradisional dan Modern.* CV Aneka; Solo.
- Jay, J. M. 1996. *Modern Food Microbiology.* Ed. Ke-5. New York: Champman and Hall.
- Junaidi, W. 2010. *Makalah Tentang Pewarnaan Gram atau Pengecatan Bakeri-* *Makalah Biologi.* (Online). (<http://www.w3.org>, diakses 10-01-2011).

- Kobayashi, T., M. Kajiwaru, T. Kitakado, N. Hamada-Sato, Imada, C. and E. Watanabe. 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 02-0-2011).
- Kunkee, R. E. 1997. Malo-Lactic Fermentation and Winemaking. In, *The Chemistry of Winemaking*, Adv. Chem. Ser. 137, A. D. Webb, Ed. American Chemical Society. Washington DC.
- Lay, B.W. 1994. *Analisa Mikrobial di Laboratorium*. Rajawali Press. Jakarta.
- Lucia, M. 1997. Penicillin-resistant *Vagococcus* Bacteremia Associated with Granulocytopenia. Georgia. Amerika.
- Madigan MT, dan J.M. Martinko. 2006. *Brock: Biology of Microorganism*. Pearson Education International.
- Mahmud, M.K, Hermana, N.A. Zulfianto dan R. Rozanna. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Persatuan ahli Gizi Indonesia; Jakarta.
- Nurainy, F. 1991. *Aspek Kimia dan Mikrobiologi Fermentasi Tempoyak*. UGM. Yogyakarta.
- Nurwanto dan Djarijah, A.S. 1997. *Mikrobiologi Pangan Hewani Nabati*. Kanisius. Yogyakarta.
- Pambayun, R dan Y. Kurnia. 1995. Bekasam Makanan Fermentasi Tradisional Indonesia Nilai Gizi dan Kandungan Manfaatnya. *Kumpulan Jurnal Widya Karya Nasional Khasiat Makanan Tradisional*. 417-421.
- Phillip E. P. 2007. *Cliffs AP Biology*. University of Hawaii Press.
- Prihatman, K. 2000. Durian. (Online). (<http://www.ristek.go.id>, diakses 10-01-2010).
- Priscilla C. S. 2009. *Philippine Fermented Food: Principles and Technology*. University of Hawaii Press.
- Rahayu, E.S. 2005. *Bakteri Asam Laktat dalam Fermentasi dan Pengawetan Produk Makanan*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ray, B. 1996. *Fundamental Food Microbiology* (2th ed). CRC Press LLC. Boca Raton London New York Washington, D.C. diterjemahkan oleh Pambayun, R., dan Purnomo, R. H. 2001. *Dasar-dasar Mikrobiologi Pangan*. Jurusan Teknologi Pertanian Unsri Inderalaya.

- Robertson, P. A. W. 2000. Use *Carnobacterium* sp. As a Probiotic for Atlantic Salmon (*Salmon salar* L.) and anow Trout (*Oncorhyncus mykiss*, walbaum). *Aquaculture*. 185: 235-243.
- Ruli. 2008. Dunia Mikro, Uji Katalase. (Online). (<http://www.blogspot.com>, diakses 20-01-2011).
- Satria, H. N. 2009. Suksesi Mikrobial dan Aspek Biokimia Fermentasi Fakultas MIPA Universitas Lambung Mangkurat: Banjar Baru.
- Seppo, S., A. V. Wright and A. Ouwehand. 2004. *Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects, Fourth Edition*. CRC Press.
- Stamer, J. R. 1979. The Lactic Acid Bacteria Microbes of Diversity. Food Technologi.
- Steinkraus, K. H., R. E. Collen, C. S. Pederson dan L. F. Nellis. 1983. Hand book of Indegenous Fermented food. Mascel Dakker Inc. New York.
- Sudarmadji, S, R. Kamidjo., Sardjono., D. Wibowo, S. Margino, dan E.S. Rahayu. 1989. Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas-Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sunatmo, T. I. 2007. Eksperimen Mikrobiologi dalam Laboratorium. Ardy agency. Jakarta.
- Widowati, S dan Misgiyarta. 2002. Efektifitas Bakteri Asam Laktat (BAL) dalam Pembuatan Produk Fermentasi Berbasis protein/susu Nabati. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumerdaya Genetik Pertanian, IPB. Bogor.
- Wirawati, C. N. 2002. Potensi Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi Dari Tempoyak Sebagai Prebiotik. Institusi Pertanian Bogor: Bogor.
- Wood, B.J.B and W. H. Holzapfel. 1995. The Genera of Lactic Acid Bacteria. Chapman and Hall, 2-6 Boundary Row. London, UK.
- Young, U. H. 2002. *Weissella kimchii* sp. nov., a novel lactic acid bacterium from kimchi. (Online). (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov>, diakses 23-03-2011).
- Yuliana, N. 2004. Perubahan Biokimia Difermentasi Durian (*Durio zibethinus* Murr.). PhD Thesis. University Philippines. Los Banos, Laguna: Philippines.
- Yuliana, N. 2009. Ilmu dan Teknologi Pengolahan Durian Fermentasi (Tempoyak). Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.

- Yuliana, N dan Murhadi . 2007. Studi Perubahan Flavour dan Mikroflora Tempoyak Masin Tahun ke I. Laporan Hasil Penelitian Fundamental. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. (Online). (<http://www.laptunilapp>, diakses 10-01-2011).
- Yuliana, N dan V. V. Garcia. 2009. Influence of *Pediococcus acidilactici* as a Starter on The Flavour of Tempoyak (Fermented Durian). Jurnal of Bioteknologi. Universitas Lampung: Lampung.