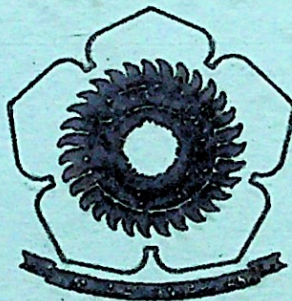


**PENGGUNAAN BAKTERI ASAM LAKTAT TEMPOYAK PADA
FERMENTASI SARI BUAH NANAS (*Ananas comosus* (L) Merr)**

Oleh

SUWITA INDRIASARI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2005

S
664.024 07

Ind

p

e-051323

2005

PENGGUNAAN BAKTERI ASAM LAKTAT TEMPOYAK BADA

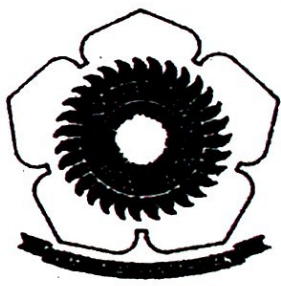
FERMENTASI SARI BUAH NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr)



Oleh

SUWITA INDRIASARI

12771 /
13083



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2005

SUMMARY

SUWITA INDRIASARI. The use of lactic acid bacteria from tempeyak for the pineapple juice (*Ananas comosus* (L) Merr) fermentation (supervised by **TRI WARDANI WIDOWATI** and **PARWIYANTI**).

The objective of the research was to determine the effect of percentage of sugar and fermentation time on fermented orange juice by using lactic acid bacteria from *tempeyak*. The research was arranged in a factorial randomized block design which consisted of two treatments and three replications for each treatment. The first treatment was the percentages of sugar (5 %, 10 % and 15 %) and the second treatment was fermentation times (1 day, 3 days and 5 days). Parameters observed were total microbia, pH, total acid content, total sugar content and organoleptic test by using hedonic test. The identification result showed that macroscopically the bacteria surface colonies on agar media are white opaque, circular, small, and flat. This bacteria also produces acid, Gram positive and catalase negative, microscopically the cells are rods and non motil. Those characteristics conclude, the isolated bacteria are lactic acid bacteria which include the faction of *Lactobacillus* genus. Percentage of sugar and fermentation time had significant effect on total acid content and total sugar content, but both treatments had no significant effect on pH. Fermentation time 5 days and 5 % of sugar was found to be the best treatment that had the highest total microbia of 5.60 log cfu/mL. It also had 3.57 of pH, 1.575 % of total acid content and 12.47 % of total sugar content, but fermentation time 1 day and 10 % of sugar was more preferred by panelists than the others.

Key words : *Tempoyak*, lactic acid bacteria, pineapple juice

RINGKASAN

SUWITA INDRIASARI. Penggunaan Bakteri Asam Laktat Tempoyak pada Fermentasi Sari Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) (dibimbing oleh **TRI WARDANI WIDOWATI** dan **PARWIYANTI**).

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh konsentrasi gula sari buah nanas dan lama fermentasi pada pembuatan sari buah nanas fermentasi menggunakan bakteri asam laktat dari tempoyak. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok faktorial dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor perlakuan pertama adalah konsentrasi gula (5%, 10% dan 15%) dan faktor perlakuan kedua adalah lama fermentasi (1 hari, 3 hari dan 5 hari) Parameter yang diamati meliputi total mikrobial, pH, kadar asam total, kadar gula total dan uji organoleptik kesukaan. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa secara makroskopik bentuk koloni bakteri dilihat dari atas adalah berwarna putih 'opaque', bulat, kecil, rata dengan medium dan tidak mengkilat. Bakteri ini juga menghasilkan asam, Gram positif dan katalase negatif, secara mikroskopik sel berbentuk batang dan tidak motil. Perlakuan konsentrasi gula dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap kadar asam total dan kadar gula total, namun tidak berpengaruh nyata terhadap pH. Konsentrasi gula 5 % dan lama fermentasi 5 hari adalah perlakuan yang terbaik, perlakuan ini memiliki total mikrobial tertinggi yaitu 5,60 log cfu/mL. Sari buah jeruk nanas fermentasi ini memiliki pH 3.57, kadar asam total 1,575 % dan kadar gula total 12,47 % Brix, tetapi konsentrasi gula 10 % dan lama fermentasi 1 hari lebih disukai oleh panelis dibanding yang lainnya.

Kata kunci : Tempoyak, bakteri asam laktat, sari buah nanas

**PENGGUNAAN BAKTERI ASAM LAKTAT TEMPOYAK PADA
FERMENTASI SARI BUAH NANAS (*Ananas comosus* (L) Merr)**

Oleh

SUWITA INDRIASARI

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

2005

Skripsi

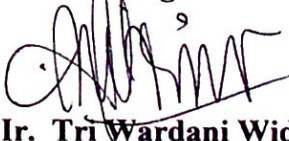
**PENGGUNAAN BAKTERI ASAM LAKTAT TEMPOYAK PADA
FERMENTASI SARI BUAH NANAS (*Ananas comosus* (L) Merr)**

Oleh

**SUWITA INDRIASARI
05003107004**

**Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian**

Pembimbing I



Ir. Tri Wardani Widowati, M.P.

**Indralaya, Juli 2005
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Plt Dekan,**

Pembimbing II



Ir. Parwiyanti, M.P.



**Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.
NIP. 131414570**

Skripsi berjudul “Penggunaan Bakteri Asam Laktat Tempoyak Pada Fermentasi Sari Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr)” oleh Suwita Indriasari telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 27 Juni 2005.

Komisi Penguji

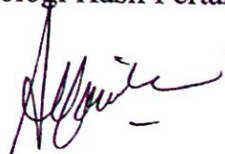
- | | | |
|---------------------------------------|------------|---|
| 1. Ir. Tri Wardani Widowati, M.P | Ketua |  |
| 2. Ir. Parwiyanti, M.P | Sekretaris |  |
| 3. Dr. rer.nat. Ir. Agus Wijaya, M.Si | Anggota |  |
| 4. Dr. Ir. Amin Rejo, M.P | Anggota |  |

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP 131875110

Mengesahkan,
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Ir. Anny Yanuriati, M.Appl.Sc.
NIP 131999059

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 saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juli 2005

Yang membuat pernyataan



Suwita Indriasari

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 10 Agustus 1982 di Pangkalpinang. Penulis adalah anak keempat dari enam bersaudara. Ayah Ahmad Yani, BA (alm) dan Ibu Sumarni.

Pendidikan taman kanak-kanak penulis diselesaikan di TK PERTIWI pada tahun 1988, sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1994 di SDN 366 Sungailiat, sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 1997 di SLTP Negeri 2 Sungailiat dan Sekolah Menengah Umum diselesaikan pada tahun 2000 di SMU Negeri 1 Sungailiat

Pada tahun 2000, terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian jurusan Teknologi Pertanian pada program studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Penyaluran Minat dan Kemampuan (PMDK).

Selama mengikuti kegiatan akademik, penulis pernah menjadi anggota Pengabdian Masyarakat Badan Eksekutif Mahasiswa dan anggota Badan Wakaf dan Pengkajian Islam (BWPI) Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahilahi rabbil alamin, segala puji kepada Allah SWT yang atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulisan Skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Skripsi berjudul Penggunaan Bakteri Asam Laktat Pada Fermentasi Sari Buah Nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Universitas Sriwijaya Palembang Sumatera Selatan. Begitu banyak hal baru yang dapat ditemukan dalam penelitian ini, dengan memanfaatkan salah satu potensi Sumatra Selatan baik sebagai daerah produsen buah-buahan serta penghasil produk olahan yang menjadi khas daerah tersebut.

Penulis sangat berterima kasih kepada Ibu Ir. Tri Wardani Widowati, M.P dan Ibu Ir. Parwiyanti, M.P selaku pembimbing skripsi I dan II yang telah mencurahkan seluruh bantuan pemikiran dan perhatiannya. Terima kasih juga terhatur kepada Bapak Dr.rer.nat.Ir. Agus Wijaya, M.Si dan Bapak Dr. Ir. Amin Rejo, M.P yang telah memberikan segala sarannya untuk penyempurnaan skripsi ini. Selanjutnya penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh dosen jurusan Teknologi Pertanian, kepada Bapak Dr.Ir Amin Rejo, M.P selaku ketua jurusan, Ibu Ir. Anny Yanuriati, M.Appl.Sc selaku ketua program studi THP. Tidak lupa kepada Mbak Hafsah, Lisma, Kak Is, Kak Edy dan Kak John terima kasih banyak.

Terima kasih yang sebesar-besarnya pula dihaturkan kepada semua pihak keluarga yang telah memberikan bantuan baik secara moril dan materiil selama menyelesaikan studi ini. Kepada semua teman-teman THP 2000; Elvi, Fitri Yulia, Fitri Amalia, Herlina, Citra, Dwi, Indira, Atun, Taufik, Aji, Jaya, Ian, Indira, Suveryadi,

Ariston, Dita, Maria, Indra Jaya, Heri, Zuhri, Riki, Anwar, Darmawan, Julvan, R. Sihalo, R. Sianturi, Ihsan serta semua pihak yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung. I love you all....

Untuk sahabatku Yaya (terima kasih atas semuanya), Meri (kamu adalah orang paling bersemangat yang pernah aku kenal, jangan pernah berubah), Yoan (terima kasih atas perhatian dan bantuannya, tetaplah menjadi orang yang paling sabar yang pernah aku kenal). Jingga (terima kasih atas bantuan, perhatian yang diberikan) dan Zahara (terima kasih atas perhatiannya). Untuk saudara-saudaraku di serumpun yang selalu memberikan motivasi/semangat dan bantuannya ; ayi, Leni, wiwik, wiwit, Erna, Wati, Yuk Rebi, kak Indra, kak Oyi, kak Andi, Endi, Agun, Indra, Onok (SEMANGAT).

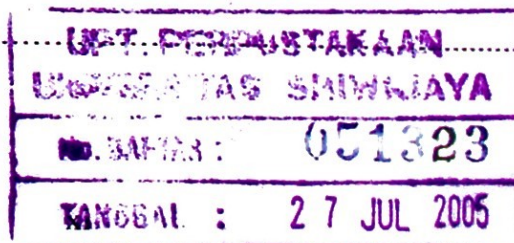
Skripsi ini penulis persembahkan kepada Bapak (alm) dan Mak yang selalu membuatku bersemangat dalam menyelesaikan skripsi ini, my lovely sisters (Eli dan Titin), Susi (thanks sist' atas semua bantuan dan perhatiannya), ayuk + aak dan Abang + Yuk Uyen (I love you all). Terima kasih atas semua doa yang telah dipanjatkan, semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan dengan lebih baik, Amin.

Indralaya, Juni 2005

Suwita Indriasari

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesa.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Nanas.....	4
B. Sari Buah.....	6
C. Tempoyak.....	8
D. Bakteri Asam Laktat	9
E. Gula	11
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	13
A. Tempat dan Waktu.....	13
B. Bahan dan Alat.....	13
C. Metode Penelitian.....	13



	Halaman
D. Analisis Data.....	14
1. Analisis Statistik Parametrik.....	14
2. Analisis Statistik Non Parametrik.....	16
E. Cara Kerja.....	19
F. Parameter.....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
A. Isolasi Bakteri Asam Laktat dari Tempoyak	24
B. Total Mikrobia.....	26
C. pH.....	28
D. Kadar Asam Total	30
E. Kadar Gula Total	32
F. Uji Organoleptik.....	36
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi kimia nanas per 100 gram buah	6
2. Syarat Mutu Sari Buah (SNI 01-3719-1995)	8
3. Daftar analisis keragaman.....	15
4. Hasil pengujian isolasi BAL dari tempoyak.....	26
5. Hasil uji BNJ pengaruh perlakuan konsentrasi gula terhadap kadar asam total sari buah nanas fermentasi.....	31
6. Hasil uji BNJ pengaruh perlakuan lama fermentasi terhadap kadar asam total sari buah nanas fermentasi.....	32
7. Hasil uji BNJ pengaruh perlakuan konsentrasi gula terhadap kadar gula total sari buah nanas fermentasi	34
8. Hasil uji BNJ pengaruh perlakuan lama fermentasi terhadap kadar gula total sari buah nanas fermentasi.....	34
9. Hasil uji Conover pengaruh konsentrasi gula dan lama fermentasi terhadap warna dan rasa sari buah nanas fermentasi.....	35
10. Hasil uji Friedman-Conover terhadap rasa sari buah nanas fermentasi.....	37
11. Hasil uji Friedman-Conover terhadap warna sari buah nanas fermentasi.....	38
12. Hasil uji Friedman-Conover terhadap rasa sari buah nanas fermentasi.....	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Koloni bakteri hasil isolasi yang diduga sebagai BAL.....	24
2. Hasil uji pewarnaan Gram.....	25
3. Total mikrobia sari buah nanas fermentasi.....	27
4. pH sari buah nanas fermentasi.....	29
5. Kadar asam total sari buah nanas fermentasi.....	30
6. Kadar gula total sari buah nanas fermentasi.....	33
7. Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap rasa sari buah nanas fermentasi.....	36
8. Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap warna sari buah nanas fermentasi.....	37
9. Rerata tingkat kesukaan panelis terhadap aroma sari buah nanas fermentasi.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Total BAL (log cfu/mL) dalam sari buah nanas fermentasi.....	45
2. Data Hasil Pengukuran pH Sari Buah Nanas Fermentasi.....	46
3. Tabel data pH sari buah nanas fermentasi menurut konsentrasi gula dan lama fermentasi.....	47
4. Hasil analisis keragaman ph sari buah nanas fermentasi.....	47
5. Tabel data hasil pengukuran kadar asam total sari buah nanas fermentasi.....	48
6. Tabel data kadar asam total sari buah nanas fermentasi menurut konsentrasi gula dan lama fermentasi.....	49
7. Hasil analisis keragaman kadar asam total sari buah nanas fermentasi.....	49
8. Data hasil pengukuran kadar gula total sari buah nanas fermentasi.....	50
9. Tabel data kadar gula total sari buah nanas fermentasi menurut konsentrasi gula dan lama fermentasi.....	51
10. Hasil analisis keragaman kadar gula total sari buah nanas fermentasi.....	51
11. Uji BNJ pengaruh konsentrasi gula terhadap kadar asam total sari buah nanas fermentasi.....	52
12. Uji BNJ pengaruh lama fermentasi terhadap kadar asam total sari buah nanas fermentasi.....	52
13. Uji BNJ pengaruh konsentrasi gula terhadap kadar gula total sari buah nanas fermentasi.....	52
14. Uji BNJ pengaruh lama fermentasi terhadap kadar gula total sari buah nanas fermentasi.....	52

15. Uji BNJ pengaruh interaksi konsentrasi gula dan lama fermentasi terhadap kadar gula total sari buah nanas fermentasi.....	53
16. Data hasil uji hedonik panelis terhadap rasa sari buah nanas fermentasi.....	54
17. Data hasil uji hedonik panelis terhadap warna sari buah nanas fermentasi.....	55
18. Data hasil uji hedonik panelis terhadap aroma sari buah nanas fermentasi.....	56
19. Teladan pengolahan uji friedman-conover rasa sari buah nanas fermentasi.....	57
20. Teladan pengolahan uji friedman-conover warna sari buah nanas fermentasi.....	58
21. Teladan pengolahan uji friedman-conover aroma sari buah nanas fermentasi.....	59
22. Diagram alir proses isolasi bakteri asam laktat dari tempoyak.....	60
23. Diagram alir proses pembuatan sari buah nanas fermentasi.	61
24. Kuisisioner uji organoleptik.....	62

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Nanas adalah salah satu produk buah penting di daerah Sumatera Selatan. Varietas yang umum dibudidayakan di daerah Sumatera Selatan adalah varietas Queen. Karena kondisi geografis dan tanah menyebabkan buah nanas yang dihasilkan dari daerah ini mempunyai rasa manis sehingga umumnya dikonsumsi sebagai buah meja. Nanas Queen memiliki aroma dan rasa yang menyenangkan serta daging buah yang lunak. Daging buah berwarna kuning, tidak berserat dan cukup beraroma. Buah nanas tidak hanya dikonsumsi sebagai buah segar saja, tetapi dapat juga diolah menjadi bahan makanan olahan seperti sari buah, sirup, saos, selai, jelly, manisan, buah dalam kaleng dan buah kering.

Buah nanas mudah mengalami kerusakan sehingga membatasi pelayagunaannya, karena itu perlu dilakukan pengolahan dan pengawetan. Salah satunya adalah pengolahan buah nanas menjadi sari buah. Keunggulan dari sari buah ini adalah sari buah mempunyai cita rasa yang sama dengan aslinya dan sari buah sangat cocok untuk minuman di daerah yang beriklim tropis karena rasanya segar dan aromanya yang khas. Adapun kelemahannya adalah sari buah tidak tahan lama atau mudah rusak jika disimpan, karena itu perlu dilakukan pengawetan.

Pengawetan sari buah dapat dilakukan dengan cara fermentasi menggunakan Bakteri Asam Laktat (BAL). Bakteri asam laktat merupakan mikrobia yang dikategorikan sebagai mikrobia probiotik dan sudah sejak dahulu digunakan dalam pengawetan dan industri pangan serta sangat menguntungkan bagi kesehatan karena

bakteri asam laktat memiliki kemampuan untuk hidup di jalur pencernaan (Purwandhani *et al.*, 2000). Salah satu contohnya adalah jus wortel fermentasi sebagai minuman sehat. Sari wortel ini difermentasi menggunakan kultur BAL *Lactobacillus bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*, dan *Lactobacillus casei* subsp. *rhamnosus*. Produk fermentasi juice wortel ini dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen, yaitu *Eschericia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio cholerae* dan *V. parahaemolyticus* (Fardiaz *et al.*, 1996 dalam Djaafar, 1997). Selain itu di negara Meksiko sari buah jambu biji juga difermentasi. Produknya dinamakan 'Pulque'. BAL yang berperan dalam fermentasi produk ini adalah *Lactobacillus brevis* (Teixeira, 1999 dalam Robinson *et al.*, 2000).

Tempoyak merupakan produk fermentasi di Sumatera Selatan yang sangat berpotensi sebagai sumber bakteri asam laktat. Tempoyak merupakan hasil olahan daging buah durian yang diperoleh dengan cara fermentasi sederhana. Tempoyak dibuat hanya dengan penambahan garam ke dalam daging buah yang difermentasikan selama 3 sampai 4 hari. Penambahan garam dapur pada daging buah durian akan menyebabkan bakteri asam laktat tumbuh dengan baik, sehingga akan terbentuk asam dari gula yang berasal dari daging buah durian (Astawan dan Astawan, 1991).

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dikaji bagaimana potensi tempoyak sebagai sumber bakteri asam laktat pada pembuatan sari buah nanas fermentasi. Penelitian ini menggunakan perlakuan penambahan gula 5 %, 10 % dan 15 %, dan perlakuan lama fermentasi 1 hari, 3 hari dan 5 hari. Perlakuan penambahan gula ini

bertujuan untuk memberikan nutrisi bagi bakteri asam laktat karena gula yang terdapat dalam sari buah belum mencukupi untuk pertumbuhan BAL sedangkan lama fermentasi bertujuan untuk mengetahui waktu yang digunakan untuk fermentasi.

B. Tujuan

Untuk mengidentifikasi karakteristik kimia, mikrobiologis dan organoleptik sari buah nanas fermentasi yang memanfaatkan bakteri asam laktat dari tempoyak dengan perlakuan konsentrasi gula dan lama fermentasi.

C. Hipotesis

Diduga konsentrasi gula dan lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap karakteristik kimia, mikrobiologis dan organoleptik sari buah nanas fermentasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amerine, M.A and C.S. Ough. 1982. *Methods for Analysis of Must and Wines*. John Wiley and Son, Inc., New York.
- Astawan, H., dan Astawan, M. W. 1991. *Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna*. Edisi Pertama. Akademia Pressindo. Jakarta.
- Buckle, K.A., Edward, R.A., Fleet G.H., dan M Wootton. 1987. *Ilmu Pangan*. *Diterjemahkan* oleh Hari Purnomo dan Adiono. UI Press. Jakarta.
- Burnawi. 1990. *Pengawetan Nanas Palembang dengan Kalium Permanganat dan Bahan Pengawet Anti Busuk*. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Palembang. Palembang.
- Cintas, L.M., J.M. Rodriquez, M.P. Fernandez, K. Sletten, I.F. Nes, P.E. Hernandez, and H. Holo. 1995. Isolation and characterization of pediocin L50, a new bacteriocin from *Pediococcus acidilactici* with a broad inhibitory spectrum. *Appl. And Environ. Microbiol.* 61: 2643-2648.
- Daeschel, M.A. 1989. Antimicrobial substances from lactic acid bacteria for use as food preservatives. *Food Technol.* 43:164-167.
- Desrosier dan Norman W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. *Diterjemahkan* oleh Muchji Muljohardjo. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhratara Niaga Media. Jakarta
- Djaafar, T. F. 1997. Bakteri Asam Laktat dan Manfaatnya Sebagai Pengawet Makanan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, XVI (1).
- Ekowati, C., 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.
- Gomez, K.A dan A.A. Gomez. 1984. *Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian Edisi II*. Universitas Indonesia. Jakarta
- Hamzah, B. 1993. *Pengeringan Parsial Buah-buahan Tropis. : Nanas*, Prosiding Seminar Pertanian BKS-Barat, Palembang.

- Hanafiah, K. 1993. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi . PT. Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Kartika, B.,P. Hastuti, dan W. Supartono. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Makanan. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.
- Lay, B.W. Analisis Mikrobial di Laboratorium. 1994. PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Lisdiana dan W. Soemadi. 1997. Budidaya Nanas, Pengolahan dan Pemasaran. CV Aneka Solo. Solo.
- Novi, A. 2002. Osmosis Larutan Gula dan Lama Penyimpanan pada Manisan Kedondong. Universitas Sriwijaya. Indralaya (tidak dipublikasikan).
- Pracaya. 1982. Bertanam Nenas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purwandhani, S. N., E.S. Rahayu dan E. Harmayani. 2000. Isolasi *Lactobacillus* yang Berpotensi Sebagai Kandidat Probiotik. Jurnal Seminar Nasional Industri Pangan. CP-02. hal. 125.
- Rachman, A. 1989. Pengantar Teknologi Fermentasi. Departemen Pendidikan dan kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Rahayu, E. S. 2000. Bakteri Asam Laktat Dalam Fermentasi Dan Pengawetan Makanan. Jurnal Seminar Nasional Industri Pangan. BO-32. hal. 299.
- Ray, B. 2001. Dasar-dasar Mikrobiologi Pangan. Diterjemahkan oleh R. Pambayun dan R.H. Purnomo. UNSRI. Indralaya.
- Robinson, R., Carl, A.B., dan Prapid, D.P. 2000. Encyclopedia of Food Microbiology. Academic Press. New York.
- Rukmana, R. 1996. Nenas, Budidaya dan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta.
- Santoso, B dan Hieronymus. 1998. Manisan Nanas. Kanisius. Yogyakarta.
- Satuju, S. 1992. Penanganan dan Pengolahan Buah. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sjaifullah. 1996. Petunjuk Memilih Buah-Buahan Segar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Stamer, J. R. 1979. The Lactic Acid Bacteria Microbes of diversity. Food Technology, 1: 60-65.

- Stanbury, P.F. dan Whitaker, A. 1984. Principles of Fermentation Technology. Pergamon Press.
- Sudarmadji, S., K. Robert., Sardjono., W. Djoko., M. Sebastian dan Rahayu, E.S. 1987. Mikrobiologi Pangan. Pusat Antar Universitas-Pangan dan Gizi Universitas Sriwijaya Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Sudjono, M. 1985. Uji Citarasa dan Penerapan Uji Statistik yang Tepat. Buletin Gizi Vol 9.
- Supardi, I. 1999. Mikrobiologi Dasar dalam Praktek. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Suprpti, L.M. 1994. Produk Olahan Buah. Karya Anda. Surabaya.
- Suyanti. 1993. Pengolahan dan Penanganan Buah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Winarno, F.G., P. Fardiaz dan S. Fardiaz. 1986. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.
- Wood, B.J.B. and Holzapfel, W.H. 1995. The Genera of Lactic Acid Bacteria (II). Blackie Academic and Professional an Imprint of Chapman and Hall. London.