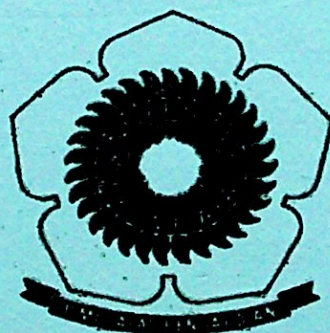


**SIFAT FISIK, KIMIA DAN SENSORIS SARI BUAH NANAS DENGAN  
PENAMBAHAN KALSIUM SITRAT MALAT (CCM) DAN PEKTIN**

**Oleh**

**NOVRIATY MARDINI**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2007**

07

.1/1

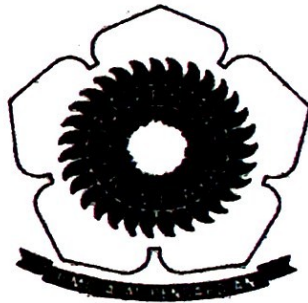


S  
634.77407  
Mar



S  
2007  
**SIFAT FISIK, KIMIA DAN SENSORIS SARI BUAH NANAS DENGAN  
PENAMBAHAN KALSIMUM SITRAT MALAT (CCM) DAN PESTISIDA**

Oleh  
**NOVRIATY MARDINI**



R. 15730  
16292  
**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2007**

## SUMMARY

**NOVRIATY MARDINI.** Physical, Chemical, and Sensory Characteristics of Pineapple Juice with Addition of Calcium Citrate Malate (CCM) and Pectin (Supervised by **NURA MALAHAYATI** and **ELMEIZY ARAFAH**).

The objective of the research was to determine physical, chemical, and sensory characteristics of pineapple juice with addition of calcium citrate malate (CCM) and pectin. The research was done in the Agriculture Product Chemistry Laboratory, Technology of Agricultural Department of Agriculture Faculty and Analysis Chemistry Laboratory, Sriwijaya University, Indralaya. The research was conducted from May to September 2007.

The research design was factorial completely randomized with two factors and each treatment was replicated three times. The first factor was the different ratios of CCM (5:1:1 and 6:2:3) and the second factor was the concentrations of pectin (0%, 0.1% and 0.2%). Observed parameters were pH, viscosity, stability, total acid content, vitamin C content, hedonic test, shelf life and calcium content.

The result showed that addition of CCM and pectin had high significant effect on pH, viscosity, total acid content, vitamin C content, and calcium content. The best treatment C<sub>2</sub>P<sub>2</sub> has calcium content of 544.75 ppm. The average stability of pineapple juice was good. The shelf life of pineapple juice stored in refrigerator temperature was better (72 hours) than that in room temperature (24 hours). The result of hedonic test showed that most panelists preferred the colour of pineapple

juice without treatment (control), the aroma of pineapple juice with addition of 0.2 g CCM 5:1:1 + 0.1% pectin, and taste of pineapple juice with addition of 0.2% pectin.



## RINGKASAN

**NOVRIATY MARDINI.** Sifat Fisik, Kimia, dan Sensoris Sari Buah Nenas dengan Penambahan Kalsium Sitrat Malat (CCM) dan Pektin (Dibimbing oleh **NURA MALAHAYATI** dan **ELMEIZY ARAFAH**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisik, kimia, dan sensoris sari buah nenas dengan penambahan kalsium sitrat malat (CCM) dan pektin. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian dan Laboratorium Kimia Analisa, Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2007.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Faktor perlakuan pertama adalah perbedaan ratio CCM (5:1:1 dan 6:2:3) dan faktor perlakuan kedua adalah konsentrasi pektin (0%, 0,1% dan 0,2%). Parameter yang diamati adalah pH, viskositas, stabilitas, kadar asam total, kadar vitamin C, uji hedonik, lama penyimpanan, dan kadar kalsium.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan CCM dan pektin berpengaruh nyata terhadap pH, viskositas, kadar asam total, kadar vitamin C dan kadar kalsium. Perlakuan terbaik C<sub>2</sub>P<sub>2</sub> memiliki kadar kalsium 544,75 ppm. Stabilitas rata-rata sari buah adalah nenas baik. Lama penyimpanan sari buah nenas pada suhu dingin lebih lama dibandingkan pada suhu ruang. Hasil uji hedonik menunjukkan sebagian besar panelis menyukai wana sari buah nenas tanpa perlakuan

(kontrol), aroma yang paling disukai yaitu sari buah nenas dengan penambahan 0,2 g CCM 5:1: + 0,1% pektin dan rasa yang paling disukai adalah sari buah nenas dengan penambahan 0,2% pektin.



**SIFAT FISIK, KIMIA DAN SENSORIS SARI BUAH NANAS DENGAN  
PENAMBAHAN KALSIUM SITRAT MALAT (CCM) DAN PEKTIN**

**Oleh  
NOVRIATY MARDINI**

**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**

**2007**

**Skripsi**

**SIFAT FISIK, KIMIA DAN SENSORIS SARI BUAH NANAS DENGAN  
PENAMBAHAN KALSIUM SITRAT MALAT (CCM) DAN PEKTIN**

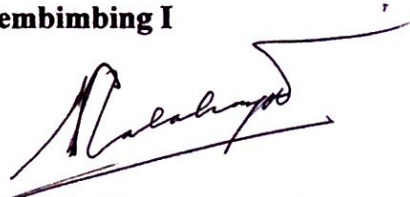
**Oleh**

**NOVRIATY MARDINI**

**05033107004**

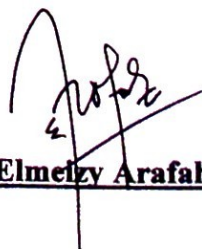
telah diterima sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar  
Sarjana Teknologi Pertanian

**Pembimbing I**



**Ir. Nura Malahayati, M.Sc.**

**Pembimbing II**

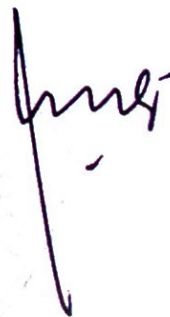


**Dr. Ir. Elmelzy Arafah, M.S.**

**Indralaya, Oktober 2007**

**Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya**

**Dekan**


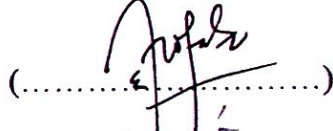
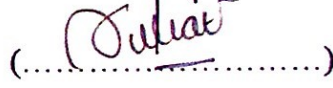
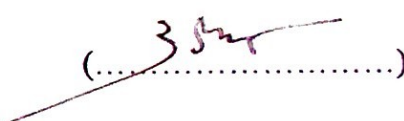


**Prof. Dr. Ir. Imron Zahri, M.S.  
NIP. 130516530**



Skripsi berjudul Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Sari Buah Nanas dengan Penambahan Kalsium Sitrat Malat (CCM) dan Pektin oleh Novriaty Mardini telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 27 September 2007

### Komisi Penguji

- |                                 |            |  |
|---------------------------------|------------|--|
| 1. Ir. Nura Malahayati M.Sc     | Ketua      | (  )   |
| 2. Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S. | Sekretaris | (  )  |
| 3. Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc.  | Anggota    | (  ) |
| 4. Dr.Ir. Edward Saleh, M.S.    | Anggota    | (  ) |


Indralaya, Oktober 2007

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknologi Pertanian

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Teknologi Hasil  
Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M. P.  
NIP. 1318755110



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

Indralaya, Oktober 2007

Yang membuat pernyataan



Novriaty Mardini



## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandung 5 November 1985, anak ke dua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Ir. Akhmad Junaedy, M.S. dan Ibu Yuliana. Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 116 Palembang tahun 1997, tahun 2000 menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 47 Palembang, kemudian penulis menyelesaikan pendidikan di SMUN 12 Palembang pada tahun 2003.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya sejak tahun 2003 melalui jalur PMP pada Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian. Pada bulan September sampai Oktober 2006 penulis melaksanakan Praktik Lapangan di industri rumah tangga pempek Cek Nayu dengan judul Tinjauan Penerapan Higiene dan Sanitasi Industri Rumah Tangga Pempek Cek Nayu 26 Ilir Palembang.

Penulis aktif di berbagai organisasi seperti di Badan Wakaf dan Pengkajian Islam (BWPI) di Departemen Dana dan Usaha pada tahun 2004 sampai tahun 2005, dan sebagai anggota Badan Eksekutif Mahasiswa Universitas Sriwijaya di Departemen Kemitraan dan Usaha pada tahun 2006. Pada tahun 2007 penulis dipercaya sebagai asisten praktikum Evaluasi Sensoris.

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT dan Shalawat serta salam kepada Rasulullah SAW karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Sari Buah Nanas dengan Penambahan Kalsium Sitrat Malat (CCM) dan Pektin**” yang dibuat untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian (STP) pada Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada :

1. Ir. Nura Malahayati, M.Sc. selaku dosen pembimbing I sekaligus sebagai pembimbing akademik dan Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S. sebagai dosen Pembimbing II yang dengan sabar memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian maupun selama penulisan skripsi hingga selesai.
2. Dr. Ir. Kiki Yuliati, M.Sc. dan Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. yang bersedia sebagai tim penguji dan telah memberikan saran dan perbaikan penulisan skripsi.
3. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Dosen-dosen di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.
5. Papa dan Mama tercinta, terima kasih atas limpahan doa, curahan kasih sayang dan dorongan semangatnya. Terima kasih juga kepada Cecep, Andi serta Pochi, yang telah memberikan hiburan dan bantuan dalam menyelesaikan skripsi ini.



6. Sahabat-sahabatku (Agna, Dini O, Murni, Wowo, Ria, Mike, Kiki, Narti, Wira, Wewe, Aldi, Bella, Yahya, N'cup, Abdur, Efend, Handra dan teman-teman THP 2003 lainnya) juga adik-adik di THP 2004 dan THP 2005, terima kasih atas bantuan dan doanya selama pelaksanaan penelitian ini serta semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Mbak Hafsah dan Mbak Lisma, Kak Is, Kak Edy, Pak Pohan serta Kak Jhon yang telah banyak membantu di lab dan segala urusan di jurusan.

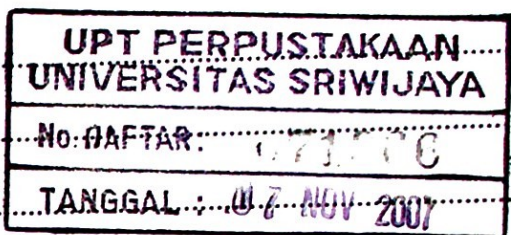
Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan pengetahuan bagi kita semua.

Indralaya, Oktober 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Nanas.....	4
B. Sari Buah.....	6
C. Kalsium Sitrat Malat (CCM).....	8
D. Pektin.....	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	12
A. Tempat dan Waktu.....	12
B. Bahan dan Alat.....	12
C. Metode Penelitian.....	12
D. Analisis Statistik.....	13
E. Cara Kerja.....	17
F. Parameter.....	20



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
A. Penelitian Pendahuluan.....	25
B. Penelitian Utama.....	25
1. Viskositas.....	25
2. Stabilitas.....	27
3. Lama Penyimpanan.....	30
4. Nilai pH.....	32
5. Kadar Asam Total.....	34
6. Kadar Vitamin C.....	37
7. Kadar Kalsium.....	41
8. Uji Hedonik.....	41
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
A. Kesimpulan.....	48
B. Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN	



## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan gizi buah nanas segar )100 g).....	6
2. Syarat mutu sari buah (SNI 01-3719-1995).....	7
3. Karakteristik penting sumber kalsium pada industri pangan.....	9
4. Kandungan kalsium pada kalsium sitrat malat (CCM).....	25
5. Nilai pH kalsium sitrat malat (CCM).....	25
6. Uji BNT pengaruh penambahan pektin terhadap viskositas sari buah nanas.....	27
7. Stabilitas sari buah nanas dengan penambahan CCM dan pektin.....	28
8. Lama penyimpanan sari buah nanas dengan penambahan CCM dan pektin pada suhu ruang.....	30
9. Lama penyimpanan sari buah nanas dengan penambahan CCM dan pektin pada suhu dingin.....	31
10. Uji BNJ pengaruh penambahan CCM terhadap pH sari buah nanas.....	33
11. Uji BNJ pengaruh penambahan pektin terhadap pH sari buah nanas.....	34
12. Uji BNT pengaruh penambahan pektin terhadap kadar asam total sari buah nanas.....	36
13. Uji BNT pengaruh penambahan CCM dan pektin terhadap kadar asam total sari buah nanas.....	37
14. Uji BNJ pengaruh penambahan CCM terhadap kadar vitamin C sari buah nanas.....	39
15. Uji BNJ pengaruh penambahan pektin terhadap kadar vitamin C sari buah nanas.....	39
16. Uji BNJ pengaruh penambahan CCM dan pektin terhadap kadar vitamin C sari buah nanas.....	40

17. Hasil uji Friedman-Conover terhadap warna sari buah nanas..... 43
18. Hasil uji Friedman-Conover terhadap rasa sari buah nanas..... 47

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Struktur kimia pektin.....	10
2. Rata-rata viskositas sari buah nanas.....	26
3. Ikatan silang molekuler ion Ca dalam gel <i>low methyl ester</i> .....	28
4. Bentuk pektin yang menyelubungi protein.....	29
5. Rata-rata pH sari buah nanas.....	32
6. Rata-rata kadar asam total sari buah nanas.....	35
7. Rata-rata kadar vitamin C sari buah nanas.....	38
8. Rata-rata tingkat kesukaan terhadap warna sari buah nanas.....	42
9. Rata-rata tingkat kesukaan terhadap flavor sari buah nanas.....	44
10. Rata-rata tingkat kesukaan terhadap rasa sari buah nanas.....	46

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Proses pembuatan kalsium sitrat malat (CCM).....	54
2. Proses pembuatan sari buah nanas.....	55
3. Proses penambahan CCM dan pektin ke dalam sari buah nanas.....	56
4. Analisis keragaman penambahan CCM dan pektin terhadap viskositas sari buah nanas.....	57
5. Analisis keragaman penambahan CCM dan pektin terhadap pH sari buah nanas.....	57
6. Analisis keragaman penambahan CCM dan pektin terhadap kadar asam total sari buah nanas.....	57
7. Analisis keragaman penambahan CCM dan pektin terhadap kadar vitamin C sari buah nanas.....	58
8. Data uji hedonik untuk warna sari buah nanas.....	59
9. Hasil uji Friedman-Conover terhadap warna sari buah nanas.....	60
10. Data uji hedonik untuk flavor sari buah nanas.....	61
11. Data uji hedonik untuk rasa sari buah nanas.....	63
12. Hasil uji Friedman-Conover terhadap rasa sari buah nanas.....	64
13. Kuisisioner uji hedonik.....	65
14. Stabilitas sari buah nanas pada hari pertama (24 jam).....	66
15. Stabilitas sari buah nanas pada hari ketiga (72 jam).....	67
16. Lama penyimpanan sari buah nanas selama 24 jam pada suhu ruang.....	68
17. Lama penyimpanan sari buah nanas selama 72 jam pada suhu ruang.....	69
18. Lama penyimpanan sari buah nanas selama 24 jam pada suhu dingin.....	70



19. Lama penyimpanan sari buah nanas selama 24 jam pada suhu dingin..... 71

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kekurangan kalsium pada masa pertumbuhan dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, seperti tulang kurang kuat, mudah bengkok dan rapuh. Pada orang dewasa terutama di atas usia 50 tahun, kekurangan kalsium disebabkan karena kehilangan kalsium dari tulangnya, sehingga terjadi osteoporosis (Almatsier, 2003).

Menurut Anonim (2002), wanita beresiko mengalami osteoporosis empat kali lebih besar dibandingkan pria, khususnya bagi mereka yang telah mengalami menopause (menurunnya produksi hormon estrogen). Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG), rata-rata pria dewasa memerlukan 1.000 mg kalsium per hari dan rata-rata wanita dewasa memerlukan 1.200 mg kalsium per hari.

Salah satu masalah dalam memenuhi kebutuhan kalsium adalah kurangnya sumber kalsium dari makanan alami. Jumlahnya terbatas pada susu dan produk susu seperti *ice cream*, keju dan yoghurt. Sereal, kacang-kacangan, dan sayuran hijau seperti daun singkong, brokoli dan lamtoro juga merupakan sumber kalsium yang baik, tetapi bahan makanan ini mengandung banyak zat yang menghambat penyerapan kalsium seperti serat, fitat dan oksalat (Almatsier, 2003). Selain itu, harga produk susu dan minuman yang telah difortifikasi kalsium cukup mahal sehingga membatasi daya beli masyarakat.

Salah satu upaya untuk mengatasi masalah di atas adalah dengan mengganti susu dengan sari buah yang difortifikasi dengan kalsium, sehingga dapat membantu mencegah osteoporosis dengan membangun massa tulang yang paling baik dan

memperlambat tingkat kerusakan tulang setelah menopause. Penggunaan *calcium citrate malate* (CCM) atau kalsium sitrat malat telah menunjukkan keefektifannya pada kedua fungsi tersebut dan lebih efektif dibanding kalsium karbonat pada saat memperlambat kerusakan tulang (Patrick, 1999).

Menurut Medeiros (2002), tubuh dapat menyerap kalsium dari sari buah yang ditambah CCM sama dengan penyerapan kalsium yang terdapat pada susu. Pemilihan CCM sebagai garam fortifikasi sumber kalsium karena menurut *P & G Nutrition Science Institute and Sunny Delight with Calcium* (2002), CCM merupakan garam kalsium yang sangat baik karena dapat diserap sempurna di dalam tubuh.

Sari buah nanas yang difortifikasi kalsium dapat memberikan nilai tambah untuk produk tersebut. Pemilihan produk nanas karena di daerah Sumatera Selatan, terutama kabupaten Ogan Ilir, buah nanas merupakan komoditas yang mudah untuk diperoleh karena nanas merupakan tanaman herba yang dapat hidup dalam berbagai musim (perennial). Buah nanas dapat dipanen sekitar 5 hingga 6 bulan setelah berbunga (Lisdiana dan Soemadi, 1997).

Berdasarkan penelitian Malahayati dan Syafitri (2006), sari buah nanas yang difortifikasi dengan CCM menunjukkan penampakan yang kurang menarik karena terbentuk endapan. Hal ini terjadi karena tingkat kelarutan dari CCM sangat rendah di dalam air atau larutan, sehingga pada saat dimasukkan ke dalam produk, CCM tidak larut seluruhnya (Medeiros, 2002). Hal ini sesuai dengan pernyataan Gestner (2002) bahwa kalsium sitrat malat terbentuk dari pencampuran kalsium karbonat, asam sitrat dan asam malat, dimana kalsium karbonat memiliki kelarutan yang kurang baik.

Untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah menambahkan bahan penstabil seperti pektin. Penambahan pektin pada sari buah nanas diharapkan dapat menjadi solusi untuk memperbaiki sifat fisik, kimia dan organoleptik sari buah nanas sehingga tidak terjadi pengendapan.

## **B. Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari sifat fisik, kimia dan sensoris sari buah nanas dengan penambahan CCM dan pektin.

## **C. Hipotesis**

Penambahan CCM dan pektin diduga berpengaruh nyata terhadap sifat fisik, kimia dan sensoris sari buah nanas.





## DAFTAR PUSTAKA

- Almatsier, S. 2003. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Anonim. 2002. Susu Kedelai Menghambat Osteoporosis & Tidak Berkolesterol. (Online). (<http://www.kompas.com/kesehatan/news/0210/31/htm>, diakses 20 Februari 2007).
- Anonim. 2007. Dole 5 A Day, Fruit and Vegetable Facts Chart. ([http://www.dole5aday.com/ReferenceCenter/NutritionCenter/Chart/R\\_NutrChart.jsp?topmenu=1](http://www.dole5aday.com/ReferenceCenter/NutritionCenter/Chart/R_NutrChart.jsp?topmenu=1), diakses 19 Agustus 2007).
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of AOAC International. AOAC International, United States of America.
- Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang. 1995. Syarat Mutu Sari Buah (SNI 01-3719-1995). Balai Pengujian dan Sertifikasi Mutu Barang. Jakarta.
- Chaplin, M. 2006. Carbohydrates-Chemical Structure. [www.scientificpsychic.com/fitness/carbohidrat](http://www.scientificpsychic.com/fitness/carbohidrat), diakses 29 Mei 2007.
- Departemen Pertanian RI. 2007. Pembakuan Standar Mutu Produk Beberapa Segmen Pasar di Propinsi Nusa Tenggara Barat, Komoditi: Nanas. (Online) ([http://www.deptan.go.id/psa/doc/baku\\_standar\\_nanas\\_ntb.htm](http://www.deptan.go.id/psa/doc/baku_standar_nanas_ntb.htm), diakses 20 Februari 2007).
- Desrosier, N.W. 1988. The Technology of Food Preservation, Third Edition. *Diterjemahkan oleh* Muljohardjo, M. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. UI-Press. Jakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Eskin, N., A., M., Henderson, H., M., dan Townsend, R. J. 1971. Biochemistry of Food. Academic Press. New York.
- Foster, R. J. 2006. More Than You're "Ex-pectin". (Online) ([http://www.foodproductdesign.com/articles/465/465\\_631ingredient.html](http://www.foodproductdesign.com/articles/465/465_631ingredient.html), diakses 20 Maret 2007).
- Francis, F. J. 1985. Pigments and Other Colorants. *In* Fennema, O.R. (ed). Food Chemistry. Second edition, Revised and Expanded. Marcel Dekker Inc. New York.

- Gestner, G. 2002. The Challenge of Calcium Fortification in Beverages (Online). (<http://www.inovationsinfoodtechnology@tinyworld.co.uk>, diakses 7 Februari 2007).
- Gomez, K. A. dan A. A. Gomez. 1985. Statistical Procedures for Agricultural Research. *Diterjemahkan oleh Syamsuddin, E, J.S. Baharsyah.* 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. UI-Press. Jakarta.
- Gortner, W. A. 1965. Chemical and Physical Development of the Pineapple Fruit IV. Plant Pigment Constituents. *Journal of Food Science.* Vol. 30 (1):30-32.
- Indrasti, N. S., S. Yuliani, dan C. Permatasari. 1999. Aplikasi Edible Coating dari Pektin POD Coklat pada Penyimpanan Buah Tomat Suhu Dingin dan Suhu Kamar. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* Vol. 9 (1): 20-30.
- Kochanowski, B. A. (investor). 1992. Use of Calcium Citrate Malate for the Treatment of Osteoporosis and Related Disorders. Patent number US 5128374. The Procter & Gamble Company. (<http://www.freepatentsonline.com/5128374.html>, diakses 7 Februari 2007).
- Kurnia, Y. 2003. Ekstraksi Pektin Kulit dan Ampas Buah Nanas. Skripsi Penelitian Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasikan).
- Lisdiana dan W. Soemadi. 1997. Budidaya Nanas, Pengolahan dan Pemasaran. Aneka Solo. Solo.
- Luhadiya, A. P. C., D. K. Yang, and M. T. Heisey (investors). 2004. Calcium Fortified Beverage. Patent number US 6811800. The Procter & Gamble Company. (<http://www.freepatentsonline.com/6811800.html>, diakses 18 Maret 2007).
- Malahayati, N dan M.I. Syafitri. 2006. Sari Buah Nanas dengan Penambahan Kalsium Sitrat Malat sebagai Produk Olahan Pencegah Osteoporosis. Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- May, C. D. 1992. Pectins. *In* A., Imeson (ed). Thickening and Gelling Agents for Food. Blackie Academic and Professional. pp 124-151.
- Medeiros. 2002. Fortification With Calcium Citrate Malate. (online). ([http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieveanddb=PubMedandList\\_uids=835449&dopt=Abstrac](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieveanddb=PubMedandList_uids=835449&dopt=Abstrac), diakses 22 Januari 2007).



- Mehansho, R. G. Kanerva, dan R. Hudepohl. 2005. Penyerapan Zat Kapur dan Zat Besi pada Sari Buah Jeruk. Procter & Gamble. Cincinnati. Ohio.
- Minoza-Gatchalian, M. 1989. Sensory Evaluation Methods for Quality Assessment and Development. College of Home Economics University of The Philippines, Diliman, Quezon City. Philippines.
- Muchtadi, R. T. 1997. Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Cetakan ke-2. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. pp 62.
- Patrick, L. N. D. 1999. Comparative Absorption of Calcium Sources and Calcium Citrate Malate for the Prevention of Osteoporosis (Online) (<http://www.thorne.com/altmedrev/fulltext/calcium4-2html> diakses 20 Februari 2007).
- Quilici, J. 2002. Opportunities Expanding for Calcium Fortified Food (Online). (<http://www.ffnmag.com/asp/articledisplay.asp/starticled=104&strsite> diakses 20 Februari 2007).
- Ray, B. 2001. Dasar-dasar Mikrobiologi Pangan. *Diterjemahkan oleh* Pambayun, R. dan R. H. Purnomo. Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya. Indralaya.
- Rodriguez, P., B. L. Raina, Er. B. Pantastico and M. B. Batti. 1989. Mutu Bahan-bahan Mentah untuk Pengolahan. *In* Pantastico, Er. B. (ed). Fisiologi Pasca Panen. *Diterjemahkan oleh* Kamariyani. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Rukmana, R. 1996. Nenas, Budidaya dan Pascapanen. Kanisius. Yogyakarta
- Satuhu, S. 2003. Penanganan dan Pengolahan Buah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soekarto, T.S. 1985. Penilaian Organoleptik unuk Industri Pangan dan Pertanian. Bhrata Karya Aksara. Jakarta.
- Somogyi, L. P. 2005. Direct Food Additives in Fruit Processing. *In* Barret, D. M, L.P. Somogyi, and H. Ramaswamy (eds). Processing Fruits. Second edition. CRC Press. pp 305-311.
- Suhardjo, L. J. Harper, B. J. Deaton dan J. A. Riskle. 1986. Pangan, Gizi dan Pertanian. UI Press. Jakarta.

Trenggano. 1990. Bahan Tambahan Pangan. Proyek Pengembangan Pusat Fasilitas Bersama Antar Universitas-PAU Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Trost, E. G. 2006. Protein Beverages - A Healthy Alternative.([http://www.ameft.de/pdf/ameft\\_ingr\\_2.pdf](http://www.ameft.de/pdf/ameft_ingr_2.pdf), diakses 21 Agustus 2007).

Whistler, R.L and J.R Daniel. 1985. Carbohydrates in Food Chemistry (ed:Fennema). Second Edition. Marcel Dekker Inc. New York.