

OGI
IAN

**SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU KEDELAI DENGAN
PENAMBAHAN KALSIMUM SITRAT MALAT (CCM) DAN PEKTIN**

Oleh
DINI OCVIANTY



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2007

7

c.1/1

63.640 7

ct

007



**SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU KEDELAI
PENAMBAHAN KALSIMUM SITRAT MALAT (CCM) DAN PEKTI**

Oleh
DINI OCVIANTY



R. 15931
16293

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2007

SUMMARY

DINI OCVIANTY. Physical, Chemical and Organoleptic Characteristics of Soymilk with Calcium Citrate Malate (CCM) and Pectin Addition (Supervised by **NURA MALAHAYATI** and **ELMEIZY ARAFAH**).

The objective of the research was to determine physical, chemical and organoleptic characteristics of soymilk with calcium citrate malate (CCM) and pectin addition. The research design was factorial completely randomized with two factors. The first factor was the ratio of CCM (5:1:1 and 6:2:3), and the second factors was the concentration of pectin (0%, 0.1%, 0.2%). Every treatment was replicated three times. Observed parameters were pH, viscosity, stability, shelf life, organoleptic test and calcium content. The research was done in the Agricultural Product Chemistry Laboratory, Technology of Agricultural Department of Agricultural Faculty and Analysis Chemistry Laboratory, Sriwijaya University, Indralaya. The research was conducted from May to July 2007.

The result showed that calcium citrate malate (CCM) and pectin addition had high significant effect on pH, viscosity, and calcium content. The calcium content of the best treatment C_2P_1 (soymilk + 200 mg CCM 6:2:3 + pectin 0.1%) was 391.375 ppm. The average stability of soymilk was good. The shelf life of soymilk in refrigerator temperature was higher (72 hours) than that in room temperature (12 hours). The result of the organoleptic test showed that most panelist preferred the colour and aroma soymilk on treatment C_1P_0 (soymilk + 200 mg CCM 5:1:1 + without pectin), whereas most panelist preferred the taste on treatment C_2P_1 (soymilk + 200 mg CCM 6:2:3 + pectin 0.1%).

RINGKASAN

DINI OCVIANTY. Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Susu Kedelai dengan Penambahan Kalsium Sitrat Malat (CCM) dan Pektin (dibimbing oleh **NURA MALAHAYATI** dan **ELMEIZY ARAFAH**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik, kimia dan organoleptik susu kedelai dengan penambahan kalsium sitrat malat (CCM) dan pektin. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan 2 faktor dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Parameter yang diamati meliputi pH, viskositas, stabilitas, uji kesukaan terhadap warna, aroma dan rasa, lama penyimpanan dan kadar kalsium. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian dan Laboratorium Kimia Analisa Jurusan MIPA Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2007.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kalsium sitrat malat (CCM) dan pektin berpengaruh sangat nyata terhadap pH, viskositas dan kadar kalsium susu kedelai. Pada penelitian ini diperoleh kadar kalsium dari perlakuan terbaik yaitu perlakuan C₂P₁ (susu kedelai + 200 mg CCM 6:2:2 + pektin 0,1%) yaitu sebesar 391, 375 ppm. Stabilitas susu kedelai menunjukkan bahwa rata-rata susu kedelai memiliki stabilitas yang baik, sedangkan untuk lama penyimpanan susu kedelai yang disimpan pada suhu refrigerator lebih tahan lama dibanding dengan yang disimpan pada suhu ruang. Uji organoleptik kesukaan menunjukkan bahwa

sebagian besar panelis menyukai warna dan aroma susu kedelai pada perlakuan C_1P_0 (susu kedelai + 200 mg CCM 5:1:1 + tanpa pektin), sedangkan untuk rasa panelis lebih menyukai rasa susu kedelai pada perlakuan C_2P_1 (susu kedelai + 200 mg CCM 6:2:3 + pektin 0,1%).

**SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU KEDELAI DENGAN
PENAMBAHAN KALSIUM SITRAT MALAT (CCM) DAN PEKTIN**

**Oleh
DINI OCVIANTY**

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

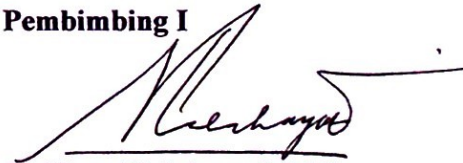
Skripsi Berjudul

**SIFAT FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK SUSU KEDELAI DENGAN
PENAMBAHAN KALSIMUM SITRAT MALAT (CCM) DAN PEKTIN**

Oleh
DINI OCVIANTY
05033107016

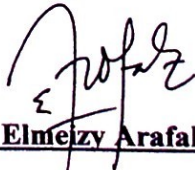
telah diterima sebagai salah syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I



Ir. Nura Malahayati, M.Sc.

Pembimbing II

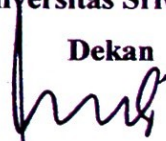


Dr. Ir. Elmezy Arafah, M.S.

Indralaya, Oktober 2007

**Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**

Dekan



Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 130516530

Skripsi berjudul "Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Susu Kedelai dengan Penambahan Kalsium Sitrat Malat (CCM) dan Pektin" oleh Dini Ocvianty telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 3 Oktober 2007

Komisi Penguji

- | | | |
|-------------------------------------|------------|--|
| 1. Ir. Nura Malahayati, M.Sc. | Ketua | () |
| 2. Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S. | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Anny Yanuriati, M. Appl. Sc. | Anggota | () |
| 4. Dr. Ir. Tamrin Latief, M.Si. | Anggota | () |

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Amin Rejo, M.P.
NIP. 131 875 110

Mengesahkan,

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Ir. Anny Yanuriati, M. Appl. Sc.
NIP. 131 999 059

PERNYATAAN

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

Indralaya, Oktober 2007

Yang membuat pernyataan



DINI OCVIANTY

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang 25 Oktober 1984, anak ke empat dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Ifdinal Khatib, S.Pd. dan Ibu Desni, Amd.

Penulis menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 409 Palembang tahun 1997, tahun 2000 menyelesaikan pendidikan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 4 Palembang, kemudian Sekolah Menengah Atas di SMUN 18 Palembang tahun 2003.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya sejak bulan Agustus 2003 melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN) pada Jurusan Teknologi Pertanian, Program Studi Teknologi Hasil Pertanian.

Penulis pernah aktif di Badan Wakaf Pengkajian Islamiyah (BWPI) periode 2004-2005 di Divisi Syiar Islam. Pada tahun 2006-2007 penulis aktif di Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEMFP) dan menjabat sebagai Bendahara Umum.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil alamin, puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini berjudul "Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Susu Kedelai dengan Penambahan Kalsium Sitrat Malat (CCM) dan Pektin" disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tuaku, terima kasih atas segala doa yang tiada henti-hentinya, nasehat, dukungan, perjuangan dan pengorbanan yang mulia serta curahan kasih sayang yang tak terbalaskan.
2. Ir. Nura Malahayati, M. Sc. selaku pembimbing pertama dan Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S. selaku pembimbing kedua, terima kasih atas semua arahan, bimbingan, serta nasehat yang telah diberikan selama penelitian hingga skripsi ini selesai.
3. Ir. Anny Yanuriati, M. Appl. Sc. dan Dr. Ir. Tamrin Latief, M.Si. selaku penguji skripsi, terima kasih atas bimbingannya.
4. Dekan Fakultas Pertanian dan Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Dosen-dosen di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama kuliah.

6. Teman-temanku THP'03, Wira, Agna, Murniati, Novriaty, Indah, Lia, Nurrora, Gusten, Weni, Mike, Ria dan semua teman-teman THP'03 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, dukungan dan persahabatan kita selama ini.
7. Mbak Hafisah, mbak Lisma dan kak Is, terima kasih atas bantuannya.

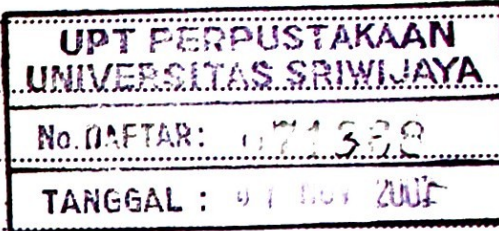
Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Oktober 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Kedelai	4
B. Susu Kedelai	6
C. Fortifikasi Kalsium	9
D. Pektin	13
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	17
A. Tempat dan Waktu	17
B. Bahan dan Alat	17
C. Metode Penelitian	17
D. Analisa Statistik	18
E. Cara Kerja	22
F. Parameter yang Diamati	24



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Penelitian Pendahuluan	28
B. Penelitian Utama	28
1. Nilai pH	28
2. Viskositas	31
3. Stabilitas	33
4. Uji Hedonik	34
5. Lama Penyimpanan	39
6. Kadar Kalsium	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN	44
A. Kesimpulan	44
B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan zat-zat makanan pada kedelai	5
2. Standar mutu biji kedelai	6
3. Syarat mutu susu kedelai	7
4. Komposisi susu kedelai, susu sapi dan ASI tiap 100 g	9
5. Karakteristik kalsium pada industri pangan	13
6. Data hasil analisis kandungan kalsium dari 2 g CCM	28
7. Data hasil analisis pH CCM	28
8. Uji BNJ pengaruh penambahan CCM terhadap pH susu kedelai	30
9. Uji BNJ pengaruh penambahan pektin terhadap pH susu kedelai	30
10. Uji BNJD pengaruh penambahan CCM terhadap viskositas susu kedelai	32
11. Uji BNJD pengaruh penambahan pektin terhadap viskositas susu kedelai	32
12. Uji BNJD pengaruh interaksi penambahan CCM dan pektin terhadap viskositas susu kedelai	33
13. Pengamatan secara visual stabilitas susu kedelai	34
14. Uji Friedman Conover pengaruh interaksi penambahan CCM & pektin terhadap penerimaan warna susu kedelai	35
15. Uji Friedman Conover pengaruh interaksi penambahan CCM & pektin terhadap penerimaan aroma susu kedelai	37
16. Lama penyimpanan susu kedelai pada suhu ruang	40
17. Lama penyimpanan susu kedelai pada suhu refrigerator	40

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Struktur kimia pektin	14
2. Histogram pH susu kedelai	29
3. Histogram viskositas susu kedelai	31
4. Histogram rerata tingkat kesukaan terhadap warna susu kedelai	35
5. Histogram rerata tingkat kesukaan terhadap warna aroma susu kedelai ..	37
6. Histogram rerata tingkat kesukaan terhadap rasa susu kedelai	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Data hasil analisa perlakuan terhadap pH	49
2. Analisa keragaman nilai pH susu kedelai	50
3. Data hasil analisa perlakuan terhadap viskositas	51
4. Analisa keragaman viskositas susu kedelai	52
5. Data hasil uji kesukaan terhadap warna susu kedelai	53
6. Data dan analisis non-parametrik warna susu kedelai	54
7. Data hasil uji kesukaan terhadap rasa susu kedelai	57
8. Data dan analisis non-parametrik rasa susu kedelai	58
9. Data hasil uji kesukaan terhadap aroma susu kedelai	60
10. Data dan analisis non-parametrik aroma susu kedelai	61
11. Data hasil pengukuran kadar kalsium	64
12. Diagram alir pembuatan susu kedelai	65
13. Diagram alir penambahan CCM dan pektin ke dalam susu kedelai	66
14. Kuisisioner uji organoleptik	67

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tubuh membutuhkan kalsium, jika asupan kalsium per hari kurang maka cadangan kalsium yang ada dalam tulang diambil sedikit demi sedikit. Akibatnya secara perlahan cadangan kalsium akan terus menipis sehingga massa tulang akan berkurang, rapuh dan mudah patah (Anonim, 2002).

Saat ini, perhatian masyarakat terhadap pemenuhan kebutuhan kalsium sangat besar. Kekurangan kalsium akan menyebabkan beberapa permasalahan seperti terhambatnya pertumbuhan tulang dan gigi, *osteoporosis* pada orang dewasa, *koagulasi* darah terhambat, *tetani* pada otot dan *hipertrofi* kelenjar *paratiroid*. Hal ini memacu para produsen pangan untuk mengeluarkan produk pangan berkalsium tinggi, baik produk susu sapi maupun susu kedelai (Mustopha, Nurhadi dan Sukarti, 2004).

Susu kedelai merupakan salah satu bahan pangan alternatif untuk mencegah terjadinya *osteoporosis*. Hal ini disebabkan susu kedelai mengandung senyawa alami mirip estrogen yaitu fitoestrogen. Fitoestrogen telah terbukti mampu menghambat *osteoporosis* (Anonim, 2002). Komposisi susu kedelai hampir sama dengan susu sapi, karena susu kedelai memiliki kadar protein dan komposisi asam amino yang hampir sama dengan susu sapi, sehingga susu kedelai dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi. Susu ini baik dikonsumsi oleh mereka yang alergi susu sapi (*lactosa intolerant*), yaitu orang yang tidak memiliki atau kurang enzim laktase dalam saluran pencernaannya, sehingga tidak mampu mencerna laktosa susu sapi.

Namun, kandungan mineral susu kedelai terutama kalsium (50 mg/100 ml) lebih sedikit dibandingkan susu sapi (Departemen Kesehatan RI, 2005). Oleh karena itu, dianjurkan untuk melakukan fortifikasi (penambahan) kalsium pada susu kedelai untuk mensejajarkan kualitasnya dengan susu sapi (Anonim, 2002).

Susu kedelai yang ditambahkan kalsium sitrat malat (CCM) dapat dijadikan sebagai makanan fungsional. Dimana makanan atau minuman fungsional memberikan kesehatan yang bermanfaat bagi tubuh di luar gizi yang diberikan oleh makanan atau minuman biasa. Selain itu, dengan penambahan kalsium sitrat malat (CCM) pada susu kedelai dapat memenuhi kebutuhan kalsium yang diperlukan oleh tubuh, sehingga dapat menambah kekuatan tulang dan mencegah terjadinya pengeroposan tulang atau *osteoporosis* bagi pria maupun wanita (Medeiros, 2002).

Hasil penelitian yang dilakukan Kurnia (2003) membuktikan bahwa susu kedelai yang difortifikasi dengan kalsium sitrat malat (CCM) mempunyai kelemahan karena terdapatnya endapan pada susu kedelai. Hal ini terjadi karena tingkat kelarutan dari CCM sangat rendah di dalam air atau larutan, sehingga pada saat dimasukkan ke dalam susu kedelai, CCM tidak larut seluruhnya (Medeiros, 2002). Selain itu, Gerstner (2002) juga menyatakan bahwa CCM dibuat dengan mencampurkan kalsium karbonat, asam sitrat dan asam malat dengan perbandingan tertentu, dan diketahui bahwa kalsium karbonat memiliki kelarutan yang kurang baik. Keadaan ini akan menyebabkan terbentuknya koagulan pada minuman yang difortifikasi.

Salah satu usaha yang dilakukan untuk mencegah terjadinya pengendapan kalsium pada susu kedelai dengan fortifikasi CCM yaitu perlunya ditambahkan pektin sebagai *stabilizer*. Pektin merupakan bagian dari hidrokoloid yang dapat

berfungsi sebagai pengental, pembentuk gel dan *emulsifiers*. Adanya penambahan pektin ke dalam susu kedelai yang difortifikasi diharapkan dapat memperbaiki kelarutan CCM dalam susu kedelai sehingga tidak terjadi koagulasi.

B. Tujuan

Untuk mempelajari sifat fisik, kimia dan organoleptik susu kedelai dengan penambahan Kalsium Sitrat Malat (CCM) dan Pektin.

C. Hipotesis

Penambahan kalsium sitrat malat (CCM) dan pektin diduga berpengaruh nyata terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik susu kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1998. Susu Kedelai tak Kalah dengan Susu Sapi (online). (<http://www.indomedia.com/intisari/>, diakses 22 Januari 2007).
- Anonim. 2002. Susu Kedelai: Menghambat Osteoporosis dan Tidak Berkolesterol (online). (<http://www.kompas.cybermedia.com/>, diakses 22 Januari 2007).
- Anonim. 2006. Kedelai (online). (<http://id.wikipedia.org/wiki/Kedelai>, diakses 22 Januari 2007).
- Cahyadi, W. 2006. Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
- Chaplin, M. 2006. Carbohydrates-Chemical Structure. (www.scientificpsychic.com/fitness/carbohydrat, diakses 29 Mei 2006).
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2005. Daftar Komposisi Gizi Bahan Makanan. Persatuan Ahli Gizi Indonesia. Jakarta.
- Desrosier, N. W. 1959. The Technology of Food Preservation, Third Edition. *Diterjemahkan oleh* Muljohardjo, M. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. UI-Press. Jakarta.
- Direktorat Bina Produksi. 1986. Sumber Kalori dari Kedelai.
- Direktorat Gizi Depkes R.I. 1981. Kedelai Budidaya dan Pasca Panen.
- Fennema, O. R. 1982. Principles of Food Science. Marcel Dekker Inc. New York.
- Garnida, Y., D. Muchtadi, dan H. Christady. 1991. Pengaruh Penambahan Pektin CMC terhadap Mutu dan Daya Simpan Buah Salak. Jurnal Seminar Nasional Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Gerstner, G. 2002. The Challenge of Calcium Fortification in Beverages (online). (<http://www.inovationsinfoodtechnology@tinyworld.co.uk>, diakses 4 Mei 2006).
- Gomez, A. K dan A. A Gomez. 1984. Statistical Procedures For Agricultural Reseach *Diterjemahkan oleh* Syamsudin, E dan J.S. Baharsjah. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian dari Nutritional Evaluation of Food Processing. ITB-Bandung.

- Hadi, E. S. 2004. Kedelai untuk Penderita Autis (online) (<http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2005/0305/06/hikmah/lainnya2.htm>, diakses 22 Februari 2006).
- 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*, 9 (1) : 20-30.
- Kurnia, Y. 2003. Ekstraksi Pektin Kulit dan Ampas Buah Nanas. Skripsi Penelitian Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasikan)
- Laga, S., Djagad, W., Marseno, dan Haryadi. 2001. Ekstraksi dan Isolasi serta Karakteristik Pektin dari Kulit Buah Markisa. *Agrosains*, 14 (2) : 121-127.
- Lamina. 1989. *Kedelai dan Pengembangannya*. CV. Simplek. Jakarta.
- Liu, K. 1997. *Soybean : Chemistry, Technology and Utilization*. Chappman and Hall. New York.
- Luhadiya, A. P. C., D. K. Yang, and M. T. Heisey (investors). 2004. Calcium Fortified Beverage. Patent number US 6811800. The Proeter dan Gamble Company (<http://www.freepatentonline.com/calciumfortifiedbeverage-Patent6811800.htm>, diakses 28 April 2006).
- May, C. D. 1992. *Thickening and Gelling Agents for Food*. Blackie Academic and Profesional. London.
- Medeiros. 2002. Fortification With Calcium Citrate Malate. (online). (http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieveanddb=PubMedandList_uids=835449&dopt=Abstrac, diakses 22 Januari 2007).
- Mustopha S., B. Nurhadi, dan T. Sukarti. 2004. Tahu Berkalsium Tinggi Atasi Masalah Tulang. (Online). (<http://pikiran-rakyat.com/cetak/1104/11/cakrawala/index/htm>, diakses 20 Februari 2007).
- Nelson, A. L., M. P. Steirberg dan L. S. Wei. 1976. Illinois Process for Preparation of Soymilk. *J. Food Science*, 41(1) : 57-61.
- 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 7 Februari 2007).
- Pilknik, W. and A. G. J. Voragen. 1970. Pectin Substances and Other Uronides. *The Biochemistry of Fruits and Their Products*, 1:53. Academic Press. New York.

- Rukmana, R. dan Y. Yuniarti. 1996. *Kedelai Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Fakultas Pertanian. UNSRI. Indralaya.
- Somogyi, L. P. 2005. *Direct Food Additives in Fruit Processing*. In Barret, D. M., L. Somogyi, and H. Ramaswamy (eds). *Processing Fruits*. Second Edition. CRC Press. PP 305-311.
- Trost, E. G. 2006. *Protein Beverages - A Healthy Alternative*. (www.ameft.de Diakses Tanggal 28 Agustus 2006).
- Walter, R. H. 1991. *The Chemistry of Pectin*. Academic Press Inc. New York.
- Whistler, R. L and J. R Daniel. 1985. *Carbohydrates in Food Chemistry* (ed:Fennema). Second Edition. Marcel Dekker Inc. New York.
- Winarno, F. G. 1997. *Bahan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.