GI
N

PENGARUH PENAMBAHAN KALSIUM SITRAT MALAT (CCM) TERHADAP KARAKTERISTIK SUSU KEDELAI

Oleh

SEPTI DWI KURNIA

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2006

7
1

14794 / 15156

S
663.6407
Kur
P
2006

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

PENGARUH PENAMBAHAN KALSIUM SITRAT MALAT (CCM) TERHADAP KARAKTERISTIK SUSU KEDELAI

Oleh

SEPTI DWI KURNIA

FAKULTAS PERTANIAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA

2006

SUMMARY

SEPTI DWI KURNIA. The Effect of Calcium Citrate Malate (CCM) of Soymilk Characteristics (supervised by **NURA MALAHAYATI** and **TRI WARDANI WIDOWATI**).

The objective of the research was to determine physical, chemical and organoleptic characteristics of soymilk with calcium citrate malate (CCM) addition. The research design was non factorial completely randomized with five treatments and each treatment was replicated three times. Observed parameters were colour, pH, viscocity, calcium content, organoleptic test by using organoleptic test and organoleptic difference test. The research was done in the Agricultural Product Chemistry Laboratory, Technology of Agricultural Departement of Agricultural Faculty and Bioprocess Laboratory, Sriwijaya University, Indralaya. The research was conducted from May to July 2006.

The result showed that calcium citrate malate (CCM) addition had high significant effect on colour, pH, viscocity, and calcium content. The highest calcium content of 14000 ppm was result from C treatment (soymilk + 0,2 g from CCM 5 : 1 : 1). The result of the organoleptic test showed that most panelist prefered the aroma and taste of soymilk without calcium citrate malate (CCM) addition. Whereas, for the colour most panelist prefered the colour of soymilk with CCM addition. The result of the organoleptic difference test showed that most panelist can be differentiate of between soymilk without CCM addition and soymilk with CCM addition.

RINGKASAN

SEPTI DWI KURNIA. Pengaruh Penambahan Kalsium Sitrat Malat (CCM) Terhadap Karakteristik Susu Kedelai (dibimbing oleh **NURA MALAHAYATI** dan **TRI WARDANI WIDOWATI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisik, kimia, dan organoleptik susu kedelai dengan penambahan kalsium sitrat malat (CCM). Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap non factorial dengan lima perlakuan dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati meliputi warna, pH, viskositas, kadar kalsium, uji kesukaan terhadap warna, rasa, dan aroma, serta uji pembedaan. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian dan Laboratorium Bioproses Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya, Indralaya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juli 2006.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kalsium sitrat malat (CCM) berpengaruh sangat nyata terhadap warna, pH, viskositas, dan kadar kalsium susu kedelai. Kadar kalsium tertinggi sebesar 14000 ppm terdapat pada perlakuan C (susu kedelai + 0,2 g dari CCM 5 : 1 : 1). Uji organoleptik kesukaan menunjukkan bahwa sebagian besar panelis lebih menyukai aroma dan rasa susu kedelai murni, sedangkan untuk warna panelis lebih menyukai warna susu kedelai yang ditambah CCM. Sedangkan, untuk uji organoleptik pembedaan sebagian besar panelis dapat membedakan warna dan aroma susu kedelai murni dengan susu kedelai yang ditambah kalsium sitrat malat (CCM).

PENGARUH PENAMBAHAN KALSIUM SITRAT MALAT (CCM) TERHADAP KARAKTERISTIK SUSU KEDELAI

Oleh

SEPTI DWI KURNIA

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
2006

Skripsi Berjudul

PENGARUH PENAMBAHAN KALSIUM SITRAT MALAT (CCM) TERHADAP KARAKTERISTIK SUSU KEDELAI

Oleh

SEPTI DWI KURNIA
05023107028

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

Indralaya, November 2006

Pembimbing I

Ir. Nura Malahayati, M.Sc.

Pembimbing II

Ir. Tri Wardani Widowati, M.P.

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan

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

Skripsi berjudul "Pengaruh Penambahan Kalsium Sitrat Malat (CCM) Terhadap Karakteristik Susu Kedelai" oleh Septi Dwi Kurnia telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 7 November 2006

Komisi Penguji

1.	Ir. Nura Malahayati, M.Sc.	Ketua	( )
2.	Ir. Tri Wardani Widowati, M.P	Sekretaris	( )
3.	Dr. Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.	Anggota	( )
4.	Ir. R. Mursidi, 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 dengan jelas sumbernya, adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, November 2006

Yang membuat pernyataan,

SEPTI DWI KURNIA

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 24 September 1984 di Bandar Lampung. Penulis anak kedua dari empat bersaudara. Ayah Drs. Jalaluddin, MS (alm) dan Ibu Yurita MS. S.Sos.

Pendidikan sekolah dasar diselesaikan pada tahun 1996 di SDN 1 Panjang Utara Bandar Lampung, sekolah menengah pertama diselesaikan pada tahun 1999 di SLTP Negeri 2 Bandar Lampung dan sekolah menengah umum diselesaikan pada tahun 2002 di SMU Negeri 10 Bandar Lampung.

Pada tahun 2002, penulis berstatus sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian jurusan Teknologi Pertanian pada program studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur UMPTN.

KATA PENGANTAR

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

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ir. Nura Malahayati, M.Sc selaku pembimbing pertama, terima kasih atas semua arahan, bimbingan, serta nasehat yang telah diberikan selama penelitian hingga skripsi ini selesai.
4. Ir. Tri Wardani Widowati, M.P selaku pembimbing kedua, terima kasih atas arahan dan bimbingan yang diberikan kepada penulis.
5. Dr. Ir Basuni Hamzah, M.Sc dan Ir. R. Mursidi, M.Si selaku penguji skripsi, terima kasih atas bimbingannya.
6. Dr. Ir. Filli Pratama, M.Sc (Hons) selaku pembimbing akademik penulis, terima kasih atas arahan, bimbingan, serta nasehat yang diberikan.
7. Dosen-dosen di Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian atas ilmu yang telah diberikan selama kuliah.

8. Kedua orang tuaku "Papa Tercinta Drs.Jalaluddin, MS. (Alm) dan Mama Tercinta Yurita, Ms. S.Sos" terima kasih atas segala doa yang tiada henti-hentinya, nasehat, dukungan, perjuangan dan pengorbanan kalian yang mulia serta curahan kasih sayang yang tak terbalaskan. Untuk kakak dan adikku : Kiyai Rudi, Adek Rizal, dan Adek Putri terima kasih untuk segala dukungan dan doa-doanya, serta terima kasih untuk kak Edmar Fanani yang juga telah memberikan doa, nasehat, dukungan, dan mendengarkan keluhanku.
9. Teman-temanku THP'02, Dian A, Rissa, Meizy, Ema, Vivien, Redina, Fia, Iin, Triworo, Satria, Ali, Topo, Edi dan semua teman-teman THP'02 yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan, dukungan dan persahabatan kita selama ini. Untuk Reni, Puspa, Ria, Sely, mbak Dewi, Anti, semua teman-teman kost An Nisa, terima kasih untuk kebersamaan dan dukungannya.
10. Terima kasih untuk yuk Anti, yuk Chimot, yuk Lia, yuk Nika, yuk Mimi, yuk Lena, yuk Lesti, kak Sonny, kak Mulya, semua THP'01 dan THP'03. Terima kasih untuk kak Is, kak Edi, kak Jon, mbak Hapsah, Lisma dan almamaterku atas bantuannya.

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

Indralaya, November 2006

Penulis

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. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Kedelai	4
B. Susu Kedelai	6
C. Fortifikasi Kalsium	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	13
A. Tempat dan Waktu	13
B. Bahan dan Alat	13
C. Metode Penelitian	13
D. Analisa Statistik	14
E. Cara Kerja	18

UPT. PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NO. DAFTAR : 0C1477
TANGGAL : 11 DEC 2006

F. Pengamatan..... 21

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 27

A. Penelitian Pendahuluan..... 27

B. Penelitian Utama..... 28

1. Warna..... 28

2. Nilai pH..... 30

3. Viskositas..... 32

4. Kadar Kalsium..... 35

5. Uji Organoleptik Kesukaan..... 38

6. Uji Organoleptik Pembedaan..... 43

V. KESIMPULAN DAN SARAN..... 47

A. Kesimpulan..... 47

B. Saran..... 47

DAFTAR PUSTAKA..... 48

LAMPIRAN..... 51

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Komposisi Proksimat Kacang Kedelai 5
2. Syarat Mutu Biji Kedelai berdasarkan SNI Nomor 01-3922-1995..... 5
3. Syarat Mutu Susu Kedelai menurut SNI Nomor 01-3830-1995..... 8
4. Komposisi Gizi Susu Kedelai, Susu Sapi dan ASI tiap 100 g..... 9
5. Data hasil analisis kandungan kalsium dari 1 g CCM yang dibuat dengan suhu panas..... 27
6. Data hasil analisis kandungan kalsium dari 1 g CCM yang dibuat dengan suhu dingin..... 27
7. Hasil pengukuran warna susu kedelai..... 29
8. Hasil uji BNT nilai pH susu kedelai..... 32
9. Hasil uji BNT viskositas susu kedelai..... 34

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Histogram nilai pH susu kedelai 31

2. Histogram viskositas susu kedelai 34

3. Histogram kadar kalsium susu kedelai..... 37

4. Histogram rerata tingkat kesukaan terhadap warna susu kedelai 39

5. Histogram rerata tingkat kesukaan terhadap aroma susu kedelai 41

6. Histogram rerata tingkat kesukaan terhadap rasa susu kedelai 43

7. Histogram tingkat pembedaan terhadap warna susu kedelai..... 44

8. Histogram tingkat pembedaan terhadap aroma susu kedelai..... 46

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Data pengukuran warna susu kedelai dengan *Munsell*..... 52
2. Data hasil pengukuran nilai pH susu kedelai..... 53
3. Analisis keragaman nilai pH susu kedelai..... 54
4. Data hasil analisa kekentalan susu kedelai..... 55
5. Data hasil pengukuran viskositas susu kedelai..... 56
6. Analisis keragaman viskositas susu kedelai..... 57
7. Data hasil analisa kalsium dari CCM suhu panas..... 58
8. Data hasil analisa kalsium dari CCM suhu dingin..... 59
9. Data hasil analisa kandungan kalsium susu kedelai..... 60
10. Data hasil uji kesukaan terhadap sampel susu kedelai..... 61
11. Data dan analisis non-parametrik warna susu kedelai..... 62
12. Data dan analisis non-parametrik aroma susu kedelai..... 64
13. Data dan analisis non-parametrik rasa susu kedelai..... 66
14. Data hasil uji pembeda terhadap warna susu kedelai..... 68
15. Data hasil uji pembeda terhadap aroma susu kedelai..... 69
16. Diagram alir pembuatan susu kedelai modifikasi Sugito (2003)..... 70
17. Diagram alir pembuatan CCM dengan menggunakan suhu panas (United States Patent 5128374)..... 71

18. Diagram alir pembuatan CCM dengan menggunakan suhu dingin (United States Patent 5128374)..... 72

19. Diagram alir pencampuran CCM ke dalam susu kedelai..... 73

20. Kuisioner uji organoleptik..... 74

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Osteoporosis atau keropos tulang dapat terjadi pada pria maupun wanita. Namun, wanita mempunyai peluang untuk mengalami osteoporosis empat kali lebih besar dibandingkan pria, khususnya bagi mereka yang telah mengalami menopause (menurunnya produksi hormon estrogen). Pria yang telah mengalami andropause (menurunnya produksi hormon androgen) juga sangat rentan terhadap osteoporosis. Osteoporosis atau keropos tulang adalah keadaan tulang menjadi keropos, rapuh dan mudah patah (Anonim, 2003).

Salah satu faktor yang dapat menyebabkan osteoporosis adalah kekurangan kalsium terutama di masa kecil dan remaja saat terjadi pembentukan masa tulang yang maksimal. Pada orang tua, kekurangan kalsium disebabkan oleh konsumsi kalsium yang rendah dan menurunnya kemampuan tubuh untuk menyerap kalsium (Bambang, 2003).

Hormon estrogen antara lain mempunyai fungsi untuk membantu penyerapan kalsium dari makanan yang dikonsumsi sehari-hari. Apabila kadar hormon ini di dalam tubuh berkurang, maka kalsium yang dapat diserap dan disimpan pada tulang menjadi berkurang. Namun, kebutuhan tubuh akan kalsium untuk berbagai aktivitas tetap setiap harinya, sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut, cadangan kalsium yang ada dalam tulang diambil sedikit demi sedikit. Akibatnya perlahan cadangan kalsium akan terus menipis sehingga massa tulang akan berkurang, rapuh dan mudah patah (Anonim, 2003).

Salah satu bahan pangan yang saat ini menjadi pusat perhatian dalam hubungannya dengan osteoporosis adalah susu kedelai. Hal ini disebabkan pada kedelai terdapat senyawa alami mirip estrogen, yaitu yang disebut fitoestrogen. Fitoestrogen telah terbukti mampu menghambat osteoporosis (Anonim, 2003).

Susu kedelai memiliki kadar protein dan komposisi asam amino yang hampir sama dengan susu sapi. Keunggulan lain susu kedelai dibandingkan susu sapi adalah susu kedelai relatif lebih ekonomis dibandingkan dengan susu sapi, tidak mengandung kolesterol, dan dapat dikonsumsi oleh penderita *lacto intolerant* yang alergi dengan susu sapi.

Secara umum susu kedelai mengandung vitamin B1, B2 dan niasin dalam jumlah yang setara dengan susu sapi atau ASI, serta mengandung vitamin E dan K dalam jumlah yang cukup banyak. Namun, susu kedelai tidak mengandung vitamin B_{12} dan kandungan mineralnya terutama kalsium lebih sedikit, bila dibandingkan dengan susu sapi. Oleh karena itu, dianjurkan untuk melakukan fortifikasi (penambahan) mineral pada susu kedelai untuk mensejajarkan kualitasnya dengan susu sapi (Hadi, 2004).

Fortifikasi mineral kalsium perlu dilakukan. Hal ini dapat dilakukan dengan penambahan kalsium sitrat malat (CCM) pada susu kedelai. Kalsium sitrat malat (CCM) merupakan garam kompleks yang memiliki daya cerna yang tinggi, jika ditambahkan di dalam susu kedelai dapat mengeliminir bau langu susu kedelai yang timbul akibat reaksi peroksidasi asam lemak tidak jenuh oleh enzim lipoksigenase, selain itu membantu inaktivasi tripsin inhibitor, dan mereduksi oligosakarida (Liu, 1997).

Susu kedelai yang ditambahkan CCM dapat dijadikan sebagai makanan fungsional (*functional food*). Makanan/minuman fungsional menawarkan kesehatan yang bermanfaat bagi tubuh di luar gizi yang diberikan oleh makanan/minuman biasa, selain itu dengan penambahan CCM pada susu kedelai dapat memenuhi kebutuhan kalsium yang diperlukan oleh tubuh, sehingga menambah kekuatan tulang dan mencegah terjadinya pengeroposan tulang atau osteoporosis bagi pria maupun wanita (Medeiros, 2002). Oleh karena itu, perlu diadakan penelitian untuk mempelajari sifat fisik, kimia dan organoleptik susu kedelai yang telah difortifikasi CCM.

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik susu kedelai dengan penambahan kalsium sitrat malat.

C. Hipotesis

Penambahan kalsium sitrat malat diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik susu kedelai yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

Allgood. 2000. Corporate America is Responding to the Nutrition Needs of Children. (http:/www.media_release./toolbar-%2common%2ribarmain_newsreleases and document_id-%2Fcontent 14/01, diakses 28 September 2000).

Anonim. 2002. Susu Kedelai Menghambat Osteoporosis dan Tidak Berkolesterol (Online). (http://www.kompas.com/kesehatan/news/0210/31/220624.htm, diakses 2 Januari 2006)

_____. 2003. Osteoporosis di Indonesia Semakin Tinggi (Online). (http:/www.suaramerdeka.com/harian/0206/29/ragam1.htm, diakses 09 Februari 2006).

Bambang. 2003. Saatnya Perang Melawan Usia Lanjut (Online). (http :/www.nof.org/osteoporosis, diakses 28 Desember 2005).

Badan Standarisasi Nasional. 1995. Standar Nasional Indonesia Susu Kedelai No. 01-3830. Departemen Perindustrian RI. Jakarta.

Badan Standarisasi Nasional. 1995. Standar Industri Indonesia Biji Kedelai 01-3922. Departemen Perindustrian RI. Jakarta.

Buckle, K.A, R.A. Edwards, G.H, Fleet M. Wooton. 1987. Food Science. *Diterjemahkan oleh* Hari Purnomo. Ilmu Pangan. UI Press. Jakarta.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1981. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Penerbit Bhratara Karya Aksara, Jakarta.

Direktorat Jenderal POM. 1990. Peraturan Menteri Kesehatan RI No: 722/MENKES/PER/IX/88 Tentang Bahan Tambahan Makanan.

Furia, T.E dan N.Bellanca. 1975. Hand Book of Flavour Ingredient Vol I. CRC Press Inc., Florida.

Garnida, Y.., Deddy Muchtadi, dan Heldi Christardy. 1999. Pengaruh Penambahan Pektin dan 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, K.A dan A.A Gomez. 1984. Statistical Prosedures for Agricultural Research. *Diterjemahkan oleh* Syamsuddin, E, J.S. Baharsyah. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. UI-Press, Jakarta.

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).

Haryadi, P. 1997. Produk Ekstrudat, Flakes, dan Tepung Kedelai. Makalah Pelatihan Sehari Menuju Industri Makanan Berbasis Kedelai. Surabaya, 31 Maret.

Kochanowski, B.A.(investor). Use of calcium citrate malate for the treatment of osteoporosis and related disorders. Patent number US 5128374. The Procter & Gamble Company 1992 July 07. (http:/www.freepatentonline.com/ Useofcalciumcitratemalateforthetreatment ofosteoporosisandrelateddisorders-Patent 5128374.htm, diakses 4 Mei 2006).

Liu, K. 1997. Soybean: Chemistry, Technology, and Utilization. Chappman and Hall, New York.

Luhadiya *et al* (investors). Calcium Fortified Beverage. Patent number US 6811800. The Procter & Gamble Company 2004 Nov 02. (http:/www.freepatentonline.com/calciumfortifiedbeverage-Patent 6811800.htm, diakses 28 April 2006).

Medeiros, 2002. Fortification With Calcium Citrate Malate (Online). (http:/www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieveanddb=PubMe dandList_uids=835449&dopt=Abstrac,. diakses 5 Oktober 2004).

Mehansho, R., G. Kanerva, dan R. Hudepohl. 2005. Penyerapan Zat Kapur dan Zat Besi pada Sari Buah Jeruk. Protec dan Gambler. Cincinnati. Ohio.

Munsell. 1977. Colour Chart for Plant Tissues. Macbeth Division of Kallmorgen. Instrumen Co. Baltimore, Maryland.

Nelson, A.I., M.P. Steinberg 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. (http:/www.thorne.com/altmedrev/fulltext/calcium4-2html)

Salunkhe, H.R., Bolin,D.K and N.R. Reddy. 2000. Strorage, Processing and Nutritional Quality of Fruit and Vegetables. 2nd Edition. Vol II. Fresh Fruit and Vegetables. LRC Press Inc. Boca Raton, USA.

Siswono. 2004. Generasi Muda Terancam Osteoporosis (Online) (http:/www.sinarharapan.co.id/iptek/kesehatan/2004/0924/kes1.htm, diakses 1 januari 2005).

Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Penerbit Bharata Karya Aksara, Jakarta.

Sugito, 2003. Kerupuk Dari Berbagai Produk Olahan Kedelai dengan Penambahan Kaldu Hasil samping Pemotongan Ayam. Skripsi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Pertanian. UNSRI. Indralaya.

Tranggono, Suparmo, Haryadi, A. Murdiyati, S. Sudarmadji, K. Rahayu, S. Naruki, M. Astuti. 1991. Bahan Tambahan Makanan. PAU Pangan dan Gizi. UGM Press. Yogyakarta.

Winarno, F.G. 1997. Bahan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan. Pustaka Sinar harapan. Jakarta.

Wirahadikusumah, M. 1981. Protein Enzim dan Asam Nukleat. Institut Teknologi bandung. Bandung.

Wolf, W.J. 1970. Soybean Protein : Their Functional, Chemical and Physical Properties. J. Agri. Chemistry. 18 : 369-979.

Wolf, W. J. dan J. W. Cowan. 1971. Soybean As a Food Source. CRC Pres, The Chemical Rubber Co, Ohio.