

OGI  
AN

**UPAYA MENGHAMBAT KERUSAKAN PUREE DUKU SEGAR  
DENGAN PENAMBAHAN ASKORBAT DAN ASAM SITRAT**

**Oleh**  
**VERA NORLIANTY**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2007**

66p. 8046  
NOR  
U  
2007



**UPAYA MENGHAMBAT KERUSAKAN PUREE DUKU SEGAR  
DENGAN PENAMBAHAN ASKORBAT DAN ASAM SITRAT**

17068  
17450.

**Oleh**  
**VERA NORLIANTY**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**

**2007**

## **SUMMARY**

**VERA NORLIANTY.** Reducing the Spoilage of Fresh Puree Duku by Addition of Ascorbic and Citric Acids (Supervised **ANNY YANURIATI** and **ELMEIZY ARAFAH**).

The objective of this research was to reduce the spoilage of fresh pure duku by addition of ascorbic and citric acids. This research was carried out at Laboratory of Agriculture Product Chemistry, Agricultural Technology Department, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University, Indralaya from August 2006 to Mei 2007.

The research was designed as Factorial Completely Randomized Design with two treatments. Each treatment was replicated three times. The first treatment was the ascorbic acid concentrations (250 ppm and 500 ppm) and the second treatment was the citric acid concentrations (1000 ppm and 2000 ppm). The parameters were pH, total acidity, total sugar, vitamin C, total colony count and the colour changes of fresh puree duku.

The results showed that ascorbic acid and citric acid concentrations had significant effect on increasing total acidity and total colony count as well as decreasing vitamin C, total sugar, and the colour changes of puree duku. The addition of 500 ppm ascorbic acid and 2000 ppm citric acid could extended the storage life of fresh puree duku for ten days at 3°C.

## RINGKASAN

**VERA NORLIANTY.** Upaya Menghambat Kerusakan Puree Duku Segar dengan Penambahan Asam Askorbat dan Asam Sitrat. (Dibimbing oleh **ANNY YANURIATI** dan **ELMEIZY ARAFAH**).

Tujuan penelitian ini adalah menghambat kerusakan puree duku segar dengan penambahan asam askorbat dan asam sitrat. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya dari bulan Agustus 2006 sampai Mei 2007.

Penelitian ini menggunakan rancangan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 2 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Perlakuan pertama adalah konsentrasi asam askorbat (250 ppm dan 500 ppm) dan perlakuan kedua adalah konsentrasi asam sitrat (1000 ppm dan 2000 ppm). Parameter yang dianalisa adalah pH, asam total, gula total , vitamin C, total mikrobia, dan perubahan warna puree duku segar.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa asam askorbat dan asam sitrat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan asam total dan total mikrobia, dan juga penurunan vitamin C dan gula total, dan perubahan warna puree duku. Penambahan asam askorbat 500 ppm dan asam sitrat 2000 ppm dapat memperpanjang umur simpan puree duku selama 10 hari pada suhu 3°C.

**UPAYA MENGHAMBAT KERUSAKAN PUREE DUKU SEGAR  
DENGAN PENAMBAHAN ASKORBAT DAN ASAM SITRAT**

Oleh  
**VERA NORLIANTY**  
**05023107003**

**SKRIPSI**  
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
**Sarjana Teknologi Pertanian**

Pada  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA**  
**2007**

**Skripsi**

**UPAYA MENGHAMBAT KERUSAKAN PUREE DUKU SEGAR  
DENGAN PENAMBAHAN ASKORBAT DAN ASAM SITRAT**

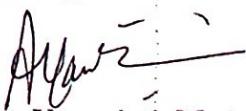
**Oleh**

**VERA NORLIANTY**

**05023107003**

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

**Pembimbing I**



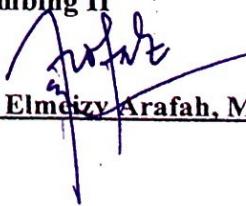
**Ir. Anny Yanuriati, M. Appl.Sc.**

**Indralaya, Mei 2007  
Fakultas Pertanian  
Universitas Sriwijaya  
Dekan,**



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

**Pembimbing II**



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

**Skripsi berjudul "Upaya Menghambat Kerusakan Puree Duku Segar dengan Penambahan Asam Askorbat dan Asam Sitrat" Oleh Vera Norlianty telah dipertahankan di depan komisi Penguji pada tanggal 22 Mei 2007**

**Komisi Penguji**

1. Ir. Anny Yanuriati, M. Appl. Sc
2. Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S
3. Ir. Tri Tunggal, M.Agr
4. Ir. Parwiyanti, M.P

Ketua .....

Sekertaris .....

Anggota .....

Anggota .....

**Indralaya, Mei 2007**

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

Indralaya, Mei 2007

Yang membuat pernyataan



Vera Norlianty

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 9 Nopember 1983 di Sungai Gerong Palembang. Penulis merupakan anak kelima dari lima bersaudara. Orang tua bernama H. Jazid Burlian dan Hj. Rukiah.

Pendidikan Taman Kanak-kanak diselesaikan di TK. UDWP II Kampung Bali Sungai Gerong pada tahun 1990, Sekolah Dasar diselesaikan di SD Taman Siswa II di Kampung Bali Komperta Sungai Gerong pada tahun 1996, pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP YKPP III Komperta Sungai Gerong pada tahun 1999 dan Sekolah Menengah Umum diselesaikan di SMU YKPP II Komperta Sungai Gerong tamat pada tahun 2002.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian , Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur Penelusuran Minat dan Prestasi (PMP) pada tahun 2002.

Penulis telah melaksanakan Praktik Lapangan di PT Diamond Supermarket Palembang dengan Judul “ Tinjauan Proses Penanganan, Pengemasan dan Penyimpanan Ikan Segar di PT. Diamond Supermarket Palembang” pada bulan April 2006 sampai bulan Mei 2006.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ Upaya Menghambat Kerusakan Puree Duku Segar dengan Penambahan Asam Askorbat dan Asam Sitrat ”.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Program PHK A2 Jurusan Teknologi Pertanian Tahun 2006 yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.
2. Ir. Anny Yanuriati, M. Appl.Sc selaku Dosen Pembimbing I sekaligus sebagai Pembimbing Akademik (PA) dan Dr. Ir. Elmeizy Arafah, M.S selaku Dosen pembimbing II, yang dengan sabar membimbing penulis hingga skripsi ini selesai.
3. Bapak Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Ir. Tri Tunggal, M. Agr selaku Dosen Penguji I dan Ir. Parwiyanti, M.P selaku Dosen Penguji II.
6. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si atas segala saran dan bimbingannya.
7. Orang Tuaku tercinta, kakak-kakakku (kak Effen, kak Anto, yuk Leni, yuk Lena, Aa’, Mas sigid, Mbak Leni) serta ponakanku Ananda dan Dzaky yang aku sayangi. Terimakasih atas segala nasehat, semangat, kritikan dan terutama doa dari kalian semua yang buat aku tetep semangat berjuang.

8. Staff Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Is, kak John, Kak Edi dan Pak Pohan), Mbak Hafsa dan Lisma, terima kasih atas bantuannya.
9. Sahabat-sahabatku di THP 2002, terutama teman seperjuangan duku (Dorma, Elfrida, Maya), Ririn, Yuyun, Dian, Indah, Sofie, Triworo, Iin, Ali, Ary, Toni, kak Jie, kak Candra,, Robin, kak Fery, pheyan serta teman-teman yang tidak dapat saya tuliskan satu-persatu terima kasih atas kerjasama, bantuan, semangat serta doa kalian semua.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi yang membacanya.

Indralaya, Mei 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL .....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR LAMPIRAN .....	vii
I . PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Buah Duku.....	4
B. Puree .....	5
C. Kerusakan Puree .....	7
D. Pencoklatan .....	9
D.1. Penyebab Pencoklatan.....	9
D.2. Pencegahan Pencoklatan .....	10
E. Asam Askorbat .....	11
F. Asam Sitrat.....	13
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	16
A. Tempat dan Waktu .....	16
B. Bahan dan Alat .....	16
C. Metode Penelitian.....	16



C. Metode Penelitian.....	16
D. Analisis Statistik.....	17
E. Cara Kerja.....	19
F. Peubah.....	20
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>24</b>
A. pH.....	24
B. Kadar Asam Total.....	26
C. Kadar Gula Total .....	30
D. Vitamin C .....	33
E. Total Mikrobia .....	37
F. Perubahan Warna .....	40
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>43</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>48</b>

## **DAFTAR TABEL**

Halaman

1. Komposisi zat gizi dalam buah duku dalam per 100 g .....	5
2. Syarat mutu SNI sari buah (SNI 01-3719-1995).....	6
3. Analisa keragaman Rancangan Acak lengkap Faktorial (RALF) dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan .....	18
4. Uji BNT pengaruh penambahan asam sitrat terhadap pH puree duku selama penyimpanan .....	25
6. Uji BNT pengaruh penambahan asam askorbat terhadap kadar asam total puree duku selama penyimpanan (mg/100ml).....	28
7. Uji BNT pengaruh penambahan asam sitrat terhadap kadar asam total puree duku selama penyimpanan (mg/100ml) .....	29
8. Uji BNT pengaruh interaksi penambahan asam askorbat dan asam sitrat terhadap kadar asam total puree duku selama penyimpanan (mg/100ml) .....	29
9. Uji BNT pengaruh penambahan asam askorbat terhadap kadar gula total puree duku selama penyimpanan .....	31
10. Uji BNT pengaruh penambahan asam sitrat terhadap kadar gula total puree duku selama penyimpanan .....	32
11. Uji BNT pengaruh interaksi penambahan asam askorbat dan asam sitrat terhadap kadar gula total puree duku selama penyimpanan .....	33
12. Uji BNT pengaruh penambahan asam askorbat terhadap kadar vitamin C puree duku selama penyimpanan (mg/100ml) .....	35
13. Uji BNT pengaruh penambahan asam sitrat terhadap vitamin C puree duku selama penyimpanan (mg/100ml) .....	35
14. Uji BNT pengaruh interaksi penambahan asam askorbat dan asam sitrat terhadap vitamin C puree duku selama penyimpanan (mg/100ml) .....	36
15. Total mikrobia puree duku selama penyimpanan (log cfu/ml) .....	38

## **DAFTAR GAMBAR**

	<b>Halaman</b>
1. Struktur kimia asam askorbat.....	11
2. Reaksi oksidasi asam askorbat .....	12
3. Rumus bangun asam sitrat .....	13
4. Pengaruh penambahan asam askorbat dan asam sitrat terhadap pH puree duku segar selama penyimpanan.....	25
5. Pengaruh penambahan asam askorbat dan asam sitrat terhadap kadar asam total puree duku segar selama penyimpanan.....	27
6. Pengaruh penambahan asam askorbat dan asam sitrat terhadap kadar gula total puree duku segar selama penyimpanan.....	31
7. Pengaruh penambahan asam askorbat dan asam sitrat terhadap vitamin C puree duku segar selama penyimpanan.....	34

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Ansira pengaruh penambahan asam askorbat dan asam sitrat terhadap kadar gula total puree duku segar pada beragam hari penyimpanan .....	48
2. Ansira pengaruh penambahan asam askorbat dan asam sitrat terhadap kadar asam total puree duku segar pada beragam hari penyimpanan .....	51
3. Ansira pengaruh penambahan asam askorbat dan asam sitrat terhadap vitamin C puree duku segar pada beragam hari penyimpanan .....	54
4. Ansira pengaruh penambahan asam askorbat dan asam sitrat terhadap pH puree duku segar pada beragam hari penyimpanan .....	57
5. Total mikrobia (log cfu/ml) puree duku segar selama penyimpanan.....	60
6. Proses pengolahan puree duku segar.....	61
7. Perubahan warna puree duku segar pada pengamatan hari ke-1 dan ke-10....	62

## 1. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Duku (*Lansium domesticum* C.) merupakan salah satu jenis buah tropis yang banyak digemari oleh masyarakat. Duku Sumatera Selatan dikenal dengan nama duku Palembang atau duku Komering. Duku Palembang terkenal karena rasa manis yang khas, kulit buah lebih tipis, ukuran buah lebih besar, berbiji kecil, kandungan getah sedikit serta mempunyai daging buah lebih tebal dan bening (Direktorat Bina dan Produksi Hortikultura, 1994).

Buah duku cepat sekali rusak setelah dipanen. Tanda-tanda kerusakan yang umumnya terjadi yaitu kulit buah berubah menjadi coklat dalam waktu 2 sampai 3 hari setelah dipanen. Perubahan warna ini menyebabkan kenampakan buah menjadi kurang menarik dan harga buah akan turun (Sjahrul *et al.*, 1997), padahal sebenarnya kondisi daging buah masih cukup bagus dengan rasa lebih manis.

Buah duku bersifat musiman, sehingga pada saat musim panen duku tiba dan terlebih bila matangnya bersamaan waktunya dengan produksi buah yang lain menyebabkan buah duku berlimpah di pasar dan bernilai ekonomi rendah serta dapat merugikan petani dan penyalur. Dalam kondisi seperti ini, perlu dilakukan upaya pengembangan buah duku menjadi produk olahan. Salah satu cara pengolahan buah duku adalah dalam bentuk puree buah segar dengan pengolahan minimal. Pengolahan puree buah ini ditujukan untuk menganekaragamkan hasil olahan dari buah-buahan dan meningkatkan nilai ekonomi buah duku (Lutony, 1993).

Puree duku dengan pengolahan minimal memiliki nilai gizi, serat, flavour, dan rasa manis serta kandungan nutrisi yang tinggi, seperti kandungan dalam buah segar. Namun puree duku segar cepat mengalami perubahan warna menjadi coklat. Pencoklatan pada puree dapat disebabkan karena enzim polifenol oksidase kontak langsung dengan substrat fenol dalam buah duku pada saat proses penghancuran buah menjadi puree. Pada sisi lain, konsumen sangat menghendaki puree yang mempunyai warna yang masih segar, bening agak putih susu. Pencoklatan puree duku tidak hanya menyebabkan kenampakan puree yang kurang menarik, juga dapat menurunkan kandungan zat gizi dan flavour (Marsman Drysdale Food Corp, 2002).

Salah satu senyawa yang dapat mencegah perubahan warna buah adalah asam askorbat (Desrosier, 1988). Asam askorbat mempunyai kemampuan menghambat pencoklatan enzimatis dengan menginaktifkan enzim polifenol oksidase (PPO), melindungi flavor, sebagai antioksidan, dan sebagai suplemen untuk peningkatan vitamin C. Jumlah asam askorbat yang digunakan untuk menginaktifasi enzim harus cukup karena dalam reaksi ini sejumlah asam askorbat dapat teroksidasi. Bila jumlah asam askorbat yang ditambahkan untuk mencegah pencoklatan tidak cukup, maka pencoklatan dapat tertunda sementara. Penggunaan asam askorbat ini baik bila dikombinasikan dengan asam sitrat yang dapat berperan untuk menstabilkan warna, citarasa dan tekstur, antibakteri serta dapat berperan sebagai bahan pengawet dengan status *Generally Recognized As Safe* (GRAS) (Marshall *et al.*, 2000). Oleh sebab itu pada penelitian ini dilakukan penggunaan asam askorbat dan asam sitrat untuk mencegah terjadinya perubahan warna dan kerusakan lainnya pada puree buah duku.

**B. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk menghambat kerusakan puree buah duku segar dengan asam askorbat dan asam sitrat.

**C. Hipotesis**

Penambahan asam askorbat dan asam sitrat diduga secara nyata dapat menghambat kerusakan puree duku segar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan, N dan Koswara. 1992. Kimia Vitamin. Rajawali Press, Jakarta.
- Apandi, M. 1984. Teknologi Buah dan Sayur. Alumni, Bandung.
- Belitz, H.D dan Grosch. 1999. Food Chemistry. Springer, Berlin Germany.
- Buckle, K.A., Edward., Fleet dan Wooton. 1987. Food Science. Diterjemahkan oleh Hadi Purnomo dan Adiono. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Choice, C. 2002. Single Streight, Pure, dan Konsentrat. (Online) (<http://www.countrychoice.co.id/faq.shtml>) diakses 8 Oktober 2006.
- deMan, J.M. 1997. Kimia Makanan. Diterjemahkan oleh K. Padmawinata. ITB, Bandung.
- Desrosier, N.W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. UI-Press, Jakarta.
- Direktorat Bina dan Produksi Hortikultura. 1994. Deskripsi Varietas Tanaman Hortikultura 1993/1994. Dirjen Pertanian Tanaman Pangan, Jakarta.
- Eskin, N.A.M., Henderson, H.M and Townsend, R.J. 1981. Biochemistry of Food. Academic Press, London.
- Fardiaz, S. 1983. Mikrobiologi Pangan. PAU-IPB, Bogor.
- Gaman, P.M dan Sharginton. 1992. Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi. UGM-Press, Yogyakarta.
- Gould, W.A. 1978. Food Quality Assurance. AVI Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut.
- Hall, G.C. 1989. Refrigerated, Frozen dan Dehydrofrozen Apples. In Processed Apple Product. Ed. D.D. Downing, pp. 239-256. AVI-Van Nostrand Reinhold, New York.
- Hanafiah, K.A. 2003. Rancangan Percobaan. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Harper, J.C. 1980. Element of Food Engineering. The AVI Publ. Co. Inc. Westport, Ct.

- Hermanianto, J dan Lindawati. 1999. Kajian Pembuatan Sari Buah, Jam, Jelly dari Buah Kemang (*mangifera caesia*). Buletin Teknologi dan Industri Pangan, Vol. X, No.2. IPB, Bogor.
- Infotech. 2001. Jangan Terkecoh oleh Minuman Jus Buah. (Online).(<http://www.google.com> diakses 20 Juni 2006).
- Juloes, D.J. 1998. Fruits Juices and Nectars. Food Legislation of the UK.
- Lewicki, P.M dan Lenart. 1995. Osmotic Dehidration of Fruit and Vegetable *dalam* Handbook of Industrial Drying 2<sup>nd</sup> Edition Volume 1, New York.
- Lutony, T.L. 1993. Duku, Potensi dan Peluangnya. Kanisius, Yogyakarta.
- Margono, T., Suryati, D., dan Hartinah, S. 2000. *Buku Panduan Teknologi pangan*, Pusat Informasi Wanita dalam Pembangunan PDII-LIPI bekerjasama dengan Swiss Development Cooperation 1993, Jakarta.
- Marshall, M., Kim, J., dan Wei, C. 2000. Enzymatic Browning in Fruits, Vegetables and Seafoods.(Online).(<http://www.fao.org/AG/ags/agsi/ENZYMEFINAL/Enzymatic%20Browning.html>, diakses 2 Juli 2006).
- Marsman Drysdale Food Corp. 2002. Drysdale Puree/Extract.(Online). (<http://www.google.com/search?q=cache:sWNCOj6XAvEJ:www.dashteneshat.com/puree.asp+puree+of+fruit&hl=id&gl=id&ct=clnk&cd=46>, diakses 28 Desember 2006).
- Montgomery, R., Conway, T.W and Spector, A.A. 1992. Biochemistry : A Case-Oriented Approach. Diterjemahkan oleh Staf Pengajar FKUI. 1993. Biokimia : Berorientasi pada Kasus Klinik. Binarupa Aksara, Jakarta.
- Muchtadi, D. 1992. Petunjuk Laboratorium, Fisiologi Pascapanen, Buah-buahan dan Sayuran. Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Nakasone, H.Y and Paull. 1998. Tropical Fruits. CAB International, Medison Avenue, New York.
- Oey, K.N. 1992. Daftar Analisa Bahan Makanan. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Prabawati, S., Tranggono dan Mulyoharjo. 1991. Karakteristik Cendawan Penyebab Kerusakan Buah Duku (*Lansium domesticum Corr.*). Jurnal Hortikultura, 1(1):28-32.
- Ponting, J.D. 1980. The Control of Enzymatic Browning of Fruit. In *Food Enzymes* (Ed H.W Schultz). The AVI Publ. Co. Inc, Westport, Connecticut.

- Ray, B. 1990. Fundamentals of Food Microbiology. Diterjemahkan oleh Pambayun, R dan Rahmad, H.P. 2001. Dasar-dasar Mikrobiologi Pangan. Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Sapers, G.M. 1993. Browning of Fruits: control by sulfites, antioxidants, and other means. Food Technology. 1993. 47:75-84. Safety and Nutritious. IFT annual meeting, Dallas TX.
- Sapers, G.M dan Hikcks, K.B. 1989. Inhibition of Enzymatic Browning in Fruits and Vegetables. In *Quality Factors of Fruits and Vegetables. Chemistry and Technology*. Ed.J.J.Jen. ACS Symp. Series 405, pp. 29-43, Am. Chem. Soc., Washington, D.C.
- Siagian, A. 2002. Bahan Tambahan Makanan. Universitas Sumatera Utara Digital Library, Sumatera Utara.
- Sjahrul, Z., Priadi, D.P., Daroes, K.M dan Suhardi. 1997. Pengembangan Duku Ditinjau dari Aspek Budidaya Buah-buahan Tropis Sumatera dan Kalimantan. Diselenggarakan di Palembang, Sumatera Selatan, 4 Juli 1997, 21-35.
- Sofia, D. 2006. Antioksidan dan Radikal Bebas. (Online). (<http://aSAM\chem-industry.org\sect=artikel&ext=81.html>, diakses 28 Juni 2006).
- Sunarjono, H. 1992. Pengembangan Buah-buahan Khususnya Duku, Durian dan Rambutan. Makalah Pertemuan Alih Teknologi Balai Informasi Pertanian Sumatera Selatan, 2-6 Februari, Palembang.
- Sutomo, B. 2006. Buah Duku Mencegah Kanker Kolon dan Diare; Gizi dan Kuliner. (Online). ([www.google.com](http://www.google.com), diakses 21 Juni 2006).
- Takeda. 2006. Vitamin C in Food Processing. (Online). (<http://www.mratcliffe.com/images/vcb.pdf>, diakses 26 Juni 2006).
- Tranggono dan Sutardi. 1992. Biokimia dan Teknologi Pascapanen. PAU Pangan dan Gizi. UGM, Yogyakarta.
- Vigyazo, V.L. 1981. Polyphenol Oxidase and Peroxidase in Fruits and Vegetables. CRC Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 15: 49-127.
- Whintaker, J.R 1994. Principles of Enzymology for The Food Sciences. Marcel Decker, INC, New York.
- Wikipedia Information. 2002. Ascorbic Acid. (Online). ([http://en.wikipedia.org/wiki/Ascorbic\\_acid](http://en.wikipedia.org/wiki/Ascorbic_acid), diakses 27 Juni 2006).
- Wikipedia Information. 2002. Asam Sitrat. (Online). ([http://id.wikipedia.org/wiki/Asam\\_sitrat](http://id.wikipedia.org/wiki/Asam_sitrat), diakses 20 Juni 2006).

Winarno, F.F., Fardiaz dan Fardiaz. 1989. Pengantar Teknologi Pangan. Gramedia Pustaka, Jakarta.

Winarno, F.G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

