

**.PENGARUH SUHU DAN WAKTU PEMANASAN TERHADAP  
KARAKTERISTIK SIRUP JERUK KUNCI**

Oleh  
**ARI INDRAWAN**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2013**

24282 / 24832



S  
641.1307

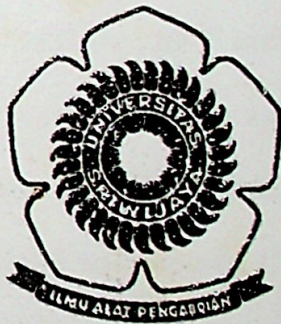
Ari

ψ

25/3

**PENGARUH SUHU DAN WAKTU PEMANASAN TERHADAP  
KARAKTERISTIK SIRUP JERUK KUNCI**

Oleh  
**ARI INDRAWAN**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA  
2013**

## SUMMARY

**ARI INDRAWAN.** The Effect of Temperature and Heating Time on Characteristics of *Kunci* Lime Syrup. (Supervised by **SUGITO** and **TRI WARDANI WIDOWATI**).

The objective of this research was to determine the effect of temperature and heating time on physical, chemical and organoleptic characteristics of *kunci* lime syrup. This research was done in the Chemical Laboratory of Agricultural, Department of Agricultural Technology, Agricultural Faculty, Sriwijaya University Indralaya, from July 2012 to March 2013.

This research used a Factorial Completely Randomized Block Design with two treatments and three replications for each treatment. The factors to be researched were heating temperature ( $A_1$ ; 80°C,  $A_2$ ; 90°C and  $A_3$ ; 100°C) and B factors were heating time ( $B_1$ ; 10 minutes,  $B_2$ ; 12.5 minutes and  $B_3$ ; 15 minutes). The observed parameters were physical (color), chemicals (antioxidant activity, reducing sugar, pH, total acid, total dissolved solid and vitamin C) and sensory characteristics by hedonic test (color, taste, viscosity and flavor).

The results showed that the temperature had significant effect on the antioxidant activity, reducing sugar, pH, total acid, total dissolved solid, vitamin C and chroma of *kunci* lime syrup. The heating time had significant effect on the antioxidant activity, reducing sugar, pH and chroma of *kunci* lime syrup. Interaction temperature and heating time had significant effect on the antioxidant activity of *kunci* lime syrup.

A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> treatment (heating temperature 80°C and heating time 10 minutes) was the best treatment based on the vitamin C consist of 26.01 mg/100 mL *kunci* lime syrup. A<sub>3</sub>B<sub>3</sub> treatment (heating temperature 100°C and heating time 15 minutes) was the best treatment based on syrup sensory test (color, flavor and viscosity) and syrup dilution sensory test (color, flavor and taste), with physic characteristics (lightness 26.57%, chroma 4.70% and hue 76.33°), chemical (pH 2.97, total acid 8.70%, total dissolve solid 72.37°Brix, antioxidant activity 8.67 mg/mL IC<sub>50</sub>, vitamin C 22.36 mg/100 mL and reduction sugar 47.56 mg/mL).

## RINGKASAN

**ARI INDRAWAN.** Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanasan terhadap Karakteristik Sirup Jeruk Kunci (Dibimbing oleh **SUGITO** dan **TRI WARDANI WIDOWATI**).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu pemanasan terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik sirup jeruk kunci. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya pada bulan Juli 2012 sampai dengan Maret 2013.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor perlakuan yang diamati adalah suhu pemanasan ( $A_1$ ; 80°C,  $A_2$ ; 90°C dan  $A_3$ ; 100°C) dan waktu pemanasan ( $B_1$  ; 10 menit,  $B_2$ ; 12,5 menit dan  $B_3$ ; 15 menit). Parameter yang diamati meliputi karakteristik fisik (warna), kimia (aktifitas antioksidan, gula reduksi, pH, total asam, total padatan terlarut dan vitamin C) dan sensoris dengan uji hedonik (warna, rasa, kekentalan dan aroma).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pemanasan berpengaruh nyata terhadap aktifitas antioksidan, gula reduksi, pH, total asam, total padatan terlarut, vitamin C dan *chroma* sirup jeruk kunci. Waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap aktifitas antioksidan, gula reduksi, pH dan *chroma* sirup jeruk kunci. Interaksi suhu dan waktu pemanasan berpengaruh nyata terhadap aktifitas antioksidan sirup jeruk kunci.

Perlakuan A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> (suhu pemanasan 80°C dan waktu pemanasan 10 menit) merupakan perlakuan terbaik berdasarkan kandungan vitamin C sebesar 26,01 mg/100 mL sirup jeruk kunci. Perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>3</sub> (suhu pemanasan 100°C dan waktu pemanasan 15 menit) merupakan perlakuan yang disukai panelis berdasarkan uji sensoris sirup (warna, aroma dan kekentalan) serta uji sensoris sirup yang diencerkan (warna, aroma dan rasa), dengan karakteristik fisik (*lightness* 26,57%, *chroma* 4,70% dan *hue* 76,33°), kimia (pH 2,97, total asam 8,70%, total padatan terlarut 72,37°Brix, aktifitas antioksidan 8,67 mg/mL IC<sub>50</sub>, vitamin C 22,36 mg/100 mL dan gula reduksi 47,56 mg/mL).

**PENGARUH SUHU DAN WAKTU PEMANASAN TERHADAP  
KARAKTERISTIK SIRUP JERUK KUNCI**

Oleh  
**ARI INDRAWAN**

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

pada  
**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

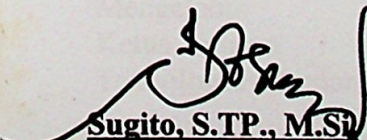
**INDRALAYA  
2013**

**Skripsi**  
**PENGARUH SUHU DAN WAKTU PEMANASAN TERHADAP**  
**KARAKTERISTIK SIRUP JERUK KUNCI**

**Oleh**  
**ARI INDRAWAN**  
**05081007033**

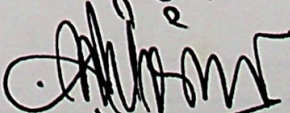
**telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar**  
**Sarjana Teknologi Pertanian**

**Pembimbing I,**



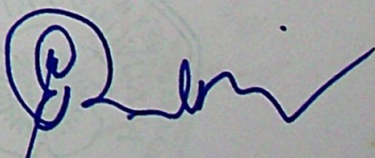
**Sugito, S.TP., M.Si**

**Pembimbing II,**



**Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P.**

**Indralaya,       Maret 2013**  
**Fakultas Pertanian**  
**Universitas Sriwijaya**  
**Dekan,**



**Dr. Ir. Erizal Sodikin**  
**NIP. 196002111985031002**

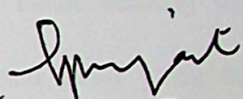


Skripsi yang berjudul “Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanasan terhadap Karakteristik Sirup Jeruk Kunci” oleh Ari Indrawan telah dipertahankan didepan Tim Penguji pada tanggal 5 Februari 2013.

Tim Penguji

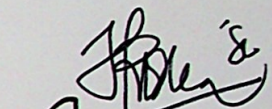
1. Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S.

Ketua

  
(.....)


2. Friska Syaiful, S.TP., M.Si.

Anggota

  
(.....)

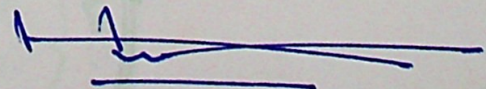
3. Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr.

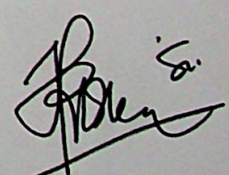
Anggota

  
(.....)

Mengetahui  
Ketua Jurusan  
Teknologi Pertanian

Mengesahkan  
Ketua Program Studi  
Teknologi Hasil Pertanian

  
Dr. Ir. Hersyamsi, M.Agr.  
NIP. 19600802 198703 1 004

  
Friska Syaiful, S.TP., M.Si.  
NIP. 19750206 200212 2 002

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

Indralaya, Maret 2013

Yang membuat pernyataan,



Ari Indrawan

## **RIWAYAT HIDUP**

Nama lengkap penulis adalah Ari Indrawan. Penulis lahir pada tanggal 28 Desember 1989 di Palembang, Sumatera Selatan. Anak pertama dari dua bersaudara. Putra dari pasangan Bapak Heri Suminto dan Ibu Rodiah.

Penulis telah menyelesaikan pendidikan sekolah dasar pada tahun 2002 di SDN Sidorejo Sembawa dan menyelesaikan sekolah menengah pertama pada tahun 2005 di SMPN 3 Banyuasin III serta menyelesaikan sekolah menengah atas pada tahun 2008 di SMAN 1 Banyuasin III. Sejak Agustus 2008 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Teknologi Hasil Pertanian (THP), Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya melalui tahap Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) tahun 2008.

Penulis telah melaksanakan Praktik Lapangan di PT Sinar Sosro Pabrik Palembang, yang berlokasi di Jalan Camat I RT 52/18 Kelurahan Sukajadi Kecamatan Talang Kelapa Km. 17 Banyuasin, dengan judul Tinjauan Pengawasan Mutu dan Penerapan Higiene dan Sanitasi pada PT Sinar Sosro Pabrik Palembang yang dibimbing oleh Ibu Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P. Selain itu penulis juga aktif pada Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian (HIMATETA) tahun 2009/2010 Sebagai Ketua pada salah satu bidang HIMATETA. Penulis juga pernah mengikuti KKN Tematik Unsri yang ke-74 di Desa Bakung, Kecamatan Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbilalamin, segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada ALLAH SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam dihaturkan kepada Nabi Muhammad SAW sebagai tauladan untuk mendapatkan kebahagiaan dunia yang sementara dan akhirat yang selama-lamanya. Skripsi yang berjudul “Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanasan terhadap Karakteristik Sirup Jeruk Kunci” yang dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberi petunjuk serta bimbingan dan semangat dalam menyusun skripsi ini, sehingga dapat diselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian dan Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Sugito, S.TP., M.Si. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bantuan, saran serta kepercayaan kepada penulis.
5. Ibu Ir. Hj. Tri Wardani Widowati, M.P. selaku Dosen Pembimbing II dan Penasehat Akademik yang telah memberikan arahan, bantuan, saran serta

kepercayaan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.

6. Bapak Dr. Ir. Gatot Priyanto, M.S. selaku Dosen Penguji I, Ibu Friska Syaiful, S.TP., M.Si. selaku Dosen Penguji II dan Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M.Agr. selaku Dosen Penguji III yang telah memberikan masukan dan arahan pada penulis.
7. Semua dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah mengajarkan semua pengetahuan di bidang teknologi pertanian.
8. Badan Ketahanan Pangan dan Pelaksanaan Penyuluhan Kabupaten Bangka Tengah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung yang telah memberikan dana penelitian untuk melaksanakan proyek sekaligus penelitian jeruk kunci bagi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
9. Bapak Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P., Bapak Dr. Budi Santoso, S.TP., M.Si. dan Ibu Eka Lidiasari, S.TP., M.Si. serta Bapak dan Ibu Dosen yang terlibat dalam proyek tersebut yang telah memberikan arahan, bantuan, saran serta kepercayaan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.
10. Seluruh staf Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Is, Kak Jon, Mbak Ana dan Kak Hendra) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
11. Seluruh staf laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafsa, Mbak Lisma dan Tika) atas semua bantuan selama berada di laboratorium.
12. Kedua Orang tua, Bapak Heri Suminto dan Ibu Rodiah, serta adik Dicky Dwi Septian yang telah memberikan dukungan dan doa.

13. Sahabat-sahabat terbaik (Nia Sulistyawati, Chandra Marutha, Trubus Airlangga, S.TP., Galih Rakasiwi, Chitran Simarna, Fildri Simarna, Citra Oktarini, Nisa Septiya Rahayu, Ferawati, Novita Anggraini, Mustabsyiroh dan Neni Anggraini) terima kasih atas bantuan dan semangat yang diberikan.
14. Teman-teman KKN Desa Bakung Dusun I (Habibullah, Aprul Rozi, Rizka Amalia S.TP., Dita Herfiani, S.TP. dan Rani Rahmi Fadhilah, S.TP.)
15. Seluruh teman-teman THP 2008 (Yumaisah, S.TP., Ruth M. S., S.TP., Fahriza S. A. S.TP., Devi M. S. S.TP., Anna J. P. S.TP., Berta S. K. G., Melky E. D. P., Kiswanto, Arfah, Risbin W. H., Terika T. M. T., Alpriman L. G., Ayu W., Candra P., Crimas S. R. S., Edi M. P., Humisar P. P., Husnawati, Nurfatimah, Andri Y., Pitriana dan Susi I. S.) terima kasih atas dukungan, bantuan dan doa serta kebersamaannya selama menjalani masa-masa kuliah.
16. Kakak-kakak tingkat (Endah Susiana, S.TP., Lia Novitasari, S.TP., Misnaini, S.TP. dan Rizki Pertiwi, S.TP.) terimakasih atas bantuan dan semangat yang diberikan.
17. Teman-teman di THP 2006, THP 2007, THP 2009 dan THP 2010 terimakasih atas bantuan dan kerja sama selama ini.
18. Seluruh pihak yang tidak dapat saya tuliskan satu persatu yang telah memberikan segala curahan semangat dan bantuan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua dalam pengembangan ilmu pengetahuan. Aamiin.

Indralaya, Maret 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR GAMBAR .....	xix
DAFTAR LAMPIRAN .....	xxi
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan .....	4
C. Hipotesis .....	4
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
A. Sirup Buah .....	5
B. Sirup Jeruk Kunci .....	8
1. Jeruk dan Jeruk Kunci .....	8
2. Air .....	11
3. Garam .....	13
4. Gula .....	15
C. Penggunaan Panas .....	18
D. Vitamin C (Asam Askorbat) .....	20
<b>III. PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	<b>24</b>
A. Tempat dan Waktu .....	24
B. Alat dan Bahan .....	24
C. Metode Penelitian .....	25

**Halaman**

D. Analisis Statistik .....	25
E. Cara Kerja .....	30
F. Parameter .....	31
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
A. Sifat Fisik .....	38
1. Warna .....	38
a. <i>Lightness</i> .....	38
b. <i>Chroma</i> .....	40
c. <i>Hue</i> .....	43
B. Sifat Kimia .....	45
1. pH .....	45
2. Total Asam .....	47
3. Total Padatan Terlarut .....	49
4. Aktifitas Antioksidan .....	52
5. Kadar Vitamin C .....	55
6. Gula Reduksi .....	57
C. Uji Organoleptik .....	61
1. Sirup yang belum diencerkan (Sirup Kental) .....	61
a. Warna .....	61
b. Kekentalan .....	63
c. Aroma .....	65
2. Sirup yang diencerkan .....	66



DAFTAR ISI

Halaman

a. Rasa .....	66
b. Aroma .....	68
c. Warna .....	70
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>73</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>74</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>81</b>

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Syarat Mutu Sirup .....	6
2. Kandungan Gizi Buah Jeruk per 100 gram Basis Basah .....	9
3. Syarat Mutu Garam Konsumsi Beriodium .....	14
4. Syarat Mutu Gula Pasir .....	17
5. Kondisi dan Tujuan Pasteurisasi Sari Buah .....	20
6. Daftar Analisis Keragaman Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) .....	27
7. Penyajian Data Model <i>Friedman Conover</i> .....	28
8. Uji BNJ Pengaruh Suhu Pemanasan terhadap <i>Chroma</i> Sirup Jeruk Kunci .....	41
9. Uji BNJ Pengaruh Waktu Pemanasan terhadap <i>Chroma</i> Sirup Jeruk Kunci .....	42
10. Penentuan Warna Suatu Produk ( <i>°hue</i> ) .....	43
11. Uji BNJ Pengaruh Suhu Pemanasan terhadap pH Sirup Jeruk Kunci .....	46
12. Uji BNJ Pengaruh Waktu Pemanasan terhadap pH Sirup Jeruk Kunci .....	46
13. Uji BNJ Suhu Pemanasan terhadap Total Asam Sirup Jeruk Kunci .....	48
14. Uji BNJ Pengaruh Suhu Pemanasan terhadap Total Padatan Terlarut Sirup Jeruk Kunci .....	51
15. Uji BNJ Pengaruh Suhu Pemanasan terhadap Nilai IC <sub>50</sub> Aktifitas Antioksidan Sirup Jeruk Kunci .....	53
16. Uji BNJ Pengaruh Waktu Pemanasan terhadap Nilai IC <sub>50</sub> Aktifitas Antioksidan Sirup Jeruk Kunci .....	53

17. Uji BNJ Pengaruh Interaksi Suhu Pemanasan dan Waktu Pemanasan terhadap Nilai $IC_{50}$ Aktifitas Antioksidan Sirup Jeruk Kunci .....	54
18. Uji BNJ Pengaruh Suhu Pemanasan terhadap Kadar Vitamin C Sirup Jeruk Kunci .....	56
19. Uji BNJ Pengaruh Suhu Pemanasan terhadap Kadar Gula Reduksi Sirup Jeruk Kunci .....	58
20. Uji BNJ Pengaruh Waktu Pemanasan terhadap Kadar Gula Reduksi Sirup Jeruk Kunci .....	59
21. Uji <i>Friedman-Conover</i> terhadap Aroma Sirup Jeruk Kunci yang diencerkan .....	69
22. Uji <i>Friedman-Conover</i> terhadap Warna Sirup Jeruk Kunci yang diencerkan .....	71

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Sirup Jeruk .....	7
2. Penampang Buah Jeruk .....	8
3. Buah Jeruk Kunci .....	9
4. Struktur Kimia Garam (NaCl) .....	15
5. Struktur Kimia Gula (Sukrosa) .....	16
6. Struktur Kimia Asam Askorbat (Vitamin C) .....	21
7. Nilai Rata-rata <i>Lightness</i> (%) Sirup Jeruk Kunci .....	39
8. Nilai Rata-rata <i>Chroma</i> (%) Sirup Jeruk Kunci .....	41
9. Nilai Rata-rata <i>Hue</i> (°) Sirup Jeruk Kunci .....	44
10. Nilai Rata-rata pH Sirup Jeruk Kunci .....	45
11. Nilai Rata-rata Total Asam (%) Sirup Jeruk Kunci .....	48
12. Nilai Rata-rata Total Padatan Terlarut (°Brix) Sirup Jeruk Kunci .....	50
13. Nilai Rata-rata nilai IC <sub>50</sub> Sirup Jeruk Kunci .....	52
14. Nilai Rata-rata Kadar Vitamin C (mg/100 mL) Sirup Jeruk Kunci .....	56
15. Nilai Rata-rata Kadar Gula Reduksi (mg/mL) Sirup Jeruk Kunci .....	58
16. Nilai Rata-rata Skala Hedonik Panelis terhadap Warna Sirup Jeruk Kunci .....	62
17. Nilai Rata-rata Skala Hedonik Panelis terhadap Kekentalan Sirup Jeruk Kunci .....	63
18. Nilai Rata-rata Skala Hedonik Panelis terhadap Aroma Sirup Jeruk Kunci .....	66

19. Nilai Rata-rata Skala Hedonik Panelis terhadap Rasa Sirup Jeruk Kunci .....	67
20. Nilai Rata-rata Skala Hedonik Panelis terhadap Aroma Sirup Jeruk Kunci .....	69
21. Nilai Rata-rata Skala Hedonik Panelis terhadap Warna Sirup Jeruk Kunci .....	71

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Diagram Alir Pembuatan Sari Buah Jeruk Kunci .....	81
2. Diagram Alir Pembuatan Sirup Jeruk Kunci .....	83
3. Contoh Lembar Kuisoneer Uji Hedonik .....	84
4. Foto Sampel Sirup Jeruk Kunci .....	85
5. Hasil Analisis dan Analisis Keragaman <i>Lightness</i> Sirup Jeruk Kunci .....	86
6. Hasil Analisis dan Analisis Keragaman <i>Chroma</i> Sirup Jeruk Kunci .....	87
7. Hasil Analisis dan Analisis Keragaman <i>Hue</i> Sirup Jeruk Kunci .....	89
8. Hasil Analisis dan Analisis Keragaman pH Sirup Jeruk Kunci .....	91
9. Hasil Analisis dan Analisis Keragaman Total Asam Sirup Jeruk Kunci.....	93
10. Hasil Analisis dan Analisis Keragaman Total Padatan Terlarut Sirup Jeruk Kunci .....	97
11. Hasil Analisis dan Analisis Keragaman Aktivitas Antioksidan Sirup Jeruk Kunci .....	99
12. Hasil Analisis dan Analisis Keragaman Kadar Vitamin C Sirup Jeruk Kunci .....	122
13. Hasil Analisis dan Analisis Keragaman Kadar Gula Reduksi Sirup Jeruk Kunci .....	126
14. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) terhadap Warna Sirup Jeruk Kunci .....	131
15. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) terhadap Kekentalan Sirup Jeruk Kunci .....	133
16. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) terhadap Aroma Sirup Jeruk Kunci .....	135



17. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) terhadap Rasa Sirup Jeruk Kunci Encer .....	137
18. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) terhadap Aroma Sirup Jeruk Kunci Encer .....	139
19. Hasil Uji Organoleptik (Uji Hedonik) terhadap Warna Sirup Jeruk Kunci Encer .....	141



## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Jeruk merupakan buah-buahan yang memiliki kandungan gizi yang cukup banyak. Kandungan gizi jeruk per 100 gram berat buah mengandung energi 44 kalori, protein 0,8 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 10,9 g, kalsium 0,33 g, fosfor 0,25 g, besi 0,004 g, vitamin A 420 IU, vitamin B1 0,0007 g dan vitamin C 0,31 g (Sulistiyo, 2008). Salah satu jenis jeruk lokal yang dibudidayakan di Indonesia adalah jeruk sambal (*Citrus hystix ABC*) (Pusat Pembelajaran Masyarakat Produktif, 2006).

Jeruk sambal atau jeruk kunci mempunyai cita rasa dan aroma yang khas, sehingga baik untuk diolah menjadi sirup. Sirup merupakan produk yang dibuat dari larutan gula kental dengan rasa dan aroma yang ditentukan oleh buah segarnya (Satuhu, 1994). Berdasarkan SNI 01-3544-1994, sirup adalah produk dengan kadar gula yang tinggi yaitu antara 55 % – 65 %. Sirup merupakan larutan gula pekat dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang diizinkan. Menurut Menegristek (2000d), sirup jeruk dapat disimpan lama tanpa penambahan bahan pengawet dan tanpa proses sterilisasi dalam pengemasannya karena tingginya kadar gula (67,5%) dan rendahnya pH (dibawah 4,0).



Secara kimia sirup jeruk kunci memiliki beberapa keunggulan, antara lain kandungan gizi, flavor dan senyawa fungsional. Senyawa fungsional yang terdapat dalam jeruk diantaranya flavonoid dan limonoid. Senyawa flavonoid yang utama adalah naringin dan untuk limonoid adalah limonin (Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2009).

Jeruk pada umumnya merupakan salah satu buah yang berperan dalam memenuhi sumber vitamin C yang berguna untuk kesehatan manusia. Sari buah jeruk mengandung 40-70 mg vitamin C per 100 g bahan, tergantung jenisnya. Makin tua buah jeruk, biasanya makin berkurang kandungan vitamin C-nya. Vitamin C terdapat dalam sari buah, daging dan kulit (Pracaya, 2003).

Menurut Direktorat Gizi Depkes RI (1996), 100 mL jeruk kunci mengandung 20 mg fosfor, 22 mg kalsium, 0,02 mg zat besi, 1 mg sodium, 160 mg potassium, 200 IU vitamin A, 100 mg vitamin C dan sejumlah vitamin B kompleks. Kandungan vitamin C pada jeruk kunci lebih tinggi dan lebih stabil pada pH yang lebih rendah, aktifitas antioksidannya lebih tinggi, kandungan pektin dan limoninnya dapat digunakan sebagai penurun kolesterol dan dapat digunakan untuk terapi penurunan berat badan apabila dikonsumsi secara rutin. Sedangkan kandungan flavanoidnya telah terbukti memiliki aktivitas antiinflamasi dan immunomodulator untuk meningkatkan daya tahan tubuh (Huang *et al.*, 2005).

Secara kimia, jeruk kunci juga memiliki kelemahan apabila diolah menjadi sirup, yaitu terletak pada komponen penyusun sirup jeruk kunci tersebut. Pada saat pemanasan, gula akan terhidrolisis membentuk glukosa dan fruktosa dan selanjutnya terjadi pencoklatan, sehingga mempengaruhi cita rasa sirup. Proses inversi ini juga dibantu dengan adanya asam yang berasal dari jeruk (Mangunwidjaja, 1993). Rasa

asam pada jeruk salah satunya disebabkan oleh kandungan vitamin C. Vitamin C merupakan vitamin yang paling labil, karena tingkat stabilitasnya demikian rendah terhadap lingkungan. Vitamin C tidak stabil pada pengaruh pH netral, alkalis, udara atau oksigen, cahaya dan pemanasan (Muchtadi, 1989). Dengan demikian kandungan gizi sirup jeruk kunci akan mengalami penurunan akibat proses pemanasan dan terjadi penurunan mutu dari sirup jeruk kunci.

Menurut Marta *et al.* (2007), proses pembuatan sirup buah terdiri atas dua tahap, yaitu pembuatan sari buah dan pembuatan sirup gula. Setelah itu dilakukan pencampuran dengan cara memasukkan sari buah ke dalam sirup gula panas. Pengadukan pada saat pencampuran perlu dilakukan untuk memperoleh sirup yang homogen. Setelah tercampur, sirup mengalami perlakuan pemanasan (pasteurisasi) dengan suhu 65°C yang berfungsi untuk menguapkan sebagian air hingga diperoleh kekentalan dan total padatan terlarut sesuai dengan standar. Pemanasan dilakukan hingga total padatan terlarut mencapai 65°Brix (Satuhu, 1994). Proses pemanasan memerlukan pengontrolan yang baik. Dengan demikian perlu dilakukan penelitian tentang suhu dan waktu pemanasan sirup jeruk kunci yang optimum agar dihasilkan sirup jeruk kunci yang memiliki karakteristik fisik, kimia dan organoleptik yang optimal dan disukai oleh panelis.

## B. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu pemanasan terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik sirup jeruk kunci.
2. Untuk menentukan suhu dan waktu pemanasan sirup jeruk kunci yang tepat.

## C. Hipotesis

Perbedaan suhu dan waktu pemanasan diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik sirup jeruk kunci.

## DAFTAR PUSTAKA

- AFRC Institute of Fruits Research. 1989. Home Preservation of Fruit and Vegetable. HMSO Publications Centre. London.
- Andriani, D. 2008. Formulasi Sari Buah Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa*) dengan Aplikasi Metode Lye Peeling sebagai Upaya Penghilangan Rasa Pahit pada Sari Buah Jeruk. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Astawan, M. dan M. W. Astawan. 1991. Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna. Penerbit Akademi Presindo. Jakarta.
- Astawan, M. dan T. Wresdiyati. 2004. Diet Sehat dengan Makanan Berserat. Tiga Serangkai Putra Mandiri. Solo.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 1994. SNI 01-3544-1994. Sirup. (Online) (<http://pustan.bpkimi.kemenperin.go.id/files/SNI%2001-3544-1994.pdf> diakses tanggal 23 Mei 2012).
- Badan Standardisasi Nasional. 2001. Gula Pasir berstevia. (Online) (<http://pustan.bpkimi.kemenperin.go.id/files/SNI%2001-4086-1996.pdf>, diakses 25 Juli 2012).
- Badan Standardisasi Nasional. 2010. SNI 3556:2010 Garam Konsumsi beryodium. (Online) ([http://sisni.bsn.go.id/index.php?sni\\_main/sni/detail\\_sni/11011](http://sisni.bsn.go.id/index.php?sni_main/sni/detail_sni/11011) diakses 25 Juli 2012).
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian (BB-Pascapanen). 2009. Jus Jeruk Siam : Di Balik Rasa Pahit Temukan Manfaat yang Menakjubkan. (Online) (<http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr312094.pdf> diakses tanggal 25 Juli 2012).
- Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Bengkulu. 2010. Teknologi Pembuatan Sirup Jeruk Kalamansi. Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian. Bengkulu.
- Bielig, H. J. and J. Werner. 1986. Fruit Juice Processing. FAO Agricultural Services Bulletin. Roma.
- Bozkurt., H. F. Gogus. and S. Eren. 1999. Non-enzymatic Brown Ingreaction in Boiled Grape Juice and its Models During Storage. *J-Food Chem* 64: 89-93.

- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet and M. Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan: H. Purnomo dan Adiono. UI-Press. Jakarta.
- Burhanuddin. 2001. Proceeding Forum Pasar Garam Indonesia. Jakarta: Badan Riset Kelautan dan Perikanan.
- Cano, A., A. Medina and A. Bermejo. 2008. Bioactive Compounds in Different Citrus Varieties. Discrimination Among Cultivars. *J. Food Composition and Anal.* 21:377-381.
- Davidek, J., J. Velisek. and J. Pokorny. 2004. Chemical Changes During Food Processing. Elsevier. Amsterdam.
- De Man, J. M. 1997. Kimia Makanan. Penerjemah K. Padmawinata. ITB Press. Bandung.
- Denver, M. C. dan R. Gaxtor. 1991. Juice Extraction and Apple Cultivar Influences on Juice Properties. *Journal of Food Science*, 56 : 6-9.
- Departemen Pertanian (Deptan). 2004. Jeruk. Buletin TeknoPro Hortikultura. Direktorat Pengolahan dan Pemasaran Hasil Hortikultura. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Desrosier, N. W. 1988. Teknologi Pengawetan Pangan. Diterjemahkan oleh M. Muljohardjo. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan (Depkes) RI. 1996. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bhartara Niaga Media. Jakarta.
- Dwiari, S. R. 2008. Teknologi Pangan Jilid 1 untuk SMK. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. ISBN 978-979-060-164-2. Jakarta.
- Estiasih, T. dan Ahmadi. 2009. Teknologi Pengolahan Pangan. Bumi Aksara. Malang.
- Fadhilah, R. R., B. Santoso. dan R. Pambayun. 2012. Pengaruh Konsentrasi Gula Pasir dan Sari Buah Jeruk Kunci yang Tepat pada Pembuatan Sirup Jeruk Kunci. Fakultas Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasikan).
- Fardiaz, D. 2000. Dasar-Dasar Proses Termal. Di dalam Hariyadi, P., editor: Dasar-Dasar Teori dan Praktek Proses Termal. Pusat Studi Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fellow, P. J. 2000. Food Processing Technology. CRC Press. New York.

- Fergusson, J. J. 2002. Medicinal Use of Citrus. Series of the Horticultural Sciences Department. Florida Cooperative Extension Service. Insitute of Food and Agricultural Sciences. University of Florida. 3 pp.
- Gaman, P. M. and K. B. Sherrington. 1994. The Science of Food, An Introduction to Food Science, Nutrition and Microbiology Second Edition. Penerjemah Murdjati, Sri Naruki, Agnes Murdiati, Sarjono Dalam Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan Nutrisi dan Mikrobiologi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Glicksman, M. 1983. Food Hydrocolloids. General Food Corporation. Volume II. Tarrytown. New York.
- Gomez, A dan K. Gomez. 1995 Prosedur Statistik untuk Penelitian. Diterjemahkan oleh E. Sjamsuddin dan J. S. Baharsjah. UI-Press. Jakarta.
- Hanafiah, K. A. 2011. Rancangan Percobaan, Teori dan Aplikasi. Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Hariyadi, P. 2000. Pendahuluan : Pengolahan Pangan dengan Suhu Tinggi. Di dalam Hariyadi, P., editor: Dasar-Dasar Teori dan Praktek Proses Termal. Pusat Studi Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Helmiyesi, R. B. Hastuti dan E. Prihastanti. 2008. Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kadar Gula dan Vitamin C pada Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*). Buletin Anatomi dan Fisiologi 16(2):33-37.
- Heriyanto. 2009. Karotenoid (Beta-karoten). (Online) ([http://repository.usu.ac.id/bitstream/12345678/20091/4/karotenoid\(beta-karoten\).pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/12345678/20091/4/karotenoid(beta-karoten).pdf)) diakses 24 Juli 2012.
- Hidayat dan Ikariztiana. 2004. Membuat Permen Jelly. Trubus Agisarana. Surabaya.
- Huang, S. T., H. S. P. Jong dan C. Y. Rong. 2005. Anti cancer of *Phyllanthus urinaria* and relevant mechanism. Chang Gung Med J 33: 477-487.
- Hutching, J. B. 1999. Food Color and Appearance Second Edition. Aspen Publisher, Inc. Gaitersburg. Maryland.
- Ismawan, E. 2003. Pemanfaatan Limbah Rumput Laut *Kappapicus alvarezii* dalam Pembuatan Sirup Jeruk (*Citrus aurantium*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Iswara, A. 2009. Pengaruh Pemberian Antioksidan Vitamin C dan E terhadap Kualitas Spermatozoa Tikus Putih Terpapar Allethrin. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Jacob, R., S. Hasegawa and G. Manners. 2000. The Potential of Citrus Limonoids as Anticancer Agents. Perishables Handling Quarterly Issue No. 102.

- Kertesz, B. M. 2001. Limonin and Other Limonoids. Dalam: Naggy, S. Shaw, P. E. dan Veldhuis, M. K. (eds). Citrus Science and Technology. The AVI Publishing Co, Inc. Westport, Connecticut.
- Khalil, A. T., G. T. Maatooq and K. A. El-Sayed. 2003. Limonoid from Citrus reticulata Z. Naturforsch 58c:165-170.
- Kusnaedi. 2004. Mengolah Air Gambut dan Air Kotor untuk Air Minum. Penerbit PT Rineka Cipta. Jakarta
- Kusnandar, F., P. Hariyadi dan N. Wulandari. 2005. Proses Termal. (Online) (<http://iirc.ipb.ac.id/jspui/bitstream/123456789/43419/5/feri%20kusnandar%20-%20005.pdf> diakses 25 Juli 2012).
- Lehninger, A. L. 1982. Dasar-dasar Biokimia. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Lehninger, A. L. 1993. Dasar-dasar Biokimia. Penerjemah: Maggy, T. Terjemahan dari School of Medicine. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Maier, V. P. 2006. Compositional Studies of Citrus: Significance in Processing, Identification and Flavor. Dalam: Homer D. Chapman (ed). 1969. Proceeding of The First International Citrus Symposium held in California. USA.
- Mangunwidjaja, D. 1993. Menguak Peluang Bisnis Industri Sirup Fruktosa dari Dahlia. Agrotek Volume I, Nomor I. ISSN 0854-3870. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Marta, H., A. Widyasanti dan T. Sukarti. 2007. Pengaruh Penggunaan Jenis Gula dan Konsentrasi Sari Buah terhadap Beberapa Karakteristik Sirup Jeruk Keprok Garut (*Citrus nobilis* Lour.). Universitas Padjajaran. Bandung.
- Menegristek. 2000a. Tentang Pengolahan Pangan, Jeruk (*Citrus* sp). Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi MIG Corp. Jakarta.
- Menegristek. 2000b. Tentang Pengolahan Pangan, Pektin Jeruk. Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi MIG Corp. Jakarta.
- Menegristek. 2000c. Tentang Pengolahan Pangan, Sirup dan Sari Buah. Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi MIG Corp. Jakarta.
- Menegristek. 2000d. Tentang Pengolahan Pangan, Sirup Jeruk. Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi MIG Corp. Jakarta.
- Mestati. 2007. Telaah Kualitas Air. Cetakan ke-5. Penerbit Kanisius. Jakarta.

- Muchtadi, D. 1989. *Petunjuk Laboratorium, Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Muchtadi, T. R. dan F. Ayustaningwarno. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Penerbit Alfabeta. Bandung.
- Munsell. 1997. *Colour Chart for Plant Tissue Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation*. Baltimore Maryland.
- Mustaufik dan H. Dwianti. 2007. *Rekayasa Pembuatan Gula Kelapa Kristal yang diperkaya dengan Vitamin A dan Uji Preferensinya kepada Konsumen*. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Negeri Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Naidu, K. A. 2003. *Vitamin C in Human Health and Disease is Still a Mystery ? An Overview*. (Online) (<http://www.nutritionj.com/content/2/1/7> diakses 3 Juli 2012).
- Nicol, W. M. 1979. *Sucrose and Food Technology*. Edited by G. G. Birchard K. J. Parker. Applied Science Publishers Ltd. London.
- Oktaviana, T. U. S. 2009. *Pengaruh Konsentrasi Bubur Buah Mangga dan CMC (Carboxy Methyl Cellulose) terhadap Mutu Sorbet Air Kelapa*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Pancoast, H. M. dan W. R. Junk. 1980. *Hand Book of Sugars*. Second edition. The AVI Publishing Company Inc. Connecticut. Westport.
- Pracaya. 2003. *Jeruk Manis, Varietas, Budidaya dan Pascapanen*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. UI-Press. Malang.
- Pusat Pembelajaran Masyarakat Produktif. 2006. *Jeruk*. (Online) (<http://www.lc.bppt.go.id.htm> diakses tanggal 23 Mei 2012).
- Rahman, M., K. S. Palash, M. H. Fida, M. A. M. Sarnad dan M. R. Habibur. 2004. *Purification and Characterization of Invertase Enzyme from Sugarcane*. Pakistan. J Biol Sci.
- Saito, T. 2010. *Kristal Ionik*. (Online) ([http://www.chem-is-try.org/materi\\_kimia/kimia-anorganik-universitas/ikatan-dan-struktur/kristal-ionik/](http://www.chem-is-try.org/materi_kimia/kimia-anorganik-universitas/ikatan-dan-struktur/kristal-ionik/) diakses 23-12-2012).
- Sanger, G. 2010. *Kandungan Fosfor Minuman Sari Rumput Laut*. Jurnal. Vol 1(5) : 792-795 (Online) ([http://repo.unsrat.ac.id/37/1/3\\_-\\_Kandungan\\_Fosfor.pdf](http://repo.unsrat.ac.id/37/1/3_-_Kandungan_Fosfor.pdf) diakses tanggal 01 Juni 2012).



- Santi, S. S., Y. Setiadi dan M. Yunus. 2009. Pengaruh Konsentrasi HCl terhadap Hidrolisis Eceng Gondok menjadi Furfural. UPN Jawa Timur. Surabaya.
- Satuhu, S. 1994. Penanganan dan Pengolahan Buah. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Seprianti, R. 2010. Pertumbuhan Eksplan Kotileon Jeruk Keprok (*Citrus nobilis* Lour.) dengan Kultur In Vitro pada Media MS (Murahige dan Skoog) dengan BAP (Benzyl Amino Purin). Fakultas MIPA. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Setyaningsih D., A. Apriyantono dan M. P. Sari. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press. Bogor.
- Sherlat, F. dan B. S. Luh. 1976. Quality Factors of Tomato Pastes Made at Several Break Temperature. J. Food Chem. 24 (6) : 1155-1158
- Simanjuntak, R. 2009. Studi Pembuatan Etanol dari Limbah Gula (Molase). (Online). ([http:// repository.usu.ac.id/bitstream/pdf](http://repository.usu.ac.id/bitstream/pdf), diakses 25 Juli 2012)
- Siregar, J. H. 2009. Pengaruh Pemberian Vitamin C terhadap Jumlah Sel Leydig dan Jumlah Sperma Mencit Jantan Dewasa (*Mus musculus* L.) yang Dipapari Monosodium Glutamate (MSG). Tesis. Sekolah Pasca Sarjana Universitas Sumatera Utara. Medan. (Tidak dipublikasikan).
- SNI. 1994. SNI 01-3544-1994. (Online) ([http://pustan.bpkimi.kemenperin.go.id/files /SNI%2001-3544-1994.pdf](http://pustan.bpkimi.kemenperin.go.id/files/SNI%2001-3544-1994.pdf) diakses tanggal 23 Mei 2012).
- Soekarto, S. T. dan M. Hubeis. 2000. Metodologi Penelitian Organoleptik. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soekarto, S. T., P. Lily. dan A. Maya. 1991. Peningkatan Nilai Tambah Tepung Sagu dengan Proses Modifikasi Pati untuk Bahan Dasar Industri Pangan dan Non Pangan. Laporan Penelitian. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 2007. Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.
- Sudjono, D. 1985. Filsafat Hukum dalam Konsepsi dan Analisa. Penerbit Alumni. Bandung.
- Sulistyo, S. B. 2008. Pemutuan Buah Jeruk Siam Pontianak (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) dengan Teknik Pengolahan Citra. Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Suparno, A. 2010. Artikel Vitamin C. (Online) ([http://industri10.mercubuana.ac.id/ files/2010/10/Arikel-Vitamin-C.pdf](http://industri10.mercubuana.ac.id/files/2010/10/Arikel-Vitamin-C.pdf) diakses 25 Juli 2012).

- Sutrisno, T. 2004. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Sweetman, S. C. 2005. *Martindale : The Complete Drug Reference*, 34th ed. Pharmaceutical Press. London.
- Syam, K. L., J. Farikha. dan D. N. Fitriana. 2009. *Pemanfaatan Limbah Pod Kakao untuk menghasilkan Bioetanol sebagai Sumber Energi terbarukan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tripoli, E., M. Guardia, S. Giammanco, D. Majo, and M. Giamanco. 2007. *Citrus Flavonoids : Molecular Structure, Biological Activity and Nutritional Properties: A Review*. *Food Chem.* 104:466-479.
- Upe, A. 2000. *Penerapan Manajemen Teknologi Tepat Guna untuk Pengembangan Produk Garam*. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup. Makasar.
- Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2009. *Jus Jeruk Siam : Di Balik Rasa Pahit Temukan Manfaat yang Menakjubkan*. (Online) (<http://pustaka.litbang.deptan.go.id/publikasi/wr312094.pdf> diakses tanggal 23 Mei 2012).
- Wati, E. L. 1997. *Kajian Aspek Teknologi Produk-produk Olahan Cabe Merah (Capsium annum var. longum)*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Winarno, F. G. 1994. *Sterilisasi Komersial Produk Pangan*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wong, P., H. Jing., M. Yap and D. D. Kitts. 2009. *Comparison of Physicochemical and Antioxidant Properties of Egg-white Proteins and Fructose and Inulin Maillard Reaction Products*. *Food Bioprocess Tech.*, 11: 269-279.
- Wulanriky. 2011. *Penetapan Kadar Air dengan Metode Oven Pengereng*. (Online) (<http://wulanriky.wordpress.com/2011/01/19/Penetapan-Kadar-Air-Metode-Oven-Pengereng-aa/> diakses tanggal 25 Juli 2012).
- Yamin, M. 2008. *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Gula Sintetis terhadap Mutu Koktail Lidah Buaya*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Yinrong, L. L. dan Y. Foo. 2000. *Antioxidant and Radical Scavenging Activities of Polyphenols from Apple Pomace*. *Food Chemistry* 68 (2000) 81-85.
- Yusmeiarti, Silfia dan R. Syarif. 2007. *Pengaruh Bahan Tambahan terhadap Sifat Fisik Oleoresin Cassiavera Mutu Rendah*. *Buletin BIPD*, Vol.XV, No.2 Desember 200, pp. 29-37.