

**PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN *CALCIUM CHLORIDE*  
TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
MANISAN KERING BUAH BELIMBING WULUH  
(*Averrhoa bilimbi*, L.) DENGAN PEMANIS HFS**

**SKRIPSI**



**OLEH :**  
**HENDIK KRISTIONO**  
**6103007134**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2012**

**PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN *CALCIUM CHLORIDE*  
TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
MANISAN KERING BUAH BELIMBING WULUH  
(*Averrhoa bilimbi*, L.) DENGAN PEMANIS HFS**

**SKRIPSI**

**Ditujukan Kepada  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Program Studi Teknologi Pangan**

**OLEH:  
HENDIK KRISTIONO  
6103007134**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2012**

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,

Nama : Hendik Kristiono

NRP : 6103007134

Menyetujui Skripsi saya:

Judul :

**PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN *CALCIUM CHLORIDE* TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK MANISAN KERING BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*, L.) DENGAN PEMANIS HFS**

untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Maret 2012

Yang menyatakan,



Hendik Kristiono

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Larutan *Calcium Chloride Syrup* terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L.) dengan Pemanis HFS”, yang ditulis oleh Hendik Kristiono (6103007134), telah diujikan pada tanggal 26 Maret 2012 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP

Tanggal: 31-3-2012

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian,



Ir. Theresia Endang Widoeri W., MP

Tanggal: 10-4-2012

## LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Larutan *Calcium Chloride* terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L.) dengan Pemanis HFS” yang ditulis oleh Hendik Kristiono (6103007134) telah diujikan pada tanggal 26 Maret 2012 dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing I,



Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP  
Tanggal: 31-3-2012

Dosen Pembimbing II,



Drs. Sutarjo Surjoseputro, MS  
Tanggal: 10-4-2012

**LEMBAR PERNYATAAN  
KEASLIAN KARYA ILMIAH**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam Skripsi saya yang berjudul:

**PENGARUH KONSENTRASI LARUTAN *CALCIUM CHLORIDE*  
TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
MANISAN KERING BUAH BELIMBING WULUH  
(*Averrhoa bilimbi*, L.) DENGAN PEMANIS HFS**

adalah hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (c) Tahun 2009).

Surabaya, Maret 2012



Hendik Kristiono

Hendik Kristiono (6103007134). **Pengaruh Konsentrasi Larutan *Calcium Chloride* Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L.) dengan Pemanis HFS**

Dibawah bimbingan:

1. Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.
2. Drs. Sutarjo Surjoseputro, MS.

### ABSTRAK

Pada umumnya produk manisan buah menggunakan larutan *Calcium Chloride* ( $\text{CaCl}_2$ ) dengan konsentrasi 2,5%, namun penggunaan *Calcium Chloride* juga dapat berpengaruh terhadap tekstur dan rasa manisan. Karena setiap bahan pangan memiliki kespesifikan terhadap penggunaan konsentrasi larutan *Calcium Chloride*, agar dihasilkan produk manisan dengan tekstur dan rasa yang baik. Selain itu *Calcium Chloride* juga berdampak pada beberapa sifat fisikokimia dan organoleptik yang lainnya. Oleh karena itu, dilakukan penelitian untuk mengetahui berapa konsentrasi *Calcium Chloride* yang dapat menghasilkan manisan kering belimbing wuluh dengan sifat terbaik.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan faktor tunggal yaitu konsentrasi larutan *Calcium Chloride* yang terdiri dari 7 level (0% (v/v), (2% (v/v), 2,5% (v/v), 3% (v/v), 3,5% (v/v), 4% (v/v), 4,5% (v/v)). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali ulangan. Variabel yang diukur pada produk akhir meliputi kadar gula reduksi, pH, tekstur, kadar air, dan  $a_w$  dan organoleptik (kesukaan terhadap kenampakan, rasa, dan tekstur). Data yang diperoleh dianalisa dengan uji ANOVA (*Analysis Of Varians*) pada  $\alpha = 0,05$ . Jika terdapat perbedaan, pengujian dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Pemilihan perlakuan terbaik berdasarkan pengujian kadar air,  $a_w$ , dan organoleptik (warna, tekstur, dan rasa) dengan uji pembobotan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi larutan  $\text{CaCl}_2$  berpengaruh nyata terhadap semua pengujian yang dilakukan. Berdasarkan uji pembobotan, perlakuan terbaik adalah  $\text{CaCl}_2$  3%, dengan *firmness* 79,27 g; daya gigit 1141 g; pH 3,27; kadar air 21,54%; kadar gula reduksi 59,07 g/100 g;  $a_w$  0,68; tingkat kesukaan terhadap kenampakan (pengkilatan) 4,48; tingkat kesukaan terhadap rasa 4,43; tingkat kesukaan terhadap tekstur 5,46.

Kata kunci: belimbing wuluh, *Calcium Chloride*, manisan, pengawetan

Hendik Kristiono (6103007134). **Effect of Solution Concentration of Calcium Chloride on Physicochemical and Organoleptic Properties of Sweet Dried Averrhoa Bilimbi (*Averrhoa bilimbi*, L.) Fruit with HFS Sweetener**

Advised by:

1. Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP.
2. Drs. Sutarjo Surjoseputro, MS.

### ABSTRACT

In general, candied fruit products using a solution of Calcium Chloride ( $\text{CaCl}_2$ ) with a concentration of 2,5%, use of Calcium Chloride can also affect the texture and taste sweets. Because each food has a specificity to the use of concentration Calcium Chloride solution, so that the resulting confectionery product with good texture and flavor. In addition Calcium Chloride also resulted in some physicochemical and organoleptic properties of the other. Therefore, research can find out how the concentration of Calcium Chloride can produce sweet dried averrhoa bilimbi fruit with the best properties.

This research used randomized complete block design with a single factor that is Calcium Chloride concentration of the solution consisting in 7 levels (0% (v/v), (2% (v/v), 2,5% (v/v), 3% (v/v), 3,5% (v/v), 4% (v/v), 4,5% (v/v)). Each treatment was repeated 4 times replications. Variables measured on the final product include the reduction sugar content, pH, texture, moisture content, and  $a_w$  content and organoleptic (liking for appearance, flavor, and texture). Data obtained were analyzed by ANOVA test (Analysis Of Variance) at  $\alpha = 0.05$ . If there is a difference, test followed by DMRT (Duncan's Multiple Range Test). The selection best treatment based on testing of moisture content,  $a_w$ , and organoleptic (color, texture, and flavor) by the weighting test.

The result showed that the treatment of  $\text{CaCl}_2$  solution concentration has a significant effect for all test in research. 3%  $\text{CaCl}_2$  solution concentration is resulted to be the most preferable sweet dried averrhoa bilimbi sample based on Effectiveness Index test. This treatment produced sweet dried averrhoa bilimbi with firmness rate 79,27 g; bite rate 1141 g; pH 3.27; 21.54% of water content; 59.07 g/100 g of reduction sugar content; 0.68 of activity water; preference score of glossyness 4,48; flavour preference score 4,43; texture preference score 5,46.

Key words: averrhoa bilimbi, Calcium Chloride, sweet dried fruit, preservation



## KATA PENGANTAR

Puji syukur pada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi dengan judul **“Pengaruh Konsentrasi Larutan *Calcium Chloride* Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L.) dengan Pemanis HFS”**. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program Sarjana di Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP selaku dosen pembimbing I yang telah membimbing penulisan hingga terselesaikannya tugas ini.
2. Drs. Sutarjo Surjoseputro, MS selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing penulisan hingga terselesaikannya tugas ini.
3. Keluarga, teman, dan semua pihak yang telah mendukung penulis sehingga tugas ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa makalah ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca. Akhir kata penulis mengharapkan agar makalah ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 27 Maret 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1. Tinjauan Umum Belimbing Wuluh .....	4
2.2. Komposisi Kimia Buah Belimbing Wuluh .....	6
2.3. Manisan .....	7
2.3.1. Faktor Mutu Manisan Buah.....	7
2.4. Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh.....	9
2.4.1. Faktor yang Mempengaruhi Mutu Manisan Belimbing Wuluh .....	11
2.4.1.1. Kandungan Pektin .....	11
2.4.1.1.1. Mekanisme Pembentukan Gel oleh Pektin .....	13
2.4.1.2. Tannin.....	14
2.4.1.3. pH.....	16
2.4.1.4. Larutan CaCl <sub>2</sub> .....	17
2.4.1.5. Larutan Gula.....	18
2.4.1.5.1. <i>High Fructose Syrup</i> (HFS).....	20
2.4.2. Proses Pengolahan Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh .....	22
2.4.2.1. Sortasi (Pemilihan Bahan Baku).....	24
2.4.2.2. Pencucian.....	24

2.4.2.3. Pemotongan .....	24
2.4.2.4. Penggulingan Pada Parut.....	25
2.4.2.5. Perendaman Dalam Larutan Garam.....	25
2.4.2.6. Perendaman Dalam Larutan CaCl <sub>2</sub> .....	25
2.4.2.7. <i>Blanching</i> .....	26
2.4.2.8. Perendaman Dalam Larutan Gula.....	27
2.4.2.9. Pengeringan .....	27
<b>BAB III. HIPOTESA .....</b>	<b>29</b>
<b>BAB IV. BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>30</b>
4.1. Bahan .....	30
4.1.1. Bahan Dasar.....	30
4.1.2. Bahan Pendukung.....	30
4.1.3. Bahan Analisa.....	30
4.2. Alat .....	30
4.2.1. Alat Proses.....	30
4.2.2. Alat Analisa .....	31
4.3. Metode Penelitian .....	31
4.3.1. Tempat penelitian.....	31
4.3.2. Waktu Penelitian .....	31
4.3.3. Rancangan Penelitian .....	31
4.4. Pelaksanaan Penelitian.....	32
4.5. Pengamatan dan Pengujian .....	33
4.5.1. Pengujian Tekstur.....	33
4.5.1.1. Pengujian <i>Firmness</i> .....	33
4.5.1.2. Pengujian Daya Gigit .....	33
4.5.2. Pengukuran pH.....	34
4.5.3. Kadar Air.....	34
4.5.4. Pengukuran Kadar Gula Reduksi (Cara Spektrofotometri, Metode Nelson-Somogyi).....	34
4.5.4.1. Penyiapan Kurva Standar .....	34
4.5.4.2. Penentuan Gula Reduksi Contoh.....	36
4.5.5. Pengukuran a <sub>w</sub> .....	36
4.5.6. Penilaian Organoleptik .....	37
4.5.7. Uji Pembobotan .....	37
<b>BAB V. PEMBAHASAN... .....</b>	<b>39</b>
5.1. Kadar Air .....	39
5.2. Aktivitas Air (a <sub>w</sub> ) .....	41
5.3. Gula Reduksi.....	44
5.4. pH .....	45

5.5. Tekstur (Firmness dan Daya Gigit).....	47
5.5.1. <i>Firmness</i> .....	47
5.5.2. Daya Gigit.....	51
5.6. Uji Kesukaan (Organoleptik).....	53
5.6.1. Kesukaan Terhadap Kenampakan ( <i>Glossyness</i> ).....	53
5.6.2. Kesukaan Terhadap Rasa.....	54
5.6.3. Kesukaan Terhadap Tekstur.....	55
5.7. Uji Pembobotan.....	56
<b>BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>57</b>
6.1. Kesimpulan.....	57
6.2. Saran.....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>58</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>65</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Kimia Buah Belimbing Wuluh .....	6
Tabel 2.2. Syarat Mutu Manisan Buah Kering .....	9
Tabel 2.3. Tingkat Kemanisan Berbagai Macam Zat Pemanis .....	21
Tabel 4.1. Skema Rancangan Penelitian Manisan Kering Belimbing Wuluh.....	32
Tabel 5.1. Pengaruh Perbedaan Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ Terhadap Kadar Air Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh...	40
Tabel 5.2. Pengaruh Perbedaan Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ Terhadap Aktivitas Air Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh.....	42
Tabel 5.3. Pengaruh Perbedaan Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ Terhadap Kadar Gula Reduksi Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh.....	44
Table 5.4. Pengaruh Perbedaan Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ Terhadap pH Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh.....	46
Tabel 5.5. Pengaruh Perbedaan Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ Terhadap Kadar <i>Firmness</i> Manisan kering Buah Belimbing Wuluh .....	48
Tabel 5.6. Pengaruh Perbedaan Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ Terhadap Daya Gigit Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh .....	52
Tabel 5.7. Pengaruh Perbedaan Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ Terhadap Kesukaan Terhadap Kenampakan Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh .....	53

Tabel 5.8. Pengaruh Perbedaan Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ Terhadap Kesukaan Terhadap Rasa Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh.....	54
Tabel 5.9. Pengaruh Perbedaan Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ Terhadap Kesukaan Terhadap Tekstur Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh.....	56

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Buah Belimbing wuluh.....	4
Gambar 2.2. Struktur dinding sel tanaman .....	11
Gambar 2.3. Struktur Senyawa Pektin.....	12
Gambar 2.4. Pemecahan Ikatan Ester oleh PME .....	13
Gambar 2.5. Struktur Kimia Tannin .....	15
Gambar 2.6. Bentuk Ikatan dari Kalsium Pektat .....	17
Gambar 2.7. Diagram Alir Pengolahan Manisan Buah Belimbing Wuluh .....	23
Gambar 4.1. Diagram Alir Pengolahan Manisan Buah Belimbing Wuluh .....	35
Gambar 5.1. Kadar Air Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ .....	41
Gambar 5.2. Aktivitas Air Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ .....	43
Gambar 5.3. Kadar Gula Reduksi Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ .....	45
Gambar 5.4. pH Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ .....	46
Gambar 5.5. <i>Firmness</i> Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ .....	50
Gambar 5.6. Daya Gigit Manisan Kering Buah Belimbing Wuluh pada Berbagai Tingkat Konsentrasi Larutan $\text{CaCl}_2$ .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN 1. KUESIONER.....	65
LAMPIRAN 2. SPESIFIKASI HIGH FRUCTOSE SYRUP .....	69
LAMPIRAN 3. CONTOH PEMBUATAN LARUTAN HFS .....	70
LAMPIRAN 4. SETTING ALAT <i>TEXTURE ANALYZER (XTPlus)</i> .....	71
LAMPIRAN 5. FOTO SAMPEL .....	72
LAMPIRAN 6. PENGOLAHAN DATA PENGAMATAN .....	73
LAMPIRAN 7. CONTOH GAMBAR GRAFIK DAN PEMBACAAN GRAFIK HASIL ANALISA TEKSTUR (ALAT MERK <i>XTPlus</i> ).....	93