



**PENGGUNAAN KULIT BUAH COKLAT (*Theobroma cacao* L)  
UNTUK MENGURANGI REAKSI PENCOKLATAN  
DALAM PROSES PEMBUATAN GULA KELAPA  
SECARA VAKUM**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
YATIMATUS SHOLIHAH  
NIM 051810301020**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2011**



**PENGUNAAN KULIT BUAH COKLAT (*Theobroma cacao* L)  
UNTUK MENGURANGI REAKSI PENCOKLATAN  
DALAM PROSES PEMBUATAN GULA KELAPA  
SECARA VAKUM**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Kimia (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Sains

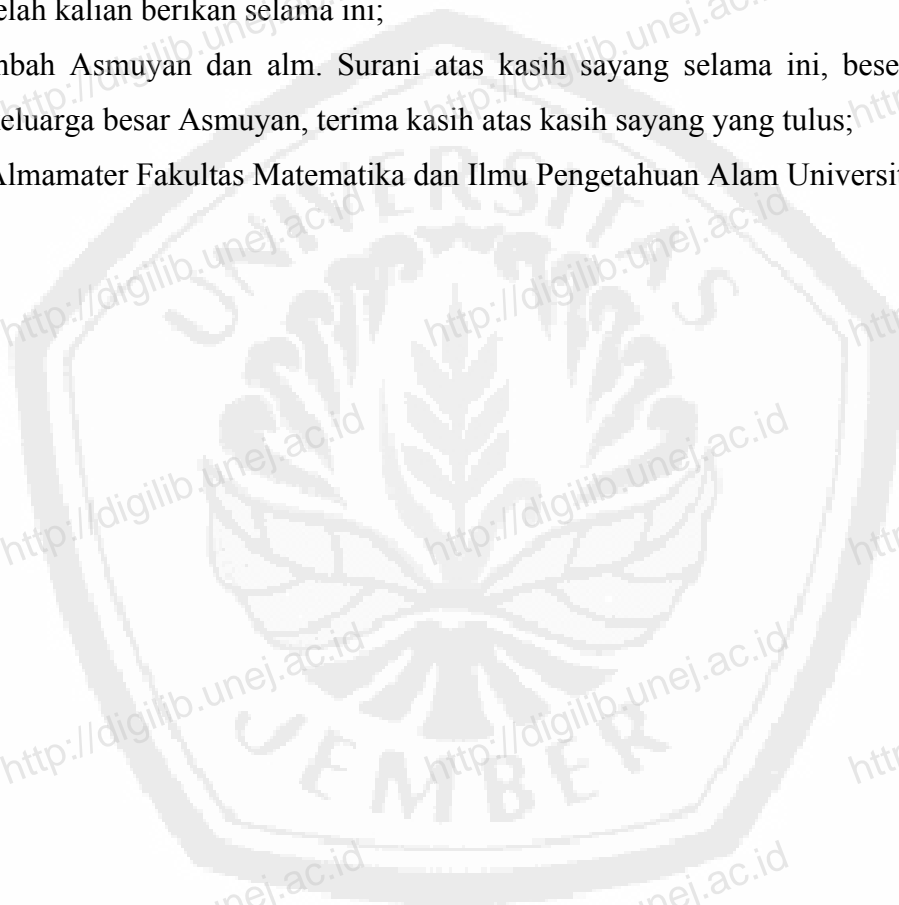
Oleh:  
**YATIMATUS SHOLIAH**  
**NIM 051810301020**

**JURUSAN KIMIA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2011**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. bapak Ach. Yani dan Ibu tercinta Siti Nurni, beserta dek Gusti dan Humairo terimakasih atas do'a, semangat, kasih sayang, dukungan, dan segalanya yang telah kalian berikan selama ini;
2. mbah Asmuyan dan alm. Surani atas kasih sayang selama ini, beserta segenap keluarga besar Asmuyan, terima kasih atas kasih sayang yang tulus;
3. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.



## MOTTO

“ Dan Mintalah Pertolongan (kepada Allah) dengan Sabar dan Sholat.  
Dan Sesungguhnya yang demikian itu sungguh Berat, kecuali bagi  
Orang-orang yang Khusuk”  
(QS. Al-Baqarah: 45)\*)

“Cukuplah Allah Sebagai Penolong kami, dan Allah adalah  
Sebaik-baik Pelindung”  
(QS. Ali-Imran: 173)\*)

---

\*<sup>1)</sup> Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Surabaya: Al Hidayah.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Yatimatus Sholihah

NIM : 051810301020

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: "Penggunaan Kulit Buah Coklat (*Theobroma cacao* L) untuk Mengurangi Reaksi Pencoklatan dalam Proses Pembuatan Gula Kelapa Secara Vakum" adalah benar-benar karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 15 Juli 2011

Yang menyatakan,

Yatimatus Sholihah

NIM 051810301020

**SKRIPSI**

**PENGGUNAAN KULIT BUAH COKLAT (*Theobroma cacao* L)  
UNTUK MENGURANGI REAKSI PENCOKLATAN  
DALAM PROSES PEMBUATAN GULA KELAPA  
SECARA VAKUM**

Oleh

Yatimatus Sholihah  
NIM 051810301020

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dwi Indarti, M.Si.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Achmad Sjaifullah, MSc., PhD.

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Penggunaan Kulit Buah Coklat (*Theobroma cacao* L) untuk Mengurangi Reaksi Pencoklatan dalam Proses Pembuatan Gula Kelapa Secara Vakum" telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua (DPU),

Sekretaris (DPA),

Dwi Indarti, S.Si, M.Si  
NIP 197409012000032004

Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc, Ph.D  
NIP 195910091986021001

Anggota I

Anggota II

Ika Oktavvianawati, S.Si, M.Si  
NIP 198010012003122001

I Nyoman Adi Winata, S.Si, M.Si  
NIP 197105011998021002

Mengesahkan  
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D  
NIP 196101081986021001

## RINGKASAN

**Penggunaan Kulit Buah Coklat (*Theobroma cacao* L) untuk Mengurangi Reaksi Pencoklatan dalam Proses Pembuatan Gula Kelapa Secara Vakum;** Yatimatus Sholihah, 051810301020; 2011; 57 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Gula kelapa merupakan salah satu bahan pemanis yang banyak digunakan dalam pengolahan makanan di tingkat rumah tangga maupun di berbagai industri makanan olahan tradisional. Proses pemanasan dalam produksi gula kelapa menghasilkan pencoklatan yang disebabkan karena reaksi karamelisasi dan reaksi Maillard. Pemasakan gula kelapa secara tradisional masih mengandung masalah, yaitu pemasakan yang memerlukan waktu yang relatif lama. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba memanfaatkan salah satu bahan alam yaitu senyawa tanin yang ada dalam kulit buah coklat. Senyawa kimia ini secara potensial dapat mengendapkan protein penyebab terjadinya reaksi Maillard. Pemasakan nira dilakukan secara vakum, dimaksudkan untuk mempercepat proses penguapan kandungan air dalam nira, sehingga pemekatan berlangsung lebih cepat.

Tujuan dari penelitian ini adalah ingin mengetahui: (i) pengaruh penambahan kulit buah coklat terhadap perubahan warna dan kadar protein, (ii) massa kulit buah coklat optimum yang digunakan agar dapat mengurangi reaksi pencoklatan, dan (iii) hubungan antara perubahan warna, kadar protein, pH dan nilai brix gula kelapa.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember dengan menggunakan proses pemasakan nira secara vakum. Kulit buah coklat yang digunakan adalah kulit buah coklat yang masih segar dan sudah dihaluskan. Penambahan kulit buah coklat dilakukan sebelum nira kelapa di masak dengan variasi massa kulit buah coklat yang ditambahkan adalah 5, 10, 15, 20, dan 25 gram/700mL. Campuran nira kelapa dan kulit buah coklat diaduk secara bersamaan menggunakan stirer selama 3 menit lalu



didiamkan dan disaring. Filtratnya diambil sebanyak 500 mL dan dimasukkan dalam labu Buchner dan diolah secara vakum dengan suhu di bawah titik didihnya sekitar 85-90°C. Setiap 15 menit (selama 60 menit) dilakukan sampling untuk analisis pH, kadar protein, nilai brix (berat jenis larutan sukrosa), dan serapan warna. Analisis pH dilakukan menggunakan pH-meter, pengukuran kadar protein dengan metode Bradford, pengukuran nilai brix dengan metode larutan standar sukrosa, dan serapan warna diukur pada  $\lambda$  420 nm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kulit buah coklat dalam proses pengolahan gula kelapa secara vakum memberikan hasil yang positif terhadap penurunan pH dan penurunan kadar protein sesudah ditambahkan kulit buah coklat.

Konsentrasi sukrosa hasil penelitian berpengaruh terhadap serapan warna pada  $\lambda$  420 nm dari nira kelapa. Nira kelapa yang ditambahkan kulit buah coklat memiliki serapan lebih tinggi daripada nira kontrol. Hal ini dipengaruhi oleh adanya faktor lain yaitu kecepatan penguapan molekul air dalam nira yang sebanding dengan berkurangnya massa nira. Semakin cepat molekul air menguap, semakin besar konsentrasi sukrosa dalam nira kelapa, sehingga besar kecilnya konsentrasi sukrosa menentukan intensitas serapan warna nira kelapa.

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penggunaan Kulit Buah Coklat (*Theobroma cacao* L) untuk Mengurangi Reaksi Pencoklatan dalam Proses Pembuatan Gula Kelapa Secara Vakum”. Karya tulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada:

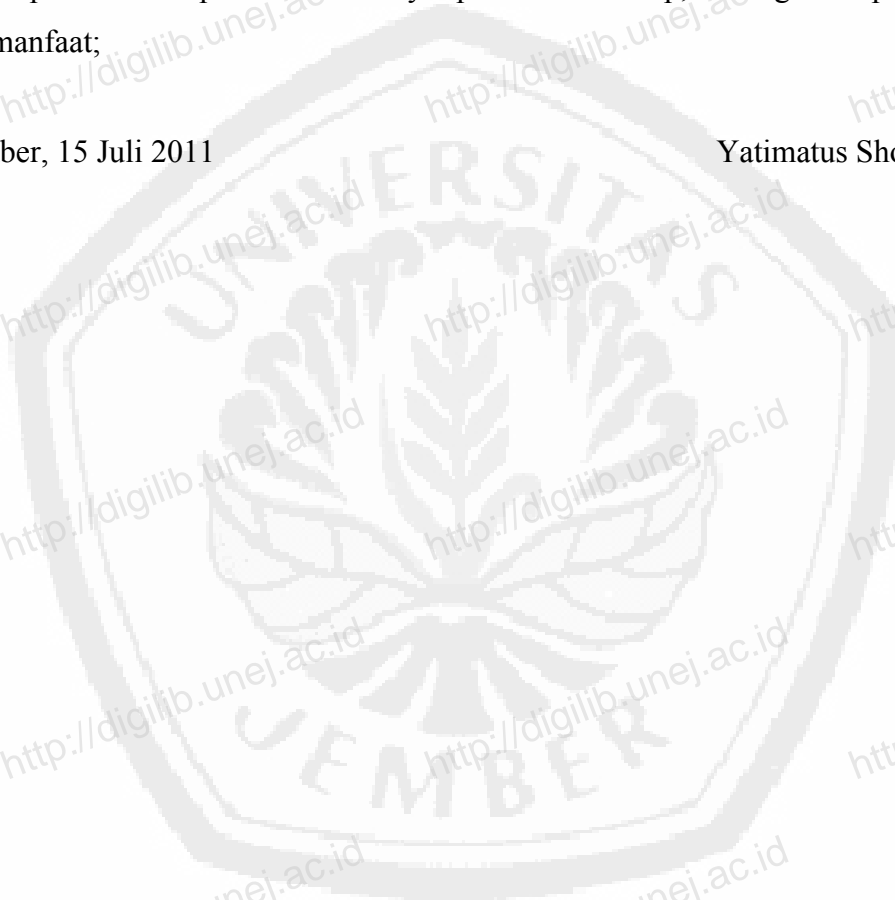
1. Drs. Achmad Sjaifullah, M.Sc., Ph.D selaku ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember dan Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian, serta bimbingannya dalam penulisan skripsi ini;
2. Dwi Indarti, M.Si selaku Dosen Pembimbing Utama, yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan bimbingannya dalam penulisan skripsi ini;
3. Ika Oktavvianawati, S.Si, M.Si dan I Nyoman Adi Winata, S.Si, M.Si selaku Dosen Penguji skripsi;
4. drh.Wuryanti Handayani, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik, terima kasih atas segala saran dan nasehatnya selama ini;
5. bapak Ach. Yani dan Ibu tercinta Siti Nurni, terimakasih atas do’a, semangat, kasih sayang, dukungan, dan segalanya yang telah kalian berikan;
6. mbah Asmuyan dan alm. Surani atas kasih sayang selama ini;
7. teman-teman (Twik, Cimol, Boo, Situt), rekan kerja Atick, dan seluruh teman-teman kimia 2005, terima kasih atas motivasinya;

8. saudara-saudara seperjuangan di Raudhatul Jannah dan Masjid Kampus Al-Hikmah Universitas Jember, terima kasih atas bantuan, doa, dukungan, serta semangat sehingga tidak tersesat dari jalan-Nya;
9. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat;

Jember, 15 Juli 2011

Yatimatus Sholihah



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.4 Batasan Masalah</b> .....	4
<b>1.5 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)</b> .....	5
2.1.1 Taksonomi Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) .....	5
2.1.2 Struktur Kakao .....	7
2.1.3 Potensi Limbah Coklat .....	8
<b>2.2 Tanin</b> .....	10
2.2.1 Definisi Tanin dan Karakteristik Tanin .....	10

2.2.2	Penyebaran Tanin.....	11
2.2.3	Klasifikasi Tanin.....	12
<b>2.3</b>	<b>Gula Kelapa</b> .....	15
<b>2.4</b>	<b>Nira Kelapa</b> .....	16
<b>2.5</b>	<b>Proses Pembuatan Gula Kelapa</b> .....	20
<b>2.6</b>	<b>Warna pada Makanan</b> .....	22
<b>2.7</b>	<b>Reaksi Pencoklatan pada Makanan</b> .....	23
2.7.1	Karamelisasi.....	24
2.7.2	Reaksi Maillard.....	25
<b>2.8</b>	<b>Inhibisi Pencoklatan Non Enzimatis pada Gula Kelapa</b> ...	27
<b>2.9</b>	<b>Interaksi antara Tanin-Protein</b> .....	28
<b>2.10</b>	<b>Pengolahan dengan Sistem Vakum</b> .....	29
<b>BAB 3.</b>	<b>METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	33
<b>3.1</b>	<b>Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	33
<b>3.2</b>	<b>Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	33
3.2.1	Alat Penelitian.....	33
3.2.2	Bahan Penelitian.....	33
<b>3.3</b>	<b>Skema Kerja</b> .....	34
3.3.1	Preparasi Kulit Buah Coklat.....	34
3.3.2	Pembuatan Gula Kelapa.....	34
3.3.3	Analisis pH.....	35
3.3.4	Analisis Kandungan Protein.....	35
3.3.5	Analisis Brix (Berat Jenis Larutan Sukrosa).....	36
3.3.6	Analisis Serapan Warna.....	36
<b>3.4</b>	<b>Prosedur Kerja</b> .....	36
3.4.1	Preparasi Kulit Buah Coklat.....	36
3.4.2	Pembuatan Gula Kelapa.....	37
3.4.3	Analisis pH.....	38

3.4.4 Analisis Kadar Protein.....	38
3.4.5 Analisis Nilai Brix (Berat Jenis Larutan Sukrosa).....	38
3.4.6 Analisis Warna.....	39
3.4.7 Pengukuran Berkurangnya Massa Air dalam Proses Pembuatan Gula Kelapa Berbantu Vakum .....	39
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>41</b>
<b>4.1 Kulit Buah Coklat.....</b>	<b>41</b>
<b>4.2 Parameter Pengolahan Gula Kelapa Secara Vakum.....</b>	<b>43</b>
4.2.1 pH.....	45
4.2.2 Kadar Protein.....	46
4.2.3 Nilai Brix (Berat Jenis Larutan Sukrosa) dan Warna.....	49
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>53</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>53</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>53</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>54</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR TABEL

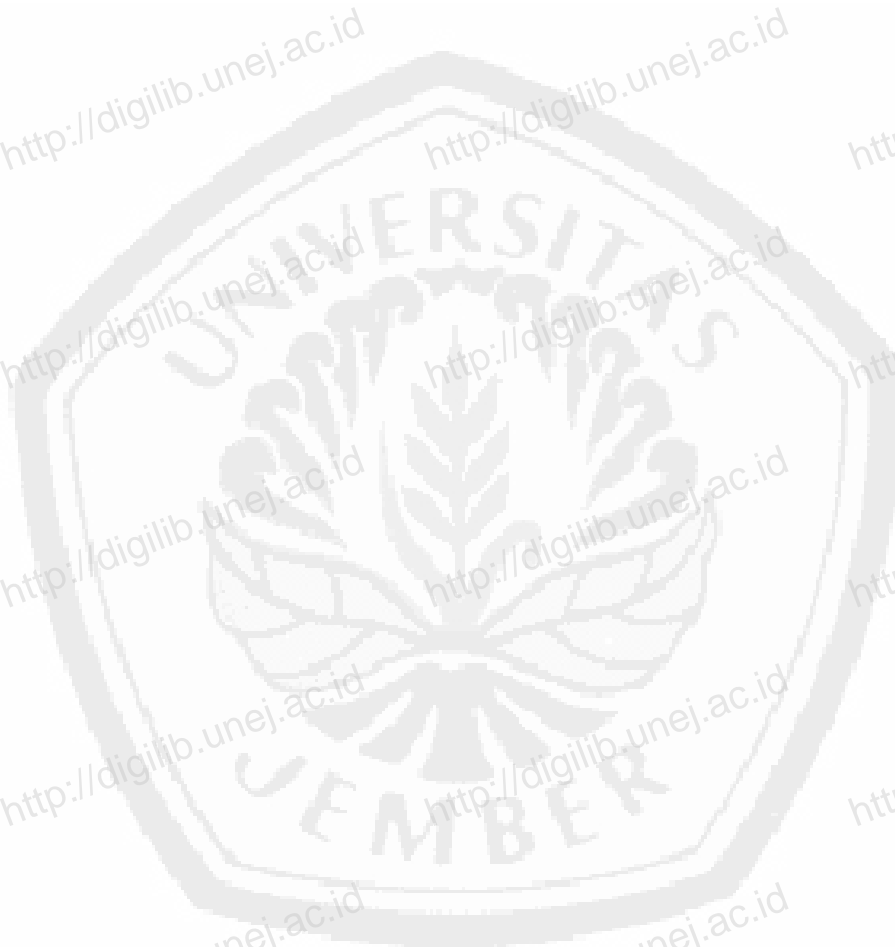
	Halaman
2.1 Kandungan Kimia Dalam Kulit Buah Kakao( <i>Theobroma cacao</i> L.).....	8
2.2 Potensi Produksi Coklat dan Kulit Buah Coklat di Indonesia.....	9
2.3 Syarat Mutu Gula Kelapa.....	16
2.4 Kandungan Vitamin Dalam Nira Kelapa Segar.....	17
2.5 Kandungan Asam Amino Dalam Nira Kelapa Segar.....	18
2.6 Karakteristik Fisika Dan Kimia Nira Kelapa.....	19
2.7 Komponen Biaya Pembuatan Gula Dengan Bahan Bakar Kayu.....	30
4.1 Selisih Kadar Protein ( $\mu\text{g/mL}$ ).....	48

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Penampang Buah Coklat .....	7
2.2 Struktur Theobromin .....	9
2.3 Struktur Tanin Terkondensasi a. Epikatekin, b. Katekin.....	13
2.4 Reaksi Pembentukan Sianidin .....	13
2.5 Struktur Asam Galat .....	14
2.6 Struktur $\beta$ -1,2,3,4,6-Pentagalaoil-O-D-Glukosa .....	14
2.7 Reaksi Pembentukan Asam Elagat.....	15
2.8 Reaksi Kuinol Menjadi Kuinon.....	23
2.9 Perubahan Pentosa Menjadi Furfural dan Heksosa Menjadi Hidroksi Furfural .....	25
2.10 Reaksi Maillard; Reaksi Pembentukan Warna Coklat, Melalui Reaksi Amadori dan Kondensasi Aldol Membentuk Melanoidin.....	26
2.11 Struktur Ilustrasi 3D antara 2 Peptida Dengan Tanin Dimana Warna Hijau Muda Merupakan Asam Amino Proline dari 2 Peptida.....	29
3.1 Desain Alat Evaporator Vakum.....	37
3.2 Alat untuk Analisis Nilai Brix (a) Refraktometer, (b) Brix Merger.....	39
4.1 Kulit Buah Coklat Sebelum (1) dan Sesudah (2) Dihaluskan .....	41
4.2 Hasil Uji Tanin Sebelum (1) dan Sesudah (2) Penambahan $FeCl_3$ .....	42
4.3 Reaksi antara Tanin dengan $FeCl_3$ 5% .....	43
4.4 Prediksi Struktur Tanin dalam Kondisi Basa .....	44
4.5 Grafik selisih nilai pH tiap Waktu Analisis. Variasi Massa Kulit Buah Coklat (a) 10 gram, (b) 15gram, (c) 25gram .....	45
4.6 Grafik selisih Kadar Protein tiap Waktu Analisis. Variasi Massa Kulit Buah Coklat (a) 10 gram, (b) 15 gram, dan (c) 25 gram.....	47



4.7 Grafik Absorbansi Warna terhadap Konsentrasi Sukrosa tiap Waktu Analisis. Variasi Massa Kulit Buah Coklat (a) 10 gram, (b) 15 gram, dan (c) 25 gram ..... 51



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Prosedur Preparasi Bahan Dan Reagen.....	58
B. Kurva Standart Protein, Sukrosa, dan Pengukuran Kadar Brix Menggunakan Metode Refraktometer, Brix Merger, dan Larutan Standart Sukrosa.....	59
C. Data Pengamatan Karakterisasi Gula Kelapa Berbantu Vakum.....	63
D. Koreksi Brix, Standar 27.5°C .....	66

