



**PENGGUNAAN VITAMIN C DAN SUHU PENGERINGAN  
PADA PEMBUATAN *CHIP* LABU KUNING LA3  
(*Cucurbita moschata*)**

**SKRIPSI**

**Oleh**

Dessy Eka Kuliahsari

NIM 131710101089

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**



**PENGGUNAAN VITAMIN C DAN SUHU PENDINGINAN  
PADA PEMBUATAN *CHIP* LABU KUNING LA3  
(*Cucurbita moschata*)**

**SKRIPSI**

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

**Oleh**

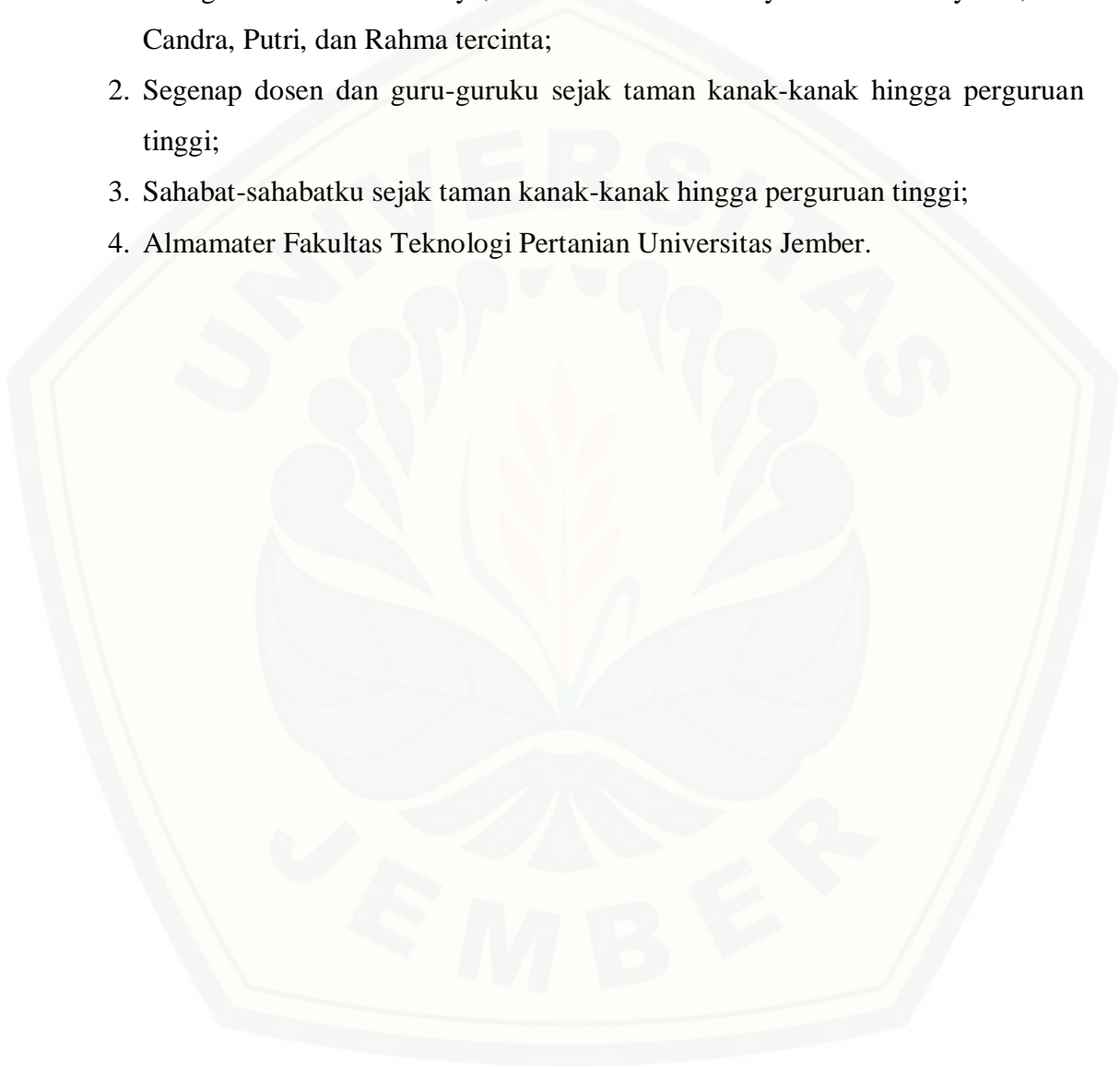
Dessy Eka Kuliahsari  
131710101089

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Orang tua dan adik-adik saya, Ibunda Sudarsih dan Ayahanda Sulistriyanto, adik Candra, Putri, dan Rahma tercinta;
2. Segenap dosen dan guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
3. Sahabat-sahabatku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi;
4. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



**MOTTO**

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(QS. Al-Mujadalah: 11)

“Tetapi boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui”

(QS. Al Baqarah: 216)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(QS. Al Insyirah: 5-6)

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2015. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV Gema Risalah Press Bandung.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Dessy Eka Kuliahsari

NIM : 131710101089

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penggunaan Vitamin C dan Suhu Pengeringan pada Pembuatan *Chip* Labu Kuning LA3 (*Cucurbita Moschata*)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, belum pernah diajukan kepada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isi laporan ini 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, 31 Mei 2017

Yang menyatakan,

Dessy Eka Kuliahsari

NIM131710101089

**SKRIPSI**

**PENGGUNAAN VITAMIN C DAN SUHU PENDINGINAN PADA  
PEMBUATAN *CHIP* LABU KUNING LA3  
(*Cucurbita moschata*)**

Oleh

Dessy Eka Kuliahsari  
NIM 131710101089

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Nurud Diniyah S.TP., M.P

Dosen Pembimbing Anggota : Andrew Setiawan Rusdianto S.TP., M.Si

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Penggunaan Vitamin C dan Suhu Pengeringan pada Pembuatan *Chip* Labu Kuning LA3 (*Cucurbita Moschata*)” karya Dessy Eka Kuliahsari NIM 131710101089 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

hari/tanggal : Selasa, 23 Mei 2017

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dosen Pembimbing Utama

**Nurud Diniyah S.TP., M.P**

NIP 198202192008122002

Dosen Pembimbing Anggota

**Andrew Setiawan S.TP., M.Si**

NIP 198204222005011002

Tim Penguji

Ketua

**Ir. Mukhammad Fauzi M.Si**

NIP 196307011989031004

Anggota

**Ir. Wiwik Siti Windrati M.P**

NIP 195311211979032002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

**Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng**

NIP 196809231994031009



## RINGKASAN

**Penggunaan Vitamin C dan Suhu Pengeringan pada Pembuatan *Chip* Labu Kuning LA3 (*Cucurbita Moschata*);** Dessy Eka Kuliahsari, 131710101089; 2017; 51 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Labu kuning LA3 merupakan salah satu jenis labu kuning yang hanya diambil bijinya saja sehingga tidak termanfaatkan secara optimal. Labu kuning mengandung komposisi kimia yang cukup kompleks, salah satunya beta karoten yang merupakan sumber provitamin A. Akan tetapi, kandungan air yang tinggi menyebabkan daging buah labu kuning memiliki masa simpan yang lebih rendah. Teknologi yang dapat diaplikasikan untuk memperpanjang masa simpan adalah pembuatan *chip*. Kualitas produk dipengaruhi oleh praproses dan proses pengeringan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh vitamin C dan suhu pengeringan serta mengetahui konsentrasi vitamin C dan suhu pengeringan yang optimal terhadap *chip* labu kuning LA3.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor dengan 3 kali ulangan pada masing-masing perlakuan. Faktor yang digunakan konsentrasi vitamin C dan suhu pengeringan. Variasi konsentrasi vitamin C adalah 0,4%; 0,5%; dan 0,6%. Variasi suhu pengeringan adalah 40°C, 50°C, dan 60°C. Parameter yang digunakan pada penelitian ini yaitu sifat fisik (rendemen, higroskopisitas, dan kecerahan), sifat kimia (kadar air, kadar vitamin C, dan kadar beta karoten), dan uji efektivitas untuk menentukan perlakuan terbaik. Data yang didapat dari analisis sifat fisik dan kimia diolah menggunakan sidik ragam (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% dan bila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DNMRT). Data diolah menggunakan *microsoft excel* dan SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*).

*Chip* labu kuning yang dibuat dengan perbedaan konsentrasi vitamin C dan suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata terhadap rendemen, higroskopisitas,



kecerahan, kadar air, kadar vitamin C, dan kadar beta karoten. Produk *chip* labu kuning LA3 terbaik adalah produk yang dibuat dengan penambahan vitamin C sebanyak 0,5% dan yang dikeringkan menggunakan suhu 40°C. *Chip* labu kuning tersebut memiliki karakteristik nilai rendemen sebesar 5,48%; higroskopisitas 12,79 %; kecerahan 94,27; kadar air 11,49 %; kadar vitamin C 2,47 %; dan kadar beta karoten sebesar 13,20 mg/100 gram bahan.



## SUMMARY

**Variation of Vitamin C Concentrations and Drying Temperature on Pumpkin (*Cucurbita Moschata*) var. LA3 Chip Processing;** Dessy Eka Kuliahsari, 131710101089; 2017; 51 Pages; Department Of Agricultural Product Technology, Faculty Of Agriculture Technology, University Of Jember.

LA3 Pumpkin is a kind of pumpkin that's just taken the seeds only so it's not utilized optimally. Pumpkin contains a fairly complex chemical compositions, one of which beta carotene that's the source of provitamin A. However, high water content causes the flesh of the pumpkin have a lower save time. The technology that can be applied to extend the save time is the making of the chip. Product quality is influenced by before it is processed and the drying process. The purpose of this research is to know the influence of vitamin C and a drying temperature as well as knowing the concentration of vitamin C and optimal drying temperatures to the chip LA3 pumpkin.

The experimental design that used in this study was Randomized Complete Design (RAL) two factors with the three replicates at each treatment. Factors that used is concentrations of vitamin C and the drying temperature. Variation of the concentration of vitamin C is 0.4%; 0.5%; and 0.6%. Drying temperature variations is 40°C, 50°C, and 60°C. The parameters used in this study i.e. physical properties (yield, higroscopicity, and brightness), chemical properties (water levels, the levels of vitamin C, and beta carotene levels), and the effectiveness test to determine the best treatment. The data obtained from the analysis of the physical and chemical properties using yout variety (ANOVA) with  $\alpha=5\%$  and when there is a noticeable difference, it will followed by Duncan's Multiple Range Test (DNMRT). The data was processed using microsoft excel and SPSS (Statistical Product and Service Solutions).

The pumpkin chip that made with the difference in the concentration of vitamin C and the temperature of the drying gives the real influence to yield, higroscopicity, brightness, water levels, the levels of vitamin C and beta

carotene levels. The chip product of the best LA3 pumpkin is a product that is made with the addition of vitamin C as 0.5% and dried using a temperature of 40°C. The pumpkin chip has a characteristic of yield values amounted to 5.48%; hiyroskopisitas 12.79%; the brightness of the 94.27; 11.49% moisture content; levels of vitamin C 2.47%; and levels of beta carotene of 13.20 mg/100 grams of material.



## PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Penggunaan Vitamin C dan Suhu Pengeringan pada Pembuatan *Chip* Labu Kuning LA3 (*Cucurbita Moschata*)”. Skripsi ini dibuat untuk menyelesaikan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi dapat terselesaikan atas dukungan, bimbingan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Nurud Diniyah S.TP., M.P selaku Dosen Pembimbing Utama dan Andrew Setiawan Rusdianto S.TP., M.Si selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tugas akhir ini;
2. Ir. Mukhammad Fauzi M.Si selaku Penguji Utama dan Ir. Wiwik Siti Windrati M.P selaku Penguji Anggota yang telah memberikan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan tugas akhir ini;
3. Kedua orang tua dan adik tercinta yang selalu mendoakan dan memberi dukungan moral dan materiil selama ini;
4. Seluruh guru mulai dari tingkat Taman Kanak-Kanak hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan dukungan selama proses belajar;
5. Seluruh karyawan dan teknisi laboratorium di Fakultas Teknologi Pertanian;
6. Teman-teman seperjuangan THP A angkatan 2013, tim projek labu kuning, dan sahabat (Iim, Fiola, Suli, Santi, Dessy, Leby) yang selalu memberikan bantuan dan dukungan selama ini;
7. Berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis yang selalu banyak memberikan bantuan selama penelitian dan penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa karya ini masih jauh dari kesempurnaan sehingga perlu adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun agar skripsi ini dapat lebih

baik. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah pengetahuan bagi masyarakat.

Jember, 31 Mei 2017

Penulis



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 PEMBIMBING</b> .....	iv
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	ix
<b>PRAKATA</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	2
<b>1.3 Tujuan</b> .....	3
<b>1.4 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
<b>2.1 Labu Kuning</b> .....	4
<b>2.2 <i>Chip</i> Labu Kuning</b> .....	6
<b>2.3 Proses Pembuatan <i>Chip</i> Labu Kuning</b> .....	7
<b>2.4 Pencoklatan</b> .....	8
2.3.1 Pencoklatan Enzimatis .....	8
2.3.2 Pencoklatan Non Enzimatis .....	9
<b>2.5 Pengeringan</b> .....	10
2.5.1 Macam-macam Pengeringan .....	10
2.5.2 Perubahan akibat Pengeringan .....	11
2.5.3 Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pengeringan .....	11
<b>2.6 Perlakuan Pendahuluan dalam Meminimalisir Kerusakan</b> .....	12
2.6.1 <i>Blanching</i> .....	12
2.6.2 Penambahan Vitamin C .....	12
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....	15
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....	15
<b>3.2 Bahan dan Alat Penelitian</b> .....	15
3.2.1 Bahan Penelitian .....	15
3.2.2 Alat Penelitian .....	15
<b>3.3 Metodologi Penelitian</b> .....	15
3.3.1 Rancangan Penelitian .....	15
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian .....	16

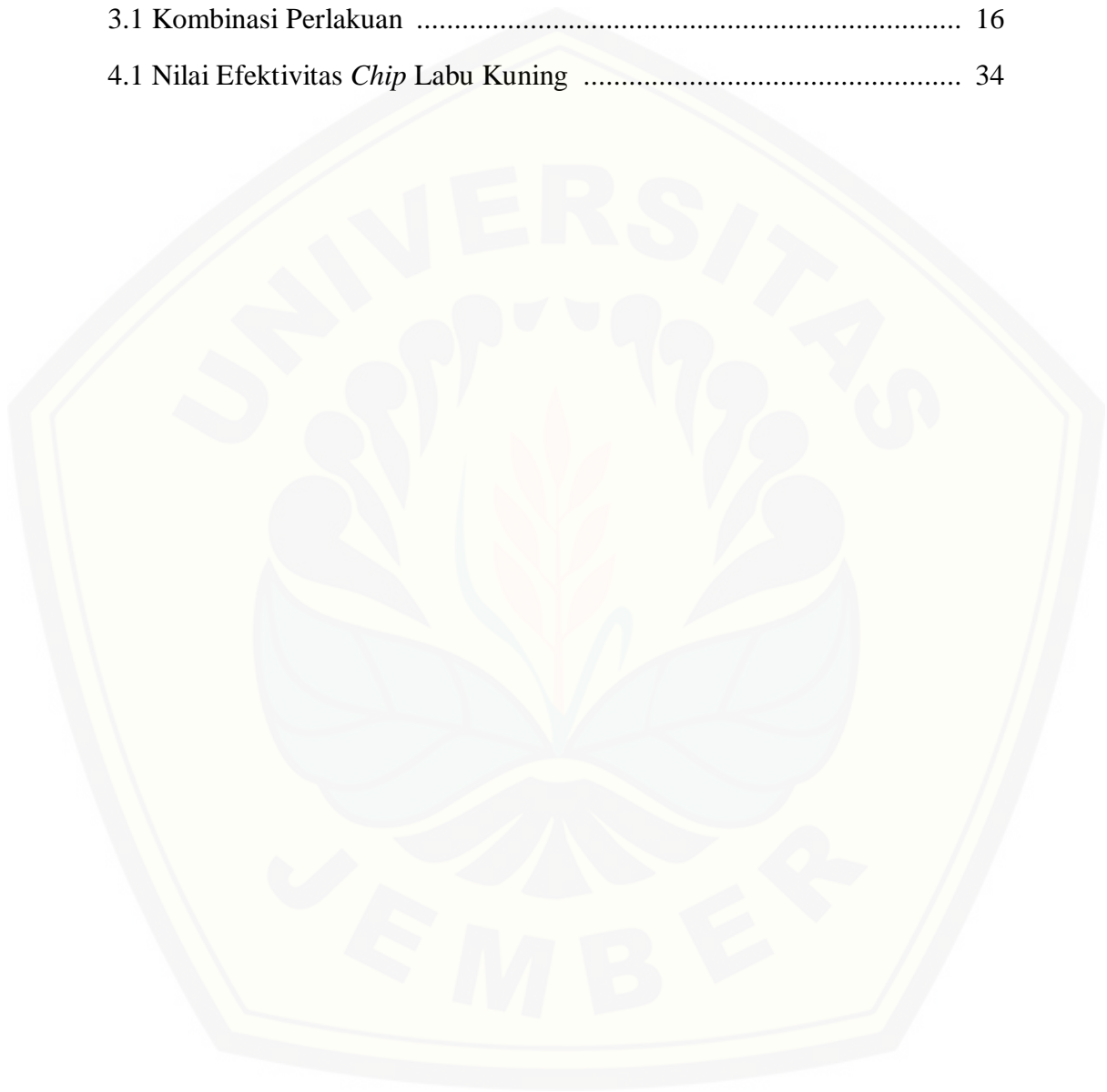


<b>3.4 Parameter Pengamatan</b>	17
<b>3.5 Prosedur Analisis</b>	19
3.5.1 Analisis Sifat Fisik	19
3.5.2 Analisis Sifat Kimia	20
3.5.3 Penentuan Perlakuan Terbaik	21
<b>3.6 Analisis Data</b>	22
<b>BAB 4. PEMBAHASAN</b>	23
<b>4.1 Sifat Fisik <i>Chip Labu Kuning</i></b>	23
4.1.1 Rendemen	23
4.1.2 Higroskopisitas	24
4.1.3 Kecerahan	26
<b>4.2 Sifat Kimia <i>Chip Labu Kuning</i></b>	28
4.2.1 Kadar Air	29
4.2.2 Kadar Vitamin C	30
4.2.3 Kadar Beta Karoten	33
<b>4.3 Uji Efektivitas <i>Chip Labu Kuning</i></b>	34
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	35
<b>5.1 Kesimpulan</b>	35
<b>5.2 Saran</b>	35
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	36
<b>LAMPIRAN</b>	41



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Komposisi Zat Gizi Labu Kuning per 100 g Bahan.....	5
3.1 Kombinasi Perlakuan .....	16
4.1 Nilai Efektivitas <i>Chip</i> Labu Kuning .....	34

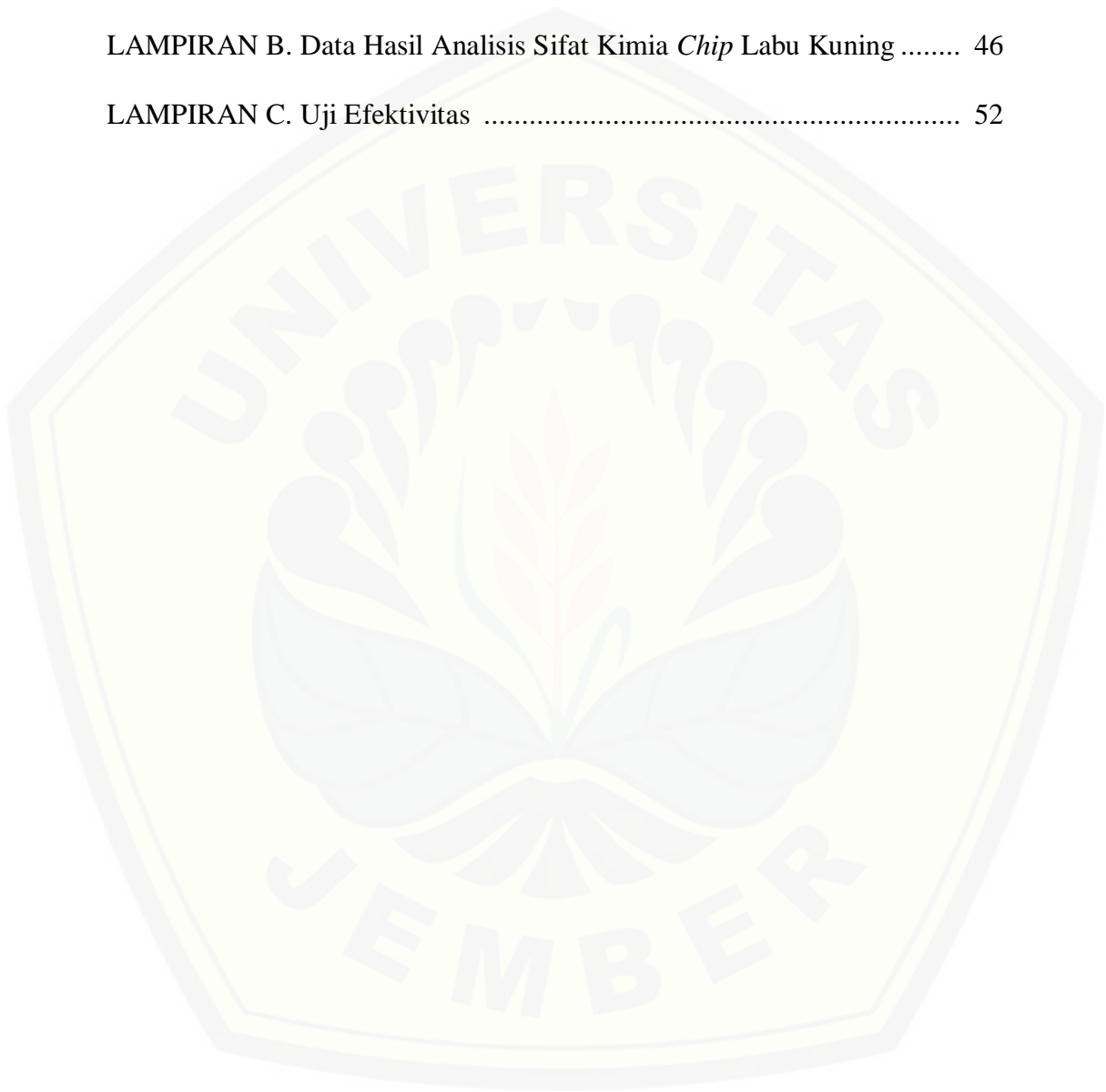


**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Labu Kuning LA3 .....	4
2.2 Reaksi <i>Maillard</i> .....	9
2.3 Struktur Kimia Vitamin C .....	13
2.4 Mekanisme Reduksi Oleh Asam Askorbat.....	13
3.1 Diagram Alir Pembuatan <i>Chip</i> Labu Kuning .....	18
4.1 Rendemen <i>Chip</i> Labu Kuning .....	23
4.2 Higroskopisitas <i>Chip</i> Labu Kuning .....	25
4.3 Kecerahan <i>Chip</i> Labu Kuning .....	27
4.4 Kadar Air <i>Chip</i> Labu Kuning .....	29
4.5 Kadar Vitamin C <i>Chip</i> Labu Kuning .....	31
4.6 Kadar Beta Karoten <i>Chip</i> Labu Kuning .....	32

**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
LAMPIRAN A. Data Hasil Analisis Sifat Fisik <i>Chip</i> Labu Kuning .....	41
LAMPIRAN B. Data Hasil Analisis Sifat Kimia <i>Chip</i> Labu Kuning .....	46
LAMPIRAN C. Uji Efektivitas .....	52



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Produksi labu kuning di Indonesia saat ini sangat besar dan produksinya meningkat dari tahun ke tahun yaitu pada tahun 2001 sebanyak 96.667 ton, 103.451 ton pada tahun 2003, 212.697 ton pada tahun 2006 dan pada tahun 2010 meningkat menjadi 369.846 ton (Purwanto dkk., 2013). Jenis labu kuning yang ditanam di Indonesia bermacam-macam, salah satunya labu kuning jenis LA3, yang ditanam di daerah Tegalrejo dan Padangbulan, kabupaten Banyuwangi. Labu kuning LA3 merupakan hasil persilangan, yang hanya diambil bijinya. Biji labu kuning yang dihasilkan per tahun sebanyak 7-14 ton/tahun dan daging buah labu kuning mencapai 852,6 – 1705,2 ton/tahun (Fauzi dan Purnomo, 2016). Labu kuning yang telah diambil bijinya, tidak dimanfaatkan secara optimal dan hanya dibuang saja sehingga diperlukan pemanfaatan lebih lanjut.

Labu kuning memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dan lengkap (Hendrasty, 2003). Daging buah labu kuning segar memiliki kandungan  $\beta$ -karoten sebanyak 19,9 mg/100 g bahan sehingga dapat dijadikan sebagai sumber pro vitamin A (Ranonto dkk., 2015). Labu kuning utuh memiliki masa simpan yang panjang yaitu 3-4 bulan, sedangkan labu kuning yang telah dikupas dan dibelah memiliki masa simpan lebih pendek yaitu 2-3 hari (Prabasini dkk., 2012). Masa simpan rendah tersebut dikarenakan kandungan air labu yang tinggi yaitu 91,2% (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1996). Oleh karena itu, pemanfaatan labu kuning sebagai *chip* dapat dijadikan alternatif sebagai produk antara yang memiliki masa simpan lebih panjang.

*Chip* labu kuning merupakan irisan tipis labu kuning kering yang nantinya dijadikan produk makanan. Karakteristik *chip* labu kuning dipengaruhi oleh pengeringan. Panas yang diterima ketika proses pengeringan menyebabkan terjadinya kerusakan senyawa yang ada di produk dan perubahan warna. Senyawa dalam produk seperti  $\beta$ -karoten akan mengalami degradasi karena sifatnya yang tidak stabil terhadap panas. Oleh sebab itu, perlu dilakukan pengaturan suhu

pengeringan oven agar dapat meminimalisir terjadinya kerusakan komponen dan perubahan warna. Penggunaan suhu oven dilakukan agar transfer panas merata. Suhu yang terlalu rendah menyebabkan proses pengeringan *chip* labu kuning memerlukan waktu lebih lama sehingga tidak efektif sedangkan penggunaan suhu oven yang terlalu tinggi menyebabkan terjadinya *case hardening* dan perubahan warna akibat degradasi  $\beta$ -karoten serta reaksi pencoklatan (Muchtadi, 1997).

Perubahan warna yang terjadi pada produk disebabkan karena adanya pencoklatan enzimatis. Pencoklatan enzimatis terjadi karena adanya reaksi antara oksigen dan senyawa fenol yang dikatalisis oleh polifenol oksidase (Kusumawati dkk., 2012). Henriques dkk., (2012) menyatakan bahwa labu kuning segar mengandung senyawa flavonoid sebanyak 6,4-7,8%. Senyawa tersebut menyebabkan labu kuning yang telah dikupas dapat berubah warna menjadi coklat (Prabasini dkk., 2006). Cara yang dapat digunakan untuk meminimalisir perubahan tersebut yaitu dengan *blanching*, penambahan sulfat dan penambahan vitamin C (Ioannou dan Ghoul, 2013). Umumnya, cara yang sering digunakan dalam meminimalisir perubahan yaitu perendaman dalam natrium metabisulfid. Penggunaan natrium metabisulfid dilarang penggunaannya karena dapat menyebabkan asmaatik (Brennand, 1994). Selain itu, berdasar Peraturan BPOM nomor 36 tahun 2013, ADI (*Acceptable Daily Intake*) natrium metabisulfid sebanyak 0-0,7 mg/ kg berat badan dan batas maksimum residu sulfid yang diperbolehkan dalam buah kering sebanyak 100 mg/kg. Oleh sebab itu, bahan yang digunakan adalah vitamin C. Antioksidan tersebut dapat mencegah perubahan oksidatif pada bahan pangan tanpa bereaksi dengan zat-zat dari kandungan bahan pangan (Muchtadi, 1997). Vitamin C dapat mereduksi dan mereaksikan kuinon sehingga warna stabil (He dan Luo, 2007). Akan tetapi, perlu adanya penambahan konsentrasi vitamin C yang tepat dalam meminimalisir terjadinya kerusakan komponen dan perubahan warna pada *chip* labu kuning.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adanya panas dan kontak dengan udara ketika pengeringan *chip* labu kuning menyebabkan kerusakan bahan, pencoklatan enzimatis, dan non-enzimatis.

Hal tersebut dapat mempengaruhi kandungan kimia dan warna produk yang dihasilkan. Cara yang dapat digunakan untuk meminimalisir terjadinya perubahan akibat panas dan kontak dengan udara yaitu perlu adanya penambahan vitamin C serta penggunaan suhu berkisar 40-60°C. Penggunaan suhu tersebut dilakukan untuk meminimalisir terjadinya degradasi karoten akibat panas. Oleh sebab itu, perlu diketahuinya konsentrasi penambahan vitamin C dan penggunaan suhu yang tepat sehingga dapat meminimalisir terjadinya kerusakan komponen pada *chip* labu kuning.

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh vitamin C dan suhu pengeringan terhadap karakteristik fisik dan kimia *chip* labu kuning LA3.
2. Untuk mengetahui konsentrasi vitamin C dan suhu pengeringan yang tepat sehingga dihasilkan *chip* labu kuning LA3 dengan sifat-sifat yang baik.

### 1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Memperpanjang daya simpan daging buah labu kuning
2. Mengurangi limbah daging labu kuning yang mencemari lingkungan sekitar
3. Meningkatkan nilai guna labu kuning.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Labu Kuning

Labu kuning atau yang sering disebut dengan waluh (Jawa Tengah), labu parang (Jawa Barat) merupakan tanaman semusim yang berasal dari Amerika Serikat yang berbentuk bulat dan berwarna kuning kemerahan. Bagian tengah buah labu kuning, terdapat biji yang diselimuti lendir dan serat. Berat labu kuning dapat mencapai 20 kg. Daunnya berbentuk ginjal, bunga berwarna hijau dan berbetnuk terompet, memiliki panjang batang hingga 12 m (Suprapti, 2005).

Suprapti (2005) juga menyatakan bahwa terdapat beberapa jenis dan varietas labu kuning yaitu varietas lokal dan impor. Varietas labu kuning lokal meliputi bokor atau cerme, kelenting dan ular. Ketiganya berbeda dalam bentuk buah. Varietas labu kuning impor meliputi labu kuning Taiwan, Amerika, Denmark, Australia dan Jepang serta Hai Japi. Umumnya, labu kuning lokal dapat dipanen pada umur 3-4 bulan sedangkan labu kuning hibrida dapat dipanen pada umur 90 hari. Labu kuning varietas LA3 dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



**Gambar 2.1** Labu Kuning LA3

Sumber: dokumen pribadi

Labu kuning memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi dan lengkap (Hendrasty, 2003). Komposisi zat gizi labu kuning terdapat pada **Tabel 2.1**. Buah ini mempunyai kandungan kalium dan natrium yang tinggi sedangkan karbohidratnya rendah. Selain itu, terdapat vitamin B dan C, serta provitamin A. Reaksi buah di dalam tubuh bersifat basa yang dipercaya memiliki efek sehat dan fungsional karena memiliki senyawa fenolik, flavonoid, vitamin, asam amino dan



lainnya (Que dkk., 2008). Kandungan senyawa flavonoid di dalamnya, menyebabkan daging labu kuning dapat berubah warna ketika kontak dengan udara sehingga menyebabkan warna daging labu kuning menjadi coklat atau kehitaman ketika terluka ataupun dikupas. Proses tersebut disebut reaksi pencoklatan dan dapat diminimalisir dengan perlakuan pendahuluan (Prabasani dkk., 2013).

**Tabel 2.1** Komposisi Zat Gizi Labu Kuning per 100 g Bahan

Unsur Gizi	Kadar/100 g bahan
Kalori (kkal)	29
Protein (g)	1,1
Lemak (g)	0,3
Karbohidrat (g)	6,6
Kalsium (mg)	45
Fosfor (mg)	64
Zat Besi (mg)	1,4
Vitamin A (SI)	180
Vitamin B (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	52
Air (g)	91,2
BDD (%)	77

Sumber: Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1996)

$\beta$ -karoten yang ditemukan dalam buah dan sayur, termasuk labu kuning digunakan sebagai ukuran kandungan provitamin A makanan.  $\beta$ -karoten yang terkandung di dalam labu kuning segar sebanyak 19,9 mg/100 gram bahan sehingga menyebabkan warna kuning muda hingga jingga (Ranonto dkk., 2015).  $\beta$ -karoten tidak stabil pada lingkungan asam, stabil dalam lingkungan basa, tidak stabil dengan adanya udara atau oksigen, cahaya dan panas sehingga adanya proses pemanasan dan pemucatan dalam pelarut asam dan basa bereaksi dengan asam juga akan mempengaruhi kandungan  $\beta$ -karoten dalam produk (Padmaningrum dan Utomo, 2009).

Labu kuning yang dihasilkan dari daerah yang berbeda memiliki kandungan gizi yang berbeda, misalnya labu kuning dari gunung Sindoro Jawa Tengah, memiliki kandungan protein, lemak dan serat kasar yang lebih tinggi daripada labu kuning dari daerah lain. Labu kuning dari Barru Sulawesi Selatan mengandung kandungan gula lebih tinggi (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 2004). Pemanfaatan buah labu kuning oleh industri pangan masih jarang dilakukan. Umumnya, labu kuning hanya dimanfaatkan masyarakat untuk dijadikan

sebagai sayur, kolak, dodol, manisan dan olahan tradisional lainnya (Muzaifa dkk., 2012). Labu kuning yang telah terluka akan memiliki masa simpan yang lebih rendah yaitu 2-3 hari (Hendrasty, 2003).

## 2.2 *Chip* Labu Kuning

*Chip* labu kuning adalah irisan tipis daging buah yang kemudian dilakukan pengeringan, berbau khas labu kuning, memiliki kadar air  $\pm 13\%$ . Buah labu kuning umumnya dibuat dalam bentuk *chip*, karena dapat memperpanjang masa simpan labu kuning dan memudahkan proses pengolahan selanjutnya, khususnya dalam bahan baku industri pangan (Que dkk., 2008).

Kondisi fisik *chip* labu kuning dipengaruhi oleh bahan dasar atau bahan baku dan suhu pengeringan yang digunakan. Semakin tua labu kuning, semakin tinggi kandungan gula sehingga apabila digunakan suhu pengeringan yang tinggi akan menyebabkan *chip* labu kuning yang dihasilkan menjadi berbau karamel dan berwarna kecoklatan akibat adanya reaksi *maillard* (Hendrasty, 2003).

Kualitas *chip* labu kuning ditentukan oleh komponen penyusunnya yang menentukan sifat fungsional produk yang dihasilkan dan suspensi dalam air. Protein *chip* labu kuning mengandung protein jenis gluten yang cukup tinggi sehingga mampu membentuk jaringan tiga dimensi yang kohesif dan elastis. Sifat ini akan berfungsi pada pengembangan volume roti dan produk makanan lain yang memerlukan pengembangan volume. *Chip* labu kuning bila dijadikan sebagai tepung, mempunyai kualitas yang baik karena mempunyai sifat gelatinisasi yang baik, sehingga akan dapat membentuk adonan dengan konsistensi, kekenyalan, viskositas maupun elastisitas yang baik, sehingga roti yang dihasilkan akan berkualitas baik pula. Karbohidrat di dalamnya yang tinggi, berperan dalam pembuatan adonan pati. Granula pati akan melekat pada protein selama pembentukan adonan. Kelekatan antara granula pati dan protein akan menimbulkan kontinuitas struktur adonan (Hendrasty, 2003).

### 2.3 Proses Pembuatan *Chip* Labu Kuning

*Chip* labu kuning adalah produk setengah jadi yang diterapkan untuk memperpanjang masa simpan produk yang memiliki kadar air tinggi. Teknologi pembuatan *chip* sama seperti pembuatan tepung, yang berbeda hanya bentuk akhirnya. Teknologi pembuatan *chip* dianjurkan karena dapat memperpanjang masa simpan, mudah dibentuk, dicampur, diperkaya dengan zat gizi dan lebih cepat pemasakan (Hendrasty, 2003).

Pembuatan *chip* labu kuning dimulai dari pemilihan labu kuning. Labu kuning yang baik digunakan yaitu buah yang mengkal yaitu sudah tua namun belum masak secara optimum. Umumnya, labu kuning mengkal didapat dari buah yang dipanen 5-10 hari lebih awal dari masa panen. Buah yang telah masak optimum tidak sesuai untuk dijadikan sebagai tepung karena kadar air tinggi, daging buah lembek, dan kadar pati yang rendah. Selanjutnya adalah pengupasan kulit buah, pembersihan dari jonjot, pra proses bila diperlukan, dan pengirisan menjadi *chip*. Tahap terakhir adalah pengeringan (Hendrasty, 2003). Menurut Fauzi dan Purnomo (2016), secara umum proses pembuatan *chip* labu kuning yaitu pengupasan buah labu kuning, setelah itu dipotong-potong menjadi beberapa bagian lalu diiris tipis membentuk *chip*. Irisan labu kuning kemudian dijemur dibawah sinar matahari selama 1 - 2 hari, kemudian dilanjutkan dengan pengeringan menggunakan oven selama  $\pm 1$  jam.

Pembuatan *chip* labu kuning memiliki beberapa kendala yaitu proses pengupasan dan pengeringan. Pengupasan labu kuning sulit dilakukan karena kulit yang tebal dan buah yang mengandung getah yang cukup tinggi. Selain itu, proses pengeringan yang menggunakan sinar matahari dapat mempengaruhi lama pengeringan karena adanya cuaca dan panas yang tidak stabil. Penggunaan oven rumahan tanpa menggunakan pengaturan suhu yang konstan juga dapat mengakibatkan pengeringan *chip* tidak merata dan menyebabkan *over cook* atau lewat masak sehingga mempengaruhi terhadap tingkat kekeringan *chip* (Fauzi dan Purnomo, 2016).

## 2.4 Pencoklatan

Buah dan sayuran apabila dilukai atau dipotong dan dikupas kulitnya sebelum pengolahan akan timbul warna gelap pada jaringan. Gejala ini disebut reaksi pencoklatan. Pencoklatan atau *browning* sering terjadi pada buah-buahan. Pada umumnya proses pencoklatan dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu proses pencoklatan yang enzimatis dan nonenzimatis (Padmaningrum dan Utomo, 2009).

### 2.3.1 Pencoklatan Enzimatis

Reaksi pencoklatan enzimatis adalah proses kimia yang terjadi pada sayuran dan buah-buahan oleh enzim polifenol oksidase yang menghasilkan pigmen warna coklat (melanin) (Winarno, 2004). Reaksi ini terjadi pada buah dan sayuran yang jaringannya terpotong, terkupas dan kerusakan mekanis lainnya serta buah yang mengandung senyawa fenolik seperti katekin dan turunannya seperti tirosin, asam kafeat, asam klorogenat dan leukoantosianin. Proses pencoklatan enzimatis memerlukan enzim fenoloksidase dan oksigen yang bereaksi dengan substrat dalam buah dan sayur. Enzim-enzim yang dapat mengkatalisis oksidasi dalam proses pencoklatan dikenal dengan berbagai nama, yaitu fenoloksidase, polifenol oksidase, fenolase, atau polifenolase. Proses tersebut merubah kuinol menjadi kuinon (Padmaningrum dan Utomo, 2009).

Enzim polifenolase mempunyai aktifitas optimum pada suhu 73-78° C. Proses pengeringan merupakan stimulator terjadinya kembali proses pencoklatan enzimatis. Secara empiris proses pemanasan (50-60°C) tidak dapat menginaktivasi enzim polifenol oksidase, bahkan menyebabkan rusaknya organisasi sel dan mendorong terjadinya reaksi antara enzim tersebut dengan senyawa polifenol (Walter dan Purcell, 1980). Kerugian terjadinya pencoklatan secara enzimatis ini yaitu hilangnya nilai gizi produk pangan dan merusak flavor. Terbentuknya warna coklat pada bahan pangan yang akan dikeringkan harus dicegah karena berpengaruh terhadap kualitas sensoris produk (Winarno, 2004).

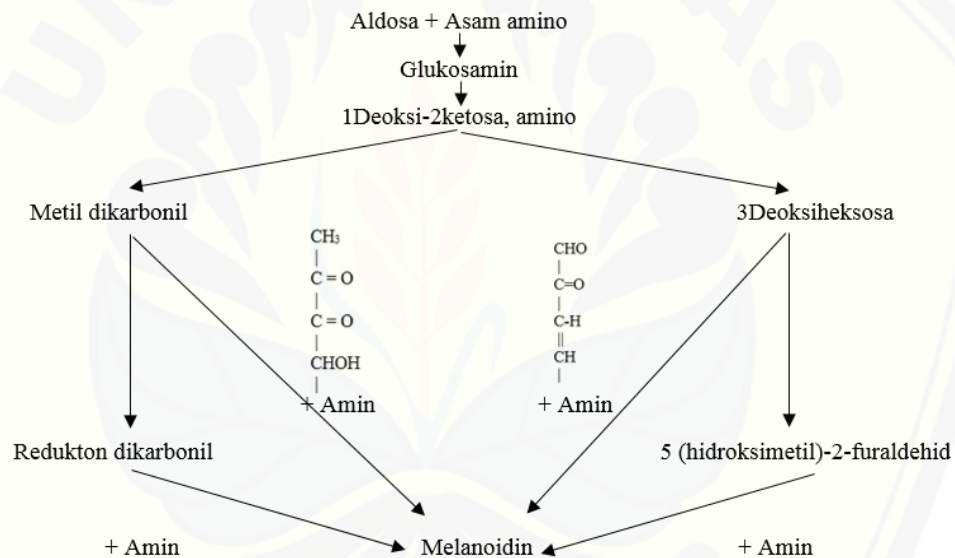
Cara yang dapat mengatasi warna coklat kehitaman akibat pencoklatan enzimatis yaitu dengan perendaman dalam larutan pemutih yaitu larutan asam askorbat, kalsium hidroksida, natrium metabisulfit dan natrium bisulfit. Asam askorbat memiliki sifat asam, kalsium hidroksida bersifat basa kuat, natrium



metabisulfit dan natrium bisulfit terbentuk dari asam lemah dan basa kuat (Padmaningrum dan Utomo, 2009).

### 2.3.2 Pencoklatan Non Enzimatis

Reaksi pencoklatan non enzimatis terbagi menjadi beberapa macam yaitu karamelisasi dan *maillard*. Proses ini disebabkan tanpa adanya enzim, tetapi terjadi akibat proses pengolahan seperti suhu. Reaksi *maillard* terjadi karena adanya reaksi antara gula reduksi dan asam amino dalam bahan ketika diproses pada suhu tinggi dan waktu yang lama. Proses pemanasan menyebabkan asam amino bereaksi dengan gula pereduksi, sehingga membentuk melanoidin yang berwarna coklat (Nurdjannah dan Hoerudin, 2008). Reaksi *maillard* dilihat pada **Gambar 2.2**.



**Gambar 2.2** Reaksi *maillard* (Whistler dan Daniel, 1985)

Reaksi *maillard* berlangsung melalui beberapa tahap. Suatu aldosa akan bereaksi bolak-balik dengan asam amino sehingga menghasilkan basa Schiff. Perubahan terjadi karena reaksi Amadori sehingga menjadi amino ketosa. Dehidrasi dari hasil reaksi amadori membentuk turunan furfuraldehida, misalnya dari heksosa menjadi hidroksimetil furfural. Proses dehidrasi selanjutnya menghasilkan hasil antara metil  $\alpha$ -dikarbonil yang diikuti penguraian menghasilkan reduktor dan  $\alpha$ -dikarboksil seperti metilgliokal, asetol dan diasetil. Aldehida aktif yang telah dihasilkan diatas akan berpolimerisasi tanpa mengikutsertakan gugus amino membentuk senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin (Winarno, 2004).

Beberapa cara untuk mencegah terjadinya perubahan warna pada *chip* labu kuning adalah penggunaan suhu, penambahan sulfit dan penambahan antioksidan (Purwanto dkk., 2013).

## 2.5 Pengerinan

Pengerinan adalah cara menghilangkan sebagian air di dalam bahan hingga batas tertentu dimana mikroba tidak dapat tumbuh pada bahan yang terdapat dengan menyerapkannya menggunakan energi panas (Muchtadi, 1997). Tujuan pengerinan yaitu untuk mengurangi kadar air bahan hingga batas dimana mikroorganisme dan kegiatan enzim di dalam bahan pangan yang menyebabkan terjadinya pembusukan menjadi terhenti sehingga daya simpan bahan menjadi semakin panjang (Riansyah dkk., 2013). Namun, proses pengerinan yang kurang tepat akan mengakibatkan komponen gizi yang terkandung dalam bahan pangan menjadi rusak (Kusumawati dkk., 2012).

### 2.5.1 Macam-macam Pengerinan

Menurut Riansyah dkk., (2013) proses pengerinan dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu pengerinan secara langsung dibawah sinar matahari dan dengan menggunakan oven. Pengerinan dengan matahari membutuhkan biaya yang murah dan juga daya tampung besar. Pengerinan ini bergantung pada cuaca dan suhu pengerinan yang tidak dapat dikontrol dan diatur sehingga menyebabkan penurunan nilai gizi dan komponen penting lainnya (Estiasih dan Ahmadi, 2009). Selain itu, bila melalui pengerinan dengan sinar matahari, produk yang dihasilkan memiliki kualitas yang rendah karena tidak higienis (Mnkeni dkk., 2008).

Metode pengerinan lainnya yaitu pengerinan menggunakan oven. Proses pengerinan dengan oven menggunakan prinsip pindah panas secara konveksi. Elemen pemanas akan memanaskan udara kemudian partikel udara mengenai bahan (Estiasih dan Ahmadi, 2009). Keuntungan penggunaan oven dalam proses pengerinan yaitu suhu dan waktu pemanasan yang dapat dikontrol dan diatur. Selain itu, produk dapat terjaga dari serangga, debu dan mikroorganisme sehingga kualitasnya lebih baik (Mnkeni dkk., 2008).

### 2.5.2 Perubahan akibat Pengeringan

Proses pengeringan yang dilakukan pada buah dan sayuran menyebabkan perubahan fisik dan kimia pada produk. Secara kimia, ada beberapa kandungan yang berubah. Salah satunya yaitu vitamin, yang dapat terdegradasi akibat adanya panas (Brennand, 1994). Selama pengeringan bahan akan kehilangan kadar air, sehingga naiknya kadar zat gizi di dalam massa yang tertinggal. Jumlah protein, lemak, dan karbohidrat yang ada per satuan berat didalam bahan pangan kering lebih besar daripada dalam bahan pangan segar (Afrianti, 2008).

Pemanasan yang lama pada suhu 180°C (pada kondisi tanpa oksigen) hanya menyebabkan sedikit kerusakan pada karoten, namun pada bahan pangan yang mengandung komponen penyusun berupa pati dan lemak serta dikombinasikan dengan pencampuran secara mekanis akan memberi kesempatan masuknya O<sub>2</sub> dan menyebabkan kerusakan molekul karoten ini lebih besar hingga jauh lebih besar lagi. Pemanasan pada suhu yang tidak terlalu tinggi dalam waktu singkat dapat menyebabkan isomerisasi beberapa ikatan trans menjadi cis dan penurunan kadar karoten yang menyebabkan terjadinya proses oksidasi (Ranonto dkk., 2015).

Secara fisik, rendemen, tekstur, dan warna produk dapat mengalami perubahan. Pengeringan menyebabkan kadar air produk menjadi berkurang sehingga berat dan ukuran akan berubah menjadi lebih rendah dibanding bahan dasar. Rendemen produk berkaitan dengan seberapa banyak air dalam produk menguap. Proses pengeringan yang menggunakan panas menyebabkan terjadinya pencoklatan non enzimatis sehingga warna produk menjadi lebih coklat dan gelap (Brennand, 1994).

### 2.5.3 Faktor Yang Mempengaruhi Proses Pengeringan

Faktor yang mempengaruhi proses pengeringan terbagi menjadi dua yaitu terkait dengan sifat bahan yang akan dikeringkan dan mekanisme pengering yang digunakan. Sifat bahan meliputi sifat fisik dan kimia bahan seperti kadar air, ukuran bahan, dan luas permukaan. Kadar air tinggi pada bahan menyebabkan proses pengeringan menjadi lebih lama dan suhu yang lebih tinggi. Luas permukaan yang semakin besar menyebabkan semakin cepat terjadinya penguapan air sehingga pengeringan menjadi cepat (Taib dkk., 1988)



Hal yang terkait dengan mekanisme pengering meliputi suhu pengeringan dan lama pengeringan (Buckle dkk., 2007). Suhu pengeringan sangat menentukan proses pengeringan yang dilakukan. Semakin besar perbedaan suhu media pemanas dengan bahan, maka semakin besar kecepatan pindah panas ke dalam bahan pangan sehingga penguapan air dari bahan semakin banyak (Rosidin dkk., 2012). Semakin tinggi suhu yang digunakan, makin tinggi energi yang disuplai dan makin cepat laju pengeringan. Semakin tinggi suhu pengeringan, makin banyak jumlah massa cairan yang diuapkan (Histifarina, 2004). Penggunaan suhu dan lama pengeringan sangat mempengaruhi hasil akhir. Pengeringan menyebabkan terjadinya kerusakan komponen bahan. Pengeringan dengan suhu yang tinggi dan waktu yang pendek dapat lebih menekan kerusakan bahan pangan dibandingkan dengan waktu pengeringan yang lebih lama dan suhu lebih rendah (Buckle dkk., 2007).

## **2.6 Perlakuan Pendahuluan dalam Meminimalisir Kerusakan**

Perlakuan pendahuluan dalam meminimalisir terjadinya kerusakan nutrisi dan fisik produk akibat pengeringan dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti *blanching*, penambahan sulfur dan penambahan asam askorbat atau vitamin C (Brennand, 1994).

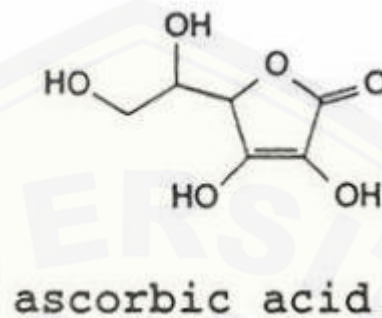
### **2.6.1 *Blanching***

*Blanching* adalah proses pemanasan buah dan sayuran untuk menginaktivasi enzim. Perlakuan pendahuluan ini juga bertujuan untuk mengurangi mikroorganisme pembusuk, mempertahankan warna bahan, meminimalisir rusaknya vitamin, dan melemaskan dinding jaringan sehingga kelembaban dapat terjaga. Proses ini dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu dengan menggunakan pengukusan, *water blanching* dan microwave. Cara pengukusan merupakan cara terbaik karena dapat mempertahankan nutrisi lebih besar. Penggunaan *water blanching* memungkinkan terjadinya kehilangan nutrisi akibat larut dalam air (Brennand, 1994).

### **2.6.2 Penambahan Vitamin C**

Vitamin C atau asam askorbat adalah antioksidan yang mampu memberikan proteksi bagi bagian yang mengandung air dari sel jaringan dan menangkal

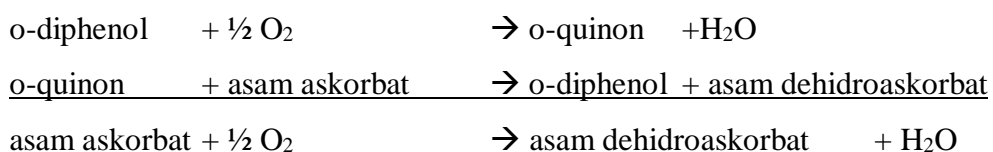
beberapa radikal bebas, mencegah terjadinya oksidasi dan merupakan nutrisi serta vitamin yang larut dalam air yang penting dalam tubuh (Rienovar dan Husain, 2010). Struktur kimia vitamin C dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



**Gambar 2.3** Struktur Kimia Vitamin C  
(Hacisevki, 2009)

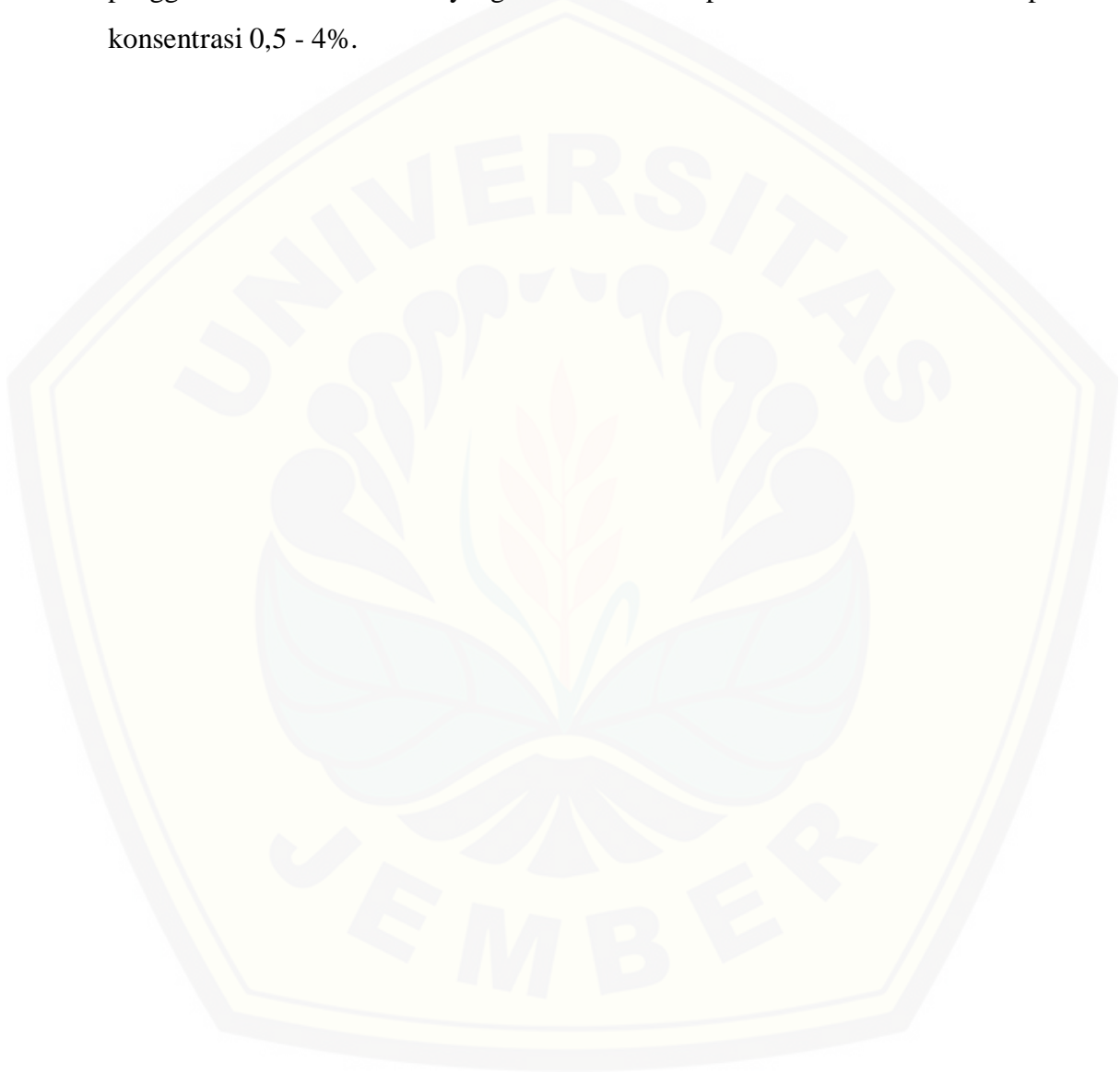
Perendaman buah dan sayur dalam larutan vitamin C memungkinkan tidak terjadinya oksidasi terhadap gugus fenolik karena oksidator bereaksi dengan vitamin C sebagai zat pereduksi (Padmaningrum dan Utomo, 2009). Vitamin C dapat mereduksi o-quinon kembali menjadi o-diphenol, bereaksi dengan quinon-quinon pada komponen yang mengalami perubahan warna dan menekan kerja enzim. Secara tidak langsung, mereduksi ion logam  $\text{Cu}^{2+}$  menjadi  $\text{Cu}^+$ , vitamin C termasuk sebagai pereduksi logam yang kuat (Eskin, 1990).

Vitamin C mereduksi o-quinon dengan 2 gugus hidroksilnya sehingga o-quinon yang berperan sebagai oksidator yang baik dan vitamin C sebagai pereduksi, mengakibatkan terjadinya reaksi oksidasi-reduksi. Reaksi ini mencegah terbentuknya polimer o-quinon. Oksigen dapat mengoksidasi vitamin C menghasilkan asam dehidroaskorbat dan hidrogen peroksida. Oksigen yang telah bereaksi dengan vitamin C mencegah oksidasi o-diphenol. Tidak terbentuknya o-quinon sebagai hasil oksidasi o-diphenol, maka pencoklatan dapat dicegah (Eskin, 1990). Mekanisme reduksi tersebut dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.



**Gambar 2.4** Mekanisme Reduksi Oleh Asam Askorbat (Eskin, 1990)

Menurut Siddiq dkk., (1992), aktifitas fenolase mencapai optimum pada pH 4-7, dan aktifitasnya sangat kecil pada pH 3. Penggunaan asam-asam organik sebagai penghambat dapat digunakan untuk menghambat reaksi pencoklatan dengan menurunkan pH dibawah 3. He dan Luo (2007) menyatakan bahwa penggunaan asam askorbat yang masih aman dapat ditambahkan berkisar pada konsentrasi 0,5 - 4%.



## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian Jurusan Teknik Pertanian, Rekayasa Proses Hasil Pertanian, dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Waktu Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2016 – Maret 2017.

### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian

#### 3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging buah labu kuning LA3 yang berasal dari desa Tegalrejo kecamatan Tegalsari kabupaten Banyuwangi, air, asam askorbat (vitamin C), aquades, amilum, etanol, kalium dikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ), kalium iodida (KI), dan iodin ( $I_2$ ).

#### 3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah peralatan gelas, oven cabinet, neraca analitik merk OHAUS BSA 2245, *color reader* Minolta CR-10, loyang, spektrofotometer Shimadzu, kuvet, *ball pipet*, dan eksikator.

### 3.3 Metodologi Penelitian

#### 3.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun dengan dua faktor yaitu faktor konsentrasi vitamin C (A) dan suhu pengeringan (B). *Chip* labu kuning direndam dalam vitamin C. Faktor konsentrasi vitamin C (A) terbagi atas 3 taraf yaitu 0,4% ( $A_1$ ); 0,5% ( $A_2$ ) dan 0,6% ( $A_3$ ). Setelah itu, dilakukan pengeringan oven dengan variasi suhu. Faktor suhu pengeringan (B) terdiri atas 3 taraf yaitu suhu 40°C ( $B_1$ ), 50°C ( $B_2$ ) dan 60°C ( $B_3$ ). Kombinasi perlakuan yang didapatkan dari perlakuan tersebut tertera pada **Tabel 3.1**.

Tabel 3.1 Kombinasi Perlakuan

Konsentrasi vitamin C (A)	Suhu Pengeringan (B)		
	40°C (B <sub>1</sub> )	50°C (B <sub>2</sub> )	60°C (B <sub>3</sub> )
0,4 % (A <sub>1</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>3</sub>
0,5% (A <sub>2</sub> )	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>3</sub>
0,6 % (A <sub>3</sub> )	A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>3</sub>

Perlakuan diatas dilakukan dengan 3 kali pengulangan untuk dianalisa sifat fisik dan kimia *chip* labu kuning.

### 3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

Tahap awal pembuatan *chip* labu kuning adalah pemilihan labu kuning dengan kondisi yang baik. Labu kuning yang digunakan adalah buah yang telah diambil bijinya. Kondisi buah yang dipilih adalah yang tidak ditumbuhi kapang dan tidak terlalu lembek. Buah yang terlalu lembek menyebabkan *chip* yang dihasilkan tidak bagus dan mudah hancur ketika dilakukan proses perendaman menggunakan vitamin C.

Buah labu kuning yang kondisinya baik, dikupas kulitnya untuk memisahkan kulit dan daging buahnya. Buah yang telah dikupas, dibelah untuk dipisahkan biji dan jonjot. Pemisahan dilakukan agar daging buah yang digunakan bebas dari biji dan jonjot. Langkah selanjutnya adalah pembersihan. Proses pembersihan dilakukan dengan membilaskan air. Pembersihan dilakukan agar daging buah bersih dari kotoran. Daging buah labu kuning yang telah bersih, diiris dengan ketebalan  $\pm 2$  mm menggunakan alat pengiris *chip* agar didapatkan ketebalan yang seragam sehingga terbentuk *chip* labu kuning basah. Pengecilan ukuran dilakukan untuk mempermudah proses pengeringan sehingga didapatkan hasil yang optimal.

*Chip* direndam dalam larutan vitamin C selama 15 menit dengan 3 konsentrasi yang berbeda yaitu 0,4%; 0,5%; dan 0,6%. Larutan vitamin C dibuat dengan melarutkan 0,4; 0,5; dan 0,6 gram vitamin C dengan air hingga mencapai volume 100 ml. Perendaman tersebut bertujuan untuk meminimalisir terjadinya kerusakan komponen yang ada di dalam produk akibat proses yang dilakukan serta



mencegah terjadinya oksidasi. Vitamin C berperan sebagai antioksidan yang dapat meminimalisir terjadinya kerusakan kandungan bahan akibat adanya panas ketika proses pengeringan.

*Chip* labu kuning direndam di dalam larutan vitamin C selama 15 menit. Hal ini dilakukan agar seragam dan penyerapan vitamin C menjadi optimum. Langkah selanjutnya adalah penirisan. Tahap ini dilakukan agar larutan vitamin C yang berada di luar bahan tidak ikut bersama produk ketika dikeringkan. Adanya kandungan air di luar bahan menjadikan proses pengeringan menjadi lebih lama. Penirisan dilakukan selama 10 menit.

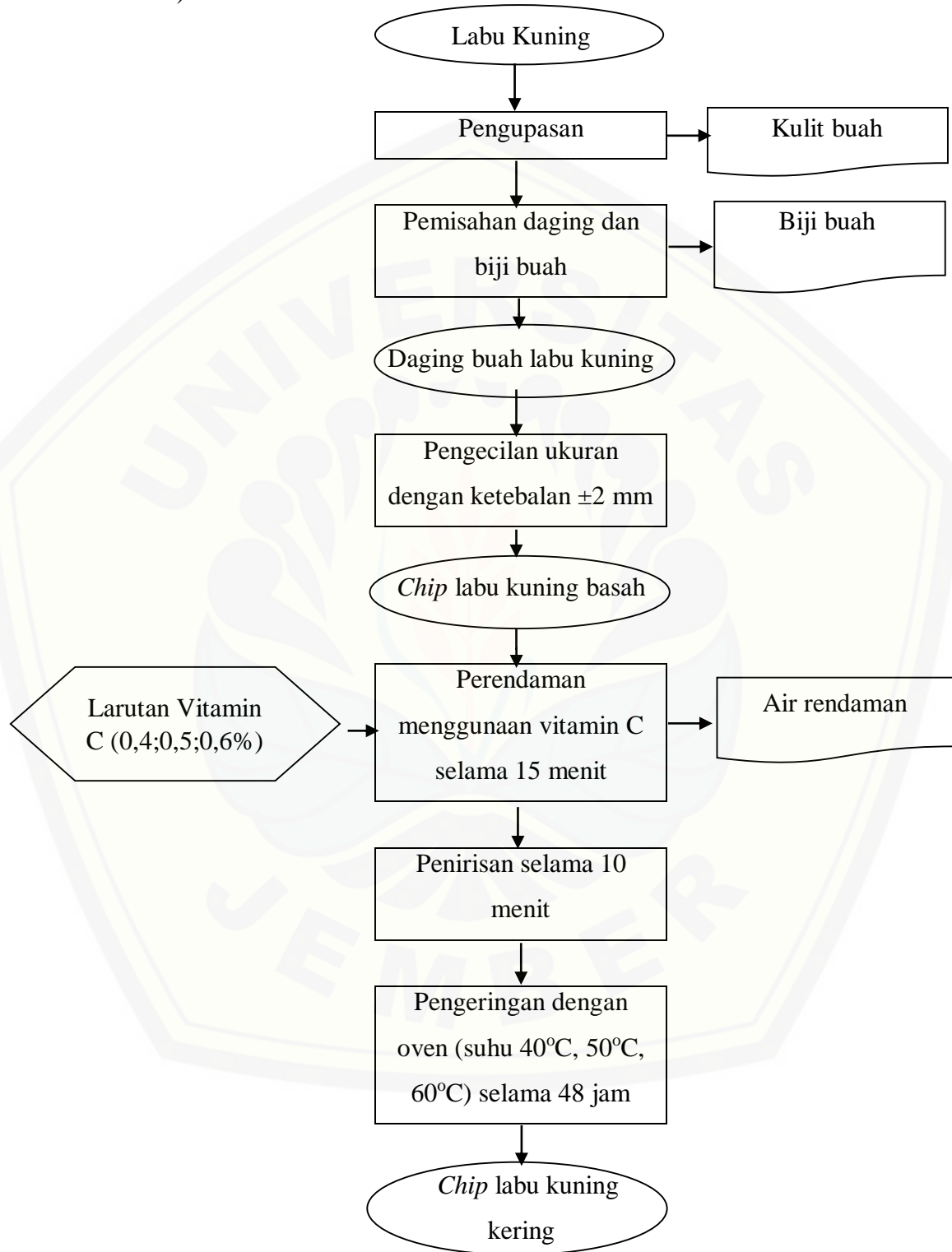
*Chip* yang telah ditiriskan, dilakukan proses pengeringan. Proses ini dilakukan dengan menggunakan oven. Suhu pengeringan yang digunakan yaitu 40°C, 50°C dan 60°C selama 48 jam. Pengeringan oven digunakan karena suhu yang seragam sehingga *chip* yang dihasilkan dapat seragam. Selain itu, penggunaan menggunakan oven pada suhu tersebut dilakukan untuk mencegah kerusakan senyawa yang terdapat pada labu kuning. *Chip* labu kuning yang telah kering kemudian dianalisis sifat fisik dan kimianya. Diagram alir pembuatan *chip* labu kuning dapat ditunjukkan pada **Gambar 3.1**.

### 3.4 Parameter Pengamatan

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa uji pada semua perlakuan *chip* labu kuning. Parameter pengamatan yang dilakukan yaitu:

1. Sifat Fisik yang meliputi:
  - a. Rendemen (Apriyantono dkk., 1989)
  - b. Higroskopisitas (Yuwono dan Susanto, 1998)
  - c. *Lightness* atau Kecerahan (Hutching, 1999)
2. Sifat Kimia yang meliputi:
  - a. Kadar air, metode pemanasan (Sudarmadji dkk., 1997)
  - b. Kadar Vitamin C, metode titrasi iodium (Sudarmadji dkk., 1997)
  - c. Kadar  $\beta$ -karoten, metode spektrofotometri (Muchtadi, 1989; Pujimulyani, 2009)

3. Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode Indeks Efektivitas) (De Garmo dkk., 1984)



**Gambar 3.1** Diagram Alir Pembuatan *Chip* Labu Kuning



### 3.5 Prosedur Analisis

Adapun prosedur analisis dalam pengujian *chip* labu kuning ini adalah sebagai berikut:

#### 3.5.1 Analisis Sifat Fisik

##### a. Rendemen (Apriyantono dkk., 1989)

Rendemen menyatakan efisiensi proses pengolahan sehingga diketahui jumlah *chip* yang dihasilkan dari bahan dasar awal. Perhitungan rendemen dimulai dengan menimbang berat *chip* labu kuning segar (B) dan berat *chip* labu kuning kering (A). Berat *chip* sebelum dan sesudah dikeringkan kemudian dimasukkan dalam rumus:

$$\% \text{ rendemen} = \frac{A \text{ (g)}}{B \text{ (g)}} \times 100$$

Keterangan : A = berat *chip* yang dihasilkan (g)

B = berat bahan baku (g)

##### b. Higroskopisitas (Yuwono dan Susanto, 1998)

Sampel sebanyak 100 g dioven pada suhu 100°C selama 24 jam. Lalu dilakukan penimbangan berat dan didiamkan pada ruangan terbuka. Setiap 24 jam sampel dilakukan penimbangan dan dihitung pertambahan beratnya. Penimbangan dihentikan apabila berat sampel telah konstan. Persentase higroskopisitas dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Higroskopisitas (\%)} = \frac{\text{berat akhir} - \text{berat awal}}{\text{berat awal}} \times 100 \%$$

##### c. Kecerahan (Hutching, 1999)

Pengukuran warna dilakukan menggunakan *Colour Reader*. Sebelumnya, *colour reader* dikalibrasi dengan standar yaitu keramik putih. Setelah itu, *chip* diukur warnanya dengan *colour reader* di 5 titik berbeda. Nilai yang tertera dibaca nilai L nya dimana L\* kecerahan warna, menunjukkan warna hitam hingga putih dengan nilai 0 – 100. Lalu dilakukan perhitungan menggunakan rumus berikut.

$$L = L \text{ standart} + dL \text{ sampel}$$

L = kecerahan

### 3.5.2 Analisis Sifat Kimia

#### a. Kadar air cara pemanasan (Sudarmadji, dkk, 1997)

Contoh yang telah berupa serbuk atau telah dihaluskan ditimbang sebanyak 1 g dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya. Sampel kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100 – 105°C selama 3-5 jam, lalu didinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Sampel yang telah ditimbang, dilakukan pemanasan kembali dalam oven selama 30 menit, dinginkan dalam eksikator dan timbang kembali hingga mencapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg. Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan. Perhitungan kadar air menggunakan rumus berikut:

$$KA (\%) = \frac{\text{berat sebelum dikeringkan (g)} - \text{berat sesudah dikeringkan (g)}}{\text{berat sesudah dikeringkan (g)}} \times 100$$

#### b. Vitamin C metode titrasi iodimetri (Sudarmadji, dkk, 1997)

Sampel yang telah dikecilkan ukurannya ditimbang 5 gram, kemudian ditambahkan dengan aquades 50 ml. Sampel dihomogenkan selama 15 menit, kemudian disaring. Hasil penyaringan dimasukkan dalam labu takar 100 ml. Sampel di dalam labu takar ditambahkan dengan aquades hingga tanda tera. Sentrifuge untuk memisahkan filtratnya dan dilakukan pengambilan filtrat sebanyak 5 ml. Filtrat ditambah dengan 2 ml larutan amilum 1% dan 20 ml aquades. Titrasi dengan 0,01 N standar yodium. Perhitungan vitamin C sebagai berikut:

$$1 \text{ ml } 0,01 \text{ N Yodium} = 0,88 \text{ mg asam askorbat}$$

$$\text{Kadar vitamin C} = \frac{\text{ml iod} \times 0,88 \text{ mg} \times \text{FP} \times 100\%}{\text{berat bahan} \times 1000}$$

c. Analisis  $\beta$ -karoten (Muchtadi, 1989; Pujimulyani, 2009)

Analisa  $\beta$ -karoten dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer. Standar beta karoten dibuat dengan melarutkan 20 mg kalium dikromat ke dalam larutan aquades hingga volume 100 ml. *Chip* labu kuning yang telah melalui proses pengeringan, dihaluskan, kemudian diambil sebanyak 5 g. Sampel tersebut ditambah dengan etanol 10 ml, distirer selama 10 menit, dan disaring menggunakan kertas saring. Ekstraksi dilakukan 2 kali, lalu hasil filtrat digabung dan ditera hingga didapatkan 25 ml suspensi. Suspensi kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 453 nm. Nilai absorbansi kemudian dimasukkan dalam rumus:

$$\text{beta karoten } \left( \frac{\mu\text{g}}{\text{g}} \right) = \frac{\text{Abs sampel} \times \frac{5,6 \mu\text{g}}{5 \text{ ml}} \times 25 \text{ ml}}{\text{Abs standart} \times \text{g sampel}}$$

3.5.3 Penentuan Perlakuan Terbaik (Metode Indeks Efektivitas) (De Garmo dkk., 1984)

Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan uji efektivitas berdasarkan metode indeks efektivitas. Prosedur perhitungan uji efektivitas sebagai berikut :

- a. Menentukan bobot nilai pada masing-masing parameter dengan angka 0-1. Bobot nilai yang diberikan berdasarkan kontribusi masing-masing variabel terhadap sifat mutu produk.
- b. Parameter yang dianalisis dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok A terdiri atas parameter yang semakin tinggi reratanya semakin baik; kelompok B terdiri atas parameter yang semakin rendah reratanya semakin baik.
- c. Mencari bobot normal parameter (BNP) dan nilai efektivitas dengan rumus

$$BNP = \frac{\text{bobot nilai (BN)}}{\text{Bobot Nilai Total}}$$

$$\text{Nilai Efektivitas (NE)} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

- d. Menghitung nilai hasil (NH) semua parameter dengan rumus :

$$\text{nilai hasil} = NE \times \text{bobot}$$

Formula yang memiliki nilai yang tertinggi dinyatakan sebagai perlakuan terbaik.

### 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini diolah dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95% ( $\alpha=0,5\%$ ) dan bila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DNMRT). Data diolah menggunakan *microsoft excel* dan SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*).

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan, antara lain:

1. Penggunaan vitamin C dan suhu pengeringan berpengaruh nyata terhadap rendemen, higroskopisitas, kecerahan, kadar air, kadar vitamin, dan kadar beta karoten.
2. Konsentrasi vitamin C dan suhu pengeringan yang dapat menghasilkan perlakuan terbaik adalah *chip* yang menggunakan konsentrasi vitamin C 0,5% dan suhu pengeringan 40°C (A2B1). *Chip* labu kuning memiliki karakteristik nilai rendemen sebesar 5,48%; higroskopisitas 12,79 %; kecerahan 74,27; kadar air 11,49 %; kadar vitamin C 2,47 %; dan kadar beta karoten sebesar 13,20 mg/100 gram bahan.

### 5.2 Saran

Untuk meningkatkan kualitas *chip* labu kuning, diperlukan metode lain yang dapat meningkatkan rendemen produk. Selain itu, suhu pengovenan sampel pada analisis higroskopisitas seharusnya 60°C.



**DAFTAR PUSTAKA**

- Afrianti, L. H. 2008. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Jakarta: Alfabeta.
- Apriyantono, A., Fardiaz, Puspitasari, Sedamawati, dan Budiyanto. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor: IPB Press.
- Ayu, D. C., dan S. S. Yuwono. 2014. Pengaruh suhu blansing dan lama perendaman terhadap sifat fisik kimia tepung kimpul (*Xanthosoma Sagittifolium*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(2): 110-120.
- Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. 2004. *Laporan Tahun 2004*. Jakarta: Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.
- Brennand, C. P. 1994. *Home Drying of Food*. Amerika Serikat: Utah State University.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wootton. 2007. *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI Press.
- DeGarmo, E.P., W. G. Sullivan, J. A. Bontadelli, dan E. M. Wicks. 1984. *Engineering Economy*. New York: Prentice Hall Inc.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1996. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Jakarta: Bharata Karya Aksara.
- Dutta, D., A. Dutta, U. Raychaudhuri, dan R. Chakraborty. 2006. Rheological characteristics and thermal degradation kinetics of beta-carotene in pumpkin puree. *Elsevier*. 76 (4): 538-546.
- Eskin, N. A. M., Henderson, dan Townsend. 1971. *Biochemistry of Foods*. New York: Academic Press.
- Eskin, N. A. M. 1990. *Biochemistry of Food 2nd Ed*. Canada: Departement of Food and Nutrition The University of Mannitoba.
- Estiasih dan Ahmadi. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fauzi, M., dan B. H. Purnomo. 2016. Peningkatan Nilai Ekonomi Hasil Samping Produksi Benih Waluh Sebagai Upaya Peningkatan Pendapatan Kelompok Petani Penghasil Benih Waluh Kuning Desa Tegarejo dan Padangbulan Kec. Tegalsari Kab. Banyuwangi Melalui Program KKN-PPM. <http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/73317/XDone%20>

- MUKHAMMAD%20FAUZI\_artikel.pdf;sequence=1. [Diakses pada 15 Agustus 2016].
- Hacisevki, A. 2009. An overview of ascorbic acid biochemistry. *J. Fac. Pharm.* 38(3): 233-255.
- He, Q., dan Y. L. Luo. 2007. Enzymatic browning and its control in fresh-cut produce. *Stewart Postharvest Review.* 6(3): 1-7.
- Hendrasty, H. K. 2003. *Tepung Labu Kuning Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Henriques, F., R. Guine, dan M. J. Barroca. 2012. Chemical properties of pumpkin dried by different methods. *Croatian Journal of Food Technology.* 7: 98-105.
- Histifarina, D., D. Musaddad, dan Murtiningsih. 2004. Teknik pengeringan dalam oven untuk irisan wortel kering bermutu. *J. Hort.* 14 (2): 107-112.
- Hutchings, J. B. 1999. *Food Color and Appearance*. Maryland: Aspen Publication.
- Ioannou, I., dan M. Ghoul. 2013. Prevention of enzymatic browning in fruit and vegetables. *European Scientific Journal.* 9(30): 310-342.
- Kusumawati, D. D., B. S. Amanto, dan D. R. A. Muhammad. 2012. Pengaruh perlakuan pendahuluan dan suhu pengeringan terhadap sifat fisik, kimia, dan sensori tepung biji nangka (*Artocarpus heterphyllus*). *J. Teknosains Pangan.* 1(1): 41-49.
- Kenneth, V. J., J. Clark, dan L. Leon. 1991. *Food Processing Operation (Food Science and Technology)*. New York : CRC Press.
- Miwanda, S., dan Simpen. 2008. *Optimalisasi Potensi Ceker Ayam (Shank) Hasil Limbah RPA melalui Metode Ekstraksi Termodifikasi untuk Menghasilkan Gelatin*. Denpasar: Universitas Udayana.
- Mnkeni, A. P., P. Soundy, dan M. O. Brutsch. 2008. *Solar Drying of Fruit and Vegetables*. South Africa: Department of Agriculture.
- Muchtadi, D. 1989. *Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Muchtadi, T. R. 1997. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Muzaifa, M., A. F. Rozali, dan Rasdiansyah. 2012. Produksi roti tawar dari labu kuning dengan persentase substitusi tepung terigu dan konsentrasi emulsifier yang berbeda. *J. Hasil Penelitian Industri.* 25(2): 101-107.



- Nurdjannah, N., dan Hoerudin. 2008. Pengaruh perendaman dalam asam organik dan metoda pengeringan terhadap mutu lada hijau kering. *Buletin Littro*. 19(2): 181 – 196.
- Padayatty, S. J., A. Katz, Y. Wang, P. Eck, O. Kwon, J. H. Lee, S. Chen, C. Corpe, A. Dutta, S. K. Dutta, dan M. Levine. 2003. Vitamin c as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention. *J. Am Coll Nutr*. 22(1): 18-35.
- Padmaningrum, R. T., dan M. P. Utomo. 2009. Perubahan warna dan kadar  $\beta$ -karoten dalam tepung ubi jalar (*Ipomea batatas*, L) akibat pemutihan. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA*: 379-386.
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2013. *Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pengawet*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia.
- Prabasani, H., D. Ishartani, dan D. Rahadian. 2013. Kajian sifat kimia dan fisik tepung labu kuning (*Cucurbita Moschata*) dengan perlakuan blanching dan perendaman dalam natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ). *J. Teknosains Pangan*. 2(2): 93-102.
- Pujimulyani, D. 2009. *Teknologi Pengolahan Sayur-sayuran dan Buah-buahan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Purwanto, C. C., D. Ishartani, dan D. Rahardian. 2013. Kajian sifat fisik dan kimia tepung labu kuning (*Cucurbita maxima*) dengan perlakuan blanching dan perendaman natrium metabisulfit ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ). *J. Teknosains Pangan*. 2(2): 121-131.
- Puspasari, D. P. W., I. K. Suter, dan K. A. Nocianitri. Pengaruh penutupan dan suhu pada proses perebusan terhadap karakteristik sirup wortel (*Daucus carota* L.). *Agrotekno*. 15(1): 25-29.
- Que, F., M. Linchun, dan F. Xuehua, dan W. Tao. 2008. Comparison of hot air-drying and freeze-drying on the physicochemical properties and antioxidant activities of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) flours. *International Journal of Food Science and Technology*. 43: 1195–1201.
- Rahayu, E. S., dan P. Pribadi. 2012. Kadar vitamin dan mineral dalam buah segar dan manisan basah karika dieng (*Carica Pubescens* Lenne dan K.Koch). *Jurnal Biosaintifika*. 4(2): 27-29.
- Ranonto, N. R., Nurhaeni, dan A. R. Razak. 2015. Retensi karoten dalam berbagai produk olahan labu kuning (*Cucurbita moschata* Durch). *Online Journal of Natural Science*. 4(1): 104-110.

- Riansyah, A., S. Agus, dan N. Rodiana. 2013. Pengaruh perbedaan suhu dan waktu pengeringan terhadap karakteristik ikan asin sepat siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan menggunakan oven. *Fishtech*. 2(1): 53-68.
- Rienoviar dan N. Husain. 2010. Penggunaan asam askorbat (vitamin c) untuk meningkatkan daya simpan sirup rosela (*Hibiscus sabdariffa* Linn.). *Jurnal Hasil Penelitian Industri*. 23(1): 8-18.
- Rosidin., K. Yuliati, dan S. Hanggita. 2012. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu silase limbah pengolahan kodok beku (*Rana* sp.) yang dikeringkan dengan penambahan dedak padi. *Fistech*. 1(1): 78-90.
- Rozi, A. F., S. Kumalaningsih, dan M. Effendi. 2013. Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan pada Pembuatan Serbuk Perisa (*Flavor*) Alami Udang (*Penaeus monodon*) dari Hasil Samping Industri Udang Beku. <http://skripsitip.staff.ub.ac.id/files/2013/10/Jurnal-Ahmad-Fakhrur-Rozi.pdf>. [Diakses pada 13 April 2017].
- Siddiq, M., N. K. Sinha, dan J. N. Cash. 1992. Characterization of polyphenoloxidase from stanley plums. *Journal of Food Science*. 57(5): 1177-1179.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*: Yogyakarta: Liberty.
- Sufi, S. Y. 2009. *Kreasi Roti*. Jakarta: Gramedia Pustaka.
- Suprapti, M. L. 2005. *Selai dan Cake Waluh*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suprapti, M. L. 2005. *Aneka Olahan Beligu dan Labu*. Yogyakarta: Kanisius.
- Taib, G., G. Said, dan S. Wiraatmadja. 1988. *Operasi Pengeringan pada Pengolahan Hasil Pertanian*. Jakarta: PT. Mediatama Sarana Perkasa.
- Tejasari. 2005. *Nilai Gizi Pangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Trisnawati, W., K. Suter, K. Suastika, dan K. N. Putra. Pengaruh metode pengeringan terhadap kandungan antioksidan pangan dan komposisi gizi tepung labu kuning. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(4): 135-140.
- Walter, W. M., dan A. E. Purcell. 1980. Effect of substrate levels and polyphenol oxidase activity on darkening in sweet potato cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 28: 941-944.
- Whistler, R. L., dan Daniel. 1985. *Carbohydrates*. New York: Marcel Dekker INC.
- Winarno, F. G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Wiranata, G., S. S. Yuwono, dan I. Puwantinaingrum. 2016. Pengaruh lama pelayuan dan suhu pengeringan terhadap kualitas produk apel anna (*Malus domestica*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 4(1): 449-457.

Yuwono, S. S., dan T. Susanto. 1998. *Pengujian Fisik Pangan*. Malang: Universitas Brawijaya.



**Lampiran A. Data Hasil Analisis Sifat Fisik *Chip* Labu Kuning**

**A.1 Rendemen**

A.1.1 Data Hasil Analisis Rendemen *Chip* Labu Kuning

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	I	II	III			
A1B1	5,5835	5,2902	5,5948	16,4685	5,4895	0,1727
A1B2	4,3822	5,2792	5,3915	15,0528	5,0176	0,5532
A1B3	3,6447	3,5270	3,4401	10,6117	3,5373	0,1027
A2B1	5,4763	5,5156	5,4614	16,4533	5,4844	0,0280
A2B2	5,2046	4,9400	4,0068	14,1514	4,7171	0,6293
A2B3	3,3742	3,2306	3,2983	9,9030	3,3010	0,0718
A3B1	4,9607	4,9654	4,8137	14,7398	4,9133	0,0863
A3B2	4,6532	4,1432	4,8717	13,6681	4,5561	0,3738
A3B3	3,2389	3,4276	3,1214	9,7879	3,2626	0,1545

A.1.2 ANOVA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	18,982(a)	8	2,373	23,229	,000
Intercept	540,794	1	540,794	5294,256	,000
konsentrasi	,870	2	,435	4,258	,031
suhu	17,862	2	8,931	87,432	,000
konsentrasi * suhu	,250	4	,063	,613	,659
Error	1,839	18	,102		
Total	561,615	27			
Corrected Total	20,821	26			

R Squared = ,912 (Adjusted R Squared = ,872)

A.1.3 Duncan

Konsentrasi	N	Subset	
	1	2	1
0,6%	9	4,243977	
0,5%	9	4,500846	4,500846
0,4%	9		4,681451
Sig.		,105	,246

suhu	N		Subset	
	1	2	3	1
60	9	3,366952		
50	9		4,763593	
40	9			5,295729
Sig.		1,000	1,000	1,000

## A.1.4 Notasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1B1	5,4895	Bc
A1B2	5,0176	Bb
A1B3	3,5373	Ba
A2B1	5,4844	ABc
A2B2	4,7171	ABb
A2B3	3,3010	ABa
A3B1	4,9133	Ac
A3B2	4,5561	Ab
A3B3	3,2626	Aa

Keterangan:

Notasi Huruf Besar = Notasi untuk faktor konsentrasi vitamin C

Notasi Huruf Kecil = Notasi untuk faktor suhu pengeringan

## A.2 Higroskopisitas

A.2.1 Data Hasil Analisis Higroskopisitas *Chip* Labu Kuning

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	I	II	III			
A1B1	12,59	12,71	12,35	37,65	12,55	0,183303
A1B2	13,59	13,13	13,09	39,81	13,27	0,277849
A1B3	14,41	14,78	15,06	44,25	14,75	0,326037
A2B1	12,98	12,21	13,18	38,37	12,79	0,481432
A2B2	13,76	13,16	14,42	41,34	13,78	0,739133
A2B3	14,78	14,92	14,88	44,58	14,86	0,314378
A3B1	12,24	12,73	13,55	38,52	12,84	0,618647
A3B2	13,67	13,24	14,76	41,67	13,89	0,717470
A3B3	15,09	15,89	15,76	46,74	15,58	0,379846



## A.2.2 ANOVA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	26,960(a)	8	3,370	14,320	,000
Intercept	5150,992	1	5150,992	21887,035	,000
Konsentrasi	1,514	2	,757	3,216	,064
Suhu	24,940	2	12,470	52,986	,000
konsentrasi * suhu	,506	4	,127	,538	,710
Error	4,236	18	,235		
Total	5182,189	27			
Corrected Total	31,196	26			

R Squared = ,864 (Adjusted R Squared = ,804)

## A.2.3 Duncan

konsentrasi	N		Subset	
	1	2	1	
0,4%	9	13,5233		
0,5%	9	13,8100	13,8100	
0,6%	9		14,1033	
Sig.		,226	,216	
suhu	N		Subset	
	1	2	3	1
40	9	12,7267		
50	9		13,6467	
60	9			15,0633
Sig.		1,000	1,000	1,000

## A.2.4 Notasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1B1	12,55	Aa
A1B2	13,27	Ab
A1B3	14,75	Ac
A2B1	12,79	ABa
A2B2	13,78	ABb
A2B3	14,86	ABc
A3B1	12,84	Ba
A3B2	13,89	Bb
A3B3	15,58	Bc



### A.3 Kecerahan

#### A.3.1 Data Hasil Analisis Kecerahan *Chip* Labu Kuning

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	I	II	III			
A1B1	74,19	73,90	74,54	222,63	74,21	0,81
A1B2	73,51	73,32	73,65	220,47	73,49	0,35
A1B3	73,70	72,99	73,24	219,93	73,31	0,63
A2B1	74,34	74,41	74,07	222,82	74,27	0,50
A2B2	74,02	73,43	74,19	221,64	73,88	0,67
A2B3	73,55	74,04	73,51	221,09	73,70	0,61
A3B1	74,25	74,03	74,33	221,61	75,01	0,51
A3B2	73,67	73,81	74,25	221,30	73,77	0,45
A3B3	73,41	73,28	73,38	220,07	73,36	0,47

#### A.3.2 ANOVA

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3,336(a)	8	,417	5,698	,001
Intercept	147114,402	1	147114,402	2010268,161	,000
konsentrasi	,354	2	,177	2,417	,118
Suhu	2,731	2	1,365	18,657	,000
konsentrasi * suhu	,251	4	,063	,859	,507
Error	1,317	18	,073		
Total	147119,055	27			
Corrected Total	4,653	26			

R Squared = ,717(Adjusted R Squared = ,591)

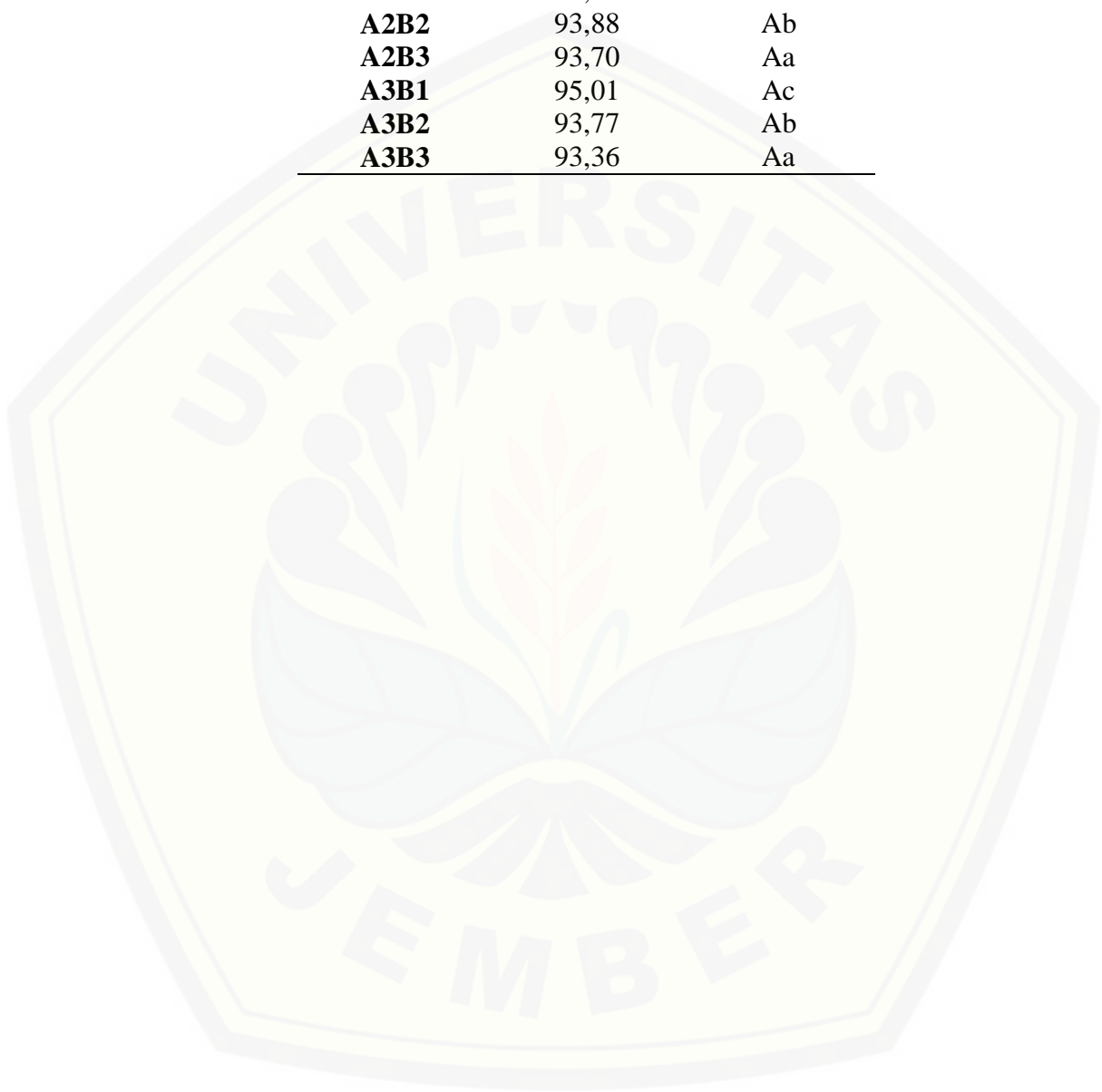
#### A.3.3 Duncan

konsentrasi	N	Subset
	1	1
0,4%	9	73,6711
0,6%	9	73,8233
0,5%	9	73,9511
Sig.		,051

Suhu	N		Subset	
	1	2	3	1
60	9	73,4556		
50	9		73,7611	
40	9			74,2289
Sig.		1,000	1,000	1,000

## A.3.4 Notasi

<b>Perlakuan</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Notasi</b>
<b>A1B1</b>	94,21	Ac
<b>A1B2</b>	93,49	Ab
<b>A1B3</b>	93,31	Aa
<b>A2B1</b>	94,27	Ac
<b>A2B2</b>	93,88	Ab
<b>A2B3</b>	93,70	Aa
<b>A3B1</b>	95,01	Ac
<b>A3B2</b>	93,77	Ab
<b>A3B3</b>	93,36	Aa



## Lampiran B. Data Hasil Analisis Sifat Kimia *Chip* Labu Kuning

### B.1 Kadar Air

#### B.1.1 Data Hasil Analisis Kadar Air *Chip* Labu Kuning

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	I	II	III			
A1B1	11,9267	11,7897	11,7501	35,4664	11,8221	0,09
A1B2	11,5599	11,5183	11,4667	34,5449	11,5150	0,05
A1B3	11,5132	11,5189	11,4548	34,4868	11,4956	0,06
A2B1	11,3959	11,4617	11,6050	34,4626	11,4875	0,14
A2B2	11,4809	11,0897	11,0467	34,4136	11,4712	0,03
A2B3	11,3478	11,6441	11,4151	34,4070	11,4690	0,22
A3B1	11,4101	11,4260	11,5605	34,3967	11,4656	0,08
A3B2	11,3132	11,3508	11,3181	33,9821	11,3274	0,04
A3B3	11,0831	11,0897	11,0467	33,2195	11,0732	0,02

#### B.1.2 ANOVA

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1,079(a)	8	,135	10,777	,000
Intercept	3526,804	1	3526,804	281889,12	,000
Konsentrasi	,491	2	,245	19,606	,000
Suhu	,358	2	,179	14,289	,000
konsentrasi * suhu	,231	4	,058	4,606	,010
Error	,225	18	,013		
Total	3528,108	27			
Corrected Total	1,304	26			

R Squared = ,827(Adjusted R Squared = ,751)

#### B.1.3 Duncan

konsentrasi	N		
	1	2	1
0,6%	9	11,288689	
0,5%	9	11,387433	
0,4%	9		11,610922
Sig.		,077	1,000

Suhu	N		
	1	2	3
60	9	11,345933	
50	9	11,349367	
40	9		11,591744
Sig.		,949	1,000

## B.1.4 Notasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
<b>A1B1</b>	11,8221	Bb
<b>A1B2</b>	11,5150	Ba
<b>A1B3</b>	11,4956	Ba
<b>A2B1</b>	11,4875	Ab
<b>A2B2</b>	11,4712	Aa
<b>A2B3</b>	11,4690	Aa
<b>A3B1</b>	11,4656	Ab
<b>A3B2</b>	11,3274	Aa
<b>A3B3</b>	11,0732	Aa

## B.1.5 Interaksi Dua Faktor

Perlakuan	N		Subset		
	1	2	3	4	1
A3B3	3	11,073167			
A2B2	3	11,205767	11,205767		
A3B2	3		11,327367	11,327367	
A3B1	3			11,465533	
A2B3	3			11,469000	
A2B1	3			11,487533	
A1B3	3			11,495633	
A1B2	3			11,514967	
A1B1	3				11,8221
					67
Sig.		,164	,200	,083	1,000

## B.1.6 Notasi Interaksi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
<b>A1B1</b>	11,8221	d
<b>A1B2</b>	11,5150	c
<b>A1B3</b>	11,4956	c
<b>A2B1</b>	11,4875	c
<b>A2B2</b>	11,4712	c
<b>A2B3</b>	11,4690	c
<b>A3B1</b>	11,4656	c
<b>A3B2</b>	11,3274	b
<b>A3B3</b>	11,0732	a

## B.2 Kadar Vitamin C

### B.2.1 Data Hasil Analisis Kadar Vitamin C *Chip* Labu Kuning

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	I	II	III			
A1B1	2,09	2,45	2,12	6,66	2,22	0,04
A1B2	2,04	1,78	2,09	5,91	1,97	0,09
A1B3	0,70	0,74	0,62	2,04	0,68	0,18
A2B1	1,47	2,95	2,09	7,41	2,47	0,88
A2B2	1,47	2,95	2,00	6,51	2,17	0,88
A2B3	1,31	1,37	1,47	0,18	1,39	4,17
A3B1	2,86	2,77	2,76	8,10	2,70	0,19
A3B2	2,75	2,42	2,45	7,65	2,55	0,25
A3B3	1,77	1,75	1,73	5,25	1,75	0,09

### B.2.2 ANOVA

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	19,595(a)	8	2,449	22,072	,000
Intercept	213,482	1	213,482	1923,791	,000
Konsentrasi	4,525	2	2,263	20,389	,000
Suhu	14,341	2	7,171	64,617	,000
konsentrasi * suhu	,729	4	,182	1,642	,180
Error	4,994	45	,111		
Total	238,071	54			
Corrected Total	24,589	53			

R Squared = ,797(Adjusted R Squared = ,761)

### B.2.3 Duncan

konsentrasi	N		Subset	
	1	2	3	1
0,6%	18	1,6241		
0,5%	18		2,0084	
0,4%	18			2,3324
Sig.		1,000	1,000	1,000

suhu	N		Subset	
	1	2	3	1
40	18	1,2727		
50	18		2,2266	
60	18			2,4656
Sig.		1,000	1,000	1,000

## B.2.4 Notasi

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A1B1	2,22	Ca
A1B2	1,97	Cb
A1B3	0,68	Cc
A2B1	2,47	Ba
A2B2	2,17	Bb
A2B3	1,39	Bc
A3B1	2,70	Aa
A3B2	2,55	Ab
A3B3	1,75	Ac

## B.3 Kadar Beta Karoten

B.3.1 Data Hasil Analisis Kadar Beta Karoten *Chip* Labu Kuning

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata	STDEV
	I	II	III			
A1B1	7,67	7,12	7,50	22,29	7,43	0,88
A1B2	5,67	5,70	5,73	17,1	5,70	0,05
A1B3	1,28	1,26	1,20	3,74	1,24	0,05
A2B1	13,29	13,14	13,18	39,61	13,20	0,11
A2B2	8,26	7,92	7,45	23,63	7,87	0,77
A2B3	3,76	3,79	3,79	11,34	3,78	0,03
A3B1	14,62	14,57	14,48	43,07	14,56	0,09
A3B2	11,49	11,75	11,71	34,95	11,65	0,14
A3B3	4,74	4,73	4,84	14,31	4,77	0,10

## B.3.2 ANOVA

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	487,534(a)	8	60,942	1944,719	,000
Intercept	1643,304	1	1643,304	52439,676	,000
konsentrasi *					
suhu	19,184	4	4,796	153,050	,000
konsentrasi	140,958	2	70,479	2249,063	,000
suhu	327,391	2	163,696	5223,714	,000
Error	,564	18	,031		
Total	2131,402	27			
Corrected Total	488,098	26			

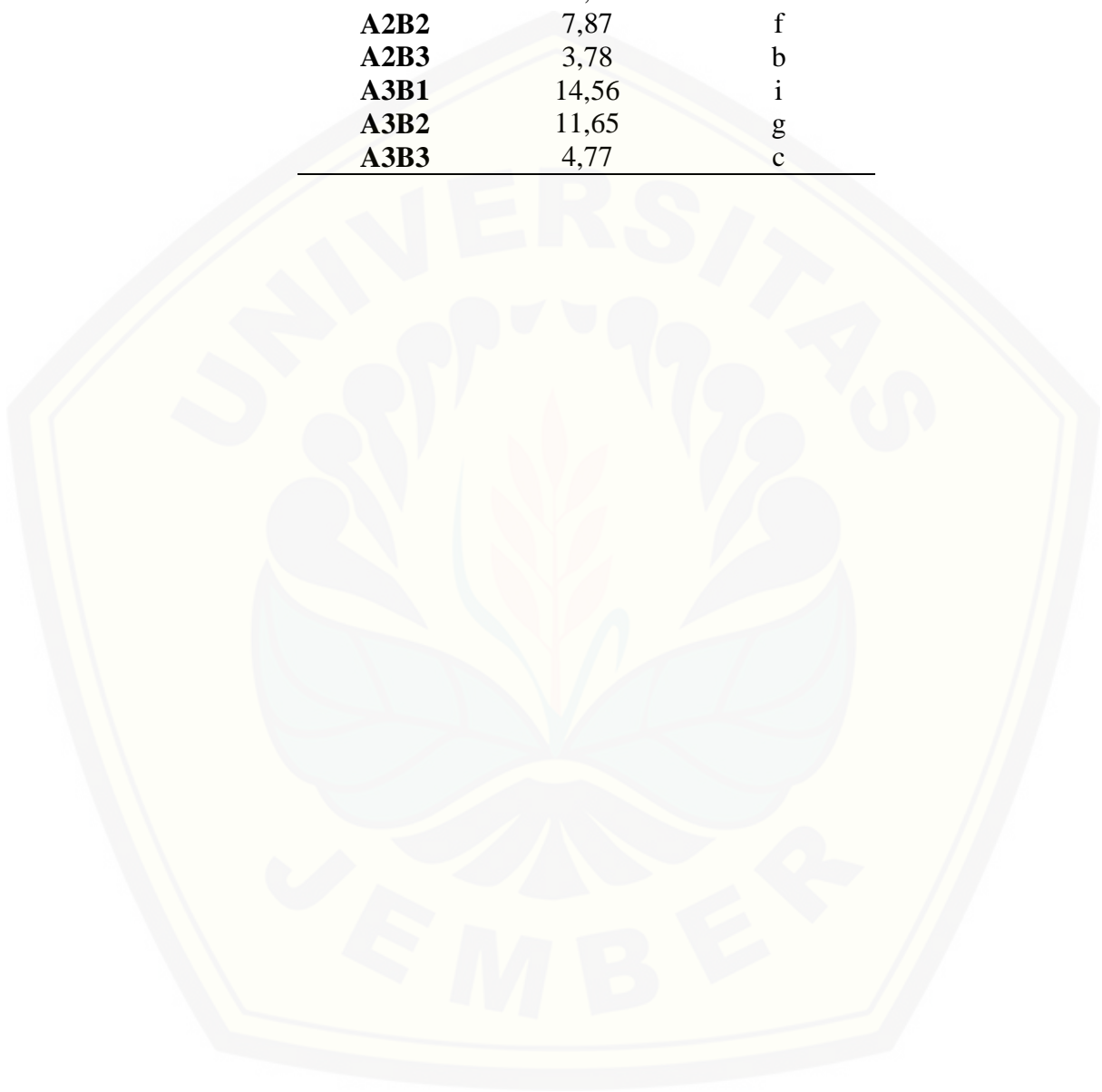
R Squared = ,999(Adjusted R Squared = ,998)





## B.3.6 Notasi Interaksi

<b>Perlakuan</b>	<b>Rata-rata</b>	<b>Notasi</b>
<b>A1B1</b>	7,43	e
<b>A1B2</b>	5,70	d
<b>A1B3</b>	1,24	a
<b>A2B1</b>	13,20	h
<b>A2B2</b>	7,87	f
<b>A2B3</b>	3,78	b
<b>A3B1</b>	14,56	i
<b>A3B2</b>	11,65	g
<b>A3B3</b>	4,77	c



**Lampiran C. Uji Efektivitas**

	terbaik	terjelek	BNP	A1B1		A1B2	
				NE	NH	NE	NH
Rendemen	5,4895	3,2626	0,262875	1	0,262875	0,788091	0,207169
Kecerahan	75,0127	73,31	0,148388	0,527985	0,078347	0,11	0,016323
Higroskopisitas	12,55	15,58	0,109485	1	0,109485	0,762376	0,083469
Kadar Air	11,0732	11,8222	0,141887	0	0	0,410147	0,058194
Kadar Vitamin C	0,6826	2,7026	0,129489	0,236733	0,030654	0,364901	0,047251
Kadar Beta Karoten	14,5578	1,2387	0,103986	0,465084	0,048362	0,334625	0,034796
TOTAL					0,529723		0,447202

A1B3		A2B1		A2B2		A2B3	
NE	NH	NE	NH	NE	NH	NE	NH
0,123355	0,032427	0,99771	0,262273	0,65315	0,171697	0,017244	0,045135
0	0	0,564706	0,083796	0,335294	0,049754	0,229412	0,007383
0,273927	0,029991	0,920792	0,100813	0,594059	0,06504	0,237624	0,007121
0,436048	0,061869	0,446862	0,063404	0,468625	0,066492	0,471562	0,009434
1	0,129489	0,115198	0,014917	0,264257	0,034218	0,651485	0,004431
0	0	0,898199	0,0934	0,498224	0,051808	0,190831	0,005387
	0,253776		0,618602		0,439009		0,078891

<b>A3B1</b>		<b>A3B2</b>		<b>A3B3</b>	
<b>NE</b>	<b>NH</b>	<b>NE</b>	<b>NH</b>	<b>NE</b>	<b>NH</b>
0,741255	0,194857	0,580852	0,051223	0	0
1	0,148388	0,268985	0,022019	0,028367	0,004209
0,90429	0,099006	0,557756	0,01084	0	0
0,476101	0,067553	0,660614	0,009585	1	0,141887
0	0	0,077723	0	0,472129	0,061135
1	0,103986	0,781622	0,010813	0,26492	0,027548
	0,61379		0,10448		0,234779

