



**KARAKTERISTIK APEL MANALAGI CELUP YANG  
DIBUAT DENGAN VARIASI LAMA BLANCHING  
DAN SUHU PENDINGINAN**

**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 :

**Anang Muchlisun**

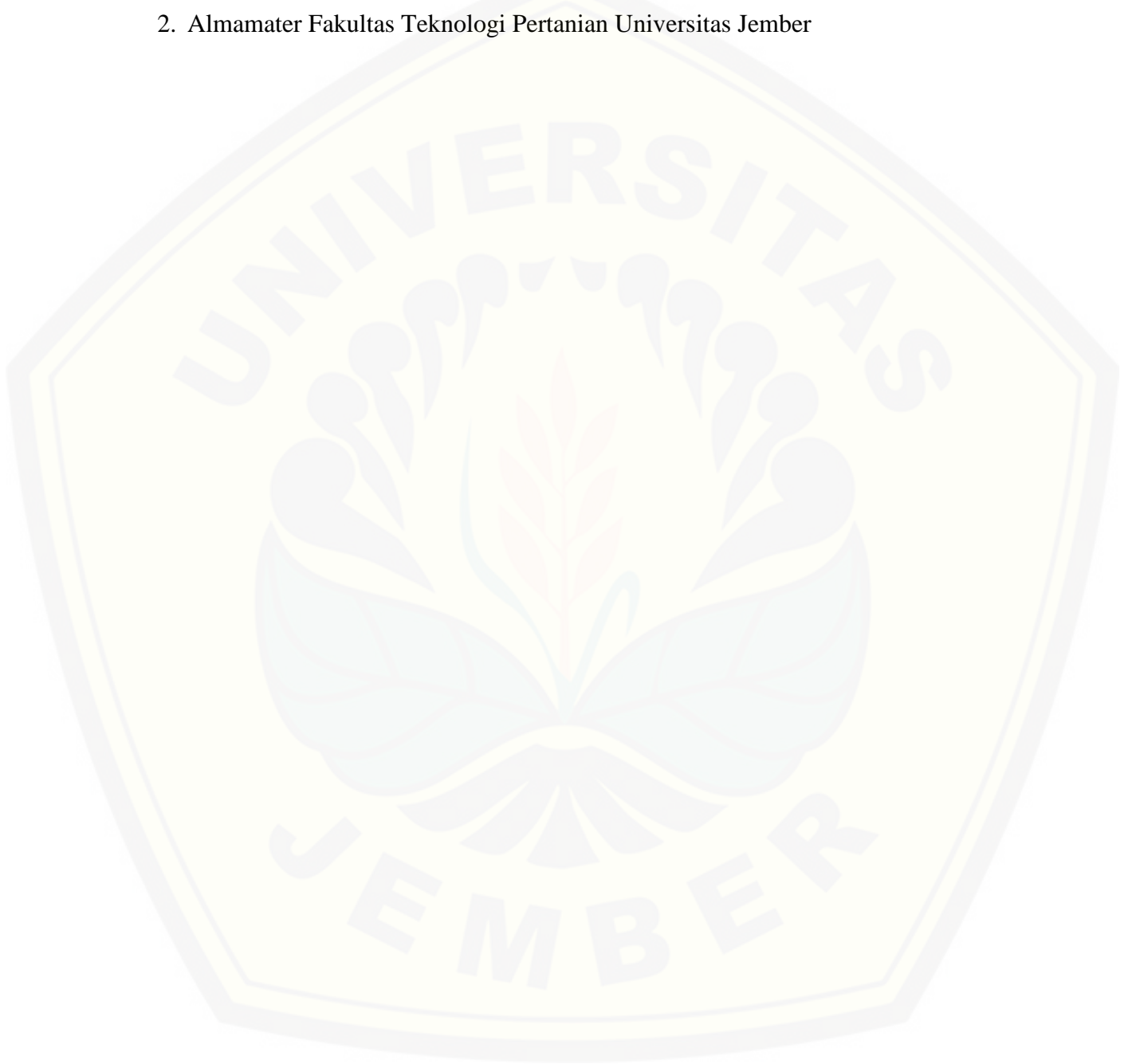
**NIM 091710101069**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Ibunda Sutini dan Ayahanda Imam Sadiman tercinta;
2. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember



## MOTO

Waktu adalah pedang. Apabila kita bisa memanfaatkan waktu sebaik mungkin semua akan bermanfaat untuk kita, namun apabila kita tidak bisa memanfaatkannya maka waktulah yang akan membunuh kita sendiri.<sup>\*)</sup>

Hari ini menabung, esok engkau akan menuai. Tabungan kebaikan akan berbuah kekayaan, tabungan kejelekan akan berbuah kemiskinan.<sup>\*\*)</sup>

---

<sup>\*)</sup> Imas Rifki Sahara. 2011. *Kumpulan Agenda, Jadwal Kegiatan, dan Catatan Syuro'* Departemen Kebijakan Publik KAMMI. Jember: KAMMI Komsat Unej.

<sup>\*\*)</sup> Herry Tjahyono. 2008. *The Six SAY's siapa cepat dia dapat*. Jakarta: Gramedia.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

nama : Anang Muchlisun

NIM : 091710101069

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul "Karakteristik Apel Manalagi Celup yang dibuat dengan Variasi Lama Blanching dan Suhu Pengeringan" adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali jika dalam kutipan disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan kepada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan kebenaran isi laporan ini sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan saya ini tidak benar.

Jember, November 2015

Yang menyatakan,

Anang Muchlisun

(091710101069)

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK APEL MANALAGI CELUP YANG  
DIBUAT DENGAN VARIASI LAMA BLANCHING  
DAN SUHU PENGERINGAN**

oleh

Anang Muchlisun

NIM 091710101069

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS.

Dosen Pembimbing Anggota : Miftahul Choiron, S. TP., M. Sc.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Karakteristik Apel Manalagi Celup yang dibuat dengan Variasi Lama Blanching dan Suhu Pengeringan”, telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

hari : Rabu

tanggal : 2 September 2015

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua Penguji

Anggota Penguji

**Dr. Puspita Sari, S.TP.,M.Ph.**

NIP. 197203011998022001

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

NIP. 198202192008122002

Mengesahkan :

Dekan

Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

**Dr. Yuli Witono, S.TP, MP.**

NIP. 196912121998021001

## RINGKASAN

**Karakteristik Apel Manalagi Celup yang dibuat dengan Variasi Lama Blanching dan Suhu Pengeringan;** Anang Muchlisun, 091710101069; 2015; 65 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Apel (*Malus sylvestris* Mill.) adalah tanaman tahunan yang berasal dari Indonesia. Produksi apel di Indonesia mencapai 22.000 ton/tahun namun pemanfaatannya belum optimal. Pemanfaatan apel sebagai bahan makanan olahan kurang lebih 12.000 ton/tahun. Apel celup adalah produk inovasi baru dengan menggunakan apel sebagai bahan bakunya, berbentuk butiran kasar dari apel yang telah dikeringkan dan dibungkus dalam kertas berpori-pori halus dan tahan panas menyerupai teh celup. Apel celup diharapkan mampu menjadi alternatif produk inovasi berbahan dasar apel dan menjadi salah satu cara untuk memanfaatkan banyaknya jumlah apel hasil panen petani apel Indonesia. Apel banyak mengandung senyawa fenolik sehingga mudah mengalami pencoklatan/browning. Untuk mengurangi terjadinya pewarnaan coklat akibat proses browning dapat dilakukan dengan cara *blanching*. Waktu/lamanya *blanching* pada setiap hasil pertanian tidak sama, termasuk buah apel. Selain lama *blanching*, suhu pengeringan juga berperan dalam menentukan kualitas dalam pembuatan apel celup. Suhu pengeringan yang tepat juga perlu diatur dalam pembuatan apel celup. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui karakteristik apel celup serta mengetahui lama *blanching* dan suhu pengeringan yang tepat pada pembuatan apel celup. Penelitian dilakukan dua tahap, penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk menentukan waktu *blanching* dan suhu pengeringan yang digunakan dalam pembuatan apel celup. Penelitian utama terdiri dari dua faktor, faktor A adalah lama *blanching* dan faktor B adalah suhu pengeringan. Parameter yang diamati ialah kadar air, rendemen, warna, total asam, vitamin C, dan organoleptik. Dari penelitian yang telah dilakukan dapat

disimpulkan bahwa lama *blanching* menyebabkan kadar air, rendemen, total asam, dan vitamin C menurun namun menyebabkan kecerahan/warna meningkat. Pengeringan dengan suhu 70 °C menyebabkan rendemen dan kadar air yang lebih kecil, namun menyebabkan warna lebih cerah, total asam, dan vitamin C lebih banyak dibandingkan pengeringan dengan suhu 60 °C. Formulasi pembuatan apel celup terbaik berdasarkan uji efektivitas adalah apel tanpa *blanching* dengan suhu pengeringan 70 °C atau sample A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>. Apel celup yang terbaik mempunyai rendemen 13,51 %, warna/kecerahan 51,92, kadar air 7,69 %, total asam 0,97 %db, vitamin C 1,26 %db, dan skor kesukaan warna 3,72, aroma 4,24, rasa 4,12, dan kesukaan keseluruhan 4,36.

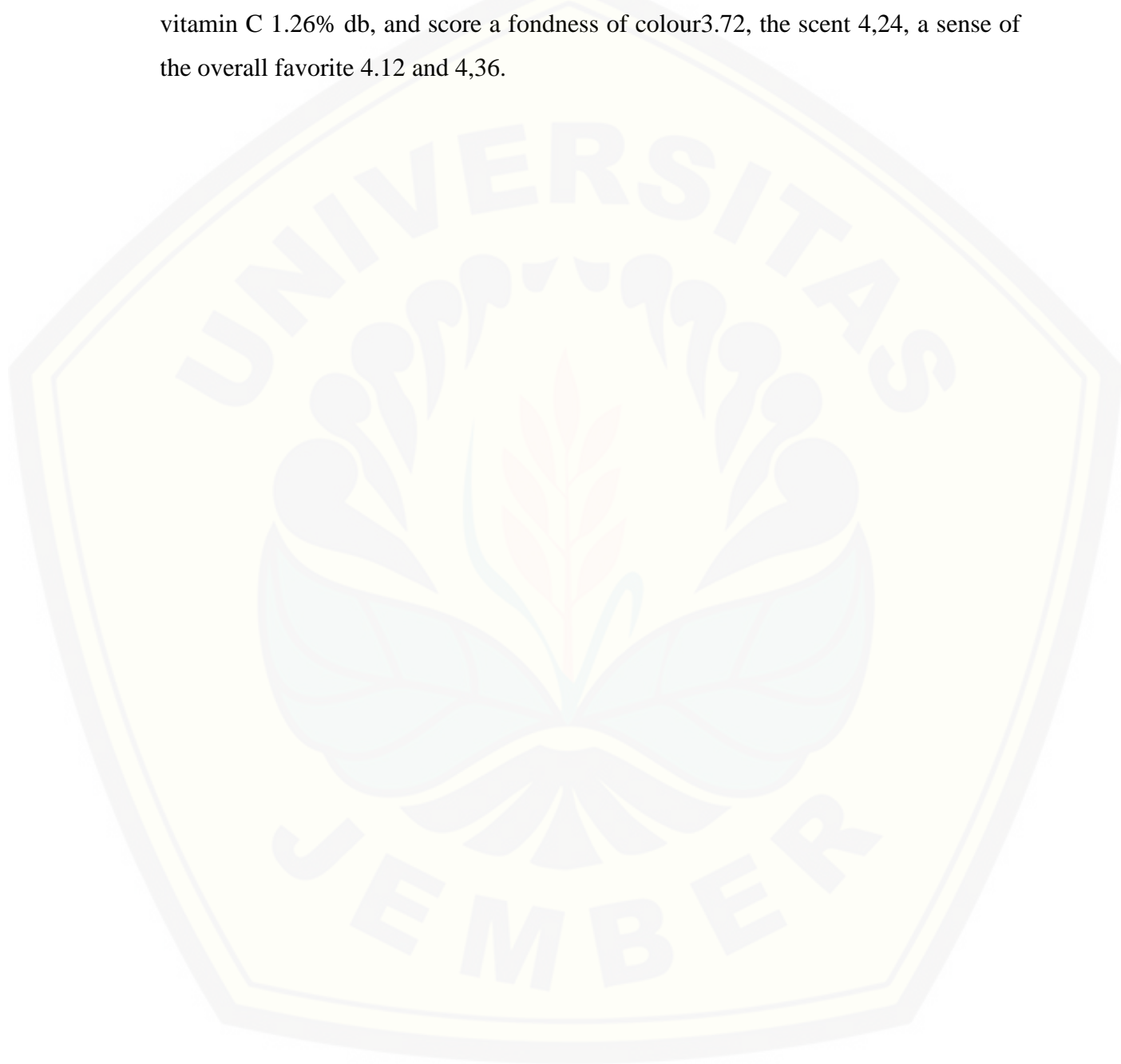


## SUMMARY

**The characteristics of Dip Manalagi Apple made with Old variation of Blanching and Drying Temperature;** Anang Muchlisun, 091710101069; 2015; 65 pages; Department Of Agricultural Technology, Faculty Of Agricultural Technology, The University Of Jember.

Apples (*Malus sylvestris* Mill.) is a perennial that comes from Indonesia. Apple production in Indonesia reached 11,000 tons per harvest season but its utility is not yet optimal. The utilization of apple as foodstuffs processed approximately 12,000 tons/year. Dip apple is the product of new innovations by using an apple as a raw material, coarse grain shape of apples that have drained and wrapped in finely porous paper and heat-resistant resembling a teabag. Dip apple is expected to be an alternative product innovations made from apples and become one way to utilize a large number of apple growers harvest apples Indonesia. Apples contain phenolic compounds are so prone to browning. To reduce the occurrence of Brown coloration due to the process of browning can be done by blanching. Time/duration of blanching on any agricultural output is not the same, including apples. In addition to the long drying blanching, temperature also plays a role in determining the quality of apple in the manufacture of dip. Proper drying temperature should also be regulated in the manufacture of dip apple. The purpose of this research is to know the characteristics of dip apple as well as knowing the old blanching and drying temperature on the creation of the right dip apple. Research carried out two stages, a preliminary study was conducted in order to determine the time and the temperature of drying blanching the apples used in making a dip. The study consists of two major factors, factor A is long blanching and drying temperature B are factors. The parameters observed is the water content, yield, color, acid total, vitamin C, and organoleptik. From the research that has been done can be summed up that long cause blanching water content, yield, acid total, and vitamin C decreases but causes the brightness/color of the increase. Drying temperature 70 °C cause yield and moisture content, but cause a brighter color, acid total, and vitamin

C more than drying with a temperature of 60 °C. The best formulation of making a dip apple based on a test of effectiveness is the apple without blanching with drying temperature 70 °C or sample A1B1. Apple has the best dye yield 13,51%, the color/brightness 51,92, area of 7.69% water content, acid total 0,97% db, vitamin C 1.26% db, and score a fondness of colour 3.72, the scent 4,24, a sense of the overall favorite 4.12 and 4,36.



## PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat, hidayah serta karunia-Nya sehingga penulis diberi kemudahan dalam menyelesaikan skripsi yang berjudul "Karakteristik Apel Manalagi Celup yang dibuat dengan Variasi Lama Blanching dan Suhu Pengeringan". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis tidak lupa untuk menyampaikan terimakasih kepada :

1. Dr. Yuli Witono, S.TP, MP.selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Ir. Yhulia Praptiningsih S., MS.selaku Dosen Pembimbing Utama yang senantiasa memberikan bimbingan dalam proses pelaksanaan penelitian hingga selesainya pembuatan skripsi;
4. Miftahul Choiron, S. TP., M. Sc.selaku Dosen Pembimbing Anggota yang senantiasa memberikan bimbingan dalam proses pelaksanaan penelitian hingga selesainya pembuatan skripsi;
5. Bambang Heri P, S.TP. M.Si. Dan Nurud Diniyah, S.TP.,M.P. selaku Komisi Bimbingan yang telah membantu semua kelancaran proses pelaksanaan skripsi;
6. Ibu dan bapak tercinta Ibu SutinidanBpk. Imam Sadiman, yang selalu memanjatkan doa disetiap waktu, memberikan dukungan dalam semua hal, memberikan tauladan, memberikan motivasi dan semangat, serta mengajarkan arti kesabaran dalam kehidupan;
7. Keluarga Bapak Manan Suhadi, S.H.,M.H, yang telah memberikan bantuan dalam segala hal. Semoga semua amal kebaikan dibalas oleh Allah SWT.

8. Keluarga Star Generation 2009, semoga kita semua bisa bertemu dan berkumpul kembali di ujung kesuksesan masing-masing;
9. Keluarga Semeru 83, terima kasih atas semua bantuan dan semangatnya. Semoga tetap kompak dan jaya selalu;
10. Larasati gandaningarum, yang telah memberikan dukungan dan doa sampai selesainya pengerjaan skripsi ini. Semoga bisa segera menyusul dan sukses seperti apa yang diharapkan;
11. Keluarga besar vespa ijen, Pak Hawajun(dokter vespa), Bang Andre, Mas Ban, Om Amoy, Om Komar, Hendra Sogol dan yang lainnya. Terima kasih banyak atas kesempatan belajar, bimbingan, dan semua ilmu yang telah diberikan. Semoga persaudaraan ini selalu terjalin selamanya;
12. Vespaku tercinta P4230EJ. Tidak ada kenangan yang lebih indah selain mendorongmu mogok di jalan raya. Semoga tetap menemani, panjang umur, dan selalu menjadi sumber inspirasi;
13. Keluarga besar scooterist Indonesia, jalanan adalah tempat terbaik untuk mencari teman dan persahabatan. Salam mesin kanan!;
14. Segenap dosen dan karyawan yang telah membantu kelancaran proses skripsi dan semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu-satu, terima kasih atas dukungan dan kerjasamanya.

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

Jember, November 2015

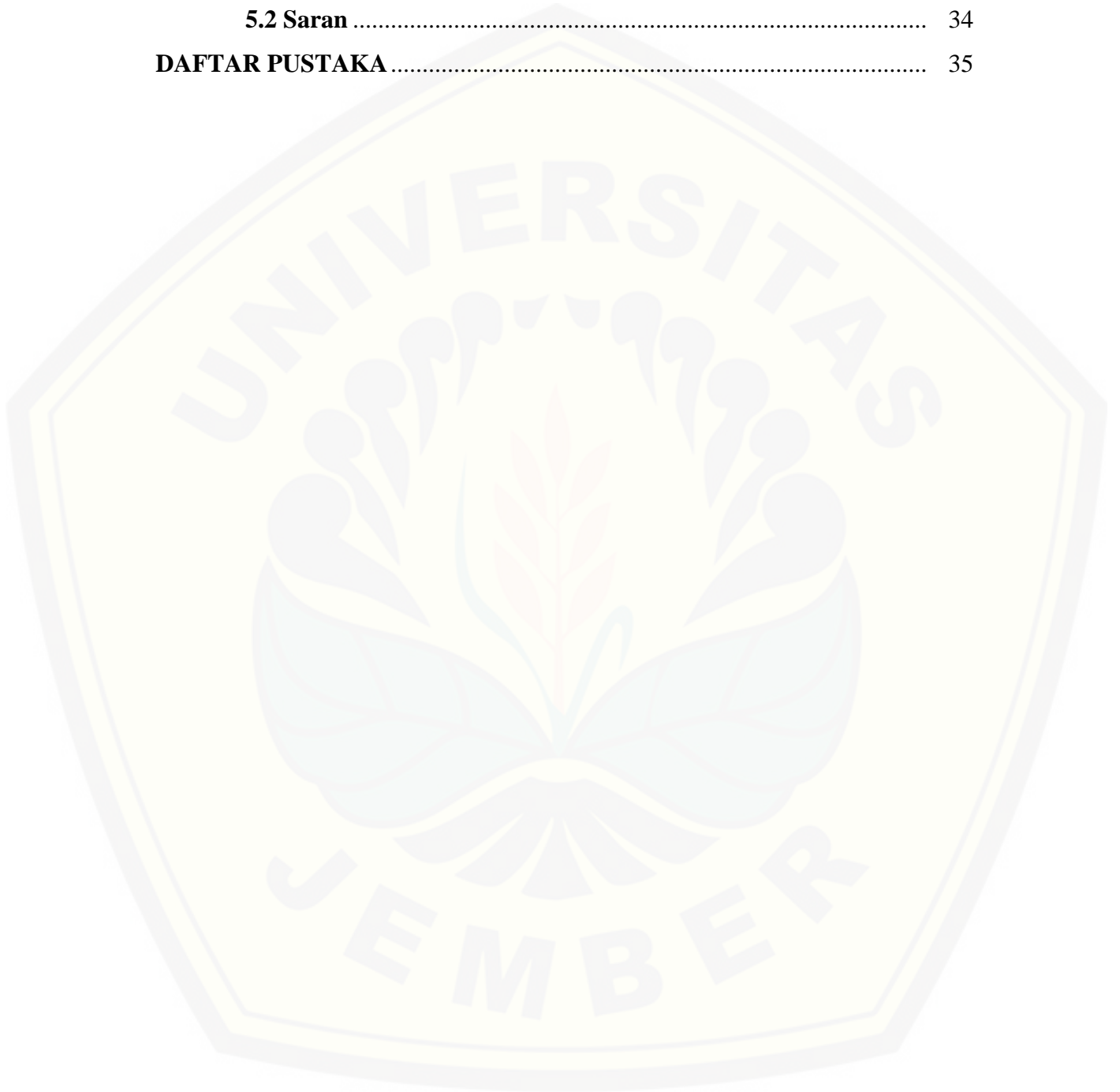
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PEMBIMBING .....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN .....	vii
SUMMARY .....	ix
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang.....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Permasalahan .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat.....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Apel.....</b>	<b>4</b>
2.1.1 Manfaat Apel .....	7
<b>2.2 Produk minuman celup .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Blanching .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Pengeringan .....</b>	<b>10</b>
<b>2.5 Perubahan-perubahan yang terjadi selama proses         pembuatan apel celup .....</b>	<b>12</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>14</b>

<b>3.1 Bahan dan Alat</b> .....	14
3.1.1 Bahan .....	14
3.1.2 Alat.....	14
<b>3.2 Tempat dan Waktu</b> .....	14
<b>3.3 Metode Penelitian</b> .....	14
3.3.1 Rancangan Penelitian.....	14
3.3.1.1 Penelitian Pendahuluan.....	15
3.3.1.2 Penelitian Utama.....	15
<b>3.4 Parameter Pengamatan</b> .....	17
<b>3.5 Prosedur Analisis</b> .....	19
3.5.1 Kadar Air .....	19
3.5.2 Rendemen .....	19
3.5.3 Pengukuran Warna.....	20
3.5.4 Total Asam.....	20
3.5.5 Vitamin C.....	21
3.5.6 Organoleptik .....	21
3.5.7 Uji Efektifitas.....	22
<b>3.6 Analisis Data</b> .....	22
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	23
<b>4.1 Sifat-sifat Fisik Apel Celup</b> .....	23
4.1.1 Rendemen .....	23
4.1.2 Warna.....	24
<b>4.2 Sifat-sifat Kimia Apel Celup</b> .....	26
4.2.1 Kadar Air .....	26
4.2.2 Total Asam.....	27
4.2.3 Vitamin C.....	29
<b>4.3 Sifat Sensoris Apel Celup</b> .....	30
4.3.1 Warna.....	30
4.3.2 Aroma .....	31
4.3.3 Rasa.....	31
4.3.4 Kesukaan Keseluruhan.....	32

4.4 Perlakuan Terbaik.....	33
<b>BAB 5. PENUTUP.....</b>	<b>34</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>34</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>34</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>35</b>



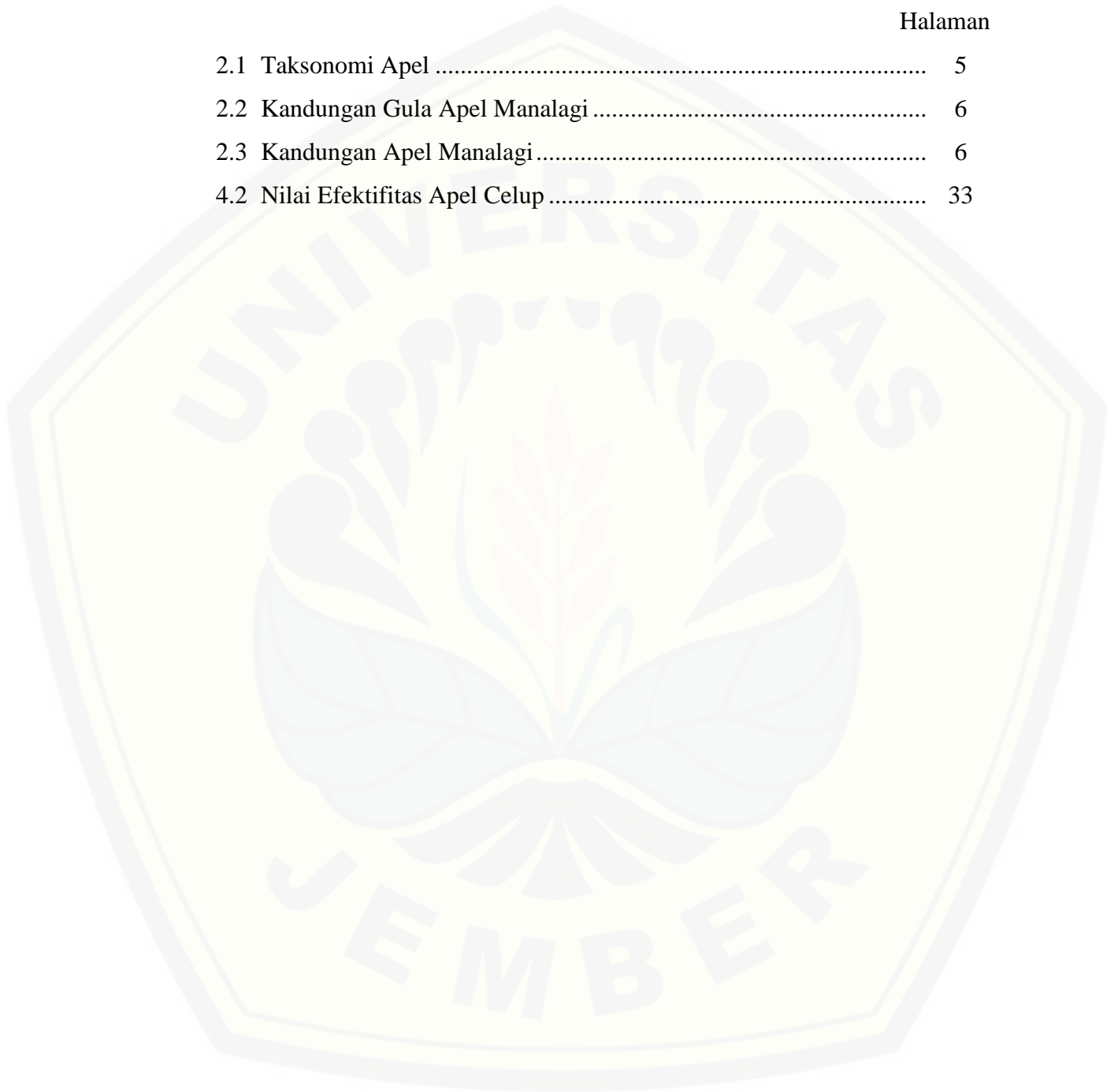
**DAFTAR GAMBAR**

	Halaman
2.1 Taksonomi Apel.....	4
3.1 Diagram Alir Pembuatan Apel Celup.....	18
4.1 Rendemen Apel Celup.....	23
4.2 Warna Serbuk dan Seduhan Apel Celup .....	25
4.3 Kadar Air Apel Celup.....	26
4.4 Total Asam Apel Celup .....	28
4.5 Vitamin C Apel Celup .....	29
4.6 Kesukaan Warna Apel Celup.....	30
4.7 Kesukaan Aroma Apel Celup .....	31
4.8 Kesukaan Rasa Apel Celup .....	32
4.9 Kesukaan Keseluruhan Apel Celup.....	32



**DAFTAR TABEL**

	Halaman
2.1 Taksonomi Apel .....	5
2.2 Kandungan Gula Apel Manalagi .....	6
2.3 Kandungan Apel Manalagi .....	6
4.2 Nilai Efektifitas Apel Celup .....	33



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
A Data Rendemen Apel Celup.....	39
B Data Warna Apel Celup.....	39
C Data Warna Seduhan Apel Celup.....	39
D Data Kadar Air Apel Celup.....	40
E Data Total Asam Apel Celup.....	40
F Data Vitamin C Apel Celup.....	40
G Hasil Uji Sensoris Apel Celup .....	41
G.1 Uji Sensoris Warna.....	41
G.2 Uji Sensoris Aroma.....	42
G.3 Uji Sensoris Rasa .....	43
G.4 Kesukaan Keseluruhan.....	44
H. Hasil Uji Efektifitas Apel Celup .....	45
I. Dokumentasi .....	46

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai daerah tropis memiliki berbagai macam tanaman buah dan sayur yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam makanan olahan. Apel (*Malus sylvestris* Mill.) adalah tanaman tahunan yang berasal dari daerah subtropis. Di Indonesia apel telah ditanam sejak tahun 1934, dan dapat berbuah dengan baik. Di Kota Batu dan Poncokusumo (Malang), Nongkojajar (Pasuruhan), Kayumas (Situbondo), Tawangmangu (Jawa Tengah), dan Nusa Tenggara Timur dikenal sebagai daerah penghasil apel di Indonesia. Mulai tahun 1950, banyak sekali varietas-varietas apel yang sudah dikembangkan di Indonesia (Soelarso, 1997). Varietas apel yang dikembangkan di Indonesia, antara lain Rome Beauty, Manalagi, Anna, Princess Noble, Wanglin/ Lali Jiwo, Winter Banana, Sweet Carolina, dan Jonathan (Cahyo Diarto, 2004). Apel manalagi merupakan varietas unggulan dan populer karena mempunyai ciri khas rasa yang manis (Bappenas, 2000).

Apel di Indonesia sudah banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai macam makanan olahan, selain fungsi utamanya sebagai buah segar. Makanan olahan berbahan dasar apel antara lain adalah dodol apel, kripih apel, jenang apel, jeli apel, cuka apel, selai apel, sari apel, dan manisan apel (Soelarso, 1997). Produksi apel di Indonesia belum termanfaatkan secara optimal. Menurut BPS Kota Batu (2010), total produksi apel di daerah Kota Batu mencapai 22.000 ton/tahun, namun pemanfaatannya sebagai buah segar hanya 6.000 ton/tahun. Pemanfaatan apel sebagai bahan makanan olahan kurang lebih 12.000 ton/tahun. Dari data tersebut menunjukkan masih ada sekitar 4.000 ton apel yang belum termanfaatkan secara optimal. Selain itu, adanya pembebasan import apel secara berkelanjutan oleh pemerintah juga berdampak negatif bagi petani apel Indonesia. Saat ini harga jual buah apel Malang di tingkat petani dihargai Rp 7.000/kg untuk kualitas bagus, atau lebih rendah dibandingkan tahun lalu yang masih dihargai Rp 10.000/kg (Rahadi,

2014). Menurunnya harga apel petani Indonesia ini disebabkan oleh banyaknya buah apel import yang harganya jauh lebih murah. Di tingkat eceran harga buah apel Malang dihargai Rp 22.000/kg, sementara harga apel import hanya Rp 18.000/kg. Sementara itu import buah apel di awal tahun 2014 pengajuannya mencapai sekitar 200.483 ton, atau melonjak 138% dibandingkan realisasi import apel periode yang sama tahun 2013 yang hanya 83.918 ton (Kementerian Perdagangan, 2014). Hal ini akan membawa dampak merosotnya harga apel di Indonesia, sehingga banyak petani apel yang kesulitan memasarkan hasil panennya.

Apel telah banyak digunakan sebagai bahan baku makanan olahan di Indonesia, namun perlu adanya sebuah inovasi guna menambah daftar makanan olahan berbahan dasar apel. Apel celup adalah produk inovasi dengan menggunakan apel sebagai bahan bakunya, berbentuk butiran kasar dari apel yang telah dikeringkan dan dibungkus dalam kertas berpori-pori halus dan tahan panas menyerupai teh celup pada umumnya. Sebagai masyarakat yang selalu mengikuti perkembangan jaman dan teknologi, konsumen lebih memilih sesuatu yang mudah dan praktis begitu pula dengan konsumsi minuman. Menurut Sari (2003), konsumen lebih menyukai teh/minuman celup daripada minuman seduh konvensional karena membutuhkan waktu yang lebih lama dalam penyeduhannya. Minuman celup merupakan produk dengan tingkat penjualan tertinggi. Menurut Cahyono (2014), minuman celup memiliki tingkat penjualan di super market tertinggi dibandingkan dengan produk minuman instan lain. Apel celup termasuk dalam produk olahan kering sehingga memiliki umur simpan yang lebih lama apabila dibandingkan dengan produk olahan basah berbahan dasar apel lain. Apel celup diharapkan mampu menambah penganekaragaman produk olahan berbahan dasar apel dan menjadi salah satu cara untuk memanfaatkan banyaknya jumlah apel hasil panen petani apel Indonesia.

Apel banyak mengandung senyawa fenolik sehingga pada saat pengupasan untuk pembuatan apel celup dapat terjadi pewarnaan coklat secara perlahan pada daging buah apel. Perubahan warna menjadi kecoklatan inilah

yang disebut *browning* (Cheng, 2005). *Browning* akan menimbulkan warna coklat pada produk apel celup yang menyebabkan warna gelap pada seduhan sehingga *browning* perlu dikendalikan. Untuk mengurangi terjadinya pewarnaan coklat akibat proses *browning* dapat dilakukan dengan cara *blanching*. Waktu/lamanya *blanching* pada setiap hasil pertanian tidak sama, termasuk buah apel. Selain lama *blanching*, suhu pengeringan juga berperan dalam menentukan kualitas dalam pembuatan apel celup. Suhu pengeringan yang tepat juga perlu diatur dalam pembuatan apel celup.

## 1.2 Permasalahan

Pengolahan buah apel menjadi apel celup harus diproduksi menggunakan metode yang tepat. Dalam metode pembuatan apel celup terdapat perlakuan *blanching* dan pengeringan yang masing-masing memiliki tujuan untuk meminimalisir proses pencoklatan enzimatis serta mengurangi kadar air dalam bahan. Sampai saat ini, belum diketahui berapa lama *blanching* dan suhu pengeringan yang tepat untuk menghasilkan apel celup dengan karakteristik yang baik dan disukai. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk menentukan lama *blanching* dan suhu pengeringan yang tepat.

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

- a. Mengetahui karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik apel celup pada berbagai lama *blanching* dan suhu pengeringan,
- b. Mengetahui lama *blanching* dan suhu pengeringan yang tepat pada pembuatan apel celup dengan sifat-sifat yang baik dan disukai.

## 1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari pelaksanaan penelitian ini adalah :

- a. Mengurangi jumlah apel yang belum termanfaatkan,
- b. Mengembangkan olahan makanan dari buah apel,
- c. Memberi informasi cara pembuatan apel celup.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Apel

Apel (*Malus sylvestris* Mill.) adalah tanaman tahunan yang berasal dari daerah subtropis. Di Indonesia apel telah ditanam sejak tahun 1934 hingga saat ini. Kabupaten Malang dan Pasuruhan Jawa Timur merupakan daerah sentra produksi apel di Indonesia. Di daerah tersebut tanaman apel mulai diusahakan petani sekitar tahun 1950, setelah ditemukan teknik budidaya dan pembuahan apel. Daerah di Indonesia yang banyak ditanami apel antara lain Kayumas (Situbondo-Jawa Timur), Tawangmangu (Jawa Tengah), dan Nusa Tenggara Timur (Soelarso, 1997).



Gambar 2.1 Tanaman apel (Basuki, 2014).

Spesies *Malus sylvestris* Mill. Terdapat berbagai varietas yang dikembangkan di Indonesia, antara lain *rome beauty*, *manalagi*, *anna*, *princess noble*, dan *wanglin* (Untung, 1994). Apel *manalagi* memiliki ciri khas rasanya manis meskipun belum matang dan aromanya kuat. Bentuk buah agak bulat/*flat*, ujung dan pangkal berlekuk dangkal. Diameter 4-7 cm dan berat 75-160 g/buah. Tekstur daging buah agak liat, kurang berair dan berwarna putih kekuningan. Kulit buah berwarna hijau muda kekuningan saat matang. Produksi rata-rata 75 kg per pohon per musim (Gardjito, 2011).

**Tabel 2.1** Taksonomi apel (*Malus sylvestris* Mill.)

Divisio	:	Spermatophyta
Subdivisio	:	Angiospermae
Kelas	:	Dicotyledonae
Ordo	:	Rosales
Famili	:	Rosaceae
Genus	:	<i>Malus</i>
Species	:	<i>Malus sylvestris</i> Mill.

Sumber : (Soelarso, 1997).

Buah apel tergolong buah non klimaterik sehingga pemetikan apel dilakukan pada saat buah apel telah matang di pohon. Rasa buah yang disukai oleh konsumen pada buah apel manalagi yaitu pada saat nisbah gula/asamnya telah mencapai 58 dan teksturnya sekitar  $207 \text{ kg/cm}^2$  atau pada umur 114 hari sesudah bunga mekar. Waktu pemetikan pada buah apel juga ditentukan dari waktu perompesan daun. Perompesan daun adalah pengguguran daun untuk merangsang pembungaan. Apel manalagi memiliki umur panen 4,5-5 bulan atau 144 hari setelah perompesan daun (Santoso, 1988).

Buah apel manalagi saat dipetik pada umur 114 hari mempunyai kandungan fruktosa 45 mg/g daging buah, glukosa 37,2 mg/g daging buah, dan sukrosa 45,4 mg/g daging buah, kandungan asam 0,22%, pH cairan buah 4,65, tekstur  $207 \text{ lb/in}^2$ , kandungan vitamin C 7,43 mg/100 g dan kandungan gas etilen internal 535 ppm/g buah/menit (Soelarso, 1997). Kandungan gula buah apel manalagi dengan masing-masing umur petik dapat dilihat pada (tabel 2.1.). Kriteria saat petik optimal tersebut adalah perbandingan kandungan total gula dengan asam 58, perbandingan gas etilen internal dengan tekstur 2,20 ppm cm/g, perbandingan jam dan pH cairan buah 4,65 (Soelarso, 1997).

**Tabel 2.2** Kandungan gula (mg/g daging buah) buah apel manalagi.

Umur (hari)	Fruktosa	Glukosa	Sukrosa
79	38	21,47	4,4
86	33,4	16,7	3,8
93	34,5	11,8	3,1
100	38	18,3	19,3
107	42	29,1	22,5
114	45	37,2	45,4
121	48,1	64,4	61,7
128	43,1	63,6	65,6

*Sumber : Sub-balai Penelitian Holtikultura 1990*

Apel merupakan salah satu komoditi holtikultura yang memiliki nilai gizi tinggi yang sangat diperlukan untuk kesehatan (Sunarjono, 1987). Apel merupakan buah yang banyak dikonsumsi karena mengandung polifenol tinggi yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Apel mengandung berbagai fitokimia, termasuk kuersetin, katekin, *phloridzin*, dan asam klorogenik. Komposisi fitokimia apel sangat bervariasi antara jenis apel, proses pematangan dan penyimpanan tidak mempengaruhi kandungan fitokimia apel, tetapi adanya pengolahan terhadap buah apel sangat berpengaruh terhadap kandungannya (Charde *et al.*, 2011).

**Tabel 2.3** Kandungan buah apel manalagi/100g

Kandungan	Jumlah
Air	: 85 g
Karbohidrat (fruktosa)	: 10-13,5 g
Kalsium	: 10 mg
Fosfor	: 10 mg
Kalium	: 150 mg
Vitamin A, B1, B2, B6, C	: 10 mg
Kalori	: 165-235 kJ

*Sumber : Sunarjono, 1987.*



Polifenol merupakan salah satu kelompok zat yang paling banyak ditemukan dalam tumbuhan. Polifenol terbagi menjadi beberapa kelas sesuai jumlah fenol yang terkandung dan elemen struktur yang mengikat cincin satu sama lain (Ferrazzano *et al.*, 2011). Apel mengandung berbagai jenis turunan fenolik. Daging buah apel mengandung katekin, prosianidin, *caffeic acid*, dan asam klorogenik. Sedangkan pada kulit apel mengandung semua zat tersebut serta flavanoid, seperti kuersetin glikosida dan sianidin glikosida (Alberto *et al.*, 2006). Kuersetin glikosida dan sianidin glikosida memiliki senyawa aromatik berfungsi untuk memberikan sensasi aroma khas apabila diolah menjadi olahan makanan (Gordon, 1990).

#### 2.1.1 Manfaat apel

Kulit apel telah diteliti memiliki aktivitas antioksidan kuat. Aktivitas antioksidan total kulit apel adalah 83  $\mu\text{mol}$  vitamin C, setara dengan 1500 mg vitamin C. Namun jumlah vitamin C dalam 100 g apel hanya sekitar 5,7 mg. Vitamin C adalah antioksidan kuat yang memberikan kontribusi kurang dari 0,4 % aktivitas antioksidan (Boyer dan Liu, 2004).

Asam askorbat adalah salah satu senyawa kimia yang disebut vitamin C, selain asam dehidroaskorbat. Asam askorbat berbentuk bubuk kristal kuning keputihan yang larut dalam air dan memiliki sifat-sifat antioksidan. Asam askorbat lebih sering disebut dengan vitamin C (Sunarjono, 1987). Vitamin C adalah senyawa yang mudah larut oleh air dan sangat mudah rusak oleh adanya beberapa proses pengolahan, salah satunya ialah dengan adanya panas. Dalam proses pengolahan adanya *blanching*, pengadukan, dan pemanasan akan mengakibatkan vitamin C dalam bahan menjadi rusak (Syarif *et al.* 1993).

## 2.2 Produk minuman celup

Salah satu proses pengolahan untuk memperpanjang umur simpan dan nilai kegunaan buah atau sayur adalah dengan memanfaatkannya sebagai bahan baku dalam pembuatan minuman celup. Pengolahan buah atau sayur menjadi minuman celup dapat memudahkan masyarakat dalam mengonsumsi dan

memanfaatkan khasiat-khasiat dari buah atau sayur yang memiliki senyawa tertentu (Sugito, 2003).

Minuman instan adalah produk olahan berupa bubuk, butiran, larutan cair, ataupun tablet larut air yang dibuat dari daun, ranting, akar, buah, pohon, ataupun bunga dari sebuah tanaman yang memiliki khasiat tertentu (Soedibyo, 1985). Minuman instan mudah larut dalam air, praktis dalam penyajian dan memiliki daya simpan yang lama karena kadar airnya yang rendah dan memiliki luas permukaan yang besar (Angria, 2011).

Minuman instan dengan kualitas baik dan disukai adalah minuman instan yang dibuat tanpa bahan pengisi. Pembuatan minuman instan dengan mengeringkan bahan dengan suhu pemanasan tertentu, sehingga produk minuman tersebut merupakan produk kering dari bahan utama (Putra, 2011).

### **2.3 Blanching**

*Blanching* adalah proses pemanasan pendahuluan dalam pengolahan pangan. *Blanching* merupakan salah satu tahap pra proses pengolahan bahan pangan yang biasa dilakukan dalam proses pengalengan, pengeringan sayuran dan buah-buahan (Praptiningsih, 1999). Proses *blanching* termasuk ke dalam proses termal dan umumnya membutuhkan suhu berkisar 75 - 95°C (Gardjito, 2011). *Blanching* biasanya dilakukan terhadap sayur -sayuran dan buah-buahan yang akan dikalengkan atau dikeringkan (Gardjito, 2011). *Blanching* dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu pemanasan secara langsung dengan air panas (*Hot Water Blanching*) atau dengan menggunakan uap (*Steam Blanching*). *Blanching* bertujuan untuk menginaktifkan enzim yang memungkinkan perubahan warna, tekstur, dan cita rasa bahan pangan. Namun tujuan *blanching* juga bermacam-macam tergantung dari bahan yang akan digunakan serta tujuan proses selanjutnya (Muchtadi *et al.* 1997).

Perlakuan *blanching* yang tepat dapat memiliki banyak manfaat antara lain dapat menghindari perubahan yang tidak diinginkan, mengurangi kandungan mikroba, dapat mempertahankan warna, memperlunak jaringan, membantu pengeluaran gas-gas seluler pada jaringan sehingga mencegah terjadinya korosi

dan memperbaiki tekstur pada bahan pangan yang dikeringkan (Winarno, F.G. 2002).

Kemampuan proses *blanching* sebagai perlakuan pendahuluan untuk mendapatkan produk yang baik didasari oleh beberapa fungsi, yaitu :

- a. Menginaktivasi enzim yang dapat menyebabkan perubahan kualitas bahan pangan, terutama bahan pangan segar yang mudah mengalami kerusakan akibat aktivitas enzim yang tinggi . Bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan jenis ini adalah buah-buahan dan sayur-sayuran. Aktivitas enzim ini terkait karakteristik biologi, fisiologi, dan hidratisasi bahan pangan. Akibat buruk akibat aktivitas enzim lebih tampak jika pada proses pengolahan terjadi penundaan. Beberapa enzim oksidatif yang menjadi inaktif pada proses *blanching* adalah peroksidase, katalase, polifenol oksidase, lipoksigenase, dan lain -lain. Sebagai contoh *blanching* dilakukan sebagai perlakuan pendahuluan pada proses pembuatan sari buah apel dengan tujuan untuk menginaktifkan enzim polifenolase selama 2 menit. Enzim polifenolase dapat mengkatalis reaksi oksidasi terhadap senyawa fenol yang mengakibatkan pembentukan warna coklat yang tidak dikehendaki karena merusak penampilan produk dan tidak disukai konsumen.
- b. Mengurangi gas antar sel untuk mengurangi perubahan oksidatif. Berkurangnya gas antar sel berakibat pada menurunnya kadar oksigen dalam bahan, sehingga akan berakibat pada menurunnya aktivitas enzim oksidatif yang aktifitasnya dipengaruhi oleh kandungan oksigen dalam bahan.
- c. Selain inaktifasi enzim, prinsip proses *blanching* yang menggunakan pemanasan juga akan menurunkan aktifitas bahkan mematikan mikroorganisme (Khairan, 2007).

Proses *blanching* memiliki pengaruh pada kualitas produk makanan, beberapa parameter yang dapat dilihat dalam proses *blanching* terhadap buah/sayur diantaranya adalah :

1. Rasa (*flavor*), secara langsung dan tidak langsung proses *blanching* mempengaruhi rasa pada berbagai produk pangan dengan menginaktivasi enzim tertentu dalam sebuah bahan hasil pertanian. Selain itu *blanching* juga meningkatkan retensi rasa dan seringkali menghilangkan rasa pahit yang tidak diinginkan dalam pangan.
2. Tekstur, proses *blanching* dapat menyebabkan kelayuan dari produk pangan yang tidak diinginkan, namun hal ini dapat diatasi dengan penambahan kalsium pada produk tersebut.
3. Warna, perubahan warna pada proses *blanching* terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Contoh pada pengolahan keripik kentang, dimana *blanching* akan mengurangi kadar gula, kemudian akan mempengaruhi perubahan warna pada kentang, atau biasa disebut dengan reaksi Maillard.
4. Nilai gizi, secara umum *blanching* akan menurunkan nilai nutrisi dalam makanan, terutama ketika menggunakan air dalam prosesnya. Beberapa nutrisi yang kemudian akan hilang pada saat pengolahan adalah vitamin C, vitamin B1, vitamin B2, karoten, dan beberapa mineral lainnya (Fратиanni, 2007).

*Blanching* juga menyebabkan beberapa kerugian, yaitu:

- a. Kehilangan zat gizi yang bersifat larut dalam air dan peka terhadap panas.
- b. Menghambat proses pengeringan bahan-bahan yang banyak mengandung pati.
- c. Menyebabkan kerusakan tekstur apabila waktu *blanching* terlalu lama (Praptingsih, 2002).

#### **2.4 Pengeringan**

Pengeringan merupakan proses pengeluaran air dari dalam bahan secara termal untuk menghasilkan produk kering. Pada saat suatu bahan dikeringkan terjadi dua proses secara bersamaan yaitu perpindahan energi dalam bentuk panas dan perpindahan air atau uap air di dalam bahan ke permukaan (Brooker *et al.* 1981). Pengeringan sudah dikenal sejak dulu sebagai metode pengawetan produk bahan pertanian dan tanaman obat (jamu), faktor-faktor yang paling berpengaruh

pada proses ini adalah suhu, kelembaban nisbi dan laju aliran udara pengering serta kadar air awal bahan (Corzo *et al*, 2008).

Secara umum pengeringan menggambarkan suatu proses perpindahan air secara termal untuk menghasilkan produk kering. Brooker *et al*. (1981) menyatakan bahwa dalam proses pengeringan terjadi perpindahan (transfer) panas dan masa secara simultan. Pada saat suatu bahan dikeringkan terjadi dua proses secara bersamaan yaitu perpindahan energi dalam bentuk panas dari lingkungan ke bahan dan perpindahan air di dalam bahan ke permukaan sebagai akibat dari yang proses pertama.

Kadar air suatu bahan menunjukkan jumlah air yang dikandung dalam bahan tersebut, baik berupa air bebas maupun air terikat (Henderson dan Perry, 1976). Selama proses pengeringan, kadar air bahan mengalami penurunan, besarnya penurunan kadar air bahan tersebut berbeda-beda sesuai dengan banyaknya air yang diuapkan. Pada saat awal proses pengeringan terjadi penguapan air bebas dan penguapan selanjutnya terjadi pada air terikat. Pada pengeringan buah apel membutuhkan suhu pengeringan diatas 50 °C, sebab apel memiliki kadar air terikat yang cukup besar, sehingga dalam proses pengeringannya membutuhkan suhu tinggi untuk mempercepat proses penguapannya (Doymaz, 2005).

Pada umumnya proses pengeringan terjadi dalam dua tahap laju pengeringan, yaitu laju pengeringan konstan dan laju pengeringan menurun. Laju pengeringan konstan terjadi karena gaya perpindahan air internal lebih kecil dari perpindahan uap air pada permukaan bahan (Brooker *et al*, 1981). Laju pengeringan konstan terjadi pada awal proses pengeringan yang kemudian diikuti oleh laju pengeringan menurun. Periode ini dibatasi oleh kadar air kritis (*critical moisture content*) (Henderson & Perry, 1976). Besarnya laju pengeringan berbeda pada setiap bahan, penguapan air yang berada di permukaan bahan dipengaruhi oleh kondisi luar yaitu suhu, kelembaban, kecepatan udara pengering, luas permukaan terbuka dan tekanan. Sedangkan perpindahan air di dalam bahan dipengaruhi oleh keadaan fisik bahan, suhu dan

kadar air. Setiap kondisi yang berpengaruh di atas dapat menjadi faktor pembatas pada laju pengeringan (Mujumdar & Menon, 1995).

Hall (1957) menyatakan bahwa pengeringan lapisan tipis adalah pengeringan bahan yang seluruh permukaan bahan dalam lapisan tersebut dapat menerima langsung aliran udara pengering. Pengeringan lapisan tipis didasarkan pada pengeringan bahan yang sepenuhnya terpapar aliran udara yang menyebabkan semua bahan dalam lapisan tersebut mengalami pengeringan secara seragam.

## 2.5 Perubahan-perubahan yang terjadi selama proses pembuatan apel celup

Selama proses pembuatan apel celup, terjadi beberapa perubahan-perubahan kimia yang disebabkan oleh perlakuan-perlakuan selama proses pembuatan. Perubahan yang terjadi selama proses pembuatan apel celup adalah terjadinya proses *browning*. *Browning* adalah proses pencoklatan pada buah yang terjadi akibat proses enzimatik oleh enzim polifenol oksidase. Pada umumnya proses *browning* sering terjadi pada buah-buahan seperti apel, pear, salak, pala, dan pisang (Fennema, 1996).

Kandungan fenol pada buah apel dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adalah varietas, kematangan, musim panen, proses pengolahan, dan wilayah tempat menanam dari buah apel. Kandungan fenol dapat melawan beberapa pathogen jamur seperti *Venturia sp.*, *Gloeosporium sp.*, *Sclerotiniafructigena*, dan *Botrytis cinerea*. Kandungan fenol dapat ditemukan pada bagian epidermis, biji, parenchyma tetapi sebagian besar akan ditemukan pada parenchyma (sebesar 64.9%). Kandungan total senyawa fenolat pada sebagian jenis apel antara 1000-6000 mg/kg setiap berat segar, tetapi ada beberapa varietas tertentu ditemukan kandungan fenolat yang mencapai 10.000 mg/kg (Shahidi dan Marian, 2004).

*Browning* dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu *browning* enzimatik dan *browning* non enzimatik:

### a. *Browning* enzimatik

Proses *browning* enzimatik disebabkan karena adanya aktivitas enzim pada bahan pangan segar, seperti pada susu segar, buah-buahan dan

sayuran. Pencoklatan enzimatik terjadi pada buah-buahan yang banyak mengandung substrat fenolik, selain katekin dan turunnya seperti tirosin, asam kafeat, asam klorogenat, serta leukoantosianin dapat menjadi substrat proses pencoklatan.

Senyawa fenolik dengan jenis ortodihidroksi atau trihidroksi yang saling berdekatan merupakan substrat yang bisa menyebabkan proses pencoklatan. Proses pencoklatan enzimatik memerlukan adanya enzim fenol oksidase dan oksigen yang harus berhubungan dengan substrat tersebut. Enzim-enzim yang dapat mengkatilis oksidasi dalam proses pencoklatan dikenal dengan berbagai nama, yaitu fenol oksidase, polifenol oksidase, fenolase, atau polifenolase; masing-masing bereaksi secara spesifik untuk substrat tertentu (Winarno, 1997).

b. *Browning* non enzimatik

Reaksi pencoklatan secara non enzimatik terbagi menjadi tiga macam yaitu karamelisasi, reaksi maillard, dan pencoklatan akibat vitamin C (Murano, 2003). Proses *browning* non enzimatis disebabkan oleh reaksi pencoklatan tanpa pengaruh enzim, reaksi ini terjadi saat pengolahan berlangsung. Reaksi pencoklatan non enzimatis terjadi pada proses karamelisasi pada gula, yaitu proses pencoklatan yang disebabkan karena adanya gula reduksi dan asam amino (penyusun protein) pada suhu tinggi dan waktu lama. Gula reduksi yang dapat bereaksi dengan asam amino adalah gula kompleks, biasa disebut dengan polisakarida (Martin, 1994).

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Bahan dan Alat Penelitian

#### 3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan dasar dalam penelitian ini adalah Buah Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) yang didapatkan dari Pasar Tanjung Jember, kantong teh, air, aquades, NaOH, dan Iodin.

#### 3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, stopwatch, termometer, timbangan, alat pemotong apel (*slicer*), oven, alat gelas, botol timbang, pipet tetes, oven, eksikator, color reader, biuret, dan kertas teh.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian (RPHP) dan Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian (KBHP), Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember. Waktu penelitian dimulai pada bulan November 2014 sampai Mei 2015.

### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAL). Penelitian dilakukan dengan dua, faktor lama *blanching* dan suhu pengeringan.

Faktor A : lama *blanching*

$A_1 = 0$  menit

$A_2 = 1$  menit

$A_3 = 2$  menit

Faktor B : suhu pengeringan

$B_1 = 70$  °C

$B_2 = 60$  °C



Dari kedua faktor tersebut didapatkan enam kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>

#### 3.3.1.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan tujuan untuk menentukan waktu blanching yang digunakan dalam pembuatan apel celup pada penelitian utama. Dengan cara membandingkan perbedaan warna coklat pada setiap sampel setelah dilakukan *blanching* dengan variasi waktu. Pertama disiapkan apel yang memiliki ukuran dan kematangan seragam, dicuci untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada buah apel. Setelah itu dilakukan pemotongan/ *slicing* dan dilakukan blanching selama 0; 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; dan 3 menit. Apel dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60 °C sampai apel kering (kadar air dibawah 10%). Hasil dari penelitian pendahuluan ini berfungsi untuk menentukan variasi waktu *blanching* dan waktu pengeringan. Dari penelitian pendahuluan didapatkan tiga waktu *blanching* yang akan digunakan sebagai penelitian utama yaitu 0, 1, dan 2 menit. Waktu blanching yang didapat, dipilih berdasarkan kenampakan apel setelah di *blanching*. Waktu *blanching* 0,5 dan 1,5 menit menghasilkan kenampakan apel yang hampir sama dengan waktu *blanching* 1 menit, hal ini juga terjadi pada *blanching* 2,5 menit yang menghasilkan kenampakan apel sama dengan waktu *blanching* 2 menit. Waktu *blanching* 3 menit justru menghasilkan kenampakan apel yang kurang bagus/coklat, sebab terlalu lamanya *blanching* menyebabkan tekstur apel lembek sehingga warna permukaan menjadi coklat.

#### 3.3.1.2 Penelitian utama

Penelitian dilakukan dalam empat tahap yaitu persiapan bahan, *blanching*, pengeringan, dan pengemasan.

a. Persiapan bahan

Persiapan bahan dimulai dengan menyiapkan bahan baku yaitu buah apel manalagi. Dicuci dan dipotong menjadi 4 bagian dan direndam dalam air untuk meminimalisir proses *browning*. Setelah perendaman dilakukan penirisan hingga tidak terdapat air sisa perendaman pada apel. Apel yang telah ditiriskan dibagi menjadi 3 bagian untuk proses *blanching* sesuai waktu yang telah ditentukan.

b. *Blanching*

Apel yang telah dibedakan menjadi 3 bagian tadi di-*blanching* dengan waktu masing-masing selama 0, 1, dan 2 menit dengan *steam blanching*. Setelah proses *blanching* dilakukan pemotongan dengan ketebalan berkisar antara 3 mm untuk mempercepat proses pengeringan.

c. Pengeringan

Apel yang telah dipotong kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60 dan 70 °C untuk mengurangi kadar air dalam bahan masing-masing selama 72 dan 48 jam. Pengeringan dilakukan hingga kadar air apel dibawah 10%. Apel kemudian digiling untuk mengecilkan ukuran dan diayak menggunakan ayakan 40 mesh.

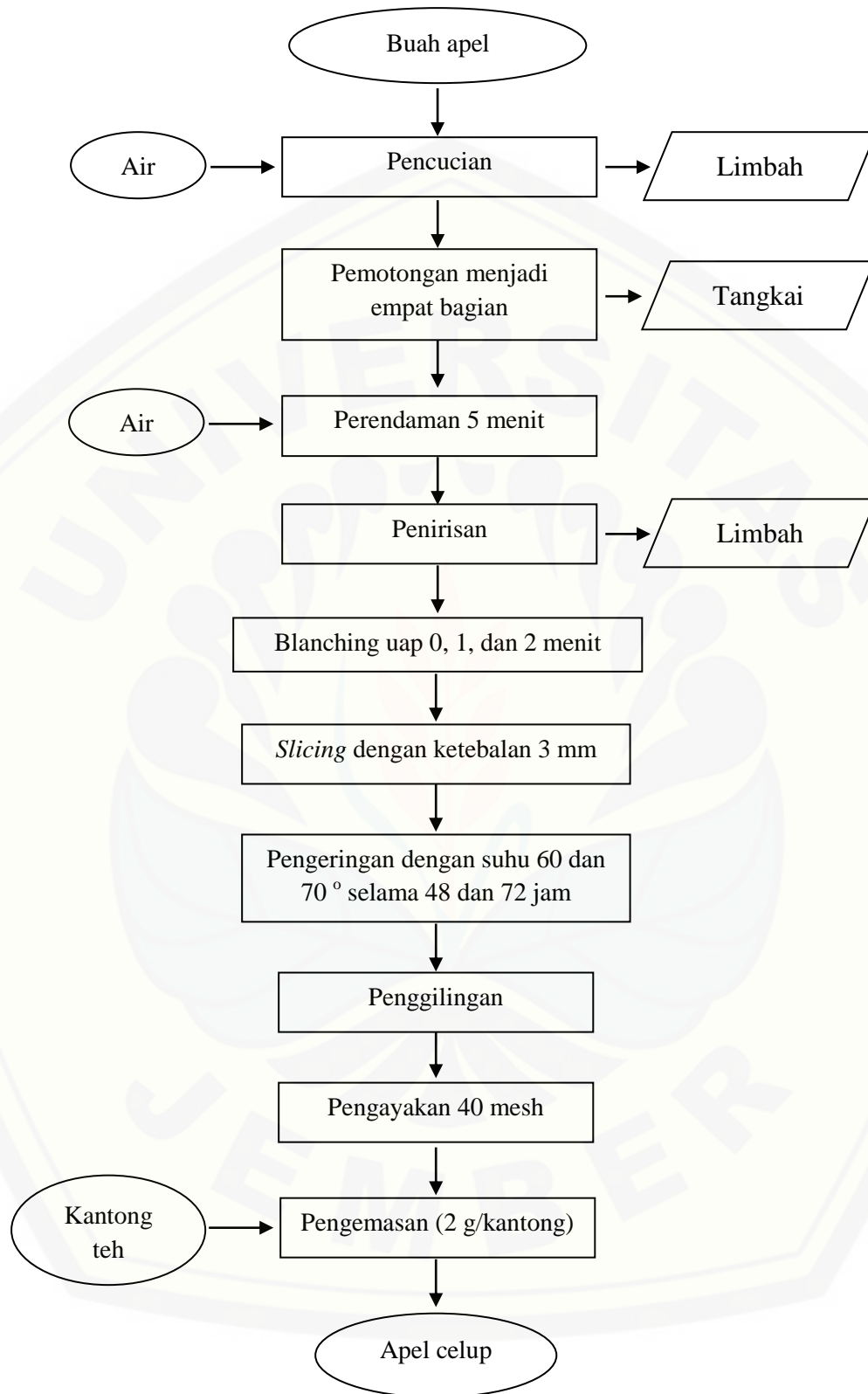
d. Pengemasan

Apel yang telah digiling dan diayak dilakukan proses pengemasan dengan menggunakan kertas berpori-pori halus dan tahan panas yang disebut kertas teh celup untuk mempermudah dalam proses penyeduhan apel celup. Diagram alir pembuatan apel celup ditunjukkan pada gambar 3.1.

### 3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati adalah sebagai berikut :

- a. Rendemen (penimbangan).
- b. Warna menggunakan *Color Reader*.
- c. Kadar air (Metode Thermogravimetri, Sudarmadji, dkk., 1997).
- d. Total Asam (AOAC, 2000).
- e. Vitamin C (Metode titrasi Iodin, Sudarmadji, dkk., 1997).
- f. Organoleptik dengan uji kesukaan yang meliputi warna, aroma, rasa, dan kesukaan keseluruhan (Mabesa, 1986).
- g. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan menggunakan metode Indeks Efektifitas (De Garmo *et al*, 1984).



Gambar 3.1. Diagram alir pembuatan apel celup

### 3.5 Prosedur Analisis

#### 3.5.1 Kadar air (Metode Thermogravimetri, Sudarmadji, 1997).

Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan oven. Botol timbang yang telah dikeringkan dalam oven selama 30 menit dan didinginkan dalam eksikator ditimbang sebagai a gram. Sampel yang sudah dihaluskan, ditimbang 2 gram dan dimasukkan dalam botol timbang, ditimbang sebagai b gram. Kemudian dimasukkan dalam oven selama 4-6 jam dan hindarkan kontak dengan dinding oven. Botol timbang didinginkan di dalam eksikator selama 15 menit dan setelah dingin ditimbang. Botol timbang kemudian dikeringkan kembali dalam oven selama 30 menit dan setelah didinginkan dalam eksikator ditimbang kembali dan dilakukan berulang kali sampai diperoleh berat yang konstan (c gram). Selanjutnya dilakukan perhitungan kadar air dengan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{b - c}{b - a} \times 100 \%$$

Keterangan :

a = bobot botol timbang kosong (g)

b = bobot botol timbang + sampel (g)

c = bobot botol timbang + sampel setelah dioven (g)

#### 3.5.2 Rendemen

Pengukuran rendemen dilakukan dengan menimbang apel segar sebagai berat awal (a gram), kemudian menimbang serbuk sebagai berat akhir (b gram). Setelah didapat berat awal dan berat akhir kemudian dilakukan perhitungan dengan cara membandingkan berat akhir dan berat awal dan dikalikan 100%. Perhitungan rendemen dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat produk (b)}}{\text{Berat awal (a)}} \times 100 \%$$

### 3.5.3 Pengukuran Warna

Pengukuran warna dilakukan terhadap serbuk apel kering dan hasil seduhan. Penentuan tingkat kecerahan warna pada apel celup dilakukan menggunakan *Color Reader*. Sebelum digunakan, *Color Reader* dikalibrasi dengan standart. Kalibrasi standart dengan cara mengarahkan *Color Reader* ke keramik putih. Untuk pengukuran warna serbuk apel, sampel diletakkan dalam cawan. Untuk pengukuran warna seduhan apel celup, sample dimasukkan dalam plastik transparan. Pengukuran dilakukan di lima titik yang berbeda pada setiap sampelnya. Hasil pengukuran dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$L^* = 94,35 + dL$$

Keterangan :

L = kecerahan warna, nilai berkisar antara 0 – 100 yang menunjukkan semakin besarnya nilai maka kecerahannya semakin tinggi.

### 3.5.4 Total Asam (AOAC, 2000).

Analisis total asam dilakukan dengan metode titrasi, satu kantong apel celup (2 g) dilarutkan dengan 200 ml air. Kemudian diaduk selama kurang lebih 2 menit. Filtrat diambil 20 ml dan ditambahkan 3 tetes indikator PP. Kemudian dititrasi dengan NaOH 0,1 N dan catat volume NaOH. Total asam dapat dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Total asam} = \frac{\text{ml NaOH} \times N \text{ NaOH} \times BM \times FP \times 100 \%}{\text{berat bahan} \times 1000}$$

$$\text{Total asam (dry basis)} = \frac{\% \text{ total asam}}{1 - \text{kadar air sample}}$$

Keterangan :

FP = faktor pengenceran = 10

BM = Berat molekul Asam sitrat = 192

### 3.5.5 Vitamin C (Metode titrasi Iodin, Sudarmadji, *et al*, 1997).

Pengukuran vitamin C dilakukan terhadap hasil seduhan dari apel celup. Analisis vitamin C dilakukan dengan menyeduh satu kantong apel celup (2 g) dilarutkan dengan 200 ml air. Filtrat diambil 10 ml, diencerkan menjadi 100 ml. Diambil 20 ml dan dimasukkan dalam erlenmeyer kemudian ditambahkan dengan 2 ml indikator amilum 1% kemudian dititrasi dengan Iod 0,001 N hingga warna sampel berubah menjadi biru. Analisis vitamin C dapat dihitung dengan rumus :

$$1 \text{ ml } 0,001 \text{ N Iodin} = 0,88 \text{ mg asam askorbat}$$

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

$$\text{Kadar vit C (dry basis)} = \frac{\text{kadar vitamin C}}{1 - \text{kadar air sample}}$$

Keterangan :

$$\text{FP (faktor pengenceran)} = 1000$$

### 3.5.6 Organoleptik (Mabesa, 1986)

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi warna, aroma, rasa, dan kesukaan keseluruhan. Uji organoleptik dilakukan dengan menyeduh satu kantong apel celup (2 g) dilarutkan dengan 200 ml air, serta ditambahkan gula sebanyak 6 g. Dilakukan pengadukan hingga gula larut dan tercampur sempurna. Cara pengujian dilakukan dengan uji hedonik atau kesukaan. Pada penilaian uji kesukaan, panelis yang berjumlah 25 orang diminta untuk memberikan kesan terhadap kesukaan dari keseluruhan sampel dengan skala numerik sebagai berikut:

**Tabel 2.3** Skala numerik kesukaan keseluruhan

Skala deskriptif	Skala numerik
Sangat suka	5
Suka	4
Agak suka	3
Tidak suka	2
Sangat tidak suka	1

### 3.5.7 Uji Efektifitas (De Garmo *et al*,1984)

Uji efektifitas dilakukan untuk mengetahui perlakuan terbaik, dengan memberikan bobot nilai (bobot variabel) pada masing-masing variabel dengan angka relatif 0-1. Bobot nilai yang diberikan tergantung pada kepentingan masing-masing variabel yang hasilnya diperoleh sebagai akibat perlakuan. Variabel yang dianalisa merupakan variabel yang makin tinggi reratanya maka variabel semakin baik dan untuk menentukan bobot normal variabel, dihitung dengan membagi bobot variabel dengan bobot total. Setelah diketahui nilai efektifitas dihitung nilai hasil dengan mengalihkan nilai efektifitas dengan bobot normal setiap variabel. Rumus untuk mengetahui nilai efektifitas adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai Efektifitas} = \frac{\text{nilai perlakuan} - \text{nilai terjelek}}{\text{nilai terbaik} - \text{nilai terjelek}}$$

### 3.6 Analisis data

Dari data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan metode deskriptif dengan hasil yang disusun dalam bentuk tabel, kemudian dirata-rata dan digambarkan dalam bentuk grafik untuk kemudian diinterpretasikan sesuai hasil yang didapatkan.