

PENGARUH LAMA PELAYUAN DAN SUHU PENGERINGAN TERHADAP KUALITAS PRODUK APEL CELUP ANNA (*Malus domestica*)

Effect of Whitering Time and Drying Temperature on Product Quality of Anna's (Malus domestica) Dried Apple Bags

Galih Wiranata^{1*}, Sudarminto Setyo Yuwono¹, Indria Purwantiningrum¹

1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang
Jl. Veteran, Malang 65145

*Penulis Korespondensi, Email: galeh.wiranata@gmail.com

ABSTRAK

Buah apel merupakan buah dengan potensi ekonomi yang bagus. Tindakan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan nilai ekonomi buah apel adalah mengolah buah apel menjadi berbagai macam produk olahan. Apel dapat diolah menjadi produk apel celup menggunakan metode pengeringan dan pelayuan. Metode pengeringan dan pelayuan menghasilkan apel celup yang tahan lama, kering, mengandung aroma dan rasa apel yang khas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan lama pelayuan terhadap kualitas apel celup *Anna*. Penelitian disusun menggunakan rancangan acak kelompok. Faktor pertama adalah suhu pengeringan (60°C, 70°C, 80°C), faktor kedua adalah lama pelayuan (45 menit, 60 menit, 75 menit). Analisis data menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji BNT atau DMRT ($\alpha=5\%$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah apel celup dengan suhu pengeringan 70°C dan lama pelayuan 60 menit.

Kata Kunci: Apel, Suhu Pengeringan, Lama Pelayuan, Apel Celup

ABSTRACT

Apple is a fruit with great economic potential. Actions that can be done to improve the economic value of apples is processing apple into various refined products. Apples can be processed into apple bags using drying and withering methods. Drying and withering methods can produce durable apple bags, dried, contain of apple aroma and distinctive flavor. The purpose of this study was to determine the effect of drying temperature and withering time on the quality of Anna's apple bags. Research compiled using a randomized block design. The first factor was drying temperature (60 ° C, 70 ° C, 80 ° C), the second factor was withering time (45 min, 60 min, 75 min). Obtain data were analyzed using ANOVA followed by LSD or DMRT ($\alpha = 5\%$). The results showed that the best treatment is the apple bags with drying temperature of 70 ° C and withering time of 60 minutes.

Keywords: *Apple, Drying Temperature, Withering Time, Apple Bags*

PENDAHULUAN

Apel merupakan komoditas dengan angka konsumsi yang tinggi. Menurut data Survei Sosial Ekonomi Nasional tahun 2006, angka konsumsi apel per kapita di Indonesia meningkat dari 0.52 kg per kapita pada tahun 2004 menjadi 0.62 kg per kapita pada tahun 2005 [1]. Tetapi keberadaan apel impor mengakibatkan produksi apel lokal menurun. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), luas areal perkebunan apel Malang tahun 2014 terhitung hanya sekitar 2.000 hektar (ha) atau menyusut lebih dari 71.5% dibandingkan tahun 1980-an yang masih 7.000 ha [2]. Salah satu solusi untuk meningkatkan eksistensi apel lokal yaitu dengan diversifikasi produk dari buah apel. Beberapa produk berbahan

dasar apel sudah banyak di pasaran tetapi produk-produk tersebut memiliki kelemahan yaitu umur simpan yang rendah dan adanya bahan kimia tambahan. Salah satu produk diversifikasi apel yang memiliki umur simpan yang tinggi dan tanpa tambahan bahan kimia yaitu apel celup.

Apel celup adalah produk diversifikasi apel berupa apel kering yang dapat diseduh menghasilkan sari buah apel instan. Pengolahan apel celup terinspirasi dari pengolahan teh celup. Pada pengolahan teh terdapat dua proses penting dalam membentuk karakteristik sifat fisik dan kimia teh. Proses tersebut yaitu proses pelayuan dan proses pengeringan. Selama proses pelayuan akan terbentuk senyawa flavor, warna dan senyawa pembentuk rasa akibat proses oksidasi polifenol [3]. Sedangkan pada proses pengeringan, suhu pengeringan harus diperhatikan. suhu pengeringan pada teh tidak boleh kurang dari 60 °C dan tidak boleh melebihi 95°C hal ini dikarenakan perlakuan suhu berpengaruh pada tekstur, kadar air dan senyawa kimia aktif pada produk apel celup [4].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan dan lama pelayuan terhadap kualitas apel celup *Anna*. Penelitian ini diharapkan mampu mengaplikasikan teknologi pengolahan yang baik dalam pembuatan apel celup *Anna* dengan metode pengeringan dan pelayuan sehingga dapat menghasilkan apel celup yang berkualitas dari sifat fisik, kimia, dan organoleptik serta memberikan informasi mengenai pengaruh suhu pengeringan dan lama pelayuan yang tepat dalam pembuatan apel celup *Anna*.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan apel celup adalah apel varietas *Anna* yang diperoleh dari daerah Punten Kota Batu. Bahan lain yang digunakan adalah asam malat. Bahan untuk analisis total gula adalah aquades, reagen Nelson-Somogyi, Arsenomolibdat. Bahan untuk analisis Vitamin C adalah aquades, indikator amilum 1 %, asam askorbat, kertas saring, dan larutan iodium standar 0,01 N. Bahan yang digunakan untuk analisis fenol adalah larutan Na₂CO₃ dan reagen Folin ciocalteau yang diperoleh dari Toko Makmur Sejati.

Alat

Alat Produksi

Alat yang digunakan dalam pembuatan produk apel celup meliputi oven kering (MMM Medcenter), Scrapper plastik, parutan (Briliant), dan Loyang.

Alat Analisis

Labu ukur 100 ml (Pyrex), gelas ukur 100 ml (Herma), beaker glass 50 ml (Pyrex), beaker glass 100 ml (Pyrex), beaker glass 250 ml (Pyrex), beaker glass 500 ml (Pyrex), Erlenmeyer 250 ml (Pyrex), spatula aluminium, buret (Herma), bola hisap (Merienfiel), pipet volum 10 ml (Fortuna), pipet volum 1 ml (Fortuna), dan timbangan analitik (Mettler Toledo), pH meter (Ezido spec: PL 600 V 220 volt), plastik bening ¼ kg, colour reader, oven (Mettler), cawan petri, desikator, dan spektrofotometer (Spectro 20D Plus).

Desain Penelitian

Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun dengan 2 faktor dan masing-masing faktor terdiri dari 3 level. Faktor pertama adalah suhu pengeringan (60°C, 70 °C, 80°C) sedangkan faktor kedua adalah lama pelayuan (45menit, 60menit, 70 menit). Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variant* (ANOVA) dan dilanjutkan uji beda nyata BNT atau DMRT dengan taraf nyata 5% ($\alpha=0.05$). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode *De Garmo* [5].

Tahapan Penelitian

Buah apel segar varietas *Anna*, dipilih yang masih bagus dari segi kenampakan, kondisi masih segar, dan tidak busuk, kemudian dicuci dengan air mengalir. Dilakukan pamarutan dengan pamarut kasar, lalu apel dilayukan selama 45 menit, 60 menit dan 75 menit. Buah apel yang sudah dilayukan di timbang sebanyak 100g dan kemudian ditambahkan asam malat sebanyak 0.01% (b/b). Buah apel kemudian dikeringkan di dalam oven kabinet dengan suhu 60°C, 70°C, dan 80°C selama 7 jam. Buah apel yang sudah kering kemudian dilakukan penimbangan sebanyak 3 gram dan dikemas ke dalam kantong teh. Untuk penyajian sari apel dari apelcelup ini, setiap 1 kantong apel celup diseduh dengan air panas suhu 80°C sebanyak 200 ml dan ditambahkan 30g gula.

Metode

Analisis kimia apel celup *Anna* :

- Vitamin C dengan Uji Iodium [5]
- Analisis Kadar Air [5]
- Analisis Fenol [6]
- Penentuan Gula Pereduksi metode Nelson Somogyi [7]
- Analisis pH dengan pH meter [8]

Analisis fisik sari buah stroberi:

- Tingkat Warna dengan *Colour Reader*
- Analisis Kecerahan Seduhan dengan *Colour Reader*

Prosedur Analisis

1. Analisis Vitamin C dengan Uji Iodium [5]

Bahan sampel ditimbang sebanyak 200-300 gram dan dihancurkan dengan blender sampai diperoleh bubuk. Bubur ditimbang sebanyak 10-30 gram, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml dan selanjutnya ditambah aquades sampai tanda batas. Kemudian filtrat dihomogenkan dan disaring dengan kertas saring. Filtrat yang diperoleh diambil 25 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 100 ml kemudian 1 ml amilum 1% ditambahkan ke dalamnya. Filtrat yang telah ditambahkan dengan amilum dititrasi dengan larutan iodium standar 0.01 N sampai terjadi perubahan warna.

Kadar vitamin C dihitung dengan rumus :

$$\text{Vitamin C (\%)} = \frac{\text{ml iodium} \times 0,01 \text{ N} \times \frac{100}{25} \times 88 \times 100}{\text{Berat bahan (mg)}}$$

2. Analisis Kadar Air [5]

Cawan dimasukkan ke dalam oven (105°C) selama 24 jam. Kemudian dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit. Dilakukan penimbangan dengan timbangan analitik (x gram). Sampel dihaluskan terlebih dahulu kemudian ditimbang (y gram), dan dimasukkan ke dalam cawan yang sudah diketahui beratnya. Sampel dalam cawan dimasukkan ke dalam oven (105°C) selama 4-5 jam. Kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit, lalu sampel ditimbang. Perlakuan ini diulang-ulang sampai dicapai berat konstan (z gram), yaitu selisih penimbangan berat sampel berturut-turut kurang dari 0.01 g. Kadar air dapat dihitung dengan persamaan :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(\text{Berat cawan} + \text{berat Sampel}) - \text{Berat akhir} \times 100}{(\text{Berat cawan} + \text{Berat sampel})}$$

3. Analisis Total Fenol [6]

3.1 Pembuatan Kurva Standar Asam Galat

Dibuat larutan asam galat stok 1000 µg/ml. Diencerkan hingga diperoleh larutan asam galat 25 µg/ml, 50 µg/ml, 100 µg/ml, 200 µg/ml, dan 400 µg/ml. Larutan asam galat diambil 1 ml tiap konsentrasi, kemudian dimasukkan ke tabung reaksi. Ditambahkan larutan

Na₂CO₃ 75 g/l 4 ml dan reagen Follin Ciocalteau (diencerkan 1:10) 5 ml. Kemudian divortex dan diinkubasi selama 1 jam pada suhu ruang dan kondisi gelap. Larutan dipipet sebanyak 2 ml ke dalam kuvet dan diukur absorbansi pada panjang gelombang (λ) 765 nm. Dibuat kurva standar asam galat dengan x = konsentrasi larutan asam galat dan y = absorbansi. Kemudian dihitung persamaan regresi dan R²

3.2 Perhitungan Total Fenol

Diukur sampel yang akan diuji dengan volume 1 ml. Sampel ditambah larutan Na₂CO₃ 75g/l sebanyak 4 ml dan reagen Follin Ciocalteau (diencerkan 1:10) 5 ml). Setelah itu sampel divortex dan diinkubasi selama 1 jam pada suhu ruang dan kondisi gelap. Diambil 2 ml ekstrak sampel dan diisikan ke dalam kuvet. Diukur absorbansi pada panjang gelombang (λ) 765 nm. Hasil pengukuran absorbansi dikalibrasikan dengan kurva standar asam galat untuk didapatkan total fenol dalam µg GAE/ml. Total fenol dapat dihitung dalam µg GAE/ml dengan persamaan :

$$C = \frac{CGAE \times V}{G}$$

Keterangan :

C	= kadar total fenol (µg/g)
CGAE	= kadar total fenol dalam bentuk ekuivalen asam galat (µg/ml)
V	= volume ekstrak yang dihasilkan (ml)
G	= massa bahan (g)

4. Analisis Gula Pereduksi [7]

4.1 Pembuatan Kurva Standar

Dibuat larutan glukosa standar (10 mg glukosa anhidrat/100 ml). Kemudian dilakukan 6 pengenceran dari larutan glukosa standar tersebut sehingga diperoleh larutan glukosa dengan konsentrasi 2,4,6,8, dan 10 mg/100 ml. Larutan glukosa masing-masing konsentrasi diambil 1 ml dan diisikan ke dalam tabung reaksi. Pada masing-masing tabung yang berisi larutan glukosa ditambahkan 1 ml reagen Nelson. Setelah itu tabung dipanaskan pada penangas air selama 20 menit. Setelah itu, dilakukan pendinginan pada suhu ruang sampai suhu tabung mencapai 25°C. Ditambahkan 1 ml reagen arsenomolibdat dan digojog sampai semua endapan Cu₂O yang ada larut kembali. Kemudian ditambahkan 7 ml aquades dan digojog sampai homogen. Dilakukan pengukuran OD masing-masing larutan pada panjang gelombang 540 nm. Dibuat kurva standar yang menunjukkan hubungan antara konsentrasi glukosa dan OD.

4.2 Perhitungan Kadar Gula Pereduksi

Disiapkan larutan sampel sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Pada larutan sampel tersebut ditambahkan 1 ml reagen Nelson. Setelah itu tabung dipanaskan pada penangas air selama 20 menit. Kemudian dilakukan pendinginan pada suhu ruang sampai suhu tabung mencapai 25°C. Ditambahkan 1 ml reagen arsenomolibdat dan digojog sampai semua endapan Cu₂O yang ada larut kembali. Kemudian ditambahkan 7 ml aquades dan digojog sampai homogen. Dilakukan pengukuran OD masing-masing larutan pada panjang gelombang 540 nm

5. Analisis pH [8]

Dilakukan kalibrasi pH meter dengan larutan buffer pH4 dan pH 7, kemudian elektroda pada pH meter dibilas dengan aquades setiap mengganti buffer dan dikeringkan dengan tissue. Disiapkan 30ml larutan sampel (1:10 b/v) dan dimasukkan ke dalam beaker glass. Elektroda pH meter dicelupkan pada sampel dan set pengukuran pH. Elektroda dibiarkan tercelup beberapa saat sampai diperoleh pembacaan yang stabil. Dicatat hasil pengukuran pH sampel dan setiap mengganti sampel elektroda harus dibilas dengan aquades dan dikeringkan dengan tissue.

6. Analisis Kecerahan Seduhan

Disiapkan sampel sebanyak 3 gram, dan dilakukan peyeduhan dengan air bersuhu 80°C sebanyak 200 ml dalam gelas kaca bening dan dikondisikan latar belakang kertas putih. Dilakukan pengukuran warna awal air dengan colour reader. Dimasukkan 3 gram sampel dan dilakukan pengadukan selama 25 detik. Diukur tingkat kecerahan (L*) sampel dengan colour reader. Dicatat hasil pembacaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan apel varietas *Anna*. Sifat fisik kimia dari bahan baku apel *Anna* ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Sifat Fisik dan Kimia Apel Anna

Parameter	Apel Anna
Vitamin C (mg/100g)	7.32
Kadar Air (%)	86.23
Gula Pereduksi (%)	8.41
Fenol (mg/g)	4.21
pH	3.5
L (Kecerahan)	80.8
a (Kemerahan)	3.8
b (Kekuningan)	18.0

Pengaruh suhu pengeringan dan lama pelayuan terhadap parameter fisik dan kimia apel celup *Anna* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sifat Fisik dan Kimia Apel Celup *Anna*

Perlakuan		Parameter Fisik dan Kimia Apel Celup					
Suhu	Lama Pelayuan	Kadar Air (%)	Vitamin C (mg/100g)	Gula Pereduksi (%)	Fenol (mg/g)	Kecerahan Seduhan (L/25s)	pH
60°C	45 menit	23.45	5.74 e	7.71	2.83	29.37	3.20
	60 menit	20.08	4.51 d	7.64	2.28	26.97	3.23
	75 menit	18.97	3.56 c	7.39	1.76	24.03	3.25
70°C	45 menit	20.45	3.60 c	7.36	2.70	28.07	3.28
	60 menit	19.43	2.80 bc	7.04	2.24	25.37	3.30
	75 menit	17.22	2.29 b	7.05	1.81	24.23	3.31
80°C	45 menit	19.73	1.19 a	6.42	2.84	27.03	3.39
	60 menit	17.85	1.36 a	6.44	2.31	24.47	3.40
	75 menit	15.86	1.43 a	6.01	1.82	21.10	3.40

Pengaruh lama pelayuan terhadap parameter organoleptik apel celup *Anna* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Lama Pelayuan Terhadap Sifat Organoleptik Apel Celup *Anna*

Lama Pelayuan	N	Parameter Organoleptik Apel Celup		
		Aroma	Warna	Rasa
75 menit	60	3.033 a	3.200 a	3.300 a
60 menit	60	2.533 b	2.967 a	3.400 a
45 menit	60	2.100 c	2.600 b	2.800 b

Pengaruh suhu pengeringan terhadap parameter organoleptik apel celup *Anna* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Sifat Organoleptik Apel Celup *Anna*

Suhu Pengeringan	N	Parameter Organoleptik Apel Celup		
		Aroma	Warna	Rasa
80°C	60	2.583	3.000	3.200
70°C	60	2.550	3.017	3.267
60°C	60	2.533	2.750	3.033

1. Vitamin C

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar vitamin C apel celup cenderung mengalami penurunan akibat adanya peningkatan suhu pengeringan dan lama pelayuan. Semakin tinggi suhu pengeringan menyebabkan semakin banyak vitamin C yang teroksidasi menjadi senyawa diketogulonat (DKG). Selain itu vitamin C merupakan senyawa yang mudah rusak akibat panas. Semakin tinggi suhu menyebabkan semakin banyak air yang menguap. Vitamin C merupakan senyawa yang larut air sehingga ikut hilang bersama hilangnya air dari bahan [9].

Semakin lama proses pelayuan maka semakin lama juga reaksi oksidasi vitamin C yang terjadi karena bahan lebih lama terpapar oksigen. Asam askorbat bersifat sangat sensitif terhadap pengaruh luar penyebab kerusakan seperti suhu, oksigen, kadar air, dan katalisator logam. Asam askorbat mudah teroksidasi menjadi L-dehidroaskorbat yang masih mempunyai keaktifan sebagai vitamin C. Asam L-dehidroaskorbat secara kimia sangat labil dan dapat mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulonat yang tidak memiliki keaktifan vitamin C [10].

2. Kadar Air

Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar air apel celup mengalami penurunan seiring dengan semakin tingginya suhu pengeringan dan lama pelayuan yang digunakan. Semakin tinggi suhu pengeringan menyebabkan semakin cepat kenaikan panas yang terjadi. Perbedaan suhu mempengaruhi percepatan kenaikan panas maka semakin tinggi suhu yang diterapkan dalam pengeringan semakin cepat pula panas yang terbentuk untuk menguapkan air dalam bahan. Semakin tinggi panas yang diterima oleh bahan saat pengeringan menyebabkan semakin banyak air dalam bahan yang menguap [11].

Pada proses pelayuan terjadi proses pengeluaran air dari jaringan buah. Pengeluaran air ini terjadi karena apel sudah mengalami proses pemotongan sehingga luas permukaan apel menjadi lebih besar hal ini mengakibatkan air dari dalam bahan keluar karena perbedaan tekanan di dalam dan di luar jaringan. Semakin lama proses pengeluaran air ini berlangsung menyebabkan banyak air yang keluar dalam bentuk air bebas sehingga mempermudah proses penguapan air saat proses pengeringan. Sehingga semakin lama pelayuan menyebabkan kadar air dalam bahan menurun [12].

3. Total Fenol

Tabel 2 menunjukkan bahwa penurunan total fenol apel celup *Anna* seiring dengan semakin lama waktu pelayuan yang diterapkan. Hal ini dikarenakan pada proses pelayuan

terjadi reaksi oksidasi enzimatik dimana enzim fenolase pada apel merubah senyawa-senyawa fenolik pada apel menghasilkan pigmen melanin atau senyawa penghasil warna coklat. Proses oksidasi fenolik melibatkan enzim-enzim seperti *monophenol monooxygenase* atau *tyrosinase*, polifenol oksidase atau fenolase, dan laccase. Apabila enzim tersebut mengalami kontak dengan oksigen di udara, fenolase akan mengkatalisis konversi biokimia dari komponen fenolik yang ada pada apel sehingga komponen tersebut berubah menjadi pigmen coklat atau melanin [13].

Semakin tinggi suhu pengeringan yang digunakan tidak mempengaruhi total fenol apel celup *Anna*. Hal ini dikarenakan senyawa fenol merupakan senyawa yang tahan terhadap suhu tinggi. Senyawa fenol sangat tahan terhadap suhu tinggi karena senyawa fenolik memiliki titik didih yaitu 181.7°C. Fenol dapat rusak apabila dikondisikan pada suhu diatas 300°C. [14].

4. Gula Pereduksi

Tabel 2 menunjukkan bahwa gula pereduksi pada apel celup cenderung mengalami penurunan seiring dengan semakin tingginya suhu pengeringan yang digunakan. Semakin besar perlakuan suhu pengeringan yang diberikan maka kecepatan reaksi maillard yang terjadi akan meningkat. Kenaikan suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi dan dapat meningkatkan kecepatan suatu reaksi seperti halnya reaksi maillard. Reaksi maillard disebabkan oleh interaksi gula pereduksi khususnya fruktosa pada buah apel dengan asam-asam amino pada apel yang menghasilkan zat melanoidin dengan warna coklat. Semakin lama waktu pemanasan dan suhu perlakuan menyebabkan semakin banyak zat melanoidin yang terbentuk dan jumlah gula pereduksi mengalami penurunan [16].

Proses pelayuan tidak mempengaruhi kadar gula pereduksi apel celup. Hal ini dikarenakan pada proses pelayuan tidak terjadi peningkatan suhu sehingga tidak memicu terjadinya reaksi Maillard. Gula pereduksi akan mengalami penurunan jumlah apabila terjadi reaksi Maillard dimana gula pereduksi akan berubah menjadi senyawa melanoidin. Pada proses pelayuan apel dikondisikan pada suhu 30°C sehingga tidak memicu terjadinya reaksi Maillard [17].

5. Derajat Keasaman (pH)

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai pH pada apel celup cenderung mengalami peningkatan seiring dengan semakin tingginya suhu yang digunakan. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi suhu pengeringan maka asam-asam organik pada buah apel yang larut air akan ikut hilang bersamaan dengan menguapnya air. Selain itu diduga penurunan asam askorbat mempengaruhi kenaikan pH apel celup. Asam askorbat atau vitamin C merupakan senyawa asam lemah yang mudah rusak akibat pemanasan dan suhu tinggi. Dengan menurunnya vitamin C apel celup ini mengakibatkan pH apel celup meningkat

Semakin lama proses pelayuan tidak mempengaruhi pH apel celup. pH akan mengalami perubahan apabila terjadi penambahan atau penurunan senyawa yang bersifat asam. Pada proses pelayuan tidak dilakukan penambahan senyawa asam sehingga kondisi keasaman apel celup cenderung tetap. Selain itu asam-asam organik pada apel seperti asam malat tidak terpengaruh terhadap keberadaan oksigen dan oksidasi fenolik. Perubahan pH akan terjadi apabila ada penambahan air atau senyawa yang bersifat asam, sedangkan pada proses pelayuan apel celup tidak dilakukan penambahan asam atau air.

6. Kecerahan Seduhan

Tabel 2 menunjukkan bahwa nilai kecerahan seduhan apel celup *Anna* cenderung semakin menurun seiring dengan semakin tingginya suhu pengeringan yang digunakan dan semakin lama waktu pelayuan. Hal tersebut disebabkan karena Semakin tinggi suhu mempercepat reaksi maillard sehingga semakin banyak melanoidin yang terbentuk. Semakin menurunnya kecerahan sari apel celup ini mengindikasikan semakin cepatnya waktu seduh akibat semakin tinggi suhu yang digunakan dalam pembuatan apel celup.

Pada proses pelayuan terjadi proses terbentuknya pigmen melanin yaitu pigmen coklat dari hasil reaksi oksidasi fenol. Fenol yang teroksidasi akan membentuk o-quinon dan

pigmen coklat. Semakin lama waktu pelayuan yang digunakan maka pigmen coklat semakin banyak terbentuk sehingga kecerahan semakin menurun dan kecepatan seduhan apel celup semakin cepat.

7. Organoleptik Aroma

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap aroma apel celup *Anna* cenderung semakin meningkat seiring dengan semakin lamanya waktu pelayuan. Hal ini dikarenakan semakin lama pelayuan semakin banyak ester yang terbentuk dan menghasilkan aroma apel. Pada buah apel terdapat asam-asam fenolik yang mempengaruhi rasa asam apel, asam –asam fenolik pada apel seperti asam *cafeic* dan asam *p-coumaric* dapat bereaksi dengan asam *quinic* yang merupakan hasil oksidasi komponen fenolik membentuk ester [18].

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu pengeringan tidak memberikan pengaruh terhadap nilai kesukaan panelis terhadap aroma apel celup *Anna*. Hal ini dikarenakan suhu tidak mempengaruhi pembentukan senyawa aroma pada apel celup *Anna*.

8. Organoleptik Warna

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap warna apel celup *Anna* cenderung semakin meningkat seiring dengan semakin lamanya waktu pelayuan. Hal ini dikarenakan semakin lama pelayuan semakin banyak senyawa melanin atau pigmen coklat yang terbentuk akibat reaksi oksidasi enzimatis senyawa fenolik. Fenol mengalami oksidasi menjadi kuinon. Kuinon merupakan senyawa golongan keton yang menyebabkan warna menjadi coklat (merah kekuningan), semakin tinggi kadar kuinon maka semakin coklat warna sari apel dari apel celup *Anna* [19].

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu pengeringan tidak memberikan pengaruh terhadap nilai kesukaan panelis terhadap warna apel celup *Anna*. Hal ini dikarenakan suhu tidak memberikan pengaruh terhadap pembentukan pigmen pada apel celup *Anna*.

9. Organoleptik Rasa

Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis terhadap rasa apel celup *Anna* cenderung semakin meningkat seiring dengan semakin lamanya waktu pelayuan. Pada proses pelayuan terjadi perubahan senyawa katekin pada apel akibat oksidasi polifenol secara enzimatis menjadi senyawa turunan seperti theaflavin yang dapat menghasilkan rasa yang lebih enak [20].

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu pengeringan tidak memberikan pengaruh terhadap nilai kesukaan panelis terhadap warna apel celup *Anna*. Hal ini dikarenakan suhu tidak memberikan pengaruh terhadap pembentukan senyawa penyusun rasa pada apel celup *Anna*.

SIMPULAN

Interaksi antara faktor suhu pengeringan dan lama pelayuan memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar vitamin C apel celup *Anna*. Perlakuan suhu pengeringan memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar air, gula pereduksi, pH, kecerahan (L^*), kemerahan (a^*), kekuningan (b^*), dan kecerahan seduhan,. Perlakuan lama pelayuan memberikan pengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kadar air, fenol, pH, kecerahan (L^*), kemerahan (a^*), kekuningan (b^*), kecerahan seduhan, organoleptik aroma, organoleptik warna, dan organoleptik rasa sari apel celup *Anna*.

Perlakuan terbaik dari hasil penelitian ini adalah apel celup dengan kombinasi perlakuan suhu pengeringan sebesar 70°C dan lama pelayuan 60 menit dengan karakteristik vitamin C 2.80 mg/100g, kadar air 19.43%, total fenol 2.24 mg/g, gula pereduksi 7.04%, pH 3.30, kecerahan seduhan 25.37 L/25s.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) SSEN, 2006. Data Konsumsi Apel per Kapita Tahun 2006. Survei Sosial Ekonomi Nasional. Jakarta
- 2) Tribunnews, 2014. Data Impor Apel dan Penurunan Produksi Apel 2014. <http://tribunnews.com/dataimporapeldanpenurunanproduksiapel2014/124624.pdf>. Tanggal akses: 4/10/2014
- 3) Andrianis, Y. 2009. Pengolahan Teh Hitam. Penerbit Gagas Media. Jakarta
- 4) Arifin, M.B. 1994. Penanganan dan Pengolahan Buah dan Komoditi Kebun. Penebar Swadaya. Jakarta
- 5) Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisis Untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty. Yogyakarta
- 6) Sharma, G. N., S. K. Dubey, N. Sati and J. Sanadaya. 2011. Phytochemical Screening and Estimation of Total Phenolic Content in Aegle marmelos Seeds. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 3 (2) : 27-29.
- 7) AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Penerbit UGM. Yogyakarta.
- 8) Yuwono, S.S dan Tri Susanto. 1998. Pengujian Fisik Pangan. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- 9) Rahayu, E.S dan Pribadi, P. 2012. Kadar Vitamin dan Mineral dalam Buah Segar dan Manisan Basah Karika Dieng (*Carica Pubescens* Lenne & K.Koch). *Jurnal Biosaintifika*. 4,(2), ISSN 2085-191 X.
- 10) Komari. 1997. Efisiensi Enkapsulasi dan Model Rilis Vitamin C yang Dienkapsulasi dengan Teknik Polymer Deposition. Prosiding Teknologi Pangan 1997.
- 11) Strumillo, C. and T. Kudra, 1986. Drying: Principles, Application and Design. Gordon and Breach Science Publishers. Switzerland
- 12) Corzo, O., E.R. and Gomez. 2004. Optimization Of Osmotic Dehydration Of Cantaloupe Using Desired Function Methodology. *Journal of Food Engineering*, 64: 213-219.
- 13) Boyacioglu, D. 2011. Enzymatic Browning. <http://web.itu.edu.tr/~boyaci/07%20Enzymatic%20Browning.pdf>. Tanggal akses : 2/2/2015
- 14) Daniyanto. 2011. Laporan Reaksi Maillard. PG. Modjo, LPP. Yogyakarta
- 15) Davies, C. 2002. Enzymatic Browning of Apple. Diakses dari: http://ag.udel.edu/other_websites/foodworkshop/WSFWorkshop/Enzymatic%20Browning%20%28Ch1%29.htm. Tanggal akses: 20/1/2015
- 16) Buta, G. J., Moline, H. E., Spaulding, D. W., & Wang, C. Y. 1999. Extending Storage Life of Fresh-Cut Apples Using Natural Products and their Derivatives. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 1–6.
- 17) Aoyama, S., and Yamamoto, Y. 2007. Antioxidant Activity and Flavonoid Content of Welsh Onion (*Allium fistulosum*) and The Effect of Thermal Treatment. *Journal of Food Science and Technology Research*, 13, 67–72.
- 18) Palupi, A E. 2011. Proses Ultrafiltrasi Membran Polisulfon pada Penjernihan Jus Apel. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. ISBN: 978-979-028-334-3
- 19) Aprilia, D. 2013. Pembuatan Sari Apel Dengan Ekstraksi Metode Osmosis (Kajian Varietas Apel (*Malus silvestris* Mill) Dan Lama Osmosis). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol.2 No.1 p.86-96
- 20) Damayanthi, E, CM. Kusharto, R. Suprihartini dan D. Rohdiana. 2008. Mutu teh *Camellia-murbei* sebagai Minuman Fungsional dalam Rangka Diversifikasi Produk Teh. Laporan Hasil Penelitian Kerjasama LPPM Institut Bogor dengan Departemen Pertanian (KKP3T).