

EFEKTIFITAS PEMBERIAN L-ARGININ, ASAM ASKORBAT DAN ASAM SITRAT DALAM MENGHAMBAT BROWNING PADA *Fresh-cut* APEL MANALAGI (*Malus sylvestris Mill*)

Effectiveness Of L-Arginine, Ascorbic Acid & Citric Acid To Prevent Browning On Fresh-Cut Apple Manalagi(Malus sylvestris Mill

Kiky Julynasari, Nafi Ananda Utama, dan Chandra Kurnia Setiawan

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ABSTRACT

Cutting treatment on fresh-cut apple could increase risk of browning. There are several methods to inhibit browning by adding anti-browning ingredients such as L-arginine, ascorbic acid and citric acid. The study aimed to obtain appropriate concentration of L-arginine, ascorbic acid and citric acid, as anti browning agent to maintain quality and shelf life of fresh-cut apple cv Manalagi. This Research was carried out in a single factor experimental design and arranged in completely randomized design (CRD) with three replications. The experiments analysis consisted of L-arginine 8 g / L, 16 g / L, 24 g / L ascorbic acid 8 g / L, ascorbic acid 16 g / L, ascorbic acid 24 g / L, citric acid 8 g / L, citric acid 16 g / L, citric acid 24 g / L the treatment consists in 9 combination which is treatments and additional no treatment as control. The result showed that L-arginine treatment with 16 g / L was better inhibiting in browning on fresh-cut apple cv Manalagi up to 10 days.

Keywords: Fresh-cut Apple Apples; Browning; L-arginine; Ascorbic acid; Citric Acid

PENDAHULUAN

Apel (*Malus Sylvestris Mill*) merupakan salah satu buah-buahan non-klimaterik yang pemanenannya harus dilakukan pada saat buah masak optimal. Di Indonesia salah satu sentra apel berada di Malang. Perkembangan konsumsi apel/kapita di Indonesia dari tahun 2011 hingga 2014 mengalami naik turun atau fluktuasi yaitu, pada tahun 2011 mencapai 1,147 kg, tahun 2012 mencapai 0,782 kg, tahun 2013 mencapai 0,886, dan pada tahun 2014 mencapai 0,730 kg (SUSENAS BPS, 2014).

Peningkatan permintaan konsumen terhadap kualitas pangan yang tinggi, segar, bergizi, dan mudah disiapkan menyebabkan peningkatan produksi pangan pengolahan minimal (Durand, 1990).

Buah potong segar (*fresh cut fruit*) lebih tidak tahan lama dibandingkan buah segar. Berbagai perlakuan yang dialami buah potong segar seperti

pengupasan, pemotongan, pengirisan dapat mengganggu integritas jaringan dan sel yang dimilikinya. Akibatnya terjadi kerusakan akibat mikroorganisme. Kerusakan mekanis pada buah potong segar misalnya akibat pemotongan dapat mengaktifkan enzim polifenol oksidase yang selanjutnya membentuk senyawa melanin yang menimbulkan warna coklat pada buah atau sayuran (Wong *et al.*, 1994).

Pencegah terjadinya reaksi pencoklatan sebaiknya dipilih *anti-browning* yang memiliki daya penahan gas yang baik, seperti L-arginin, asam askorbat dan asam sitrat. Penelitian tentang pemberian L-arginin, asam askorbat dan asam sitrat pada *Fresh-cut* apel varietas Manalagi belum banyak diketahui, oleh karena itu perlu adanya konsentrasi terbaik dan efektifitas dari pemberian L-arginin, asam askorbat dan asam sitrat sebagai penghambat browning pada *fresh-cut* apel Malang varietas Manalagi.

A. Bahan Dan Metode

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah apel Manalagi, L-arginin, asam askorbat, asam sitrat, aquadest, Indikator PP 1%, NaOH 0,01N, klorin, Nelson A, Nelson B, arseno.

Alat yang digunakan plastik *Wrapping*, *sterofom*, *refreigerator*, *spektrofotometer*, pisau, mortar, *cooler*, tabung reaksi, batang pengaduk, label, *Hand Penetrometer*, *Hand Refractometer*, tabung labu, erlenmeyer, *glove*, masker, *tissue*, timbangan analitik, plastik pp, Waterbat.

Penelitian dirancang dengan metode eksperimental yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal dengan 10 perlakuan. Konsentrasi L-arginin, asam askorbat dan asam sitrat.

- AG 8 g/L : Perendaman dalam L-arginin 8 g/L
- AG 16 g/L : Perendaman dalam L-arginin 16 g/L
- AG 24 g/L : Perendaman dalam L-arginin 24 g/L
- AA 8 g/L : Perendaman dalam asam askorbat 8 g/L
- AA 16 g/L : Perendaman dalam asam askorbat 16 g/L
- AA 24 g/L : Perendaman dalam asam askorbat 24 g/L
- AS 8 g/L : Perendaman dalam asam sitrat 8 g/L

- AS 16 g/L : Perendaman dalam asam sitrat 16 g/L
 AS 24 g/L : Perendaman dalam asam sitrat 24 g/L
 A0 : Tanpa Perendaman L-arginin, asam askorbat dan asam sitrat.

Jumlah perlakuan sebanyak 10 dan diulang sebanyak 3 kali sehingga menghasilkan 30 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri 19 kemasan *fresh-cut* apel dengan setiap kemasan terdiri dari 3 unit *fresh-cut* apel. Sehingga total jumlah box *fresh-cut* apel sebanyak 190 kemasan.

Pengamatan dilakukan diantaranya :

1. Kadar Total Senyawa Fenol

$$\text{Total Fenol} = \frac{(\text{abs.sampel-blanko}) - a}{b} \times \text{vol. awal} \times F_p$$

Berat sampel

2. Warna (%) (*index colour*)

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$$

3. Kekerasan/ Tekstur (N/mm²)

$$\text{Kekerasan} = \frac{\text{Gayayangdiberikan}}{\text{luaspermukaan}}$$

4. Presentase Susut Berat (%)

$$\% \text{ Susut bobot} = \frac{\text{Bobotawal} - \text{Bobotakhir}}{\text{Bobotawal}} \times 100\%$$

5. Gula Reduksi:

$$\text{Gula Reduksi: } \frac{\text{Konsentrasi} \times \text{Faktor Pengenceran}}{\text{Mg Bahan}} \times 100\%$$

6. Uji Total Padatan Terlarut (brix%)

Padatan terlarut total diukur dengan *hand refraktometer* Atago AT-1EU (Vegetalika, 2014)

7. Uji Organoleptik

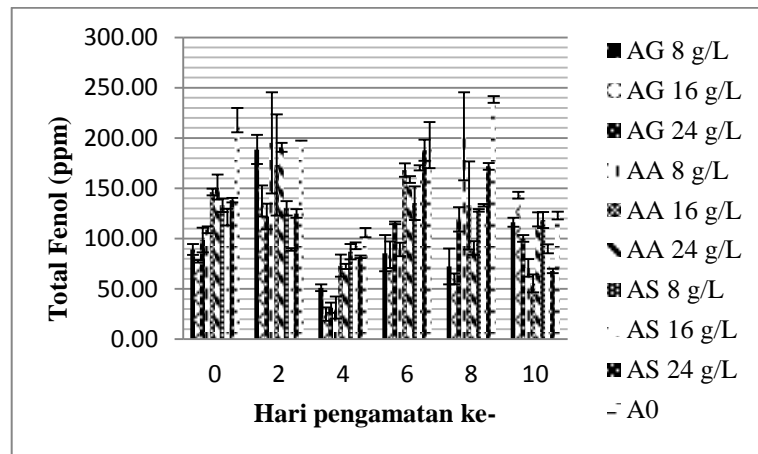
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Total Fenol

Berdasarkan histogram gambar 1. menunjukkan bahwa pada hari ke 2 nilai total fenol cenderung mengalami kenaikan. Hal ini diduga pada perlakuan mengalami perlakuan yang mengakibatkan respirasi terus meningkat sehingga memicu produksi fenol yang digunakan sebagai antioksidan.

Pada perlakuan asam askorbat dan asam sitrat dapat menghambat total fenol pada *fresh-cut* buah apel Manalagi, namun pada perlakuan L-arginin mempunyai daya hambat yang lebih tinggi untuk menurunkan kadar total fenol. Sedangkan *fresh-cut* apel tanpa perendaman menghasilkan total fenol yang cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian perlakuan. Hal ini

disebabkan oleh perlakuan tanpa perendaman tidak ada yang menghambat aktivitas enzim pembentukan fenol sehingga nilai total fenol cenderung tinggi.



Gambar 1: Histogram Nilai Total Fenol *Fresh cut* Buah Apel

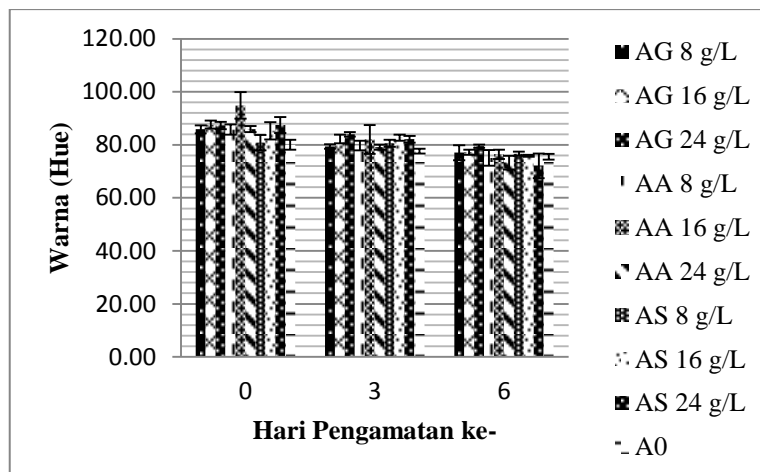
Pada perlakuan perendaman L-arginin lebih menekan kadar total fenol pada *fresh-cut* buah apel Manalagi. Hal ini disebabkan oleh Pemberian L-arginin dalam perlakuan pascapanen menginduksi aktivitas dari kitinase, glukonase, PAL dan PPO dalam buah. Proses sintesis senyawa *phenolik* dimulai sangat cepat setelah adanya pelukaan terhadap buah dengan demikian peningkatan total senyawa *phenolik* dapat menjadi penanda respon pertahanan. Perlakuan pascapanen dengan menggunakan L-arginin dapat menekan aktivitas pembentukan fenol (Zheng *et al.*2011).

B. Warna

Pada *fresh-cut* apel perlakuan perendaman L-arginin 16 g/L cenderung baik dalam menghambat *browning*. Hal ini dapat dilihat pada pengamatan hari ke 3 hingga hari ke 6 dapat menghambat *browning* dan mempunyai nilai indeks warna yang cenderung tinggi dari perlakuan lainnya dan berkorelasi dengan hasil terbaik dari pengamatan total fenol.

Pada *Fresh-cut* buah apel Manalagi menghasilkan warna *browning* pada pengamatan hari ke-0 sampai hari ke-6. Hal ini disebabkan karena buah apel Manalagi mengalami *browning* enzimatis yang disebabkan tanpa adanya perlakuan perendaman ke dalam L-arginin. L-arginin memicu NO pada *fresh-cut* buah apel

Manalagi, saat apel potong segar direndam kedalam L-arginin dapat memecah proses enzimatis pada *fresh-cut* apel Manalagi, sehingga sebelum fenol mencapai *o-quinon* kandungan fenol dihambat dengan adanya L-arginin yang akan memicu NO yang ada pada *fresh-cut* buah apel Manalagi dan mengakibatkan tidak terjadinya browning. NO juga berpotensi dalam mengatur biosintesis etilen. Biosintesis etilen dapat dihambat oleh asam *Amino oxy acetic* (AOA) dan *Aminoethoxy vinyl glycine* (AVG) yang dapat memperpanjang waktu pematangan buah (Hobson *et al.* 1984.). Yanovitz Klapp & Richard F.C (1990) menyatakan bahwa dengan terbentuknya senyawa fenol kembali maka reaksi lanjutan pembentukan melanin dari *quinon* tidak berlangsung. Pencoklatan enzimatis disebabkan oleh aktivitas enzim *polyphenol oksidase* yang bereaksi dengan oksigen (Ernawati, 2012).



Gambar 2: Histogram Nilai Warna (Hue) *Fresh cut* Buah Apel

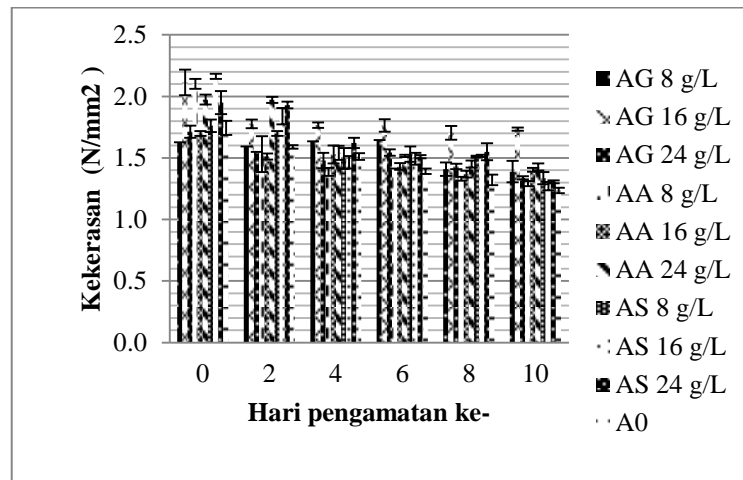
Pada perlakuan perendaman bahan *anti-browning* asam askorbat dapat menghambat *browning* pada hari ke 0 hingga hari ke 3. Penggunaan bahan *anti-browning* asam askorbat dapat menghambat *browning* pada *fresh-cut* apel. Asam askorbat merupakan senyawa antioksidan yang diketahui aman digunakan untuk mengendalikan pencoklatan dan beberapa reaksi oksidatif pada produk potong segar. Pada umumnya, peran senyawa ini adalah mereduksi *o-quinon* sebagai hasil kerja enzim PPO, kembali menjadi substrat/senyawa fenol. Disamping itu, asam askorbat diketahui pula memiliki efek kelat (*'chelating effect'*) terhadap gugus prostetik tembaga pada enzim PPO (MAP). Jiang *et al.*, (2009).

Pada perlakuan perendaman bahan *anti-browning* asam sitrat dapat menghambat *browning* pada hari ke 0 hingga hari ke 3. Asam sitrat menurunkan pH pada buah apel. Pencegahan proses pencokelatan enzimatis pada apel juga dapat dilakukan dengan penurunan pH apel. Enzim PPO yang berperan dalam reaksi pencokelatan pada apel memiliki pH optimum antara 5,0-7,0. Ketika apel diberi sedikit cairan asam, pH dari apel akan menurun. Ketika pH mencapai 3,0, aktivitas enzim PPO akan berkurang. Berkurangnya aktivitas enzim PPO tersebut akan mencegah proses pencokelatan enzimatis (Gabriella, 2011).

C. Uji Kekerasan

Perlakuan perendaman L-arginin 16 g/L pada *fresh-cut* apel Manalagi menjadi perlakuan terbaik. Hal ini karena L-arginin termasuk dalam senyawa *poliamin*, senyawa *poliamin* berikatan kuat dengan senyawa *pectin* pada lamella tengah yaitu antara gugus karboksil dari *pectin* membentuk senyawa kompleks (*pectin – poliamin*) akibatnya dinding sel menjadi lebih kokoh dan tahan dari pengaruh luar (Shen dkk, 2000). *Poliamin* juga menstimulir aktivitas enzim PME (*Pektin Metil Esterase*) (Leiting and Wicker, 1997), akibatnya terjadi “Demetilasi” (pemecahan gugus metil) pada senyawa *pectin* sehingga tersedia lebih banyak gugus karboksil yang dapat berikatan dengan gugus amin dari senyawa *poliamin*, baik *poliamin* endogen maupun *poliamin* eksogen. *Poliamin* bermuatan positif dan memiliki sifat-sifat hampir sama dengan kalsium dalam kemampuan menunda pelunakan tekstur dan senesen (Valero dkk, 2002). Diduga pada perlakuan perendaman asam askorbat dan asam sitrat tidak mempunyai daya hambat dalam proses pelunakan pada *fresh-cut* apel Manalagi.

Pada pemberian bahan *anti-browning* asam askorbat tidak signifikan dalam menghambat pelunakan pada *fresh-cut* apel Manalagi. Hal ini sesuai dengan penelitian Purwanto *et., al*, (2016), pada pemberian bahan *anti-browning* asam askorbat 1% dan 3% tidak dapat menghambat pelunakan pada *fresh-cut* apel Manalagi.



Gambar 3: Histogram Nilai Kekerasan (N/mm²) *Fresh cut* Buah Apel

Pada perendaman asam sitrat tidak menunjukkan penghambatan pelunakan, ini dapat dilihat pada perendaman asam sitrat 16 g/L pada hari ke 10, diduga pemberian konsentrasi asam sitrat kurang banyak. Hal ini sesuai dengan pendapat Bennion (1980), mengatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi sukrosa kecenderungan kristalisasi juga semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan pendapat De Man (1976), yang menyatakan pada proses kristalisasi terjadi penggabungan molekul sukrosa, sehingga kerapatan antar molekul sukrosa semakin tinggi menyebabkan tekstur semakin keras.

D. Susut Berat

Susut berat pada *fresh-cut* buah apel terus mengalami peningkatan seiring dengan waktu penyimpanan gambar 4. *Fresh-cut* apel dengan perendaman asam sitrat 8 g/L terus mengalami peningkatan yang lebih tinggi, sedangkan pada perlakuan perendaman asam sitrat 24 g/L menunjukkan nilai susut berat yang paling rendah dibandingkan perlakuan dengan perendaman bahan *anti-browning* yang lain.

Tabel 1: Hasil Rerata Susut berat(%) *Fresh-Cut* Buah Apel yang Diberikan Perlakuan dan Tanpa Perlakuan.

Perlakuan	Rerata susut berat hari ke-				
	2	4	6	8	10
AG 8 g/L	0.86a	1.39a	1.74a	2.15a	2.53a
AG 16 g/L	0.91a	1.41a	1.75a	2.16a	2.59a
AG 24 g/L	0.85a	1.39a	1.76a	2.18a	2.54a
AA 8 g/L	0.90a	1.44a	1.80a	2.25a	2.56a
AA 16 g/L	0.73a	1.37a	1.74a	2.07a	2.38a
AA 24 g/L	0.84a	1.39a	1.71a	2.11a	2.39a
AS 8 g/L	0.82a	1.53a	2.04a	2.48a	2.93a
AS 16 g/L	0.61a	1.24a	1.61a	2.07a	2.50a
AS 24 g/L	0.67a	1.25a	1.59a	1.98a	2.40a
A0	0.60a	1.23a	1.81a	2.36a	2.81a

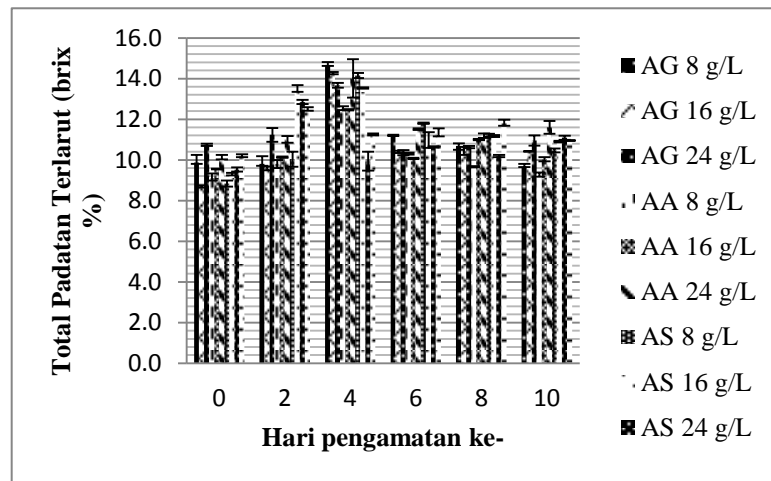
Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada yang beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan pada tabel 4 susut berat menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan, presentase kehilangan berat *fresh-cut* apel Manalagi semakin tinggi, namun tidak beda nyata. Terjadi peningkatan pada susut berat pada *fresh-cut* apel disebabkan pada perlakuan yang diberikan tidak dapat menghambat transpirasi, sehingga jumlah kehilangan air pada *fresh-cut* apel ini tinggi. Susut berat pada *fresh-cut* apel Manalagi terjadi terutama disebabkan penguapan air yang terkandung dalam buah. Pemotongan buah yang dilakukan pada *fresh-cut* apel menyebabkan jaringan dalam buah terpapar dengan lingkungan sehingga berdampak pada peningkatan kecepatan penguapan air (Perera, 2007).

E. Total Padatan Terlarut

Berdasarkan histogram penurunan total padatan terlarut terjadi pada hari ke 2 ada beberapa perlakuan meliputi L-arginin 24 g/L, asam sitrat 16 g/L asam sitrat 24 g/L dan tanpa perlakuan mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan pada *fresh-cut* apel yang diberi perlakuan tersebut telah mengalami masa klimaterik sehingga meningkatkan gula total. Sedangkan pada semua perlakuan cenderung mengalami masa klimaterik pada hari pengamatan ke 4, kecuali pada perlakuan asam sitrat 24 g/L dan tanpa perlakuan. Hal ini diduga karena gula yang terbentuk dari hasil perombakan pati akan digunakan sebagai substrat respirasi untuk menghasilkan

energi. Peningkatan laju respirasi ini disebabkan terjadinya *stress* pada buah apel potong segar, yang menyebabkan peningkatan kehilangan bagian-bagian sel dan mengakibatkan kontak yang lebih besar antara substrat hasil metabolisme serta enzim-enzim kompleks (Pase, 2010). Winarno dan Wiratakusumah (1981) menyatakan bahwa penurunan nilai padatan terlarut total selama penyimpanan disebabkan karena sebagian gula digunakan untuk proses respirasi, selain itu juga dapat disebabkan gula-gula sederhana mengalami perubahan menjadi alkohol, aldehid, dan asam.



Gambar 4: Histogram Nilai Total Padatan Terlarut *Fresh cut* Buah Apel

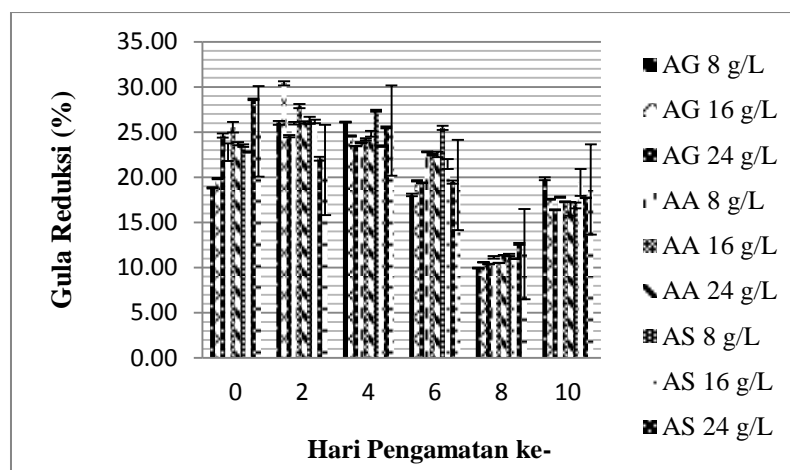
Pada pemberian bahan *anti-browning* asam askorbat berpengaruh signifikan terhadap nilai total padatan terlarut pada *fresh-cut* apel Manalagi dibandingkan dengan tanpa perendaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Purwanto *et., al*, (2016) pada pemberian bahan *anti-browning* asam askorbat 1% dan 3% dapat mempengaruhi nilai total padatan terlarut pada *fresh-cut* apel Manalagi.

Pada pemberian bahan *anti-browning* asam sitrat berpengaruh signifikan terhadap nilai total padatan terlarut pada *fresh-cut* apel Manalagi dibandingkan dengan tanpa perendaman. Hal ini disebabkan karena terhidrolisisnya gula (sukrosa) menjadi glukosa dan fruktosa oleh pengaruh asam. Menurut Winarno (1992), glukosa dan fruktosa mempunyai kelarutan yang sangat besar, dengan semakin tingginya konsentrasi asam sitrat dan gula maka glukosa dan fruktosa

(gula reduksi) yang terbentuk semakin tinggi, sehingga jumlah gula yang terlarut semakin banyak hal ini menyebabkan total padatan terlarut yang ada dalam *fresh-cut* buah apel Manalagi semakin meningkat.

F. Gula Reduksi

L-arginin yang digunakan dalam penelitian ini merupakan senyawa poliamin. Senyawa poliamin merupakan senyawa yang dapat menghambat aktivitas etilen. Poliamin juga akan memperlambat reaksi pemasakan, yang menyebabkan buah tidak cepat masak dan busuk. Poliamin dapat menekan laju respirasi buah sehingga prombakan karbohidrat menjadi karbohidrat yang paling sederhana (glukosa) dapat berjalan lambat. Sehingga pada waktu perhitungan kadar gula reduksi pada perlakuan dengan perendaman L-arginin mengalami penurunan kadar gula reduksi hal ini dikarenakan gula reduksi belum durubah menjadi senyawa lain oleh enzim pektolitik sehingga terjadinya penurunan gula reduksi. Karbohidrat yang terdapat pada buah apel potong segar dirubah secara bertahap oleh enzim amilase menjadi gula reduksi. Gula reduksi yang terbentuk berasal dari perubahan zat pati menjadi glukosa yang menyebabkan buah apel terasa manis. Pemasakan merupakan awal dari proses penuaan yang disertai pembusukan pada buah. Proses pemasakan yang cepat menunjukkan penuaan pada buah tersebut juga akan cepat (Pantastico,1989).



Gambar 5 : Histogram Nilai Gula Reduksi (%) *Fresh cut* Buah Apel

Berdasarkan histogram uji gula reduksi gambar 6. menunjukkan bahwa terjadi kenaikan kandungan gula reduksi pada hari ke 0 perlakuan perendaman asam

sitrat 24 g/L. Diduga karena *fresh-cut* buah apel Manalagi telah mencapai masa klimateriknya, sehingga produksi gula reduksi meningkat. Pada hari pengamatan ke 2 semua perlakuan perendaman bahan *anti-browning* mengalami kenaikan. Kecuali pada perlakuan perendaman dalam asam sitrat 24 g/L dan tanpa perlakuan. Kenaikan tersebut diduga karena buah telah mencapai fase klimaterik, sedangkan pada perendaman asam sitrat 24 g/L telah mencapai fase klimaterik pada hari ke 0. Peningkatan gula reduksi disebabkan karena terjadinya peningkatan laju respirasi pada *fresh-cut* buah apel. Jika laju respirasi meningkat maka enzim perombak pati (enzim amilase dan maltase) akan bekerja lebih keras. Pati sebagai cadangan makanan pada buah akan dihidrolisis menjadi sukrosa yang kemudian berubah menjadi gula-gula reduksi sebagai substrat dalam respirasi (Willes, 2000).

G. Uji Organoleptik

1. Aroma

Penilaian Panelis terhadap aroma daging buah apel merupakan kriteria mutu pokok yang di kaji pertama oleh konsumen. Tabel tingkat kesukaan aroma *fresh-cut* buah apel selama penyimpanan tersaji pada Tabel 8.

Tabel 2 : Hasil Organoleptik Aroma *Fresh-Cut* Buah Apel yang Diberikan Perlakuan dan Tanpa Perlakuan.

Perlakuan	Pengamatan hari ke-					
	0	2	4	6	8	10
AG 8 g/L	4	3	2.8	2.8	2.7	2.6
AG 16 g/L	4	3	2.8	2.8	2.5	2.2
AG 24 g/L	4	3.1	3	3	3	3
AA 8 g/L	4.2	3.1	2.6	2.6	2.3	2.3
AA 16 g/L	4	3.4	2.6	2.3	2.3	2.3
AA 24 g/L	4.1	3.4	2.8	2.8	2.8	2.8
AS 8 g/L	3.8	3.2	2.8	2.9	2.4	2.4
AS 16 g/L	3.7	3.4	2.7	2.9	2.8	1.2
AS 24 g/L	3.4	3.2	2.8	2.5	2.5	2.6
A0	2.6	3	2.9	2.9	2.8	2.8

Keterangan: (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Netral, (4) Suka, (5) Sangat suka

Pada hari pengamatan ke 4, 6, 8 dan hari ke 10 pada semua perlakuan perendaman dan tanpa perendaman bahan *anti-browning* memiliki nilai yang

cenderung sama yaitu 2 “tidak suka”, namun pada perlakuan perendaman L-arginin 24 g/L memiliki nilai tertinggi yaitu 3 “biasa”. Alasan panelis serupa dengan alasan kemarin yaitu tingkat kesegaran aroma yang ditimbulkan dari perendaman bahan *anti-browning* yang diberikan pada *fresh-cut* apel Manalagi telah menurun, sedangkan pada perendaman L-arginin 24 g/L mempunyai nilai tertinggi, diduga karena semakin tinggi konsentrasi yang diberikan dari bahan *anti-browning* L-arginin maka tingkat kesegaran yang ditimbulkan di *fresh-cut* buah apel akan lebih lama mempertahankan tingkat kesegarannya.

2. Rasa

Berdasarkan tabel 3. menunjukkan data tingkat kesukaan terhadap rasa *fresh-cut* buah apel. Tingkat kesukaan rasa *fresh-cut* buah apel terhadap ke sembilan perlakuan dan tanpa pemberian perlakuan cenderung mengalami fluktuasi. Penilaian pada hari ke 0 pada tingkat kesukaan rasa terhadap *fresh-cut* apel Manalagi yang paling tinggi pada perlakuan perendaman asam askorbat 8 g/L yaitu 4.3 “suka”, sedangkan tanpa perlakuan perendaman memiliki nilai terendah yaitu 3.2 “biasa”. Menurut panelis rasa dari *fresh-cut* buah apel pada awal hari pengamatan memiliki rasa yang manis.

Tabel 3 : Hasil Organoleptik Rasa *Fresh-Cut* Buah Apel yang Diberikan Perlakuan dan Tanpa Perlakuan.

Perlakuan	Pengamatan hari ke-					
	0	2	4	6	8	10
AG 8 g/L	4.1	3.4	2.6	2.9	2.5	2.5
AG 16 g/L	4.1	3.5	3.2	3	3	3.2
AG 24 g/L	4.1	3.2	3.2	3	2.9	2.8
AA 8 g/L	4.3	3.3	3	2.7	2.5	2.5
AA 16 g/L	3.6	2.9	3	2.8	3	3
AA 24 g/L	3.9	3.7	3.2	2.9	3	3
AS 8 g/L	3.6	2.9	3	2.6	2.7	2.8
AS 16 g/L	3.6	3.8	3.6	2.7	3	3
AS 24 g/L	3.5	3.3	2.8	2.8	3	2.6
A0	3.2	3.2	3.4	3.2	3	3

Keterangan: (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Netral, (4) Suka, (5) Sangat suka

Pada pengamatan hari ke 2 dan hari ke 4 semua perlakuan dan tanpa pemberian perlakuan cenderung memiliki nilai yang sama yaitu 3 “biasa”.

Menurut panelis rasa dari *fresh-cut* buah apel sudah mengalami penurunan rasa yaitu yang awalnya manis menjadi kurang manis.

Pada pengamatan hari ke 6, 8 dan hari ke 10 semua perlakuan perendaman bahan *anti-browning* dan tanpa perendaman cenderung mempunyai nilai dari panelis “tidak suka “ dan “biasa”.

3. Tekstur

Perlakuan perendaman L-arginin 8 g/L dan 16 g/L cenderung mempunyai nilai tinggi pada uji sensoris tekstur, hal ini sesuai dengan data pengamatan kekerasan yaitu pada perendaman L-arginin 16 g/L dapat menghambat pelunakan pada *fresh-cut* buah apel Manalagi.

Tabel 4 : Hasil Tekstur *Fresh-Cut* Buah Apel yang Diberikan Perlakuan dan Tanpa Perlakuan.

Perlakuan	Pengamatan hari ke-					
	0	2	4	6	8	10
AG 8 g/L	4.4	3.2	3.2	3.1	3	3
AG 16 g/L	4.1	3.2	3.2	3.1	3	3
AG 24 g/L	4.5	3.1	3.1	3	3.1	2.6
AA 8 g/L	4.2	3.1	3.4	3.1	3	3
AA 16 g/L	4.1	3	3.3	2.8	3	2.7
AA 24 g/L	4.4	4	3.2	3	3	3
AS 8 g/L	4	3.2	3.4	2.9	2.8	2.8
AS 16 g/L	3.9	3.6	3.6	3	2.8	2.5
AS 24 g/L	3.9	3.8	3.4	3.1	3.1	3
A0	3.6	3.6	3.5	3	3	2.6

Keterangan: (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Netral, (4) Suka, (5) Sangat suka

Dari uraian uji sensoris terhadap rasa, warna dan tekstur *fresh-cut* buah apel Manalagi yang diberi bahan *anti-browning* L-arginin 16 g/L lebih disukai panelis hingga akhir penyimpanan, sedangkan pada uji sensoris aroma pemberian L-arginin 24 g/L lebih disukai panelis.

4. Warna

Tabel 5 : Hasil Organoleptik Warna *Fresh-Cut* Buah Apel yang Diberikan Perlakuan dan Tanpa Perlakuan.

Perlakuan	Pengamatan hari ke-					
	0	2	4	6	8	10
AG 8 g/L	3.9	2.9	3	2.1	3	2.8
AG 16 g/L	4.1	3.5	3	2.3	3	3
AG 24 g/L	3.8	3.1	3.3	3.1	3	2.8
AA 8 g/L	4.4	3.2	3	1.9	1.9	2
AA 16 g/L	4.4	3.7	2.7	2.7	2.3	2.2
AA 24 g/L	4.5	4.6	3.7	3	3	3
AS 8 g/L	3	3.1	2.8	2	2	2
AS 16 g/L	3.6	3.1	3.2	2.1	2	2
AS 24 g/L	40	3.8	3	2.2	2.3	2.2
A0	2.1	1.8	1.8	1.5	1.5	1.6

Keterangan: (1) Sangat tidak suka, (2) Tidak suka, (3) Netral, (4) Suka, (5) Sangat suka

Berdasarkan tabel 5. menunjukkan bahwa perlakuan terbaik berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna atau kenampakan *fresh-cut* buah apel Manalagi pada perlakuan perendaman L-arginin 16 g/L dan perendaman dengan asam askorbat 24 g/L. Menurut panelis pada pengamatan hari terakhir atau hari ke 10, warna atau kenampakan *fresh-cut* apel yang ditimbulkan oleh ke dua perlakuan tersebut masih tetap cerah sehingga mereka memberi nilai 3 “biasa”. Hal ini sama dengan hasil pengamatan indeks warna bahwa pada perlakuan perendaman L-arginin 16 g/L memiliki tingkat kecerahan yang lebih tinggi, hal ini menunjukkan bahwa pemberian L-arginin 16 g/L mampu menghambat *browning* pada *fresh-cut* apel Manalagi.

KESIMPULAN

1. Pemberian L-arginin 16 g/L menunjukkan hasil lebih baik dalam menghambat *browning* *fresh-cut* buah apel Manalagi ditunjukkan pada parameter pengujian warna dan total fenol.
2. Pemberian L-arginin 16 g/L dapat mempertahankan kualitas fisik ditunjukkan pada parameter pengujian (kekerasan dan warna), dapat mempertahankan sifat kimia ditunjukkan dengan parameter (total fenol).

DAFTAR PUSTAKA

- Bennion, M. 1980. *The Science of Food*. New York: John Willey and Sons.
- Ernawati, 2012. Pengaruh Suhu Dan Lama Perendaman Blansir Terhadap Mutu Selada Kepala (*Lactuca Sativa L*) Terolah Minimal Selama Penyimpanan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Jiang YM, Pen L and Li J (2004). Use of citric acid for shelf life and quality maintenance of freshcut Chinese water chestnut. *Journal of Food Engineering* 63(3): 325–328.
- Jiang, Y., Jiarui Fu, Giora Zauberman and Yuram Fuchs. 2009. Purification of polyfenol oxidase and the browning control of litchi fruit by glutathione and citric acid. *Journal of the Science of food and Agriculture*. Guangzhou, China. 79: 950-954.
- Leiting, V. A. Dan Wicker, L. 1997. Inorganic cations and poliamins moderate pectinesterase activity. *Journal of Food Science* 62: 253-255, 275.
- Pantastico, E. R. B. 1989. *Fisiologi Pasca Panen*. Terjemahan. Kamariyani. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pase, M C. 2010. *Pengaruh Pelapisan Edible Terhadap Umur Simpan Dan Mutu Buah Naga Terolah Minimal Yang Disimpan Dalam Kemasan Atmosfer Termodifikasi*. Skripsi Departemen Teknik Pertanian: IPB.
- Perera, (2007). Perera, C,O, 2007, *Minimal Processing of Fruits and Vegetables, Di dalam* : Rahman, M, S, (Ed), *Handbook of Food Preservation*, 2nd Ed, CRC Press, New York, p, 137-150.
- Perera, C.O. 2007. *Minimal Processing of Fruits and Vegetables. Di dalam* : Rahman, M. S. (Ed), *Handbook of Food Preservation*, 2nd Ed. CRC Press, New York, p. 137-150.
- SUSENAS, BPS. 2014. Perkembangan Konsumsi Rumah Tangga per Kapita di Indonesia. www.bps.go.id. Diakses pada tanggal 20 Mei 2017.
- Valero dkk, (2002). Valero, D. (1998). Influence of postharvest treatment with putrecine and calcium on endogenous poliamins, firmness, and abscisic acid in lemon (*Citrus lemon, L. Burm Cv. Verna*). *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 46: 2102-2109.
- Willes, 2000. Water Vapor Transmission Rates of Chitosan Film. *Journal of Food Science*. Vol 60 no 7.
- Willis. 2016. Examine. com. Argininen [http : // examine. Com / supplements / Arginine /](http://examine.com/supplements/Arginine/) (Diakses Tanggal 09.05.18).
- Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Wong, D.W.S., Camirand, W.M., dan Pavlath, A.E. 1994. Development of Edible Coatings for Minimally Processed Fruits and Vegetables. *Di dalam* : Krochta, J.M., Baldwin, E.A., dan Nisperos Carriedo, M.O. (Eds), *Edible Coatings and Films to Improve Food Quality*. Technomic Publishing Company Inc., Lancaster Pennsylvania, p. 65-8.
- Yanovitz Klapp & Richard F.C (1990) Yanovitz Klapp and Richard.F.C.1993. cysstein asnhhibition of enzymatic Browning.kinetic Studies.agric.food Cbbem.41,532-536.

