



The Effectiveness of Edible Coating Aloe Vera (*Aloe vera chinensis L.*) in Inhibiting Enzymatic Browning on Sliced Apples

Efektivitas Edible Coating Lidah Buaya (Aloe vera chinensis L.) dalam Menghambat Pencoklatan Enzimatis pada Apel Potong

Risky Fitriana Mawardi¹, Nanik Suhartatik^{1*}, Mercuria Karyantina¹

¹Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan Universitas Slamet Riyadi Surakarta

*e-mail: n_suhartatik@yahoo.com

Article info

Keywords: *edible coating, citrus extract, storage time*

Abstract

Apple is a fruit that turn brown quickly after being cut. One method to maintain the quality of apples cut is coating the fresh-cut apples with an edible coating. Edible coating is a thin layer that can be eaten and can keep the quality of the coated material. The study aimed to determine the effectiveness of edible coating aloe vera (*Aloe vera chinensis L.*) in inhibit enzymatic browning reaction. The design was using completely randomized design. The first factor was the citrus species (*Citrus aurantifolia*, *Citrus hystrix* DC, *Citrus amblycarpa*) and the second factor was the storage time (0, 3, 6 day). Edible coating applied to fresh-cut apples and tested for moisture content, total dissolved solids, weight loss, color, overall appearance, vitamin C and total plate count. The results showed that aloe vera edible coating with citrus extract was not effective in inhibiting the enzymatic reaction of sliced apples. The type of citrus and storage time was affect the effectiveness of aloe vera edible coating. *Citrus amblycarpa* extract has a lower water content reduction effect with a water content of 54.51% on the 6th day of storage time and has an effect on the total plate count, that *Citrus amblycarpa* extract has decreased total plate count in day 6th. *Citrus aurantifolia* extract gives the effect of maintaining brightness compared to other types of citrus, with a brightness value of 58,290 on the 6th day. The type of citrus has no effect on weight loss, total dissolved solids, overall appearance. The length of storage has an effect on the effectiveness of aloe vera edible coating, the longer it is stored, the apples cut will decrease in quality.

Abstrak

Keywords: *edible coating, apel potong, ekstrak jeruk, lama penyimpanan.*

Buah apel merupakan buah yang mudah mengalami pencoklatan setelah pemotongan. Kualitas apel potong dapat dipertahankan salah satunya yaitu dengan melapisi apel potong dengan *edible coating*. Penelitian ini bertujuan menentukan efektivitas aplikasi *edible coating* lidah buaya dengan penambahan ekstrak jeruk dalam menghambat reaksi enzimatis apel potong. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial 2 faktor. Faktor pertama adalah jenis jeruk yang terdiri dari jeruk nipis, purut dan limau, faktor kedua adalah lama penyimpanan yaitu hari ke-0, 3 dan 6 pada suhu 27°C. *Edible coating* diaplikasikan pada sampel apel potong kemudian dilakukan uji kadar air, susut bobot, total padatan terlarut (TPT), warna, kenampakan secara keseluruhan, vitamin C dan angka lempeng total (*total plate count*). Hasil penelitian menunjukkan penambahan ekstrak jeruk pada *edible coating* lidah buaya belum efektif dalam menghambat reaksi enzimatis apel potong. Jenis jeruk dan lama penyimpanan mempengaruhi efektivitas *edible coating* lidah buaya. Ekstrak jeruk limau memberikan efek penurunan kadar air lebih rendah yaitu 54,51% pada penyimpanan hari ke-6 dan memberikan efek pada angka lempeng total yaitu angka lempeng total pada jeruk limau mengalami penurunan. Jenis jeruk nipis memberikan efek mempertahankan kecerahan dibanding jenis jeruk lain yaitu dengan nilai kecerahan hari ke-6 58,290. Jenis jeruk tidak berpengaruh terhadap susut bobot, total padatan terlarut (TPT), kenampakan keseluruhan sedangkan lama penyimpanan berpengaruh terhadap efektivitas *edible coating* lidah buaya, buah apel potong akan mengalami penurunan mutu seiring dengan lama penyimpanan.

PENDAHULUAN

Apel merupakan buah yang cepat mengalami reaksi pencoklatan setelah dipotong. Pencoklatan (*browning*) adalah reaksi perubahan warna pada buah yang diakibatkan oleh enzim polifenol oksidase. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk menghambat pencoklatan yaitu dengan aplikasi *edible coating*. Menurut Purwanto & Effendi (2016), aplikasi larutan *edible coating* mampu menghambat reaksi pencoklatan. Bahan yang dapat digunakan untuk membuat *edible coating* yaitu lidah buaya. Tanaman lidah buaya dipilih karena mudah didapat, tidak mahal dan tidak beracun serta mengandung kompleks Karbohidrat sebagai penyusun utama *edible coating*. *Edible coating* lidah buaya mudah diaplikasikan, tidak membutuhkan proses yang rumit dalam pembuatannya dan aman. Kandungan polisakarida dalam lidah buaya cocok digunakan karena akan menghasilkan *edible coating* transparan, kohesif dan homogen. Menurut Marpaung et al. (2015), pembuatan *edible coating* perlu ditambahkan CMC sebagai agen pengemulsi serta untuk menambah kekentalan. Kekentalan yang tepat akan membantu menghambat proses oksidasi yang dapat menyebabkan pencoklatan pada apel. Konsentrasi CMC terbaik dalam pembuatan *edible coating* adalah 1% (Mardiana, 2008). Larutan *edible coating* juga perlu ditambahkan *plasticizer* untuk meningkatkan elastisitasnya sehingga saat *edible coating* diaplikasikan pada buah, lapisan yang dihasilkan lebih elastis dan tidak mudah retak. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa gliserol merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam pembuat *edible coating* sebagai *plasticizer*. Konsentrasi gliserol terbaik

menurut Mardiana (2008) adalah sebesar 0,5%.

Guna meningkatkan kualitas *edible coating* dalam memperpanjang umur simpan, pembuatan *edible coating* perlu ditambahkan bahan yang mengandung senyawa antimikroba. Jenis antimikroba alami lebih diminati konsumen karena lebih aman jika dibandingkan dengan antimikroba sintesis. Salah satu senyawa antimikroba alami yang dapat ditambahkan pada produk pangan adalah perasan buah jeruk. Senyawa antimikroba yang terdapat dalam jeruk yaitu flavonoid, saponin dan minyak atsiri (Alim et al. (2016)) Ekstrak jeruk nipis yang ditambahkan dalam *edible coating* pati singkong mempunyai kemampuan sebagai antimikrobia untuk menghambat pertumbuhan mikrobial serta dapat memperpanjang masa simpan. Selain itu, perasan jeruk juga terbukti dapat membentuk zona hambat sebesar 6,75 mm pada *edible coating* yang diaplikasikan pada *fresh-cut* jambu biji kristal (Maghfiroh et al., 2018).

Secara umum, senyawa pada yang berperan dalam menghambat pertumbuhan mikrobial adalah flavonoid. Penelitian ini menggunakan 3 jenis ekstrak jeruk, yaitu buah jeruk purut (*Citrus hystrix DC*), buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dan buah jeruk limau (*Citrus amblycarpa*). Jeruk nipis mengandung senyawa flavonoid yang efektif menghambat pertumbuhan virus, bakteri dan jamur, disamping adanya asam sitrat (Nurbaya et al, 2018). Jeruk purut juga mengandung flavonoid menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri. Flavonoid menghambat fungsi membran sel dengan cara mengganggu permeabilitas membran sel dan menghambat ikatan enzim seperti

ATPase dan phospholipase (Rijayanti, 2014),

Edible coating dengan penambahan ekstrak jeruk sebagai senyawa antimikrobia, diharapkan mampu mempertahankan mutu apel dengan mencegah kerusakan akibat adanya mikrobia. Penelitian terdahulu menunjukkan kemampuan ekstrak jeruk dalam pembuatan *edible coating* mampu memperpanjang umur simpan. Dari latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian tentang *edible coating* lidah buaya yang ditambah dengan ekstrak jeruk yang berbeda (jeruk nipis, jeruk purut dan jeruk limau) serta lama penyimpanan (hari ke-0, 3 dan 6)

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan rancangan rancangan acak lengkap (RAL) 2 faktorial. Faktor yang digunakan yaitu jenis jeruk (nipis/J1, purut/J2 dan limau/J3) dan lama penyimpanan (hari ke-0/H1, hari ke 3/H2 dan hari ke 6/H3) pada suhu 27°C. Data hasil dianalisis dengan uji anova pada tingkat signifikansi 5%. Apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan pada tingkat signifikansi 5%.

Alat

Alat-alat yang dipakai untuk menunjang penelitian ini adalah: pisau, talenan, blender, timbangan, gelas takar, sendok, *magnetic stirrer*, kompor listrik, botol timbang, *chromameter*, *refractometer*, cawan petri, pipet ukur, pipet volume, benang, penggaris, alat pemeras jeruk, kain saring.

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu lidah buaya yang dibeli online dari petani lidah buaya di daerah Yogyakarta, CMC (*Carboxyl Methyl Cellulose*) dari toko kimia Agung Jaya, gliserol, buah jeruk

purut dari pohon jeruk purut salah satu rumah di kelurahan Delingan, jeruk nipis dan jeruk limau dari pasar Bejen, Karanganyar, apel dari supermarket Indogrosir, *Nutrient Agar* (Merck KgaA, 2019) digunakan untuk analisis total mikroba atau menentukan angka lempeng total.

Alur penelitian

1. Pembuatan ekstrak jeruk (Haq *et al.*, 2010), adalah jeruk dicuci bersih dan dipotong menjadi dua. Jeruk diiperas dengan alat pemeras buah jeruk untuk diambil sarinya, kemudian disaring dibuang.
2. Pembuatan *edible coating* lidah buaya (Mardiana, 2008 dengan modifikasi) adalah lidah buaya dicuci pada air mengalir sampai bersih kemudian dibersihkan dan dipotong dengan lebar 2 cm. Lidah buaya direndam (untuk menghilangkan lender) dengan air panas (>83°C) selama 3 menit. Proses selanjutnya yaitu lidah buaya dihaluskan dengan blender Philips kecepatan sedang selama 30 detik, tanpa ditambah air. Gel lidah buaya disaring dan dibuang ampasnya. Lidah buaya yang sudah berbentuk ekstrak kemudian dipanaskan pada suhu 75°C selama 15 menit dan ditambah CMC 1%; gliserol 0,5%, ekstrak jeruk 1% dalam 100 ml campuran. Larutan kemudian didinginkan hingga suhu kamar dan didapat larutan *edible coating*.
3. Proses persiapan sampel (Mardiana, 2008 dengan modifikasi) yaitu apel dicuci dan dipotong dengan ketebalan daging buah 1- 1,5 cm (berbentuk elips), kemudian direndam pada larutan *edible coating* lidah buaya selama 5 menit. Apel potong kemudian ditiriskan (selama 2 jam) ditusuk

dengan tusuk gigi, serta dibiarkan di udara terbuka. 1 sample dianalisis sebagai sampel hari ke-0. Apel potong yang lain disimpan selama 3 dan 6 hari kemudian dianalisis kadar air, total padatan terlarut (TPT), susut bobot, warna, kenampakan keseluruhan, vitamin C serta angka lempeng total.

Parameter Penelitian

Parameter penelitian meliputi analisis kadar air metode gravimetri (Sudarmadji et al., 2003), susut Bobot dengan metode

gravimetri (AOAC, 1990), Total Padatan Terlarut dengan alat Refraktometer (AOAC,1990), Warna dengan alat Chromameter (Gardjito & Wardana, 2003), kenampakan Keseluruhan (Budiman, 2011), Vitamin C Metode Titration (Asmal, 2018), Teknik Lempeng Tuang TPC (*Total Plate Count*) (SNI-3719-2014)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis apel yang dilapisi *edible coating* lidah buaya terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil analisis apel potong yang dilapisi *edible coating* lidah buaya

Parameter	Hari ke-0			Hari ke-3			Hari ke-6		
	J1H1	J2H1	J3H1	J1H2	J2H2	J3H2	J1H3	J2H3	J3H3
Kadar air (%)	84,93 ^f	86,10 ^f	86,39 ^f	69,06 ^c	71,79 ^d	74,88 ^e	41,57 ^a	39,15 ^a	54,51 ^b
Vit C (mg/100g)	43,866 ^f	25,800 ^{bc}	36,247 ^e	36,669 ^e	21,956 ^{ab}	28,970 ^{cd}	33,343 ^{de}	18,266 ^a	22,232 ^{ab}
Total Padatan terlarut (°Brix)	24,00 ^c	24,65 ^d	25,00 ^d	23,50 ^c	25,00 ^d	25,05 ^d	5,500 ^{ab}	5,30 ^a	6,00 ^b
Warna L	67,350 ^f	62,900 ^e	62,205 ^e	62,590 ^e	56,780 ^c	58,785 ^d	58,290 ^d	52,320 ^a	55,310 ^b
Warna A	0,715 ^{bc}	1,220 ^d	2,225 ^f	0,450 ^{ab}	0,805 ^c	1,595 ^e	0,335 ^a	0,515 ^{ab}	1,255 ^d
Warna B	0,000 ^a	0,000 ^a	0,000 ^a	40,396 ^b	42,495 ^b	34,223 ^b	63,071 ^c	66,668 ^c	59,204 ^c
Susut Bobot	0,000 ^a	0,000 ^a	0,000 ^a	40,396 ^b	42,495 ^b	34,223 ^b	63,071 ^c	66,668 ^c	59,204 ^c
Angka Lempeng Total (Log CFU/ml)	5,4 ^b	5,3 ^{ab}	5,6 ^{bc}	5,5 ^b	5,9 ^{de}	4,9 ^a	5,8 ^{cd}	6,3 ^{ce}	5,0 ^a

Keterangan: Angka yang di ikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata menurut Duncan pada tingkat signifikansi 5%.
 Perlakuan jenis jeruk (J1=jeruk nipis, J2=jeruk purut, J3=jeruk limau)
 Perlakuan lama penyimpanan (H1=hari ke 0, H2-hari ke 3, H3-hari ke 6)

Tabel 2. Tabel prosentase penurunan dan kenaikan hasil uji kimia analisis apel potong yang dilapisi *edible coating* lidah buaya (%)

Parameter	Jeruk nipis (J1)		Jeruk Purut (J2)		Jeruk Limau (J3)	
	Hari ke 0-3	Hari ke 3-6	Hari ke 0-3	Hari ke 3-6	Hari ke 0-3	Hari ke 3-6
Kadar air	-18,69	-39,81	-16,62	-45,47	-13,32	-27,20
Vit C	-16,41	-9,07	-14,90	-16,81	-20,08	-23,26
Total Padatan terlarut	-2,08	-76,60	+1,42	-78,80	+0,20	-76,05
Susut Bobot	+40,40	+56,13	+34,22	+56,88	+66,67	+72,99

Keterangan : angka (-) menunjukkan penurunan dan angka (+) menunjukkan kenaikan

Kadar Air

Berdasarkan Tabel menunjukkan bahwa, semua sampel hari ke-0 tidak berpengaruh nyata, yang artinya pelapisan *edible coating* dengan variasi jenis jeruk

pada hari ke-0 tidak berpengaruh terhadap kadar air. Kadar air hari ke-0 berkisar antara 84,93% - 86,39%. Hasil analisis Anova pada hari ke-3 menunjukkan bahwa jenis jeruk serta lama penyimpanan dan

kombinasi antar faktor serta komponen bahan, memberikan berpengaruh nyata pada kadar air apel.

Selama proses penyimpanan jenis ekstrak jeruk mempengaruhi kadar air dari *edible coating*, hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 2, dimana kadar air mengalami penurunan yang cukup signifikan pada semua perlakuan. Ekstrak jeruk limau pada penyimpanan hari ke-6 memberikan efek penurunan kadar air lebih rendah (27,20%) jika dibandingkan dengan jeruk nipis dan jeruk purut. Hasil tersebut diduga karena komposisi asam pada jeruk limau paling banyak yaitu 8% (Setiawan et al., 2009) jika dibandingkan dengan jeruk nipis 7 – 7,6% dan jeruk purut 0,72% (Hilmi et al., 2017). Menurut Napitupulu (2013), asam merupakan *oxygen's scavenger* yang mampu menyerap O₂. Reaksi yang terjadi ialah L-askorbat dioksidasi menjadi asam dehidro L-askorbat. Reaksi ini menunjukkan keberadaan asam L-askorbat aktif dan O₂ berkurang karena O₂ mengoksidasi asam L-askorbat, menurunnya O₂ menyebabkan proses respirasi pada buah, sehingga akan dapat mempertahankan kadar air pada apel.

Susut Bobot

Tabel 1 menunjukkan bahwa potongan apel mengalami kenaikan selama penyimpanan dan menunjukkan pengaruh yang nyata dengan semakin lama disimpan. Waktu penyimpanan menunjukkan perlakuan jenis jeruk tidak berpengaruh nyata pada susut bobot. Susut bobot di setiap lama penyimpanan mengalami peningkatan, hal ini sesuai dengan pernyataan Hadiwijaya et al. (2012) bahwa persentase susut bobot akan meningkat seiring dengan lama buah disimpan, cadangan makanan dalam buah tersebut digunakan untuk mekanisme metabolisme

buah dalam proses pematangan. Nilai susut bobot yang tinggi menunjukkan rendahnya kualitas buah, sedangkan susut bobot dinyatakan baik jika nilainya kecil karena perlakuan mampu menghambat laju kehilangan air (Alsuhendra et al., 2011). Semua sampel hari ke-0 belum mengalami susut bobot sehingga nilainya 0,00%. Susut bobot apel hari ke-3 pada sampel yang dilapisi dengan *edible coating* yang ditambah ekstrak nipis, jeruk purut dan ekstrak jeruk limau masing-masing 40,396%; 42,495% dan 34,223%. Susut bobot pada hari ke-6 sampel dengan penambahan ekstrak jeruk nipis sebesar 63,071%; ekstrak jeruk purut 66,667% dan ekstrak jeruk limau 59,204%. Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan dengan jeruk limau, susut bobot mengalami kenaikan yang cukup signifikan (72,39%), sehingga kurang mampu mempertahankan mutu apel potong. Perlakuan jeruk nipis dan jeruk purut, susut bobot mengalami kenaikan yang hampir sama (56%), dan lebih rendah dibandingkan perlakuan jeruk limau, sehingga lebih mampu mempertahankan mutu apel potong.

Total Padatan Terlarut

Tabel 1 menunjukkan bahwa *edible coating* dengan tambahan ekstrak jeruk nipis yang diaplikasikan pada apel potong berpengaruh nyata pada perlakuan jeruk purut dan jeruk limau pada hari ke-0 dan ke-3. Hal ini menunjukkan bahwa jeruk nipis berpengaruh pada total padatan terlarut (TPT) penyimpanan hari ke-0 dan ke-3. Hasil penelitian total padatan terlarut (TPT) pada hari ke-0 berkisar antara 24°Brix - 25°Brix dan TPT pada hari ke-3 berkisar antara 23,50°Brix sampai 25,05°Brix. Semua sampel pada hari ke-0 dan ke-3 cenderung tetap dan tidak mengalami perubahan total padatan

terlarut. *Edible coating* yang diaplikasikan dapat membentuk lapisan yang cukup baik pada buah dan dapat menjaga buah, sehingga respirasi yang menggunakan gula menjadi tertahan (Huse et al., 2014). TPT pada sampel apel yang disimpan selama 6 hari turun secara signifikan. TPT pada hari ke-6 berkisar antara 5,3°Brix - 6°Brix. Total padatan terlarut menurun diduga karena gula pereduksi pada apel terurai menjadi asam piruvat dan menghasilkan CO₂ dan H₂O (Novita et al., 2012).

Total padatan terlarut dipengaruhi oleh komponen utama yang terdapat pada bahan yaitu gula yang dihasilkan dari proses metabolisme yang masih berlangsung selama penyimpanan (Picauly & Tetelepta, 2018). Total padatan terlarut secara umum akan meningkat seiring pertambahan waktu penyimpanan, proses tersebut terjadi karena hidrolisis pati menjadi glukosa, fruktosa dan sukrosa. Setelah mengalami peningkatan, total padatan terlarut akan mengalami penurunan yang disebabkan karena sudah melewati tingkat kematangan (Purwanto, 2016).

Warna L (Kecerahan)

Tabel 1 menunjukkan bahwa rerata kecerahan hari ke-0 berkisar antara 62,205-67,350. Sampel apel yang ditambah dengan ekstrak jeruk limau mengalami penurunan paling rendah. Jeruk limau dapat menghambat pencoklatan karena kandungan asam pada jeruk limau sebesar 8% dari bobot basah (Setiawan et al., 2009). Sampel apel yang ditambah dengan ekstrak jeruk purut mengalami penurunan kecerahan yang paling tinggi yaitu dari 62,900 menjadi 52,320. Hal ini dikarenakan kandungan asam pada jeruk purut lebih sedikit dibandingkan dengan kandungan pada jeruk lain yaitu sekitar 0,72% sedangkan pada jeruk nipis sebanyak

7,75% (Hilmi et al., 2017). Asam menyebabkan terjadinya penurunan pH pada sampel sehingga enzim polifenol oksidase menjadi inaktif (M. Inggrid & Soebandy, 2019). Enzim polifenol oksidase yang tidak aktif menyebabkan terhambatnya proses pencoklatan sehingga kenampakan warna apel cerah.

Warna a (Merah-Hijau)

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai a pada sampel menurun setiap waktu penyimpanan yang artinya hubungan antara nilai kemerahan dan lama penyimpanan semakin lemah. Hasil menunjukkan sampel yang dilapisi *edible coating* dengan penambahan ekstrak jeruk limau memiliki nilai a paling besar di antara sampel yang lain, yang artinya sampel dengan penambahan jeruk limau memiliki intensitas warna merah paling tinggi. Menurut Demasta et al. (2020) nilai a tidak memiliki hubungan yang kuat dengan enzim polifenol oksidase dan hanya nilai L (kecerahan) yang memiliki hubungan dengan penghambatan aktivitas enzim polifenol oksidase. Enzim tersebut merupakan enzim yang menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan (Jibril, 2018).

Warna b (Kuning – Biru)

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai positif yang berarti semua sampel mengarah ke warna kuning. Nilai warna b (kuning-biru) yang paling tinggi pada hari pertama yaitu sampel dengan tambahan ekstrak jeruk purut yaitu sebesar 33,650. Nilai warna b semakin menurun pada setiap waktu penyimpanan karena sampel apel mengalami perubahan warna. Warna sampel dengan tambahan ekstrak jeruk purut cenderung kuning sehingga nilai warna lebih tinggi dibandingkan sampel lain. Menurut Demasta et al. (2020) nilai b

tidak memiliki hubungan yang kuat dengan enzim polifenol oksidase dan hanya nilai L (kecerahan) yang memiliki hubungan dengan penghambatan polifenol oksidase.

Kenampakan Keseluruhan

Gambar 1 menunjukkan kenampakan keseluruhan apel yang dilapisi dengan *edible coating* lidah buaya. Hasil pengamatan kenampakan keseluruhan diamati setelah sampel ditiriskan selama 2 jam. Hasil pengamatan menunjukkan adanya perubahan tekstur sampel apel, tekstur yang paling tidak rata yaitu ada pada hari ke-6 dengan penambahan ekstrak jeruk purut, tekstur yang menurun terjadi akibat terjadi proses keluarnya air dari sampel

buah apel hal ini juga menyebabkan nilai susut bobot yang meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan H. M. Ingrid & Iskandar (2016) yang menyatakan bahwa menurunnya tekstur pada buah merupakan salah satu pengamatan kenampakan keseluruhan yang terjadi keadaan masa simpan yang membuat asam dinding sel vakuola dalam buah lebih cepat pecah. Masa simpan apel dilakukan selama 6 hari untuk mengetahui efektivitas *edible coating* terhadap apel potong dengan jenis ekstrak jeruk yang berbeda. Sampel pada lama penyimpanan hari ke-3 dan seterusnya tidak layak konsumsi. Hal ini berhubungan dengan angka lempeng total yang melebihi standar yaitu 1×10^6 (Codex, 2007).

Hari	Jenis jeruk		
	Nipis	Purut	Limau
Hari ke-0			
Hari ke-3			
Hari ke-6			

Gambar 1. Penampakan jeruk selama penyimpanan

Vitamin C

Tabel 1 menunjukkan interaksi antara jenis jeruk dan lama penyimpanan berpengaruh yang nyata pada perubahan kandungan vitamin C sampel. Hasil penelitian menunjukkan semakin lama sampel disimpan maka vitamin C semakin menurun. Hal ini dikarenakan vitamin C cepat sekali mengalami degradasi yang

diakibatkan oleh lingkungan sekitar seperti temperatur, cahaya, cuaca bahkan udara mengakibatkan kandungan vitamin C dalam apel dapat berkurang. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Maajid *et al.* (2018) bahwa reaksi yang terjadi pada penurunan kadar vitamin C yaitu oksidasi spontan dan adanya pengaruh udara sekitar.

Apel yang dilapisi *edible coating* lidah buaya serta penambahan ekstrak jeruk nipis dan jeruk limau rata-rata mengalami penurunan kadar vitamin C sebanyak 66,67% pada hari ke-3, sedangkan apel yang ditambah dengan ekstrak jeruk purut hanya mengalami penurunan sebanyak 34,22%. Apel yang disimpan selama 6 hari juga mengalami penurunan kandungan vitamin C. Apel yang mengalami penurunan kandungan vitamin C paling banyak yaitu apel dengan lapisan *edible coating* yang ditambah ekstrak jeruk limau yaitu turun sebesar 72,99%. Sedangkan yang ditambah dengan ekstrak jeruk nipis dan jeruk purut masing-masing turun sebesar 56,13% dan 56,68% mg. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Maajid et al. (2018) yang menyatakan bahwa rata-rata kandungan vitamin C pada apel akan semakin menurun sejalan dengan lama penyimpanan yang semakin lama.

Angka Lempeng Total

Hasil analisis angka lempeng total pada sampel apel yang dilapisi *edible coating* dengan penambahan ekstrak jeruk nipis dan jeruk purut mengalami peningkatan sedangkan yang ditambah ekstrak jeruk limau mengalami penurunan. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak jeruk yang ditambahkan berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri. Kandungan asam yang tinggi dari ekstrak jeruk limau yang ditambahkan pada *edible coating* dapat sedikit menghambat pertumbuhan bakteri. Sedangkan sampel jeruk nipis dan jeruk purut tidak dapat menekan pertumbuhan bakteri. Hal ini dapat dilihat dari pertumbuhan bakteri pada hari ke-3 dan 6 yang semakin meningkat.

Hasil pengamatan angka lempeng total pada sampel apel menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah mikroba pada

sampel apel dengan aplikasi *edible coating* yang ditambah ekstrak jeruk nipis dan jeruk purut. Angka lempeng total pada apel yang dilapisi *edible coating* dengan penambahan ekstrak jeruk nipis meningkat dari 5,404 log CFU/ml pada hari ke-0 menjadi 5,813 log CFU/ml pada hari ke-6, sedangkan apel yang dilapisi *edible coating* dengan penambahan ekstrak jeruk purut juga meningkat dari 5,266 log CFU/ml menjadi 6,313 log CFU/ml. Jumlah mikroba yang meningkat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan selama proses penyimpanan. Proses penyimpanan dilakukan pada suhu 27°C sehingga pertumbuhan bakteri meningkat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Siburian et al. (2012) bahwa bakteri tumbuh baik pada suhu ruang sehingga selama penyimpanan jumlah bakteri meningkat.

KESIMPULAN

Edible coating dengan ekstrak jeruk limau memberikan pengaruh terhadap penurunan angka lempeng total, sehingga cukup baik sebagai antimikrobia pada apel potong. Jenis jeruk nipis memberikan efek mempertahankan kecerahan dibanding jenis jeruk lain yaitu dengan nilai kecerahan hari ke-6 58,290. Jenis jeruk tidak berpengaruh terhadap total padatan terlarut (TPT), susut bobot, dan kenampakan keseluruhan. Semakin lama karakteristik buah apel potong akan mengalami penurunan mutu.

DAFTAR PUSTAKA

Alim, L. B., Purwijantiningsih, L. M. E., & Pranata, F. S. (2016). Aplikasi edible coating dari pati tapioka dan air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) pada bakso. *Jurnal Publikasi*.

- Alsuhendra, Ridawati, & Santoso, A. I. (2011). Pengaruh penggunaan edible coating terhadap susut bobot, pH dan karakteristik organoleptik buah potong pada penyajian hidangan dessert. *Introduction to Soil Microbiology. 2nd Edition, 1*.
- AOAC. (1984). *Standard Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemists* (14th ed.). S.W Williams.
- Asmal, A. (2018). Analisis kandungan vitamin C dalam cabai rawit (*Capsicum frutescens*. L). *Farmasi Sandi Karsa, 4*(7), 99–103.
- Association of Official Analytical Chemist. (1990). *Official Methods of Analysis*. AOAC international.
- Budiman. (2011). *Aplikasi pati singkong sebagai bahan baku edible coating untuk memperpanjang umur simpan pisang cavendish (Musa cavendishii)*. Institut Pertanian Bogor.
- Demasta, E. K., Al-Baarri, A. N., & Legowo, A. M. (2020). Studi perubahan warna pada buah apel (*Malus domestica* Borkh.) dengan perlakuan asam hipiodous (HIO). *Jurnal Teknologi Pangan, 4*(2), 145–148.
- Gardjito, M., & Wardana, A. S. (2003). *Hortikultura Teknik Analisis Pasca Panen*. Transmedia Mitra Printika.
- Hadiwijaya, Y., Kusumiyati, & Munawar, A. A. (2012). Prediksi total padatan terlarut buah melon golden menggunakan vis-swnirs dan analisi multivariat. *Jurnal Penelitian Saintek, 25*(2), 3–10.
- Haq, G. I., Permanasari, A., & Sholihin, H. (2010). Efektivitas penggunaan sari buah jeruk nipis terhadap ketahanan nasi. *Jurnal Sains Dan Teknologi Kimia, 1*(1).
- Hilmi, M. Z., Swastawati, F., & Anggo, A. D. (2017). Pengaruh perendaman berbagai jenis jeruk terhadap kandungan logam berat timbal (Pb) dan kromium (Cr) pada kerang hijau (*perna viridis* Linn). *Jurnal Pengetahuan & Biotek Hasil Pertanian, 6*(2).
- Huse, A. M., Wignyanto, & Dewi, I. A. (2014). Aplikasi edible coating dari karagenan dan gliserol untuk mengurangi penurunan kerusakan apel romebeauty. *Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, 1–10*.
- Inggrid, H. M., & Iskandar, A. R. (2016). Pengaruh pH dan temperatur pada ekstraksi antioksidan dan zat warna buah stroberi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia, 1–7*.
- Inggrid, M., & Soebandy, W. P. (2019). Penghambatan browning pada ekstrak apel Malang dengan asam organik. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Keuangan, April, E8-2*.
- Jibril, N. M. (2018). Studi aktivitas enzim polifenol oksidase (PPO) dari buah langsung (*Lansium parasiticum*). In *Universitas Hasanuddin: Makassar*. Universitas Hasanuddin.
- Maajid, L. A., Sunarmi, & Kirwanto, A. (2018). Pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C buah apel (*Malus sylvestris* Mill.). *Jurnal Kebidanan Dan Kesehatan Tradisional, 3*, 90–94.
- Maghfiroh, J., Sofa, A. D., Aprilia, A., & Affandi, A. R. (2018). Efektivitas penambahan kitosan dan ekstrak jeruk nipis dalam pembuatan antimicrobial edible coating dan aplikasinya pada fresh-cut jambu kristal. *Jurnal Ilmu Pangan Dan Hasil Pertanian, 2*(1), 82–90.
- Mardiana, K. (2008). *Pemanfaatan gel lidah buaya sebagai edible coating buah belimbing manis (Averrhoa carambola L)*. Institut Pertanian Bogor.
- Marpaung, D. A., Susilo, B., & Argo, B. D. (2015). Pengaruh penambahan konsentrasi CMC dan lama pencelupan pada proses edible coating terhadap sifat fisik anggur merah (*Vitis vinifera* L.). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis Dan Biosistem, 3*(1),

67–73.

- Napitupulu, B. (2013). Kajian beberapa bahan penunda kematangan terhadap mutu buah pisang barangan selama penyimpanan. *Jurnal Hortikultura*, 23(3), 263–275.
- Novita, M., Satriana, Martunis, Rohaya, S., & Hasmarita, E. (2012). Pengaruh pelapisan kitosan terhadap sifat fisik dan kimia tomat segar (*Lycopersicum pyriforme*) pada berbagai tingkat kematangan. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 4(3), 1–32.
- Purwanto, Y., & Effendi, R. (2016). Penggunaan asam askorbat dan lidah buaya untuk menghambat pencoklatan pada buah potong apel Malang. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 4(2), 105705.
- Rijayanti, R. P. (2014). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mangga bacang (*Mangifera Foetida* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* secara in vitro. *Jurnal Mahasiswa PSPD FK Universitas Tanjungpura*, 1(1).
- Setiawan, T. S., Rachmadiarti, F., & Raharjo. (2009). The effectiveness of various types of orange (*Citrus Sp.*) to the reduction of Pb (Lead) and Cd (Cadmium) heavy metals concentration on white shrimp (*Panaeus marginensis*). *Jurnal Lemterabio*, 1(1).
- Siburian, E. T. P., Dewi, P., & Kariada, N. (2012). Pengaruh suhu dan waktu penyimpanan terhadap pertumbuhan bakteri dan fungi ikan bandeng. *Life Science*, 1(2).
- Sudarmadji, S., Bambang, H., & Suhardi. (2003). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian* (Liberty (ed.)).