

Pemanfaatan Pati Ganyong Sebagai Bahan Baku *Edible coating* dan Aplikasinya pada Penyimpanan Buah Apel Anna (*Malus sylvestris*) (Kajian Konsentrasi Pati Ganyong dan Gliserol)

Canna Edulis Starch as the Raw Material of Edible coating and It's Application on the Storage of Anna Apples (Malus sylvestris) (The Study of Canna Edulis Starch and Glycerol Concentrate)

Destry Anggarini*, Nur Hidayat, Arie Febrianto Mulyadi
Department of Agro-industrial Technology, Faculty of Agricultural Technology
University of Brawijaya, Malang, Indonesia
*anggarinidestry93@gmail.com

Received: 17th January, 2016; 1st Revision: 19th March, 2016; 2nd Revision: 27th March, 2016; Accepted: 29th March, 2016

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi terbaik dari konsentrasi pati ganyong dan gliserol pada pembuatan *edible coating* dan untuk mengetahui pengaruh penerapan *edible coating* terbaik terhadap kualitas buah apel. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor 1 yaitu konsentrasi pati ganyong 1%, 1,5% dan 2% (b/v) dan faktor 2 yaitu konsentrasi gliserol 4%, 5% dan 6% (v/v). Setiap perlakuan diulang 3 kali. Apabila hasil analisis ragam menunjukkan tidak ada interaksi antar faktor perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji BNT 5%, apabila ada interaksi, maka dilanjutkan dengan uji DMRT 5%. Pemilihan perlakuan terbaik menggunakan *Multiple Attribute*. Hasil penelitian menunjukkan formula *edible coating* terbaik yaitu pada konsentrasi pati ganyong 1% dan gliserol 6% dengan pH sebesar 6.98 dan viskositas sebesar 186.3 cP. Pada *apel coated* menunjukkan nilai susut bobot sebesar 3,99%, nilai TPT sebesar 15,8°Brix dan nilai kekerasan sebesar 3,63 Kg/cm². Hasil uji organoleptik menunjukkan panelis memberikan penilaian yang lebih tinggi pada *apel coated* yaitu nilai tekstur sebesar 4,3; warna sebesar 4,3 dan aroma sebesar 3,9.

Kata kunci: apel, *edible coating*, gliserol, pati ganyong

Abstract

The purpose of this research was to attain the best combination from canna edulis starch (Pati Ganyong) and glycerol from the process of edible coating, and to identify its effect on the quality of the apples. This research applies randomized block design within 2 factors that were 1%, 1,5% and 2% (w/v) of canna edulis starch concentrate and 4%, 5% and 6% (v/v) of glycerol concentrate. Each process was repeated 3 times. If the result of variance analysis did not show any interaction between each treatment factor, then 5% LSD test will be applied, if the interaction appears, then the research will be continued by applying the 5% DMRT test. Multiple Attribute was used to select the best treatment act. The result of this research showed that the formula of the best edible coating is in the 1% of canna edulis starch concentrate, and 6% of glycerol with 6.98 amount of pH and 186.3 cP amount of viscosity. On the coated apple, 3.99% of weight loss and 15.8°Brix total dissolved solids and 3.63Kg/cm² of hardness. The result of organoleptic test showed that the panelists given the higher score on the coated apple that were, score of texture at 4,3, color at 4,3 and aroma at 3,9.

Keywords: apple, canna edulis starch, edible coating, glycerol

PENDAHULUAN

Menurut Krochta (1997), pengemasan pada bahan makanan merupakan hal yang harus diperhatikan guna melindungi bahan makanan tersebut dari kerusakan. Salah satu jenis kemasan yang bersifat ramah lingkungan adalah *edible coating*. *Edible coating* merupakan lapisan tipis yang bertujuan untuk memberikan penahanan yang selektif terhadap perpindahan massa, juga untuk meningkatkan kemudahan penanganan

makanan. *Edible coating* ini biasanya langsung digunakan dan dibentuk di atas permukaan produk, seperti buah dan sayur dalam upaya mempertahankan kualitasnya.

Pada pembuatan *edible coating*, bahan yang biasa digunakan yaitu polisakarida dengan *plasticizer* berupa gliserol, dimana gliserol berfungsi untuk membuat *edible coating* menjadi lebih fleksible dan halus (Estiningtyas, 2010). Garnida (2006) menyebutkan bahwa polisakarida yang dapat digunakan dalam pembuatan *edible*

coating yaitu selulosa, pati, pektin, ekstrak ganggang laut, gum, xanthan, khitosan dan lain-lain.

Keberadaan umbi ganyong di wilayah Jawa Timur cukup berlimpah yaitu mencapai ± 700 ton/tahun dan tersebar di beberapa wilayah seperti Trenggalek, Bojonegoro, Ngawi, Nganjuk, Banyuwangi dan Malang (Anonymous, 2001). Berdasarkan penelitian Richana dan Sunarti (2004), tanaman ganyong dapat diolah menjadi tepung dan pati yang dapat meningkatkan nilai ekonomisnya 10 kali lipat dari umbi ganyong dalam keadaan mentah. Berdasarkan hasil penelitian Griyaningsih (2011), pati ganyong memiliki kadar total pati 93,30% (db), kadar amilosa 42,49% (db) dan kadar amilopektin sebesar 50,90% (db). Menurut Nisperos-Carriedo (1994), pati mempunyai peranan penting dalam larutan *edible coating* sebagai pengental dan pengikat dimana amilosa memberikan sifat keras dan amilopektin menyebabkan sifat lengket. Dibandingkan amilopektin, amilosa lebih berperan dalam pembentukan *edible coating*. Amilosa diperlukan untuk pembentukan film dan pembentukan gel yang kuat.

Penelitian ini dilakukan dengan menentukan kombinasi konsentrasi pati ganyong dan gliserol yang terbaik pada pembuatan *edible coating*. Penentuan level untuk kombinasi didasarkan pada perlakuan terbaik pada penelitian Budiman (2011). Parameter yang akan diuji pada *edible coating* yang terbentuk diantaranya yaitu pH dan viskositas kemudian formula *edible coating* terbaik pada penelitian ini akan diaplikasikan pada buah apel Anna untuk diamati beberapa sifat fisik dan kimiawi buah tersebut serta dilakukan pula uji organoleptik berdasarkan tingkat kesukaan panelis.

Konsentrasi pelapis yang akan digunakan harus diperhatikan karena jika terlalu kental akan menyulitkan didalam penggunaannya serta dapat menyebabkan terjadinya respirasi anaerobik yang akan menyebabkan kerusakan atau pembusukan yang lebih cepat dari keadaan normal (Rachmawati, 2010). Alreza dan Yuliasih (2011) juga menyebutkan bahwa larutan bahan pelapis yang terlalu encer akan menghasilkan pelapis yang kurang efektif. Oleh karena itu, penentuan jumlah konsentrasi pada bahan yang akan digunakan sangat diperlukan agar dapat mengetahui tingkat kekentalan larutan yang sesuai untuk aplikasi bahan pelapis. Sejauh ini belum diketahui berapakah konsen-

trasi pati ganyong dan gliserol yang tepat pada *edible coating*.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan kombinasi terbaik dari konsentrasi pati ganyong dan gliserol pada pembuatan larutan *edible coating* dan untuk mengetahui pengaruh penerapan *edible coating* terbaik terhadap kualitas buah apel.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah pati ganyong, buah apel Anna, aquades, gliserol, asam stearat, carboxymethylcellulose (CMC) dan kalium sorbat.

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah timbangan analitik, *glass-ware*, thermometer, *magnetic stirrer*, nampan, *hot plate* merk HP 220, pH meter merk eutech, viskometer, refraktometer merk ATAGO dan penetrometer.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor 1 yaitu konsentrasi pati ganyong terdiri dari 3 level yaitu 1%, 1,5% dan 2% (b/v) dan faktor 2 yaitu konsentrasi gliserol terdiri dari 3 level yaitu 4%, 5% dan 6% (v/v). Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Proses Pembuatan Formula *Edible Coating*

Pati ganyong, CMC, asam stearat dan kalium sorbat ditimbang. Aquades dipanaskan dengan *hot plate* hingga suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$ dan suhu dikontrol dengan menggunakan thermometer. Setiap penambahan bahan, suhu tetap dipertahankan dan proses pengadukan dibantu dengan *stirrer*. CMC 0,4% (b/v) ditambahkan sedikit demi sedikit dan diaduk selama ± 3 menit. Pati ganyong ditambahkan sesuai dengan perlakuan sedikit demi sedikit dan diaduk selama ± 3 menit. Gliserol ditambahkan sesuai dengan perlakuan dan diaduk hingga larut ± 1 menit. Kalium sorbat 0,5% (b/v) ditambahkan dan diaduk ± 1 menit. Asam stearat 0,5% (b/v) ditambahkan dan tetap diaduk hingga homogen ± 6 menit.

Pengamatan pada Formula *Edible Coating*

Pengamatan pada larutan *edible coating* dilakukan pada suhu ruang $\pm 25^{\circ}\text{C}$. Parameter yang diamati yaitu pH (Aritonang dan Melia,

2009) dan viskositas larutan (Usawakesmanee et al, 2005).

Analisa Data

Data hasil pengamatan dianalisa dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Apabila hasil dari analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi antar faktor perlakuan, maka akan dilanjutkan dengan uji BNT 5%, sedangkan apabila menunjukkan adanya interaksi antar faktor perlakuan, maka akan dilanjutkan dengan uji DMRT 5%.

Pemilihan Perlakuan Terbaik Pemilihan

Perlakuan terbaik dilakukan berdasarkan hasil uji BNT 5% atau uji DMRT 5%, namun apabila pada hasil uji tersebut sulit untuk ditentukan perlakuan terbaik maka akan dilakukan dengan menggunakan metode *Multiple Attribute* (Zeleny, 1982).

Aplikasi Formula *Edible coating* Terbaik pada Buah Apel

Buah apel dicuci dan disortasi. Tangkai buah apel diikat dengan tali. Buah apel yang telah diikat tangkainya dicelupkan pada larutan *edible coating* yang bersuhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ selama ± 1 menit. Buah apel diangkat, ditiriskan dan dikeringkan dengan cara digantung pada suhu ruang $\pm 25^{\circ}\text{C}$ selama ± 30 detik dengan bantuan kipas angin. Buah apel disimpan pada suhu ruang $\pm 25^{\circ}\text{C}$ selama 10 hari.

Pengamatan pada Buah Apel

Buah apel Anna disimpan 10 hari pada suhu ruang. Analisa fisik dan kimia yang dilakukan yaitu pengukuran susut bobot dan total padatan terlarut (Giovanny, 2012) serta kekerasan buah (Budiman, 2011). Pengamatan dilakukan dengan membandingkan nilai perlakuan apel kontrol dan *apel coated* (yang dilapisi *edible coating*) pada hari ke-0 dan hari ke-10. Selain itu juga dilakukan uji organoleptik terhadap buah apel kontrol dan *apel coated*. Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik dengan 10 panelis yang meliputi tekstur, warna dan aroma. Kriteria penilaian dikonversikan dalam angka yaitu 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = netral, 2 = tidak suka, 1 = sangat tidak suka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH

Berdasarkan hasil analisa ragam, konsentrasi pati ganyong tidak memberikan pengaruh

nyata, sedangkan konsentrasi gliserol dan interaksi antara kedua faktor memberikan pengaruh nyata terhadap nilai pH formula *edible coating*. Pada penelitian ini, rerata pH tertinggi yaitu pada konsentrasi pati ganyong 1% dan gliserol 6% sebesar 6.98, sedangkan rerata pH terendah yaitu pada konsentrasi pati ganyong 2% dan gliserol 4% sebesar 6.85. Nilai rerata pH setiap perlakuan pada formula *edible coating* berada pada kisaran 6-7 (Tabel 1) sehingga menunjukkan bahwa formula *edible coating* yang terbentuk memiliki nilai pH netral.

Tabel 1. Nilai rerata pH formula *edible coating* pada berbagai kombinasi perlakuan

Konsentrasi Pati Ganyong (%)	Konsentrasi Gliserol (%)	Rerata pH	Notasi
1	4	6,94	bcd
	5	6,95	cd
	6	6,98	d
1,5	4	6,86	ab
	5	6,88	abc
	6	6,89	abc
2	4	6,85	a
	5	6,86	ab
	6	6,88	abc

Keterangan: - Setiap data merupakan rerata tiga kali ulangan

- Rerata yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata

Interaksi antara pati ganyong dan gliserol memberikan pengaruh nyata, dimana dengan penambahan jumlah konsentrasi pati ganyong maka nilai pH formula *edible coating* menurun, hal ini dikarenakan banyaknya kadar amilosa dalam pati ganyong yaitu sebesar 42,40% (Griyaningsih, 2011), dimana menurut Sunarti, dkk (2007) pembentukan ikatan hidrogen lebih mudah terjadi pada amilosa daripada amilopektin dan pati yang memiliki amilosa yang tinggi mempunyai kekuatan ikatan hidrogen yang lebih besar karena jumlah rantai lurus yang besar dalam granula.

Menurut Taggart (2004), amilosa memiliki kemampuan membentuk ikatan hidrogen karena struktur rantai polimernya yang sederhana. Strukturnya yang sederhana ini dapat membentuk interaksi molekuler yang kuat. Interaksi ini terjadi pada gugus hidroksil molekul amilosa sehingga pembentukan ikatan hidrogen ini lebih mudah terjadi pada amilosa daripada amilopektin. Amilopektin juga dapat membentuk ikatan hidrogen, tetapi tidak sereaktif amilosa. Hal ini terjadi karena adanya rantai percabangan yang menghalangi proses tersebut.

Selanjutnya, dengan penambahan jumlah konsentrasi gliserol maka nilai pH formula *edible coating* meningkat, hal ini dikarenakan gliserol memiliki beberapa gugus OH yang bersifat alkalis sehingga semakin meningkat pemberian gliserol maka semakin banyak sumbangan OH yang diberikan ke dalam larutan *edible* sehingga larutan menjadi alkalis (Aritonang dan Meilia, 2009). Menurut Nanda et al (2014), gliserol murni yang tersedia secara komersial memiliki nilai pH sebesar 6.97. Nilai pH yang diharapkan pada penelitian ini yaitu nilai pH yang mendekati netral (6-7) karena *edible coating* berbasis pati memiliki kekurangan dimana pati mudah mengalami hidrolisis pada kondisi asam (Pomeranz, 1985).

Viskositas

Nilai rerata viskositas setiap perlakuan pada formula *edible coating* berkisar antara 186.33 – 526.33 cP (Tabel 2). Berdasarkan hasil analisa ragam, konsentrasi pati ganyong dan konsentrasi gliserol tidak memberikan pengaruh nyata, sedangkan interaksi antara kedua faktor memberikan pengaruh nyata terhadap nilai viskositas formula *edible coating*. Interaksi antara pati ganyong dan gliserol memberikan pengaruh nyata, dimana dengan penambahan jumlah konsentrasi pati ganyong maka nilai viskositas formula *edible coating* meningkat, hal ini dikarenakan adanya proses gelatinisasi selama pemanasan.

Tabel 2. Nilai rerata viskositas formula *edible coating* pada berbagai kombinasi perlakuan

Konsentrasi Pati Ganyong (%)	Konsentrasi Gliserol (%)	Rerata Viskositas (cP)	Notasi
1	4	292,67	a
	5	281,67	a
	6	186,33	a
1,5	4	498,67	a
	5	477,33	a
	6	426,67	a
2	4	428	a
	5	526,33	a
	6	364,00	a

Keterangan: - Setiap data merupakan rerata tiga kali ulangan

- Rerata yang didampingi huruf yang berbeda menyatakan berbeda nyata

Menurut Jobling (2004), selama proses pemanasan, granula pati mulai membengkak dan pada pemanasan lebih lanjut disertai pengadukan menyebabkan meningkatnya kelarutan pati

sehingga viskositas pasta pati mengalami kenaikan. Griyaningsih (2011) menyebutkan bahwa pati ganyong mengalami proses gelatinisasi pada suhu 60-75°C. Dengan demikian, semakin banyak jumlah konsentrasi pati ganyong yang ditambahkan, maka akan semakin banyak jumlah pati yang mengalami gelatinisasi sehingga diperoleh nilai viskositas yang lebih tinggi.

Selanjutnya, dengan penambahan jumlah konsentrasi gliserol maka nilai viskositas formula *edible coating* menurun, hal ini dikarenakan gliserol efektif sebagai *plasticizer* karena mampu mengurangi ikatan hidrogen internal pada ikatan intermolekul sehingga melunakkan struktur *edible* (Winarti, dkk., 2012). Pada penelitian nilai viskositas tertinggi yaitu pada konsentrasi pati ganyong 2% dan gliserol 5% sebesar 526.33 cP, sedangkan nilai viskositas terendah yaitu pada konsentrasi pati ganyong 1% dan gliserol 6% sebesar 186.33 cP.

Nilai viskositas yang diharapkan pada penelitian ini yaitu nilai viskositas yang optimal yang sesuai dengan kisaran nilai viskositas *edible coating* yang baik yaitu 113-255 cP. Dalam hal ini dipilih perlakuan dengan nilai viskositas terendah karena akan berpengaruh terhadap kemudahan pencelupan dan kecepatan kering saat aplikasi (Budiman, 2011).

Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan hasil analisa pH dan viskositas formula *edible coating*. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan dengan konsentrasi pati ganyong 1% (b/v) dan konsentrasi gliserol 6% (v/v) dengan nilai pH sebesar 6.98 dan nilai viskositas sebesar 186.3 cP.

Susut Bobot

Bobot dari apel Anna mengalami penurunan seiring dengan adanya penyimpanan pada suhu ruang. Rerata nilai susut bobot apel Anna disajikan pada Tabel 3.

Bahan pelapis berperan untuk memperlambat proses respirasi sehingga kehilangan air dari dalam buah dapat diperkecil dan penurunan susut berat dapat diperkecil pula (Garnida, 2007). Menurut Rachmawati (2010), konsentrasi pelapis yang digunakan harus diperhatikan karena jika terlalu kental akan menyulitkan didalam penggunaannya serta dapat menyebabkan terjadinya respirasi anaerobik, dimana menurut Roosmani (1975), respirasi yang terjadi menggunakan O₂ (anaerob) dapat menyebabkan

sel melakukan perombakan di dalam buah itu sendiri yang dapat mengakibatkan proses pembusukan lebih cepat dari keadaan yang normal.

Nilai susut bobot yang tinggi menunjukkan bobot yang hilang pada apel berjumlah banyak. Buah apel merupakan buah klimaterik karena laju respirasinya yang tinggi setelah dipanen. Meningkatnya laju respirasi akan menyebabkan perombakan senyawa seperti karbohidrat dalam buah dan menghasilkan CO₂, energi dan air yang menguap melalui permukaan kulit buah yang menyebabkan kehilangan bobot pada buah (Siagian, 2009). Persamaan reaksi dari respirasi aerob yaitu sebagai berikut (Nugroho dkk., 2009): $C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + 675 \text{ kal}$.

Data susut bobot yang terdapat pada Tabel 3 menunjukkan bahwa susut bobot pada apel kontrol (apel yang tidak diberi lapisan *edible coating*) lebih tinggi daripada *apel coated* (apel yang dilapisi *edible coating*). Hal tersebut dikarenakan pada apel kontrol tidak terdapat lapisan *edible coating* sehingga proses respirasi tetap berjalan normal, sedangkan adanya *edible coating* yang dilapisi pada buah apel Anna mampu menghambat proses respirasi sehingga peningkatan susut bobot dapat berkurang.

Tabel 3. Nilai susut bobot apel Anna selama penyimpanan

Perlakuan	Penyimpanan (hari)	Rerata Bobot (gram)	Susut Bobot (%)
Kontrol	0	91,44	4,84
	10	87,01	
<i>Apel coated</i>	0	97,02	3,99
	10	93,15	

Tabel 4. Nilai TPT apel Anna selama penyimpanan

Perlakuan	Penyimpanan (hari)	Rerata TPT (°Brix)
Kontrol	0	13,5
	10	16,4
<i>Apel coated</i>	0	13,2
	10	15,8

Total Padatan Terlarut (TPT)

Nilai TPT pada apel Anna selama masa penyimpanan mengalami kenaikan yaitu pada apel kontrol sebesar 2.9°Brix dan pada *apel coated* sebesar 2.6°Brix. Berikut rerata nilai TPT yang disajikan pada Tabel 4.

Data TPT yang terdapat pada Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai TPT pada apel kontrol dan *apel coated* memiliki perbedaan, dimana

setelah penyimpanan 10 hari apel kontrol memiliki nilai TPT yang lebih tinggi. Hal tersebut dikarenakan buah yang mengalami pematangan, maka zat padat terlarutnya akan meningkat (Pujimulyani, 2009).

Pematangan biasanya meningkatkan jumlah gula sederhana yang memberi rasa manis dan penurunan asam-asam organik yang mengurangi rasa asam dari senyawa fenolik yang mengurangi rasa sepat. Asam-asam organik merupakan salah satu komponen utama penyusun sel yang mengalami perubahan selama pematangan buah. Umumnya kandungan asam organik menurun selama pematangan karena respirasi atau diubah menjadi gula (Pantastico, 1986). Hal ini berkaitan dengan asam organik yang dimiliki oleh buah apel, salah satu asam organik tertinggi pada apel yaitu asam malat (Frazier and Westhoff, 1979).

Pada *apel coated*, kenaikan nilai TPT lebih rendah yaitu sebesar 2.6°Brix daripada apel kontrol yaitu sebesar 2.9°Brix. Menurut Muchtadi (1992), *edible coating* pada buah menyebabkan permukaan buah terlindungi sehingga proses respirasi menjadi terhambat, dimana menurut Pratama dan Agatha (2013), laju respirasi yang rendah dapat menyebabkan metabolisme dan perubahan-perubahan kimia menjadi terlambat sehingga proses pematangan dapat diperlambat dan umur simpannya menjadi lebih lama. Dengan demikian, dengan terhambatnya proses pematangan, maka pembentukan gula akan terhambat pula sehingga nilai TPT akan lebih rendah.

Kekerasan

Kekerasan buah apel Anna mengalami penurunan selama penyimpanan (Tabel 5) yaitu pada apel kontrol sebesar 2.95 Kg/cm² dan pada *apel coated* sebesar 1.24 Kg/cm². Hal tersebut dikarenakan proses respirasi yang mengakibatkan pecahnya karbohidrat menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana, dengan adanya pemecahan karbohidrat ini maka akan menyebabkan pecahnya jaringan pada buah-buahan sehingga buah menjadi lunak. Proses respirasi ini menyebabkan kelanjutan pematangan pada buah, pada saat itu terjadi degradasi hemiselulosa dan pektin dari dinding sel yang mengakibatkan perubahan kekerasan buah (Syafutri, dkk., 2006).

Kandungan pektin pada buah apel berkisar 13.36-14.47% (Kertesz, 1951). Kandungan pektin di dalam semua buah umumnya lebih tinggi pada saat buah mengkal dan menurun

pada saat buah matang penuh dan lewat matang. Proses pematangan buah melibatkan terjadinya pemecahan pektin sehingga buah menjadi lebih lembek (Anonymous, 2014).

Menurut Kartasapoetra (1994), perubahan tekstur salah satunya disebabkan oleh adanya pektin yang awalnya terdapat dalam bentuk protopektin pada buah-buahan yang masih mentah namun dengan bantuan enzim pectin metilesterase dan poligalakturonase menyebabkan pektin dapat larut dalam air dan melangsungkan pemecahan atau kerusakan pektin menjadi senyawa-senyawa lain. Pemecahan atau kerusakan tersebut menyebabkan berubahnya tekstur hasil tanaman yang tadinya keras menjadi lunak. Syafutri, dkk (2006) menyebutkan bahwa proses respirasi menyebabkan sebagian air pada buah mengalami penguapan sehingga ketegaran buah menjadi turun.

Tabel 5 menunjukkan bahwa nilai kekerasan pada *apel coated* lebih tinggi dibanding apel kontrol, dapat dibandingkan pula dari nilai penurunan kekerasan antara apel kontrol dan *apel coated*, dimana penurunan nilai kekerasan pada *apel coated* lebih rendah yaitu sebesar 1.24 Kg/cm² daripada apel kontrol sebesar 2.95 Kg/cm². Hal tersebut dikarenakan terhambatnya proses respirasi akibat adanya lapisan *coating* pada buah apel Anna yang dapat menghambat proses respirasi sehingga tingkat kekerasannya lebih tinggi.

Tabel 5. Nilai TPT apel Anna selama penyimpanan

Perlakuan	Penyimpanan (hari)	Rerata Kekerasan (Kg/cm ²)
Kontrol	0	6,55
	10	3,60
<i>Apel coated</i>	0	4,87
	10	3,63

Tabel 6. Rerata nilai kesukaan panelis terhadap apel Anna

Parameter	Kontrol	<i>Coated</i>	X ² Ri	X ² t	Ket*)
Tekstur	3,8	4,3	64,17	3,84	Berbeda nyata
Warna	3,6	4,3	66		
Aroma	3,5	3,9	61,5		

*) Berbeda nyata pada $\alpha = 5\%$

Uji Organoleptik

Hasil dari uji organoleptik yang meliputi tekstur, warna, rasa dan aroma pada buah apel disajikan pada Tabel 6.

Tekstur

Hasil uji hedonik terhadap tekstur dari apel kontrol dan *apel coated* menunjukkan bahwa perbedaan apel kontrol dengan *apel coated* berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur apel yang disajikan. Uji hedonik terhadap tekstur apel kontrol dan *apel coated* diperoleh rata-rata apel kontrol sebesar 3,8 (masuk kedalam kategori suka) dan *apel coated* sebesar 4,3 (masuk kedalam kategori suka) (Tabel 6).

Kedua nilai tersebut masuk pada kategori suka, namun tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur buah apel lebih tinggi pada *apel coated* disebabkan pada apel tersebut terdapat lapisan *edible coating* yang membuat permukaan kulit buah apel lebih merata dan halus dibanding apel kontrol. Hal tersebut sesuai dengan yang disebutkan oleh Baldwin (2005) bahwa luka kecil dan goresan pada permukaan buah dapat ditutupi oleh aplikasi *edible coating*.

Warna

Hasil uji hedonik terhadap warna dari apel kontrol dan *apel coated* menunjukkan bahwa perbedaan apel tanpa lapisan *edible coating* dengan apel yang dilapisi *edible coating* berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan panelis terhadap warna apel yang disajikan. Uji hedonik terhadap warna apel kontrol dan *apel coated* diperoleh rata-rata apel kontrol sebesar 3.6 (masuk kedalam kategori suka) dan *apel coated* sebesar 4,3 + (masuk kedalam kategori suka) (Tabel 6). Kedua nilai tersebut masuk pada kategori suka, namun tingkat kesukaan panelis terhadap warna buah apel lebih tinggi pada *apel coated* disebabkan pada apel tersebut terdapat lapisan *edible coating* yang dapat menunda perubahan warna selama penyimpanan (Krochta et al, 1994). Selain itu juga permukaan kulit *apel coated* terlihat mengkilat dibanding apel kontrol sehingga dapat mempertegas warna dari apel tersebut. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Santoso, dkk (2004) yaitu *edible coating* dapat memperbaiki struktur permukaan bahan sehingga permukaan menjadi mengkilat.

Aroma

Hasil uji hedonik terhadap aroma dari apel kontrol dan *apel coated* menunjukkan bahwa perbedaan apel tanpa lapisan *edible coating* dengan apel yang dilapisi *edible coating* berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan panelis terhadap aroma apel yang disajikan. Uji hedonik terhadap aroma apel kontrol dan *apel coated*

diperoleh rata-rata apel kontrol sebesar 3.5 (masuk kedalam kategori suka) dan apel coated sebesar 3.9 (masuk kedalam kategori suka) (Tabel 6).

Kedua nilai tersebut masuk pada kategori suka, namun tingkat kesukaan panelis terhadap warna buah apel lebih tinggi pada *apel coated* disebabkan pada apel tersebut terdapat lapisan *edible coating* yang dapat menahan proses respirasi sehingga aroma buah apel tetap segar. Menurut Baldwin et al (2011), aplikasi atau penggunaan lapisan penghalang (*coating*) yaitu untuk mempertahankan aroma pada makanan, namun film dan *coating* bisa juga digunakan sebagai pemberi rasa pada permukaan produk.

Perhitungan Jumlah Buah Apel Anna yang dapat Diaplikasikan dengan *Edible Coating*

Perhitungan mengenai jumlah apel Anna yang dapat diaplikasikan dengan *edible coating* dapat dijadikan sebagai acuan bagi petani, pedagang, distributor dan pasar-pasar modern dalam meningkatkan penanganan buah apel Anna. Perincian mengenai hal tersebut yaitu sebagai berikut:

Formula *edible coating* = 96 ml

Berat rata-rata buah apel Anna = 94 gram

Pelapisan 1 buah apel = 6 ml

Jumlah buah yang dapat dilapisi = $\frac{96 \text{ ml}}{6 \text{ ml}} = 16$ buah

1 kg apel = $\frac{1000 \text{ gram}}{94 \text{ gram}} = 10,64 \sim 11$ buah

Dengan demikian, dari 96 ml formula *edible coating* yang terbentuk dapat diaplikasikan pada $\pm 1,5$ kg buah apel Anna.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang dilakukan, diperoleh konsentrasi formula *edible coating* terbaik yaitu pada konsentrasi pati ganyong 1% dan konsentrasi gliserol 6% serta aplikasi formula tersebut lebih disukai secara organoleptik dibandingkan dengan kontrol. Lalu, formula *edible coating* terbaik yang diaplikasikan pada buah apel Anna memberikan pengaruh yang baik dari hasil perbandingan antara apel kontrol dengan *apel coated*, dimana nilai susut bobot sebesar 3.99% dan nilai TPT sebesar 15.8°Brix (lebih rendah dari apel kontrol) serta nilai kekerasan sebesar 3.63 Kg/cm² (lebih besar dari apel kontrol).

Daftar Pustaka

- Anonymous. (2001). *Kajian Tepung Umbi-umbian Lokal sebagai Pangan Olahan*. Jember: BKP Propinsi Jawa Timur dan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Negeri Jember.
- Anonymous. (2014). Modul Pelatihan Pembuatan Jam .<https://seafast.i.pb.ac.id/tpcproject/modul-pelatihan-pembuatan-jam/>. Tropical Plant Curriculum Project, IPB. Diakses tanggal: 06 Mei 2015.
- Alreza, R dan Yuliasih, I. (2012). Pengaruh Bahan Pelapis terhadap Karakteristik Kelapa Muda Siap Saji selama Penyimpanan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Aritonang, S.N dan Melia, S. (2009). Pemanfaatan Hasil Ikutan Pengolahan Susu (Whey) untuk Dijadikan *Edible Film* dengan Penambahan *Plasticizer* Gliserol. Fakultas Peternakan/Produksi Ternak, Universitas Andalas, Padang.
- Baldwin, E.A. (2005). *Edible coating*. Florida: Taylor & Francis Group, LLC.
- Baldwin, E.A., Hagenmaier, R and Bai, J. (2011). *Edible coating s and Films to Improve Food Quality, Second Edition*. Florida: CRC Press.
- Budiman. (2011). *Aplikasi Pati Singkong sebagai Bahan Baku Edible coating untuk Memperpanjang Umur Simpan Pisang Cavendish (Musa Cavendishii)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Frazier, W.C and Westhoff, D.C. (1979). *Food Microbiology*. New York: Mc Graw Hill Inc.
- Garnida, Y. (2006). Pembuatan Bahan *Edible coating* dari Sumber Karbohidrat, Protein dan Lipid untuk Aplikasi pada Buah Terolah Minimal. *Infomatek*. 8(4): 207-222.
- Griyaningsih. (2011). *Karakterisasi Pati Ganyong (Canna edulis) dan Pemanfaatannya sebagai Bahan Pembuatan Cookies dan Cendol*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Giovanny, D. (2012). *Aplikasi Edible Coating untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Jeruk Manis (Citrus Sinensis) (Kajian Konsentrasi Karagenan Dan Gliserol)*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

- Jobling, S. (2004). Improving Starch for Food and Industrial Applications. *Current Opinion in Plant Biology*. 7(2): 210-218.
- Kartasapoetra, A.G. (1994). *Teknologi Penanganan Pasca Panen*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kertesz, Z.I. (1951). *Pectic Substances*. New York: Interscience Publisher Inc.
- Krochta, J.M. and Mulder-Johnston, C.D. (1997). *Edible and Biodegradable Polymer Films: Challenge and Opportunities*. Boca Raton: CRP Press.
- Krochta, J.M., Baldwin, E.A and Myrna, O.N.C. (1994). *Edible coating s and Films to Improve Food Quality*. Lancaster: Technomic Publishing Company Inc.
- Muchtadi, T.R. (1992). *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nanda, M.R., Yuan, Z., Qin, W., Poirier M.A dan Chunbao X. (2014). Purification of Crude Glycerol using Acidification: Effects of Acid Types and Product Characterization. *Austin Journal of Chemical Engineering*. 1(1) : 1-7.
- Nisperos-Carriedo, M.O. (1994). *Edible coating s and Films Based on Polysaccharides*. Lancaster: Technomic Publishing Company.
- Nugroho, A., Supliyadi, Sulityoso H,P., Winarsih, A, Zajuri, M. (2009). *Siap Menghadapi Ujian Nasional Terpadu*. Jakarta: Grasindo.
- Pantastico, E.B. (1986). *Fisiologi Lepas Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah- buahan dan Sayuran Tropika dan Subtropika*. Yogyakarta: Gadjah Mada Press.
- Pomeranz, Y. (1985). *Functional Properties of Food Components*. New York: Academic Press, Inc.
- Pratama, A.A dan Agatha, R.M. (2013). *Penyimpanan Bebuahan Utuh*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pujimulyani, D. (2009). *Teknologi Pengolahan Sayur-sayuran dan Buah - buahan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rachmawati, M. (2010). Kajian Sifat Kimia Salak Pondoh (*Salacca edulis*) dengan Pelapisan Khitosan selama Penyimpanannya untuk Memprediksi Masa Simpannya. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(1): 20-24.
- Richana, N dan Sunarti, T.C. (2004). *Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubi Kelapa dan Gembili*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Roosmani, A.B. (1975). *Percobaan Pendahuluan Terhadap Buah-buahan dan Sayur-sayuran Indonesia*. Jakarta: Buletin Penelitian Hortikultura LPH Pasar Minggu.
- Santoso, B., Saputra, D dan Pambayun, R. (2004). Kajian Teknologi *Edible coating* dari Pati dan Aplikasinya untuk Pengemas Primer Lempok Durian. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 15(3):239-252.
- Siagian, H.F. (2009). *Penggunaan Bahan Penjerat Etilen Pada Penyimpanan Pisang Barangan dengan Kemasan Atmosfer Termodifikasi Aktif*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sunarti, T.C., Richana, N., Kasim, F dan A. Budiyanto Purwoko. (2007). *Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia Tepung dan Pati Jagung Varietas Unggul Nasional dan Sifat Penerimaannya terhadap Enzim dan Asam*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syafutri, M., Pratama, F dan Saputra, D. (2006). Sifat Fisik dan Kimia Buah Mangga (*Mangifera indica L.*) Selama Penyimpanan dengan Berbagai Metode Pengemasan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 17(1): 1-11.
- Taggart, P. (2004). *Starch as an Ingredients: Manufacture And Applications*. Florida: CRC Press.
- Usawakesmanee W, Wuttijumngong P, Chinnan MS, Jangchud, Raksakulthai N. (2005). The Effects of Edible Coating Ingredient as a Barrier to Moisture and Fat of Fried Breaded Potato. *Kasetsart Journal National Science*. 39(1): 98-108
- Winarti, C., Miskiyah dan Widaningrum. (2012). Teknologi Produksi dan Aplikasi Pengemas *Edible Antimikroba* Berbasis Pati. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 31(3): 85-93.
- Zeleny, M. (1982). *Multiple Criteria Decision Making: McGraw-Hill Series in Quantitative Methods for Management*. Los Angeles: McGraw-Hill