

**PEMANFAATAN PATI BIJI DURIAN (*Durio zibethinus L.*) SEBAGAI
EDIBLE COATING DALAM MEMPERTAHANKAN MUTU ANGGUR
MERAH (*Vitis vinifera L.*)**

**[UTILIZATION OF DURIAN SEED STARCH (*Durio zibethinus L.*) AS EDIBLE
COATING TO MANTAIN THE QUALITY OF RED GRAPE (*Vitis vinifera L.*)]**

Melanie Cornelia^{1*} dan Rika Tandoko¹

¹Teknologi Pangan Universitas Pelita Harapan, Jl.M.H.Thamrin Blvd Lippo Karawaci 15810

*Korespondensi : melanie.cornelia@uph.edu

ABSTRACT

*Red grape fruit (*Vitis vinifera L.*) was one of non-climacteric fruit that easily damaged. Changes that occurred in damaged grape was becoming wrinkle and wither, browning, and fruit flesh softening. Durian seed was one of food waste that contains high enough starch so it could be used as a basic ingredient for making edible coating. The objectives of this research were to make edible film from durian seed starch with different concentration of durian seed starch (2%, 4%, 6%, 8%, and 10%) and glycerol 3% addition. Edible films' physical and mechanical characteristics such as tensile strength, elongation, and water vapor transmission rate were analyzed. The best edible film will be used for coating of red grapes. Finally, doing analyzing the effect of edible coating towards quality of red grapes that were stored at room and refrigeration temperature. Physical and chemical characteristic of red grapes such as skin puncture, weight loss, pH, total titratable acid, and total dissolved solid were analyzed during storage. The results showed that edible film with the higher concentration of durian seed starch had higher tensile strength, elongation, and thickness, but had lower water vapor transmission rate. The best edible film was an edible film with 6% durian seed starch and 3% glycerol. The results also showed that application of the edible coating on red grapes could maintain the quality of grape during storage, prolonged the shelf life up to 18 days at room temperature and up to 30 days at refrigeration temperature.*

Keywords: durian seed, edible coating, physicochemical quality, red grape, shelf life

ABSTRAK

Anggur merah (*Vitis vinifera L.*) adalah buah non-klimakterik yang mudah rusak, yaitu menjadi keriput dan layu, berwarna kecoklatan, dan daging buah sangat lunak. Biji durian merupakan limbah makanan yang mengandung pati cukup tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar untuk *edible coating*. Tujuan penelitian ini membuat *edible film* dari pati biji durian dengan variasi konsentrasi pati biji durian (2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%) dan penambahan gliserol 3%. Parameter analisisnya adalah karakteristik fisik dan mekanik *edible film* seperti kekuatan tarik, elongasi, dan laju transmisi uap air. *Edible film* yang terbaik akan digunakan untuk melapisi (*coating*) buah anggur merah. Selanjutnya dianalisis pengaruh aplikasi *edible coating* terhadap anggur merah yang disimpan pada suhu kamar dan suhu *refrigerator*. Parameter analisis selama penyimpanan adalah tekstur, penurunan berat, pH, total asam tertitrasi, dan jumlah padatan terlarut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *edible film* dengan konsentrasi pati biji durian yang lebih tinggi, memiliki kekuatan tarik, elongasi, dan ketebalan yang lebih tinggi, dan laju transmisi uap air yang lebih rendah. *Edible film* terbaik adalah *edible film* yang dibuat dengan 6% pati biji durian dan 3% gliserol. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa

aplikasi *edible coating* mampu menjaga kualitas fisik dan kimia buah anggur merah selama penyimpanan, yaitu dapat memperpanjang umur simpan anggur merah hingga 18 hari pada suhu ruang dan hingga 30 hari di suhu refrigerator.

Kata kunci: anggur merah, biji durian, *edible coating*, kualitas fisikokimia, umur simpan

PENDAHULUAN

Biji durian merupakan salah satu limbah bahan pangan yang pemanfaatannya belum optimal. Biji durian memiliki kandungan pati yang cukup tinggi yaitu sekitar 42,1% (Sumarlin *et al.*, 2013). Pati yang diperoleh dari biji durian dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan *edible coating*.

Edible coating merupakan bahan dalam bentuk lapisan tipis yang digunakan untuk melapis atau membungkus berbagai jenis makanan dan aman untuk dikonsumsi. Fungsi lain dari *Edible coating* adalah untuk mempertahankan umur simpan produk pangan yang di *coating*.

Buah anggur merupakan buah non-klimaterik yang umumnya mudah mengalami kerusakan dalam penyajian dan penyimpanannya. Pengaplikasian *edible coating* pada buah anggur dapat mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan buah anggur dengan meminimisasi kerusakan yang diakibatkan perubahan secara fisik, kimia dan mikrobiologi.

Penelitian mengenai pengaruh *edible coating* dengan bahan dasar pati biji durian

dan pengaruhnya terhadap mutu buah anggur belum banyak dilakukan. Oleh sebab itu dalam penelitian ini, dilakukan pembuatan *edible coating* dan dikaji pengaruh pengaplikasian *edible coating* yang dibuat dengan bahan dasar pati biji durian terhadap mutu buah anggur merah selama penyimpanan di suhu ruang dan refrigerator.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji durian yang diperoleh dari Rumah Durian Harum di daerah Gading Serpong, anggur merah yang diperoleh dari Pasar Tomat di daerah Tangerang, Bahan kimia p.a (*pro analisis*) yang dipakai adalah CaCO_3 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, gliserol, selenium, K_2SO_4 , H_2SO_4 96%, H_2O_2 35%, asam borat 4%, *mixed indicator*, NaOH 35%, HCN 0,2 N, heksana, etanol 10%, HCl 25%, NaOH 25%, bubuk Anthrone, glukosa murni, amilosa murni, etanol 95%, NaOH 1 N, asam asetat 1 N, I_2 , KI, NaOH 0,1 N, dan akuades.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer,

blender, oven, neraca analitik, termometer, heater, stirrer, pH meter, film applicator, stopwatch, desikator, tanur, cawan pengabuan, digestion block, tabung Kjeldahl, Soxhlet, labu lemak, rotary evaporator, pendingin balik, Chromameter "Konika Minolta" CR-400, material testing machine "Lloyd" LR 10K, NSK micrometer, texture analyzer (TAXT plus), hand refractometer, dan refrigerator.

Metode Penelitian

Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan terbagi menjadi dua tahap, yaitu pembuatan pati biji durian dan pembuatan *edible film* dari pati biji durian.

Pembuatan Pati Biji Durian

Penelitian dilakukan untuk menghasilkan ekstrak pati biji durian dan membuat *edible film*. Proses ekstraksi pati biji durian dilakukan berdasarkan metode yang digunakan oleh Jufri *et al.* (2006) dengan modifikasi Violinta (2015). Proses ekstraksi dimulai dengan memisahkan biji durian dari kulitnya dan merendam biji durian tersebut dalam larutan CaCO_3 5% (w/v) selama 12 jam. Biji durian kemudian dibersihkan dari lendir dengan menggunakan air bersih. Selanjutnya dengan air perbandingan 1:2, biji durian diblender kemudian disaring dengan kain saring untuk memisahkan pati dari komponen yang tidak larut air. Filtrat yang diperoleh kemudian

diendapkan selama 24 jam. Setelah itu, endapan dicuci dengan menggunakan larutan natrium metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) 3000 ppm dan diendapkan kembali selama 24 jam. Endapan yang diperoleh selanjutnya dicuci dengan menggunakan air dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 6 jam. Endapan yang diperoleh dihaluskan dengan menggunakan blender kering dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh. Pati yang diperoleh selanjutnya dianalisis rendemen, kadar air, derajat putih (Ghanbarzadeh *et al.*, 2010), kadar pati (Apriyantono *et al.*, 1989), kadar amilosa dan amilopektin (Apriyantono *et al.*, 1989).

Pembuatan *Edible Film*

Pati biji durian yang telah diperoleh selanjutnya digunakan untuk membuat *edible film* dengan penambahan *plasticizer* yaitu gliserol. Pembuatan *edible film* dilakukan dengan menggunakan lima konsentrasi pati (b/v) yang berbeda yaitu 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Pembuatan *edible film* dilakukan dengan cara melarutkan pati biji durian dengan masing2 konsentrasi (2% b/v sampai 10% b/v) dan gliserol 3% b/v dengan menggunakan air panas pada suhu 60°C . Konsentrasi pati biji durian terendah yang dipakai adalah 2% b/v, yaitu 2 gram pati biji durian dan konsentrasi gliserol yang digunakan adalah sama untuk semua % pati, yaitu 3% atau 3 gram

gliserol, yang dilarutkan dalam 100 ml air panas 60°C. Larutan kemudian dipanaskan dengan menggunakan *heater* sambil diaduk pada suhu 80°C selama 20 menit. Larutan selanjutnya didinginkan hingga mencapai suhu 50°C, kemudian dituang ke *film applicator* dan dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 55°C selama 15 jam hingga terbentuk *film*. *Film* yang telah terbentuk didinginkan pada suhu ruang selama 30 menit untuk mempermudah proses pelapisan. *Edible film* yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis karakteristik fisik dan mekanik nya yaitu kuat tarik, perpanjangan putus, laju transmisi uap air (Mukhopadhaya dan Kumaran, 2007), dan diukur ketebalannya.

Penelitian Utama

Penelitian utama dilakukan dengan tujuan mengaplikasikan *edible coating* dengan formulasi terbaik yang dikaji dari sifat fisik dan mekaniknya, untuk melapisi buah anggur merah. Buah anggur merah yang digunakan terlebih dahulu disortir berdasarkan mutu dan ukuran. Buah anggur merah harus dalam keadaan segar, berwarna merah, memiliki keadaan yang baik, dan kira-kira memiliki ukuran yang seragam. Buah anggur merah kemudian dibersihkan dari kotoran yang terdapat pada anggur merah. Buah anggur merah selanjutnya dicelupkan dalam larutan *edible coating* selama 3 menit dan dikeringkan selama 30

menit. Buah anggur merah dicelupkan kembali dalam larutan *edible coating* selama 3 menit dan dikeringkan selama 60 menit. Buah anggur merah yang telah dilapisi *edible coating* disimpan pada suhu ruang dan pada suhu refrigerasi. Selanjutnya dilakukan pengamatan perubahan karakteristik fisik dan kimia buah anggur merah tersebut, yang disimpan pada suhu ruang yaitu 25°C dan pada suhu refrigerasi yaitu 5°C. Sebagai data awal, buah anggur merah yang dilapisi dan yang tidak dilapisi dengan *edible coating* terlebih dahulu dianalisis secara fisik dan kimia sebelum dilakukan penyimpanan. Analisis karakteristik fisik dan kimia yang dilakukan terhadap buah anggur yaitu penyusutan berat, kekerasan dan total padatan terlarut (Valverde *et al.*, 2005), pH (Chauhan *et al.*, 2014), total asam tertitrasi (Dadzie dan Orchard, 1997; Sadler dan Murphy, 2010).

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan untuk penelitian pendahuluan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial satu faktor dengan tiga kali pengulangan. Faktor yang digunakan adalah konsentrasi pati yaitu 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Sedangkan rancangan percobaan penelitian utama adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor dan tiga kali pengulangan. Faktor yang digunakan untuk penyimpanan suhu ruang yaitu waktu

penyimpanan anggur merah (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, dan 18 hari) dan perlakuan *coating* anggur merah (*coating* dan tidak *coating*). Faktor yang digunakan untuk penyimpanan suhu refrigerasi yaitu waktu penyimpanan anggur merah (0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, dan 30 hari) dan perlakuan *coating* anggur merah (*coating* dan tidak *coating*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Proksimat Biji Durian

Tabel 1. Proksimat kimia biji durian

Komponen	Kadar (%) b/b	
	Analisis	Brown (1997)
Kadar air	61,7	51,5
Kadar abu	3,5	1,9
Kadar protein	2,7	2,6
Kadar lemak	0,4	0,4
Karbohidrat	31,7	43,6

Perbedaan komposisi kimia biji durian hasil analisis dengan hasil penelitian sebelumnya seperti pada Tabel 1 dapat disebabkan oleh perbedaan tingkat kematangan biji durian dan perbedaan keadaan lokasi pertumbuhan buah durian seperti keadaan tanah dan iklim.

Komposisi Kimia dan Rendemen Pati Biji Durian

Pati biji durian yang dihasilkan memiliki rendemen 13,35%, kadar air 8,29%, kadar pati 78,22%, amilosa 32,54%, dan amilopektin 45,69%. Derajat putih pati biji durian yang didapatkan adalah 93,77%. Menurut Jufri *et al.* (2006), derajat putih pati

biji durian adalah 71,23%. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh adanya proses pencucian endapan dengan menggunakan larutan natrium metabisulfit pada proses ekstraksi pati yang dapat mencegah terjadinya proses *browning* sehingga pati yang dihasilkan menjadi lebih putih (Belitz *et al.*, 2009).

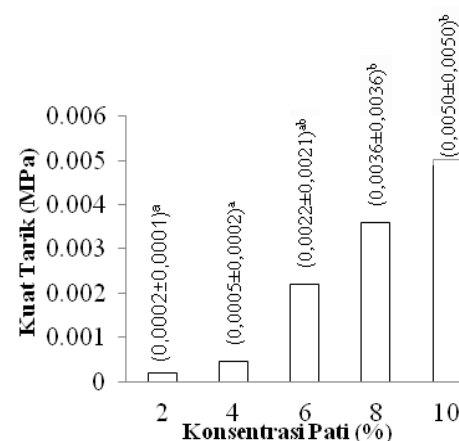
Karakteristik Fisik dan Mekanik *Edible Film* Pati Biji Durian

Penampakan Fisik

Edible film yang dibuat dengan konsentrasi pati yang rendah memiliki permukaan yang lebih halus, warna yang lebih cerah, dan lebih transparan. *Edible film* yang dibuat dengan konsentrasi pati yang lebih tinggi memiliki permukaan yang lebih kasar, warna yang lebih buram, tidak transparan, serta memiliki sifat yang lebih kaku.

Kuat Tarik

Hasil analisis One-Way ANOVA menunjukkan konsentrasi pati memiliki perbedaan signifikan ($p < 0,05$) terhadap kuat tarik *edible film*.



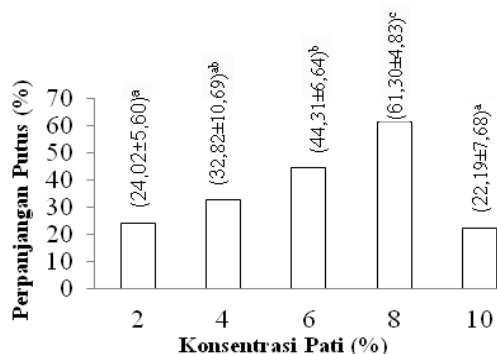
Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 1. Nilai kuat tarik *edible film*

Gambar 1 menunjukkan bahwa makin tinggi konsentrasi pati maka nilai kuat tarik *edible film* makin tinggi. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi pati yang makin tinggi akan menyebabkan matriks yang terbentuk semakin banyak dan struktur matriks *film* semakin kokoh sehingga meningkatkan kekuatan *film* (Warkoyo *et al.*, 2014).

Perpanjangan Putus

Hasil analisis statistik perpanjangan putus terhadap konsentrasi pati menunjukkan bahwa konsentrasi pati memiliki perbedaan signifikan ($p < 0,05$) terhadap perpanjangan putus *edible film*.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

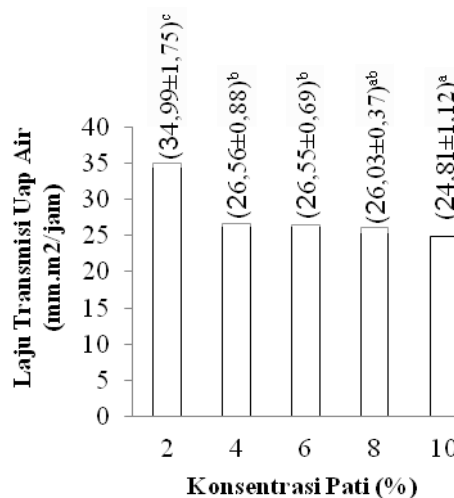
Gambar 2. Nilai perpanjangan putus *edible film*

Laju Transmisi Uap Air

Analisis statistik laju transmisi uap air terhadap konsentrasi pati menunjukkan konsentrasi pati memiliki perbedaan

signifikan ($p < 0,05$) terhadap laju transmisi uap air *edible film*.

Gambar 3 menunjukkan nilai laju transmisi uap air yang paling rendah adalah pada *edible film* yang dibuat dengan pati 10% dan yang paling tinggi adalah *edible film* dengan pati 2%. Menurut Kusumawati dan Putri (2013), % pati yang tinggi akan meningkatkan jumlah polimer pembentuk *film* yang menyebabkan rongga dalam gel yang terbentuk makin kecil sehingga matriks *film* akan semakin tebal dan rapat. Matriks *film* yang tebal dan rapat akan mengurangi laju transmisi uap air.



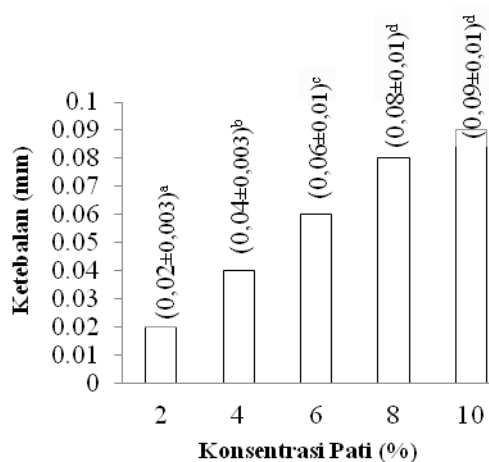
Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 3. Nilai laju transmisi uap air *edible film*

Ketebalan

Analisis statistik ketebalan film terhadap konsentrasi pati menunjukkan bahwa konsentrasi pati memiliki perbedaan signifikan ($p < 0,05$) terhadap ketebalan *edible film*.

Gambar 4 menunjukkan makin tinggi konsentrasi pati maka *edible film* yang dihasilkan semakin tebal. Hal ini disebabkan makin tinggi %pati yang digunakan, maka makin tinggi total padatan yang terdapat dalam *edible film* dan makin tinggi viskositas larutan *edible film* yang menghasilkan *edible film* yang semakin tebal (Kusumawati dan Putri, 2013).



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 4. Nilai ketebalan *edible film*

Formulasi *Edible Film* Terbaik

Menurut Mc Hugh dan Krochta (1994), *edible film* yang baik adalah *edible film* yang fleksibel, halus, kuat, tidak terlalu tebal, dan transparan.

Dari hasil penelitian, *edible film* yang dibuat dari pati 8% memiliki nilai kuat tarik dan perpanjangan putus yang tinggi, serta nilai laju transmisi uap air yang rendah, namun memiliki ketebalan yang tebal. Larutan *edible film* dengan pati 8% memiliki viskositas yang tinggi. Buah

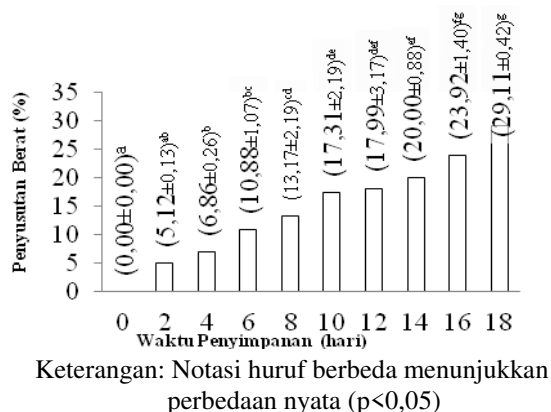
anggur yang dilapis dengan *edible coating* pati 8% memiliki penampakan fisik yang kurang baik dan memiliki lapisan *edible coating* yang kurang rata.

Edible film dengan pati 6% memiliki nilai kuat tarik dan laju transmisi uap air yang tidak berbeda signifikan dengan *edible film* konsentrasi pati 8%, dan memiliki nilai perpanjangan putus yang cukup tinggi serta memiliki nilai ketebalan yang tidak terlalu tebal. Buah anggur yang dilapis dengan *edible coating* konsentrasi pati 6% memiliki penampakan fisik yang lebih baik dan memiliki lapisan *edible coating* yang lebih rata. *Edible film* dengan konsentrasi pati 6% dipilih sebagai *edible film* terbaik.

Pengaruh Pengaplikasian *Edible Film* terhadap Mutu Anggur Merah

Penyusutan Berat Anggur Merah Selama Penyimpanan Suhu Ruang

Hasil analisis Two-Way ANOVA menunjukkan bahwa hari penyimpanan memiliki pengaruh signifikan ($p < 0,05$), sedangkan *coating* dan interaksi antara perlakuan *coating* dengan waktu penyimpanan tidak memiliki pengaruh signifikan ($p > 0,05$) terhadap penyusutan berat anggur merah.

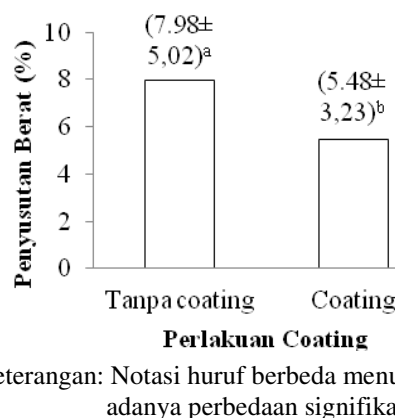


Gambar 5. Lama penyimpanan di suhu ruang terhadap penyusutan berat anggur merah

Gambar 5 menunjukkan bahwa makin lama waktu penyimpanan maka penyusutan berat anggur merah makin meningkat. Ini disebabkan oleh laju respirasi dan migrasi uap air yang keluar selama penyimpanan (Shiri *et al.*, 2013).

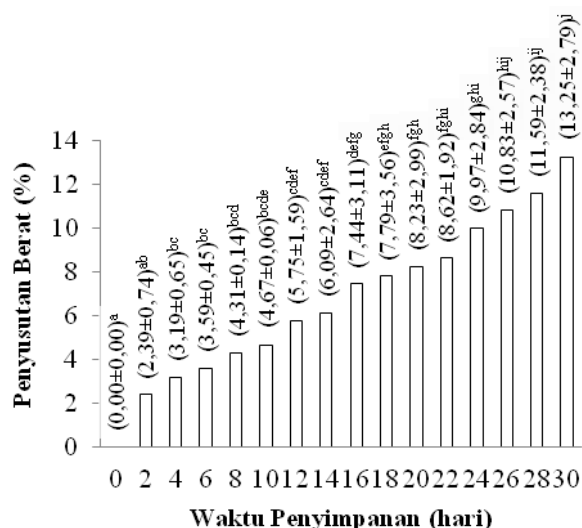
Penyusutan Berat Anggur Merah Selama Penyimpanan Suhu Refrigerasi

Analisis statistik penyusutan berat anggur merah yang disimpan pada suhu refrigerasi menunjukkan bahwa perlakuan *coating* dan lama penyimpanan memiliki pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap penyusutan berat anggur merah. Interaksi antara perlakuan *coating* dengan lama penyimpanan tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap penyusutan berat anggur merah.



Gambar 6. Pengaruh perlakuan *coating* terhadap penyusutan berat anggur merah penyimpanan pada suhu refrigerasi

Gambar 6 menunjukkan bahwa penyusutan berat anggur merah dengan perlakuan *coating* berbeda signifikan dengan anggur merah tanpa perlakuan *coating*. Anggur merah dengan perlakuan *coating* memiliki %penyusutan berat yang lebih rendah daripada anggur merah tanpa *coating*.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

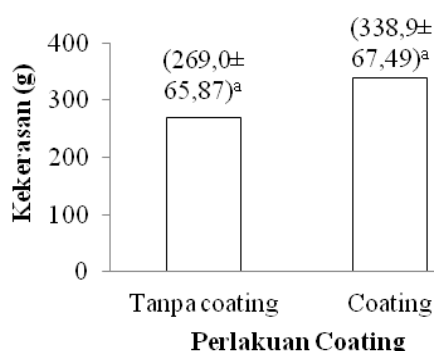
Gambar 7. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap penyusutan berat

anggur merah penyimpanan suhu refrigerasi

Gambar 7 menunjukkan bahwa makin lama waktu penyimpanan maka penyusutan berat anggur merah makin meningkat. Penyusutan berat anggur merah disebabkan oleh perpindahan uap air keluar dan laju respirasi.

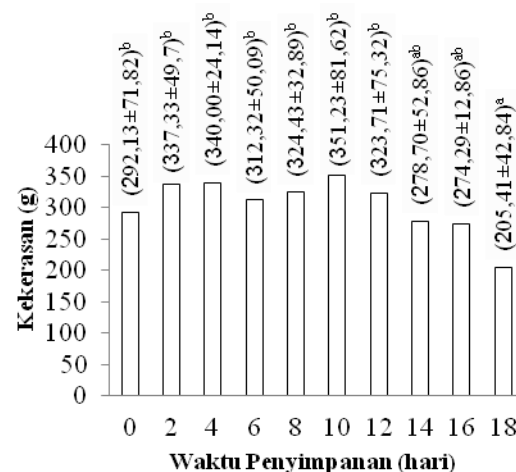
Kekerasan Anggur Merah pada Penyimpanan Suhu Ruang

Analisis statistik kekerasan anggur merah yang disimpan pada suhu ruang menunjukkan bahwa perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan memiliki pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap kekerasan anggur. Interaksi antara perlakuan *coating* dengan waktu penyimpanan tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap kekerasan anggur merah. Gambar 8 menunjukkan bahwa kekerasan anggur merah yang disimpan pada suhu ruang dengan perlakuan *coating* tidak berbeda signifikan dengan anggur merah tanpa perlakuan *coating*.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 8. Pengaruh perlakuan *coating* terhadap kekerasan anggur merah penyimpanan suhu ruang



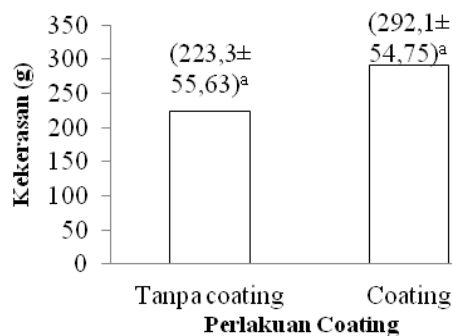
Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 9. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap kekerasan anggur merah penyimpanan suhu ruang

Pada penyimpanan hari ke-18 seperti di Gambar 9, anggur merah memiliki nilai kekerasan yang paling rendah yaitu sebesar 205,41. Penurunan nilai kekerasan menunjukkan terjadi pelunakan jaringan selama penyimpanan yang disebabkan oleh degradasi dinding sel buah (Valverde *et al.*, 2005).

Kekerasan Anggur Merah pada Penyimpanan Suhu Refrigerasi

Analisis statistik kekerasan anggur merah yang disimpan pada suhu refrigerasi menunjukkan bahwa perlakuan *coating* dan lama penyimpanan memiliki pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap kekerasan anggur merah yang disimpan pada suhu refrigerasi. Interaksi antara perlakuan *coating* dengan lama penyimpanan tidak memiliki pengaruh signifikan ($p > 0,05$) terhadap kekerasan anggur merah.

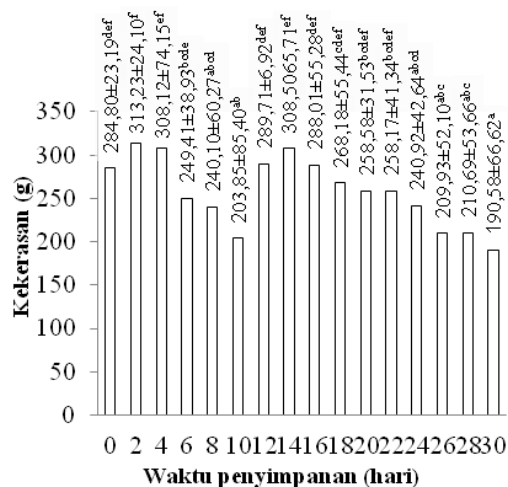


Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 10. Pengaruh perlakuan *coating* terhadap kekerasan anggur merah penyimpanan suhu refrigerasi

Gambar 10 menunjukkan bahwa kekerasan anggur merah pada penyimpanan suhu refrigerasi dengan perlakuan *coating* tidak berbeda signifikan dengan anggur merah tanpa perlakuan *coating*.

Gambar 11 menunjukkan anggur merah yang disimpan pada suhu refrigerasi mengalami penurunan kekerasan selama penyimpanan, yang disebabkan oleh penyusutan berat dan pelunakan jaringan (Valverde *et al.*, 2005).



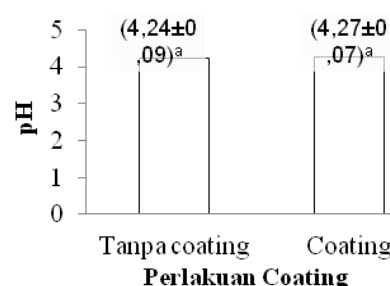
Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 11. Pengaruh penyimpanan suhu refrigerasi terhadap kekerasan anggur merah

Menurut Shamim *et al.* (2014), pelunakan jaringan pada buah anggur disebabkan oleh kerusakan dinding sel buah akibat hidrolisis pektin oleh enzim. Jumlah gas oksigen yang tinggi dan gas karbon dioksida yang rendah dapat meningkatkan aktivitas enzim.

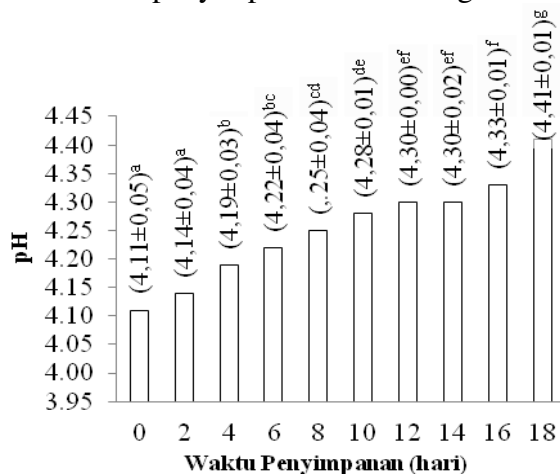
pH Anggur Merah pada Penyimpanan Suhu Ruang

Analisis statistik pH anggur merah yang disimpan pada suhu ruang menunjukkan bahwa perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan memiliki pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap pH anggur merah yang disimpan pada suhu ruang. Interaksi antara perlakuan *coating* dengan waktu penyimpanan tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap pH anggur merah. Gambar 12 menunjukkan bahwa pH anggur merah dengan perlakuan *coating* tidak berbeda signifikan dengan anggur merah tanpa perlakuan *coating*.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 12. Pengaruh perlakuan *coating* terhadap pH anggur merah penyimpanan suhu ruang



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

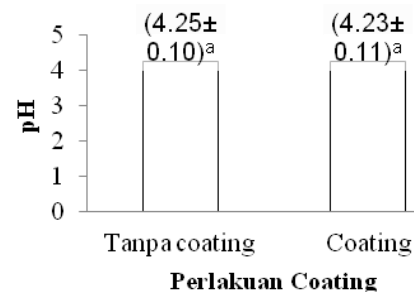
Gambar 13. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap pH anggur merah penyimpanan suhu ruang

Pada penyimpanan hari ke-18, pH anggur merah paling tinggi yaitu 4,41. Peningkatan pH disebabkan oleh peningkatan jumlah gula pada buah sehingga jumlah asam mengalami penurunan. Selama penyimpanan, asam organik yang terdapat pada buah anggur digunakan dalam proses respirasi sehingga jumlah asam pada buah anggur mengalami penurunan dan menyebabkan pH menjadi meningkat (Shamim *et al.*, 2014).

pH Anggur Merah pada Penyimpanan Suhu Refrigerasi

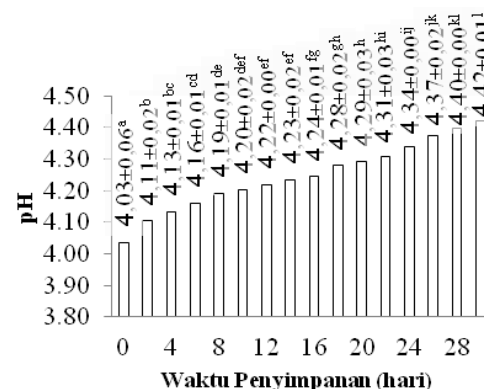
Hasil analisis statistik pH anggur merah yang disimpan pada suhu refrigerasi menunjukkan bahwa perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan memiliki pengaruh

signifikan ($p < 0,05$) terhadap pH anggur merah. Namun, interaksi antara perlakuan *coating* dengan waktu penyimpanan tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap pH anggur merah. Gambar 14 menunjukkan bahwa pH anggur merah yang disimpan pada suhu refrigerasi dengan perlakuan *coating* tidak berbeda signifikan dengan anggur merah tanpa perlakuan *coating*.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 14. Pengaruh perlakuan *coating* terhadap pH anggur merah penyimpanan suhu refrigerasi



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

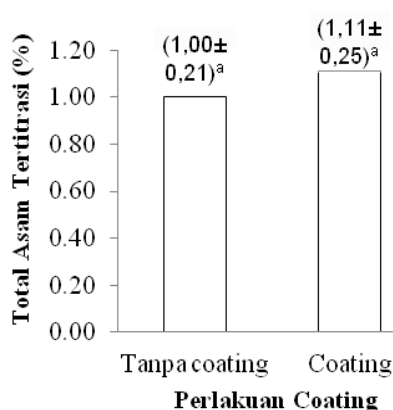
Gambar 15. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap pH anggur merah penyimpanan suhu refrigerasi

Gambar 15 menunjukkan bahwa pH anggur merah mengalami peningkatan

seiring lama waktu penyimpanan. Peningkatan pH menunjukkan bahwa anggur merah mengalami proses pematangan. Selama proses pematangan, buah anggur menggunakan asam organik yang ada dalam proses respirasi sehingga jumlah asam menurun dan nilai pH meningkat.

Total Asam Tertitrasi Anggur Merah pada Penyimpanan Suhu Ruang

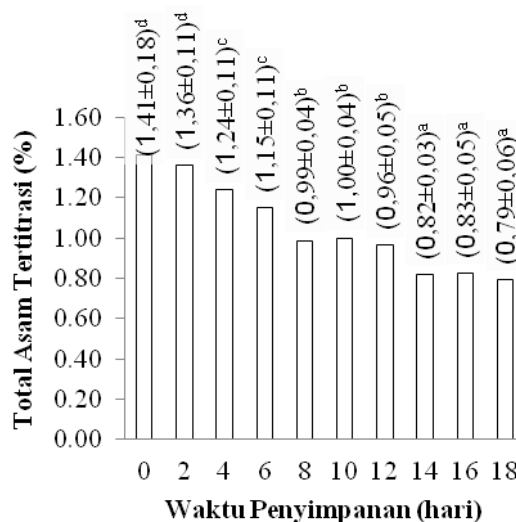
Analisis statistik total asam tertitrasi terhadap waktu penyimpanan pada suhu ruang menunjukkan bahwa perlakuan *coating* dan lama penyimpanan memiliki pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap total asam tertitrasi anggur merah yang disimpan pada suhu ruang. Interaksi antara perlakuan *coating* dengan waktu penyimpanan tidak memiliki pengaruh signifikan ($p > 0,05$) terhadap total asam tertitrasi anggur merah.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 16. Perlakuan *coating* terhadap total asam tertitrasi anggur merah penyimpanan suhu ruang

Gambar 16 menunjukkan bahwa total asam tertitrasi anggur merah yang disimpan pada suhu ruang dengan perlakuan *coating* tidak berbeda signifikan dengan anggur merah tanpa perlakuan *coating*.



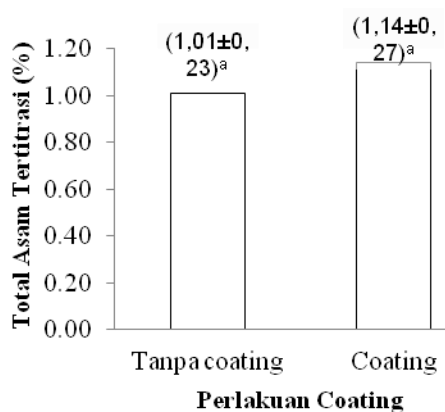
Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 17. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap total asam tertitrasi anggur merah penyimpanan suhu ruang

Gambar 17 menunjukkan makin lama penyimpanan maka total asam tertitrasi anggur merah semakin menurun. Menurut Valverde *et al.* (2005), asam organik yang terdapat pada buah anggur adalah asam tartarat, asam malat, dan asam sitrat. Setelah buah anggur dipanen dan mengalami proses pematangan, jumlah asam organik pada anggur akan mengalami penurunan karena asam organik yang terdapat pada buah anggur digunakan dalam proses respirasi.

Total Asam Tertitrasi Anggur Merah pada Penyimpanan Suhu Refrigerasi

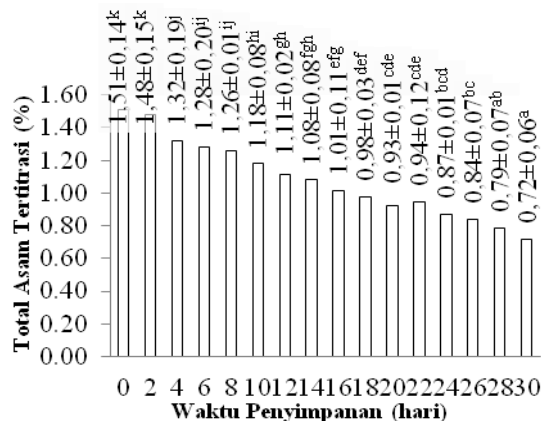
Analisis statistik total asam tertitrasi anggur merah yang disimpan pada suhu refrigerasi menunjukkan bahwa perlakuan *coating* dan lama penyimpanan memiliki pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap total asam tertitrasi anggur merah. Interaksi antara perlakuan *coating* dengan penyimpanan tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap total asam tertitrasi.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 18. Pengaruh perlakuan *coating* terhadap total asam tertitrasi anggur merah pada suhu refrigerasi

Gambar 18 menunjukkan total asam tertitrasi anggur merah yang disimpan pada suhu refrigerasi dengan perlakuan *coating* tidak berbeda signifikan dengan anggur merah tanpa perlakuan *coating*.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

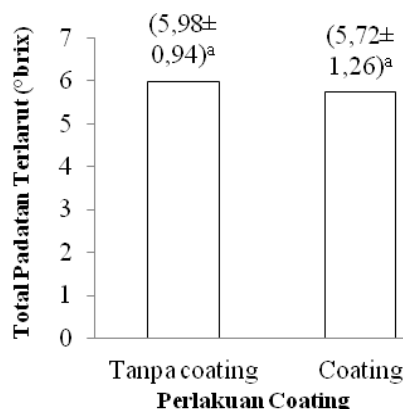
Gambar 19. Pengaruh penyimpanan terhadap total asam tertitrasi anggur merah penyimpanan suhu refrigerasi

Gambar 19 menunjukkan total asam tertitrasi anggur merah yang disimpan pada suhu refrigerasi mengalami penurunan seiring dengan lama waktu penyimpanan. Hal ini disebabkan asam organik yang terdapat pada buah anggur digunakan dalam proses respirasi selama penyimpanan (Chauhan *et al.*, 2014).

Total Padatan Terlarut Anggur Merah pada Penyimpanan Suhu Ruang

Analisis statistik total padatan terlarut anggur merah yang disimpan pada suhu ruang menunjukkan bahwa perlakuan *coating* dan waktu penyimpanan memiliki pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap total padatan terlarut anggur merah yang disimpan pada suhu ruang. Interaksi antara perlakuan *coating* dengan waktu penyimpanan tidak memiliki pengaruh yang

signifikan ($p > 0,05$) terhadap total padatan terlarut anggur merah.

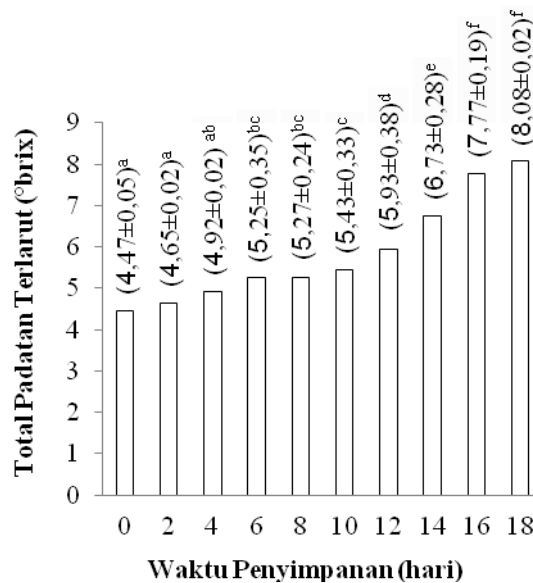


Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 20. Pengaruh perlakuan *coating* terhadap total padatan terlarut anggur merah, suhu ruang

Gambar 20 menunjukkan bahwa total padatan terlarut anggur merah yang disimpan pada suhu ruang dengan perlakuan *coating* tidak berbeda signifikan dengan anggur merah tanpa perlakuan *coating*.

Gambar 21 menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka total padatan terlarut pada anggur merah semakin tinggi. Menurut Asghari *et al.* (2013), peningkatan gula pada buah selama penyimpanan disebabkan oleh sintesis sukrosa dari glukosa dan fruktosa yang dilakukan oleh enzim *sucrose-phosphate synthase* (SPS). Aktivitas enzim SPS terjadi akibat adanya peningkatan produksi gas etilen selama proses pematangan.

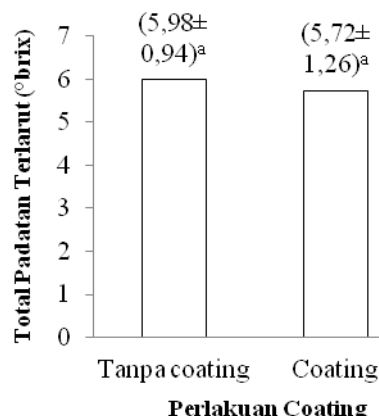


Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 21. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap total padatan terlarut anggur merah penyimpanan suhu ruang

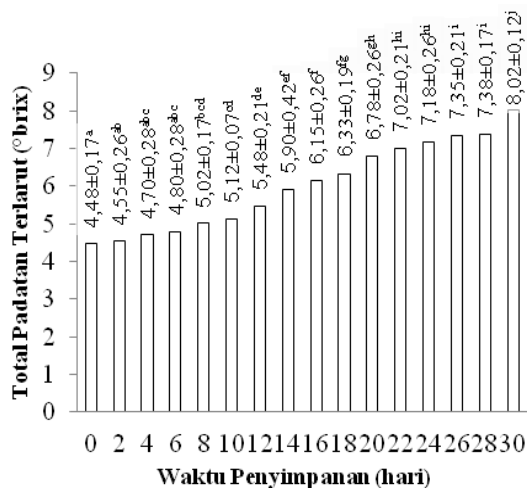
Total Padatan Terlarut Anggur Merah yang disimpan di Suhu Refrigerasi

Analisis statistik total padatan terlarut anggur merah yang disimpan di suhu refrigerasi menunjukkan perlakuan *coating* dan penyimpanan memiliki pengaruh signifikan ($p < 0,05$) terhadap total padatan terlarut anggur merah yang disimpan pada suhu refrigerasi. Namun interaksi antara perlakuan *coating* dengan lama penyimpanan tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap total padatan terlarut anggur merah.



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 22. Pengaruh perlakuan *coating* terhadap total padatan terlarut anggur merah penyimpanan suhu refrigerasi



Keterangan: Notasi huruf berbeda menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$)

Gambar 23. Pengaruh waktu penyimpanan terhadap total padatan terlarut anggur merah penyimpanan suhu refrigerasi

Gambar 22 menunjukkan total padatan terlarut anggur merah yang disimpan pada suhu refrigerasi dengan perlakuan *coating* tidak berbeda signifikan dengan anggur tanpa perlakuan *coating*.

Gambar 23 menunjukkan total padatan terlarut anggur merah meningkat seiring lama waktu penyimpanan karena peningkatan produksi gas etilen yang menyebabkan proses sintesis sukrosa menjadi glukosa (Asghari *et al.*, 2013).

Pengaruh Pengaplikasian *Edible Film* terhadap Umur Simpan Anggur Merah

Penyimpanan pada Suhu Ruang

Pada pengamatan hari ke-18, anggur merah yang disimpan pada suhu ruang tanpa perlakuan *coating* telah mengalami kerusakan sedangkan anggur merah dengan perlakuan *coating* memiliki karakter fisik yang masih cukup baik.

Penyimpanan pada Suhu Refrigerasi

Pada pengamatan hari ke-30, anggur merah yang disimpan pada suhu refrigerasi tanpa perlakuan *coating* telah mengalami kerusakan sedangkan anggur merah dengan perlakuan *coating* memiliki karakter fisik yang masih cukup baik.

Pengaplikasian *edible film* sebagai *edible coating* dapat memperpanjang umur simpan anggur merah karena *edible coating* dapat menghambat pertukaran gas oksigen dan karbondioksida yang berperan dalam proses respirasi sehingga menghambat proses pematangan.

KESIMPULAN

Pati biji durian memiliki potensi sebagai bahan dasar pembuatan *edible film* atau *edible coating*. Perbedaan konsentrasi

pati mempengaruhi karakteristik fisik dan mekanik *edible film* yang dihasilkan. *Edible film* terbaik adalah *edible film* dengan konsentrasi pati biji durian 6%. Pengaplikasian *edible coating* terbaik pada anggur merah dapat mempertahankan mutu fisik dan kimia buah anggur selama penyimpanan pada suhu ruang dan suhu refrigerasi. Pengaplikasian *edible coating* terbaik juga dapat memperpanjang umur simpan buah anggur yang disimpan pada suhu ruang yaitu masih segar di umur simpan 18 hari dan pada suhu refrigerasi yaitu 30 hari.

SARAN

Penggunaan bahan dasar pati dalam pembuatan *edible coating* memiliki kelemahan yaitu memiliki laju transmisi uap air yang kurang baik karena pati bersifat hidrofilik. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan penambahan senyawa yang bersifat hidrofobik. Dapat diteliti dengan menambahkan *plasticizer* yang berbeda jenis dan variasi konsentrasi *plasticizer*.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Yasni, S., dan Budijanto, S. 1989. Analisa pangan. Bogor : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB Press.
- Asghari, M., Ahadi, L., dan Riaie, S. 2013. Effect of salicylic acid and edible coating based *Aloe Vera* gel treatment on storage life and postharvest quality of grape (*Vitis vinifera* L. cv. *Gizel Uzum*). International Journal of Agriculture and Crop Sciences 5 (23) : 2890-2898.
- Belitz, H.D., Grosch, W., dan Schieberle, P. 2009. Food Chemistry 4th revised and extended edition. Berlin : Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Brown, M.J. 1997. Durio : A Bibliographic Review. International Plant. New Delhi: Genetic Resources Institute.
- Chauhan, S., Gupta, K. C., dan Agrawal, M. 2014. Application of biodegradable *Aloe vera* gel to control post harvest decay and longer the shelf life of grapes. International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences 3 (3) : 632-642.
- Dadzie, B.K. dan Orchard, J.E. 1997. Routine Post-harvest Screening of Banana/plantain Hybrids: Criteria and Methods. Netherlands : International Plant Genetic Resources Institute.
- Ghanbarzadeh, B., Almasi, H., dan Entezami, A.A. 2010. Physical properties of edible modified starch/carboxymethyl cellulose films. Innovative Food Science and Emerging Technologies 11 : 697-702.
- Jufri, M., Dewi, R., Ridwan, A., dan Firli. 2006. Studi kemampuan pati biji durian sebagai bahan pengikat dalam tablet ketoprofen secara granulasi basah. Majalah Ilmu Kefarmasian 3 (2) : 78-86.
- Kusumawati, D. H. dan Putri, W. D. R. 2013. Karakteristik fisik dan kimia edible film pati jagung yang diinkorporasi dengan perasan Temu Hitam. Jurnal pangan dan Agroindustri 1(1) : 90-100.
- McHugh, T.H. dan Krochta, J.M. 1994. Water vapour permeability properties of edible whey protein-lipid emulsion films. Journal of the American Oil Chemists' Society 71(3) : 307-312.

- Mukhopadhyaya, P. dan Kumaran, M. K. 2007. Heat-Air-Moisture Transport : Measurements on Building Materials. USA : ASTM International Standards Worldwide.
- Sadler, G.D. dan Murphy, P.A. 2010. pH and titratable acidity. Chapter 13. In Nielsen, S.S. (Eds) Food Analysis 4th edition.. p 219. New York : Springer Science + Business Media.
- Shamim, F., Ali, M. A., Babu, I., dan Yasmin, Z. 2014. Postharvest immersion of grapes in ethanol and their quality assessment. International Journal of Advanced Research in Biological Sciences 1 (6) :21-28.
- Shiri, M. A., Bakhshi, D., Ghasemnezhad, M., Dadi, M., Papachatzis, A., dan Kalorizou, H. 2013. Chitosan coating improves the shelf life and postharvest quality of table grape (*Vitis vinifera*) cultivar Shahroudi. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 37:148-156.
- Sumarlin, Efendi, R., dan Rahmayuni. 2013. Karakterisasi Pati Biji Durian (*Durio zibethinus* Murr.) dengan Heat Moisture Treatment (HMT). Riau : Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Valverde, J. M., Valero, D., Romero, D. M., Guillen, F., Castillo, S., dan Serrano, M. 2005. Novel edible coating based on *Aloe Vera* gel to maintain table grape quality and safety. Journal of Agricultural and Food Chemistry 53 : 7807-7813.
- Violinta, W. 2015. Karakteristik fisik dan biodegradasi bioplastik komposit LDPE dengan campuran pati sagu (*Metroxylon sagu*) dan pati biji durian (*Durio zibethinus* L.). Tangerang :, Universitas Pelita Harapan, Skripsi.
- Warkoyo, Rahardjo, B., Marseno, D. W., dan Karyadi, J.N.W. 2014. Sifat fisik, mekanik, dan barrier edible film berbasis pati umbi kimpul (*Xanthosa sagittifolium*) yang diinkorporasi dengan kalium sorbet. Agritech 34 (1) : 72-81.