

**PENGARUH KITOSAN SEBAGAI *EDIBLE COATING* TERHADAP
MUTU FISIK DAN KIMIA JERUK RIMAU GERGA LEBONG
SELAMA PENYIMPANAN**

***THE EFFECT OF CHITOSAN AS EDIBLE COATING ON THE
PHYSICAL AND CHEMICAL QUALITY OF ORANGE
RIMAU GERGA LEBONG DURING STORAGE***

Gusmon Sidik^{1*}, Wuri Marsigit¹, dan Syafnil¹

¹ Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

*Email korespondensi: sgusmond@gmail.com

Diterima 09-06-2022, diperbaiki 19-11-2022, disetujui 28-11-2022

ABSTRACT

Rimau Gerga Lebong oranges (Citrus nobilis Sp.) or commonly referred to as RGL are a leading commodity in Lebong Regency, Bengkulu Province which during storage include perishable fruit, the skin becomes speckled, dirty, and the color of the fruit is unattractive so that it can reduce the quality of RGL oranges. Therefore, it is necessary to post-harvest handling to prevent a decrease in the quality of RGL citrus fruits. Chitosan is a natural cationic polysaccharide obtained from deacetylation of chitin which is widely found in nature, one of which is from shrimp shells. Chitosan sourced from shrimp shells can be used as a coating material and suppress the respiration process of fruit, namely in the form of edible coating. Edible coating is a thin layer that sticks directly to food, which aims to inhibit fruit respiration during storage so that fruit quality can be maintained. This study aims to determine the best concentration of shrimp shell chitosan as an edible coating in maintaining the quality of RGL oranges by observing the physical and chemical quality of RGL oranges during storage. This study used a non-factorial Completely Randomized Design (CRD), namely the concentration of shrimp shell chitosan (0%; 1%; 2%; 3%;) (w/v) with 3 repetitions to obtain 12 experimental units. Observations of RGL oranges were carried out on the 0, 5, 10, 15, and 20 days of storage. The results showed that the use of shrimp shell chitosan as an edible coating had an effect on the physical quality and chemical quality of RGL oranges during storage. The higher the concentration of chitosan, it can inhibit the reduction in weight loss, maintain color, inhibit softness, moisture content, pH value, total acid, vitamin C, and Total Dissolved Solids (TPT). The best concentration of shrimp shell chitosan as edible coating was obtained in 2% chitosan, until the 20th day it was obtained weight loss of 16.33%, brownish yellow color, texture 15.51%, water content 60.66%, pH value 4.25, total acid 0.58%, vitamins C 27.28 Mg/100g, and TPT 11.13%.

Keywords: *edible coating, RGL orange, shrimp shell chitosan, storage*

ABSTRAK

Jeruk Rimau Gerga Lebong (RGL) merupakan komoditas unggulan Kabupaten Lebong, Provinsi Bengkulu yang selama penyimpanannya termasuk buah yang mudah busuk, kulit menjadi berbintik, kotor, dan warna buah yang tidak menarik sehingga dapat menurunkan mutu jeruk RGL,

sehingga perlunya penanganan pascapanen untuk mencegah penurunan mutu buah jeruk RGL. Kitosan merupakan polisakarida kationik alami yang diperoleh dari deasetilasi kitin dan banyak terdapat di alam, salah satunya dari kulit udang. Kitosan dari kulit udang dapat menjadi bahan pelapis dan menekan proses respirasi buah berupa *edible coating*, yang merupakan lapisan tipis dan menempel langsung pada makanan. Lapisan bertujuan menghambat respirasi buah selama penyimpanan sehingga mutu buah dapat dipertahankan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi terbaik kitosan kulit udang sebagai *edible coating* dalam mempertahankan mutu jeruk RGL dengan mengamati mutu fisik dan kimia jeruk RGL selama penyimpanan. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non factorial dengan konsentrasi kitosan kulit udang (0-3%) (w/v) dengan dilakukan 3 kali pengulangan sehingga didapatkan 12 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan kitosan kulit udang sebagai *edible coating* memberikan pengaruh terhadap susut bobot, warna, kelunakan, kadar air, pH, total asam, vitamin C, dan Total Padatan Terlarut (TPT). Semakin tinggi konsentrasi kitosan maka dapat menghambat penurunan mutu jeruk RGL. Konsentrasi terbaik didapat pada kitosan dengan konsentrasi 2%, didapat susut bobot 16,33%, warna kuning kecoklatan, tekstur 15,51%, kadar air 60,66%, pH 4,25, total asam 0,58%, vitamin C 27,28 Mg/100g, dan TPT 11,13% pada hari ke-20.

Kata kunci: *edible coating*, jeruk RGL, kitosan kulit udang, penyimpanan

PENDAHULUAN

Jeruk merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dikembangkan di Indonesia. Berbagai jenis jeruk komersial yang cukup banyak dikembangkan oleh petani adalah jeruk siam, jeruk keprok, jeruk pamelon dan jeruk manis. Salah satu jenis jeruk keprok yang dikembangkan di Provinsi Bengkulu adalah Jeruk Rimau Gerga Lebong (*Citrus nobilis Sp.*) yang biasa disebut RGL. Jeruk tersebut merupakan komoditas unggulan Kabupaten Lebong, karena mempunyai keunggulan kompetitif yaitu buahnya berwarna kuning-oranye, berbuah sepanjang tahun, ukuran buah 173-347 g, kadar sari buah tinggi dan mempunyai potensi pasar yang baik (Rambe & Ivanti, 2015).

Menurut Mikasari (2015), salah satu permasalahan dalam pengembangan jeruk RGL adalah kualitas buah yang dihasilkan masih beragam dan daya simpan buah yang masih rendah (mudah busuk). Hal ini menyebabkan minat konsumen untuk membeli buah jeruk RGL berkurang, dan daya simpan Jeruk RGL yang rendah menyebabkan kerugian bagi distributor. Penyebab utama kerusakan jeruk RGL selama penyimpanan dapat disebabkan oleh proses respirasi. Keberadaan oksigen,

karbondioksida, dan uap air mempengaruhi proses respirasi yang berdampak pada kondisi fisiologis buah. Oleh karena itu, dibutuhkannya kemasan/pelapis yang dapat melapisi jeruk RGL agar proses respirasi dapat diperhambat.

Bahan pelapis pada buah untuk memperpanjang umur simpan dapat menggunakan bahan yang berasal dari polisakarida, lipid, dan protein. Kitosan merupakan polisakarida yang alami, bersifat biodegradable, antibakteri, antioksidan, tidak beracun, sebagai bahan tambahan makanan alami, serta pembentuk film yang baik sehingga potensial untuk diaplikasikan (Sugita et al., 2009). Kitosan dapat membentuk lapisan yang dapat mengubah kondisi buah sehingga tidak menyebabkan respirasi anaerobik karena lapisan kitosan bersifat selektif permeabel terhadap O₂ daripada CO dan dapat menunda kematangan karena laju respirasi buah menjadi menurun, namun pada ketebalan lapisan yang optimal (Dewi, 2012).

Kulit udang merupakan salah satu sumber pembuatan kitin dan kitosan. Kitin dapat berasal dari komponen utama dari *eksoskeleton invertebrata, crustacea, insekta*, dan juga dinding sel dari fungi

dan *yeast* dimana komponen ini berfungsi sebagai komponen penyokong dan pelindung (Sugita et al., 2009). Pemanfaatan kitosan kulit udang salah satunya yaitu sebagai bahan pengemas alami berupa *edible coating*. *Edible coating* merupakan lapisan tipis yang menempel pada produk makanan dan dapat dimakan.

Mekanisme utama penggunaan *edible coating* pada makanan yaitu menunda kerusakan dan memperpanjang umur simpan yang bertindak sebagai penghalang terhadap oksigen dan air, sehingga memperlambat pertumbuhan bakteri (Wulandari et al., 2015). Hal yang membedakan penelitian ini terhadap penelitian *edible coating* lainnya adalah penelitian ini menggunakan kitosan kulit udang yang merupakan lapisan organik dan ramah lingkungan, serta diaplikasikan kepada Jeruk RGL yang merupakan jeruk yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan di Kabupaten Lebong Provinsi Bengkulu. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan konsentrasi terbaik kitosan kulit udang sebagai *edible coating* dalam mempertahankan mutu jeruk RGL dengan mengamati mutu fisik dan mutu kimia jeruk RGL selama penyimpanan.

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu gelas piala, erlenmeyer, spatula, *hotplate magnetic stirrer* IKA C-MAG HS 7, *vacuum filtration* AX 450, labu ukur, timbangan digital i2000, *hygrometer* HTC-2, *termometer alco*, kertas saring, mortal dan alu, corong kaca, gelas ukur, batang pengaduk, nampan, *molli meter*, cawan, desikator, aplikasi *colour name*, oven, pH meter *Jenco* 610, buret, statif dan klem, pipet tetes, *hand refractometer* RHH-92ATC, pisau, dan serbet/tissu. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kitosan kulit udang, Jeruk RGL, asam asetat 1%, larutan buffer, indikator PP, NaOH 0,1 N, larutan

amilum, larutan iodin 0,01 N, dan akuades.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial. Faktornya yaitu konsentrasi kitosan kulit udang (P), tanpa penambahan konsentrasi kitosan (P0), konsentrasi kitosan 1% (P1), konsentrasi kitosan 2% (P2), dan konsentrasi kitosan 3% (P3). Terdapat 4 taraf perlakuan dan 3 kali pengulangan sehingga dihasilkan 12 unit percobaan. Jeruk RGL diamati pada hari ke-0, 5, 10, 15, dan 20 selama penyimpanan. Konsentrasi yang digunakan atas dasar dilakukannya perlakuan pendahuluan. Konsentrasi yang memiliki range terlalu sedikit/sempit tidak terlalu menunjukkan perbedaan mutu Jeruk RGL yang signifikan, sehingga dipilihlah konsentrasi 1 – 3%.

Tahapan Penelitian

Jeruk RGL dengan berat 160 – 200 g per buah disortasi dan dibersihkan dari kotoran yang menempel. Pembuatan larutan *edible coating* 1% (w/v) dibuat dengan melarutkan 5g kitosan ke dalam 500 ml asam asetat 1%. Kemudian dipanaskan di atas *hotplate* hingga suhu 40°C hingga homogen. Larutan di saring menggunakan alat *vacuum filtration* dan diaduk kembali menggunakan *hotplate magnetic stirrer*.

Jeruk RGL dicelupkan ke dalam larutan *edible coating* dengan konsentrasi 0%, 1%, 2% dan 3% selama 2 menit lalu dikeringkan pada suhu ruang. Pengamatan terhadap mutu jeruk RGL diamati pada hari ke-0, 5, 10, 15, dan 20 penyimpanan. Suhu dan RH ruangan diukur setiap harinya menggunakan alat *hygrometer*.

Data dianalisis menggunakan ANOVA (Analisis of Varians) dan DMRT pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$) menggunakan aplikasi SPSS 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Suhu dan RH ruangan

Selama 20 hari pengamatan jeruk RGL, suhu yang didapat berkisar 26,7-30,8°C, dan RH 72-92%. Gardjito & Swasti (2014) menjelaskan bahwa, suhu dan RH mempengaruhi proses respirasi dan transpirasi buah selama penyimpanan, sehingga buah mengalami penurunan mutu semakin lama waktu penyimpanan.

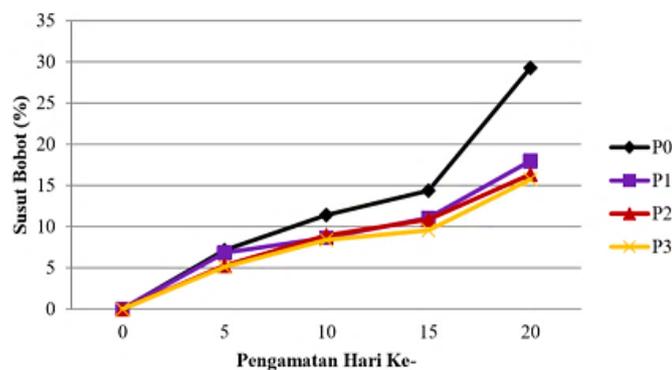
Mutu Fisik

Susut Bobot

Susut bobot merupakan salah satu faktor yang mengindikasikan penurunan mutu buah yang disebabkan adanya proses respirasi (Dewi, 2012). Hari ke-15 jeruk RGL dengan perlakuan kontrol didapat susut bobot 14,38%, konsentrasi 1% yaitu 11,06%, konsentrasi 2% sebesar 10,86%, dan kitosan dengan konsentrasi 3% sebesar 9,57%. Hal ini dikarenakan

semakin tinggi konsentrasi kitosan yang digunakan maka ketebalan dan kepekatannya lapisan juga semakin tinggi serta permeabilitas gas dan uap air akan semakin kecil dan melindungi produk yang dikemas dengan lebih baik, sehingga proses respirasi dan transpirasi dapat ditekan (Mulyadi et al., 2013). Hal ini sejalan dengan penelitian Rosalina et al. (2015), yang mengaplikasikan *edible coating* lilin lebah terhadap kualitas jeruk RGL, yang mana selama penyimpanan susut bobot pada kontrol lebih tinggi dibanding jeruk dengan *edible coating*. Selama 16 hari penyimpanan, susut bobot yang didapat pada penelitian Rosalina yaitu sebesar 15,34% pada perlakuan *edible coating* lilin lebah 2%.

Grafik nilai susut bobot (%) pada masing-masing jeruk RGL pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik susut bobot (%) jeruk RGL selama penyimpanan

Hasil uji ANOVA susut bobot menunjukkan bahwa, pengamatan jeruk pada hari ke-5 dan 10 memberikan pengaruh tidak nyata dengan nilai signifikan 0,065 dan 0,433 lebih besar dari 0,05, namun memberikan pengaruh nyata pada pengamatan hari ke-15 dan 20, dengan nilai signifikan 0,004 dan 0,000, lebih kecil dari 0,05. Hasil uji DMRT susut bobot menunjukkan bahwa, pada hari ke 15 dan 20 penyimpanan memberikan pengaruh nyata antar perlakuan, dimana perlakuan kontrol mengalami penyusutan bobot yang lebih

tinggi dibanding jeruk RGL dengan pelapisan kitosan. Kitosan dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% pada hari ke-15 didapatkan berbeda tidak nyata antar perlakuan menurut uji DMRT 5%. Namun, pada hari ke 20 konsentrasi 1% memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap konsentrasi 2% dan 3%, dan konsentrasi 2% tidak berpengaruh nyata terhadap konsentrasi 3%. Oleh karena itu, kitosan dengan konsentrasi 2% dan 3% mampu menghambat penyusutan bobot jeruk RGL selama 20 hari penyimpanan.

Menurut Prasetyo & Laia (2018), peningkatan susut bobot disebabkan karena beberapa faktor seperti kehilangan gas CO₂ hasil respirasi, sehingga buah mengalami kerusakan yang diakibatkan kehilangan air pada buah jeruk tanpa perlakuan, sehingga susut bobot dari hari ke hari semakin tinggi. Gardjito & Swasti (2014) juga menjelaskan bahwa proses transpirasi dapat menurunkan kualitas buah dengan terjadinya penurunan berat. Perlunya pengaturan suhu dan RH ruang yang baik untuk penyimpanan buah. Suhu dan RH yang baik untuk penyimpanan buah-buahan yaitu 15-25°C, dengan RH 85-95%.

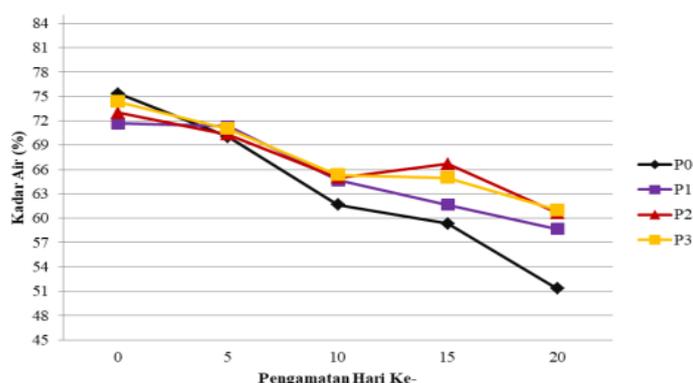
Kadar Air

Penguapan air pada jeruk RGL yang terjadi selama proses penyimpanan dapat menyebabkan terjadinya susut bobot serta kehilangan air, dan dapat menyebabkan kerusakan atau menurunkan mutu jeruk. Umumnya, buah-buahan mempunyai kadar air yang tinggi yaitu berkisar 65%-90% (Muchtadi & Sugiyono, 1989). Jeruk RGL pada hari ke 20, dapat dilihat bahwa dengan penambahan kitosan mampu menghambat penurunan kadar air dibanding jeruk RGL dengan perlakuan control, didapat kadar airnya sebesar 51,33%, lebih rendah dibanding dengan

perlakuan *edible coating* kitosan dengan konsentrasi 1% yaitu 58,66%, konsentrasi 2% sebesar 60,66%, dan konsentrasi 3% sebesar 61,00%. Hal ini dikarenakan, kitosan mampu menjadi lapisan yang cukup baik untuk menekan proses respirasi dan transpirasi, karena menurut Muchtadi & Sugiyono (1989), kehilangan berat buah-buahan selama penyimpanan disebabkan oleh kehilangan air, disamping itu kehilangan air ini juga dapat menurunkan mutu dan menimbulkan kerusakan. Kehilangan air ini disebabkan sebagian air dalam jaringan bahan menguap atau terjadinya transpirasi.

Penurunan kadar air buah selama penyimpanan ini juga sejalan dengan penelitian Rachmawati (2010) yang mengaplikasikan kitosan sebagai pelapis terhadap kualitas buah salak pondoh. Kadar air buah salak terjadi penurunan, baik salak yang disimpan pada suhu 15°C maupun yang disimpan pada suhu ruang, akan tetapi untuk salak pondoh yang diberi perlakuan pelapisan penurunannya lebih rendah bila dibandingkan dengan salak yang tanpa perlakuan pelapisan.

Grafik nilai kadar air (%) pada masing-masing jeruk RGL pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik kadar air (%) jeruk RGL selama penyimpanan

Hasil uji ANOVA kadar air menunjukkan bahwa, pengamatan jeruk pada hari ke-0, 5 dan 10 memberikan pengaruh tidak nyata dengan nilai

signifikan berturut-turut 0,874, 0,949, dan 0,521 lebih besar dari 0,05, akan tetapi berpengaruh nyata pada pengamatan hari

ke-15 dan 20 dengan nilai signifikan 0,008 dan 0,005 lebih kecil dari 0,05.

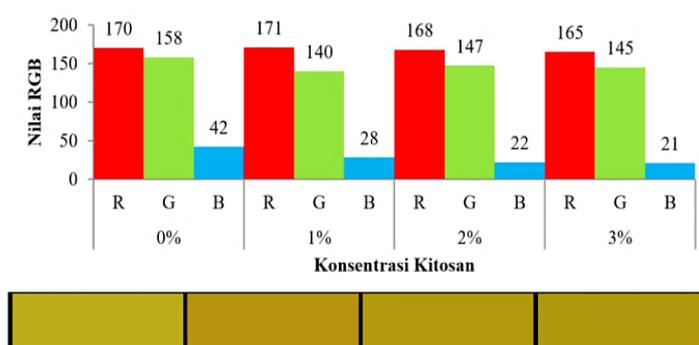
Hasil uji DMRT kadar air menunjukkan bahwa pada hari ke 15 dan 20 penyimpanan memberikan pengaruh nyata antar perlakuan, dimana perlakuan kontrol mengalami penurunan kadar air yang lebih tinggi dibanding jeruk RGL dengan pelapisan kitosan. Hari ke-15, kitosan dengan konsentrasi 1% memberikan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap konsentrasi 3%, namun berbeda nyata pada konsentrasi 2%. Hari ke-20 penyimpanan, kitosan dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% berbeda tidak nyata antar perlakuannya, oleh karena itu, kitosan dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% mampu menghambat penurunan kadar air jeruk RGL selama 20 hari penyimpanan.

Menurut Gardjito & Swasti (2014), transpirasi dapat menyebabkan kehilangan air, menurunkan bobot, dan menurunkan penampilan buah. Laju transpirasi dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti suhu, RH, kecepatan aliran udara, dan tekanan udara. Suhu tinggi, RH rendah,

dan kecepatan udara tinggi akan meningkatkan laju transpirasi.

Warna

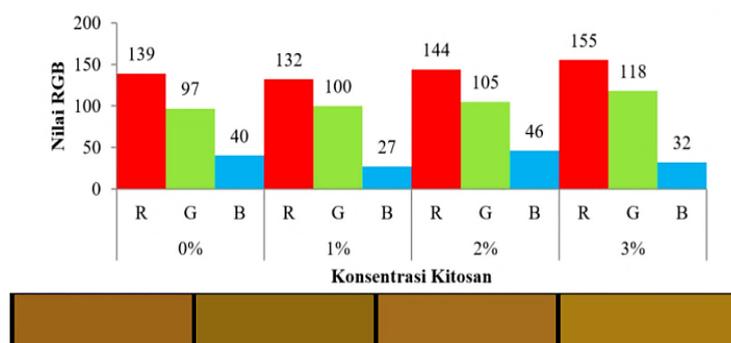
Faktor warna pada makanan sangat menentukan kesan pertama dari bahan pangan sebelum citarasa, tekstur, dan kandungan gizi didalamnya (Winarno, 2002). Nilai RGB (Red, Green, Blue) pada jeruk RGL selama penyimpanan dengan menggunakan aplikasi *colour name* pada handphone *Iphone 6*. Warna mentah pada jeruk umumnya angka Green lebih dominan dibanding warna Red dan Blue, namun pada warna jeruk matang umumnya dominan berwarna jingga, yang terbentuk dari angka Red lebih tinggi dibanding Green, sedangkan Blue dengan angka yang kecil. Warna matang pada jeruk juga mencapai warna kecoklatan, yang terbentuk dari angka Red lebih tinggi dibanding Green, dan Blue dengan angka yang kecil, namun angka RGBnya lebih rendah dari angka warna jingga. Diagram warna dan warna jeruk RGL selama penyimpanan hari ke-0 dan 20 dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Diagram RGB dan warna jeruk RGL hari ke-0 penyimpanan

Hari ke-0 jeruk RGL pada semua perlakuan menunjukkan warna hijau kekuningan. Nilai RGB pada jeruk RGL hari ke-0 tidak terlalu berbeda, yaitu pada perlakuan kontrol didapat angka sebesar

Red: 170, Green: 158, Blue: 42. Konsentrasi 1% didapat nilai Red: 171, Green: 140, Blue: 28, perlakuan 2% Red: 168, Green: 147, Blue: 22, perlakuan 3% Red: 165, Green: 145, Blue: 21.



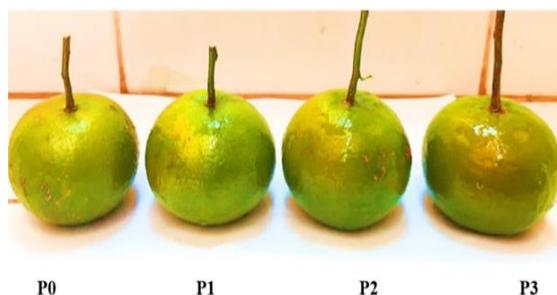
Gambar 4. Diagram RGB dan warna jeruk RGL hari ke-20 penyimpanan

Warna pada jeruk RGL pada semua perlakuan cenderung berwarna kuning kecoklatan, namun pada perlakuan kontrol memiliki warna kuning kecoklatan gelap dibanding jeruk RGL dengan *edible coating*. Angka RGB pada jeruk RGL perlakuan kontrol didapat angka Red: 139, Green: 97, Blue: 40. Jeruk RGL dengan *edible coating* konsentrasi 1% didapat Red: 132, Green: 100, Blue: 27, pada perlakuan 2% dengan Red: 144, Green: 105, Blue: 46 dan angka RGB pada perlakuan 3% yaitu Red: 155, Green: 118, Blue: 32.

Hal ini serupa dengan penelitian Prasetyo & Laia (2018) mengenai *edible coating* gliserol dan pati sagu terhadap jeruk siam madu, semakin lama penyimpanan maka warna jeruk siam madu semakin menurun. Namun jeruk siam madu pada perlakuan kontrol mengalami perubahan warna yang cukup cepat dibanding perlakuan *edible coating*.

Pantastico (1986) menjelaskan bahwa, sebagian besar buah matang ditandai dengan hilangnya warna hijau. Kandungan klorofil pada buah yang sedang masak seiring berjalannya waktu akan berkurang. Perubahan warna ini dapat terjadi baik oleh proses perombakan maupun proses sintetik, atau keduanya. Buah jeruk mengalami perubahan tersebut akibat perombakan dari klorofil dan pembentukan zat warna karotenoid. Hasil pengamatan warna ini, perlakuan jeruk RGL dengan *edible coating* mampu

mempertahankan warna yang cukup segar dibanding kontrol pada hari terakhir penyimpanan. Penampakan jeruk RGL masing-masing konsentrasi kitosan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Penampakan jeruk RGL pada perlakuan kontrol dan perlakuan *edible coating* kitosan

Semakin tinggi konsentrasi kitosan maka semakin dapat memberikan daya kilap pada permukaan jeruk RGL, dikarenakan kitosan memiliki sifat pembentuk film sehingga memberikan daya kilap dan *barrier* pada permukaan jeruk RGL. Daya kilap mempengaruhi umur simpan jeruk. Semakin meningkat daya kilap maka dapat memperpanjang umur simpan jeruk, namun tetap pada batas optimal.

Tekstur

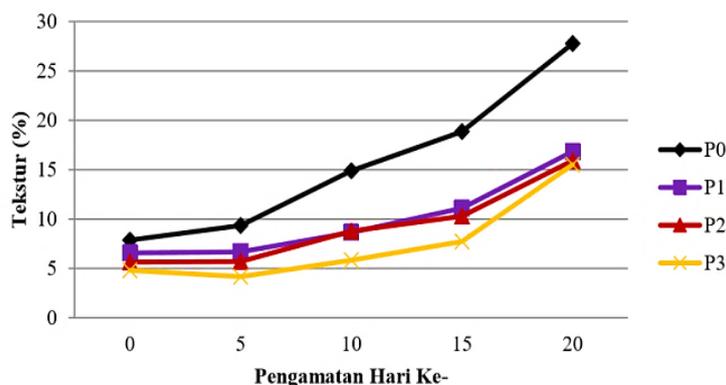
Tekstur jeruk RGL selama penyimpanan mengalami kelunakan, hal ini disebabkan suhu penyimpanan menggunakan suhu ruang, sehingga proses metabolisme berlangsung dengan cepat seiring dengan peningkatan suhu yang digunakan selama penyimpanan.

Pengujian tekstur pada pengamatan jeruk RGL selama penyimpanan ini dengan menggunakan alat ukur *mollimeter*, memiliki prinsip kerja untuk melihat kekerasan/kelunakan buah dalam skala persentase (%). Semakin besar persentase yang dihasilkan buah, maka jeruk akan semakin lunak, begitu pun sebaliknya.

Tekstur jeruk RGL pada hari ke-0 sudah mengalami perubahan, karena lapisan kitosan memiliki sifat pembentuk film sehingga permukaan jeruk RGL menjadi sedikit keras (Sugita, 2009). Jeruk RGL dengan konsentrasi 3% mengalami tekstur yang lebih keras dibanding dengan konsentrasi kitosan 1% dan 2%. Jeruk RGL pada hari ke-15, perlakuan kontrol tidak dapat menghambat kelunakan jeruk RGL dikarenakan tidak adanya lapisan yang dapat menekan proses respirasi dan transpirasi selama penyimpanan. Tekstur pada perlakuan kontrol didapat hasil yaitu

18,86%. Penambahan kitosan dengan konsentrasi 1% didapat tekstur 11,10%, konsentrasi 2% sebesar 10,30%, dan konsentrasi 3% sebesar 7,73%. Oleh karena itu, kitosan dapat menjadi bahan pengemas atau pembentuk film yang baik untuk bahan pangan (Sugita, 2009).

Kelunakan jeruk RGL selama penyimpanan ini sejalan dengan dengan penelitian Siregar (2018), yang mengaplikasikan lilin lebah sebagai *edible coating* terhadap kualitas jeruk RGL dengan penyimpanan suhu rendah. Siregar menyatakan bahwa selama penyimpanan 34 hari, jeruk RGL pada perlakuan kontrol mengalami kelunakan yang lebih tinggi dibanding dengan jeruk RGL pada perlakuan *edible coating*. Grafik nilai tekstur (%) pada masing-masing jeruk RGL pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik tekstur (%) jeruk RGL selama penyimpanan

Hasil uji ANOVA tekstur menunjukkan bahwa, pengamatan selama 20 hari memberikan pengaruh nyata di setiap hari pengamatannya. Nilai signifikan tekstur berturut-turut pada hari ke-0, 5, 10, 15, dan 20 yaitu 0,041, 0,034, 0,004, 0,005, dan 0,000, dimana nilai signifikannya lebih kecil dari 0.05. Hasil uji DMRT tekstur menunjukkan bahwa, pada hari ke-10, 15, dan 20 penyimpanan, jeruk RGL dengan pelapisan kitosan memberikan pengaruh nyata terhadap jeruk RGL dengan perlakuan kontrol.

Namun, perlakuan yang lebih dapat mempertahankan kekerasan jeruk RGL selama 20 hari penyimpanan adalah perlakuan pelapisan kitosan dengan konsentrasi 2% dan 3%.

Menurut Muchtadi & Sugiyono (1989), kadar air dan kekerasan secara umum mengalami penurunan disebabkan oleh terjadinya pemecahan protopektin menjadi pektin, maupun karena terjadinya hidrolisis pati atau lemak. Selama proses pematangan buah, kadar total zat pektin akan menurun, sedangkan komponen yang

larut dalam air akan meningkat sehingga buah menjadi lunak.

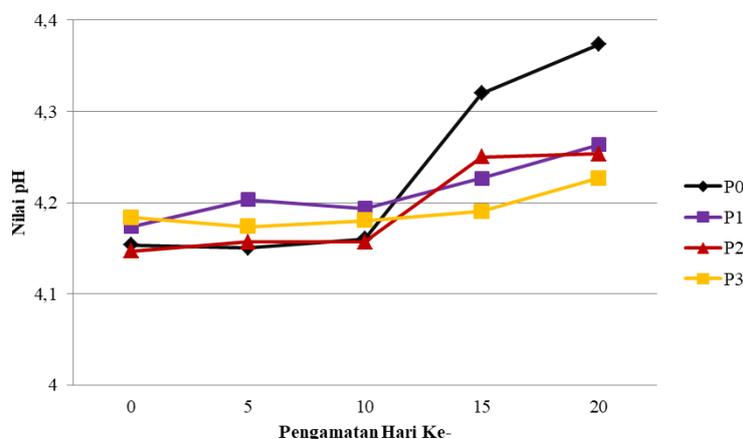
Mutu Kimia

Nilai pH

Nilai pH dapat menunjukkan kebasaaan atau keasamaan suatu bahan pangan, semakin rendah nilai pH (<7) maka semakin besar derajat keasamannya. Jeruk RGL pada hari ke 15, kenaikan nilai pH jeruk RGL dapat diperhambat dengan adanya lapisan *edible coating* kitosan, namun tidak dengan jeruk RGL pada perlakuan kontrol. Perlakuan kontrol tidak dapat menghambat kenaikan nilai pH jeruk RGL sehingga kadar keasamaan jeruk menurun. Jeruk RGL dengan perlakuan kontrol didapat nilai pH sebesar 4,32, lebih tinggi dibanding dengan perlakuan *edible coating* kitosan dengan konsentrasi 1% yaitu 4,22, konsentrasi 2% sebesar 4,25, dan konsentrasi 3% sebesar 4,19. Hal

ini dikarenakan, pada perlakuan kontrol tidak adanya *barier* (penghalang) antara oksigen dan uap air, sehingga kadar keasamaan semakin lama penyimpanan akan menurun, sedangkan dengan adanya lapisan kitosan mampu menekan proses repirasi sehingga memperhambat kenaikan nilai pH selama penyimpanan (Mulyadi et al., 2013).

Penelitian Rosalina et al. (2015) juga menyatakan bahwa selama 16 hari penyimpanan, jeruk RGL mengalami kenaikan nilai pH yang cukup tinggi pada perlakuan kontrol dibandingkan dengan jeruk RGL pada perlakuan *edible coating* lilin lebah. Nilai pH pada perlakuan *edible coating* lilin lebah didapat nilai pH 4,33. Grafik nilai pH pada masing-masing jeruk RGL pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik nilai pH jeruk RGL selama penyimpanan

Hasil uji ANOVA pada nilai pH, menunjukkan bahwa pengamatan jeruk pada hari ke-0, 5, dan 10 memberikan pengaruh tidak nyata antar perlakuan, dengan nilai signifikan berturut-turut 0,904, 0,944, dan 0,61 lebih besar dari 0,05. Hari ke-15 dan 20 memberikan pengaruh nyata antar perlakuan dengan nilai signifikan 0,002 dan 0,000 lebih kecil dari 0,05. Hasil uji DMRT nilai pH menunjukkan bahwa pada hari ke 15 dan 20 penyimpanan memberikan pengaruh nyata antar perlakuan. Hari ke 20

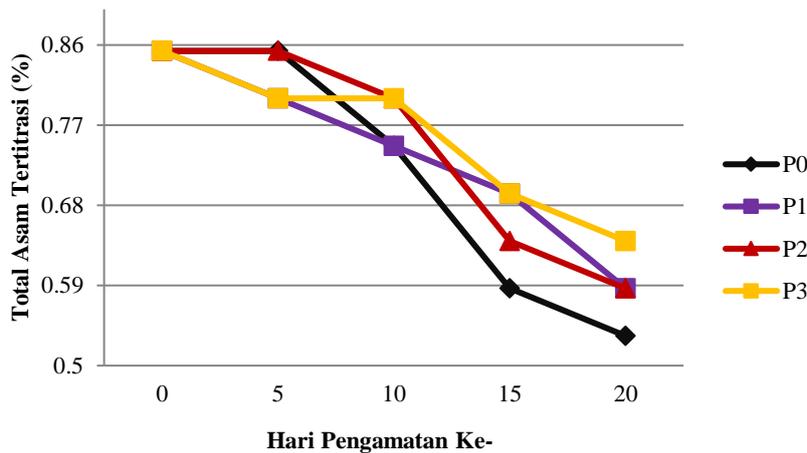
penyimpanan, perlakuan kontrol berbeda nyata terhadap jeruk RGL dengan pelapisan kitosan. Sedangkan jeruk RGL dengan konsentrasi 1%, 2% dan 3% berbeda tidak nyata antar perlakuannya. Menurut Muchtadi & Sugiyono (1989), pematangan menyebabkan naiknya kadar gula sederhana untuk memberikan rasa manis, penurunan kadar asam organik dan senyawa fenolik untuk mengurangi rasa asam dan sepat, serta kenaikan produksi zat-zat volatil untuk memberikan *flavor* karakteristik buah.

Total Asam

Kadar asam buah juga berkaitan dengan pH buah, karena pH digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman (*acidity*) atau kebasaan (*alkalinity*) suatu larutan produk pangan. Jeruk RGL pada hari ke 20, penurunan total asam jeruk RGL dapat diperhambat dengan adanya lapisan *edible coating* kitosan, namun tidak dengan jeruk RGL pada perlakuan kontrol. Jeruk RGL dengan perlakuan kontrol didapat total asam sebesar 0,53%, lebih rendah dibanding dengan perlakuan *edible coating* kitosan dengan konsentrasi 1% yaitu 0,58%, konsentrasi 2% sebesar 0,58%, dan konsentrasi 3% sebesar 0,64%. Penurunan total asam yang cukup tinggi

pada perlakuan kontrol disebabkan karena tidak adanya *barier* (penghalang) pada perlakuan kontrol sehingga aktivitas oksigen dan uap air tidak dapat ditekan, sehingga kadar keasamaan semakin lama penyimpanan akan menurun (Mulyadi et al., 2013).

Penurunan total asam jeruk RGL selama penyimpanan ini sejalan dengan penelitian Siregar (2018) yang menyatakan bahwa selama 28 hari penyimpanan pada suhu rendah, jeruk RGL pada perlakuan *edible coating* lilin lebih didapat total asam 0,68%. Grafik total asam (%) pada masing-masing jeruk RGL pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik total asam (%) jeruk RGL selama penyimpanan

Hasil uji ANOVA total asam, menunjukkan bahwa pengamatan jeruk pada hari ke 0, 5, 10, 15, dan 20 memberikan pengaruh berbeda tidak nyata antar perlakuan. Nilai signifikan berturut-turut yaitu 1,000, 0,596, 0,596, 0,363, dan 0,487, yang mana nilai signifikan lebih besar dari 0.05.

Penurunan total asam jeruk RGL selama penyimpanan ini selaras dengan kenaikan nilai pH jeruk RGL selama penyimpanan, karena semakin tinggi nilai pH maka semakin kecil kadar keasaman pada suatu produk pangan. Hingga hari ke-20, kenaikan nilai pH pada perlakuan

kontrol didapat 4,37, lebih tinggi dibandingkan nilai pH jeruk RGL dengan perlakuan *edible coating*. Nilai pH jeruk RGL pada perlakuan kitosan dengan konsentrasi 1% didapat nilai pH sebesar 4,26, konsentrasi 2% sebesar 4,25, dan konsentrasi 3% sebesar 4,22. Menurut Pantastico (1986) sudah dipastikan bahwa ada penurunan keasaman yang cukup pada fase pematangan buah, dan disertai dengan pergeseran pH. Oleh karena itu, keasaman diketahui akan semakin bertambah hingga saat-saat hasil tanaman itu dipanen, akan tetapi setelah hasil tanaman itu dipanen

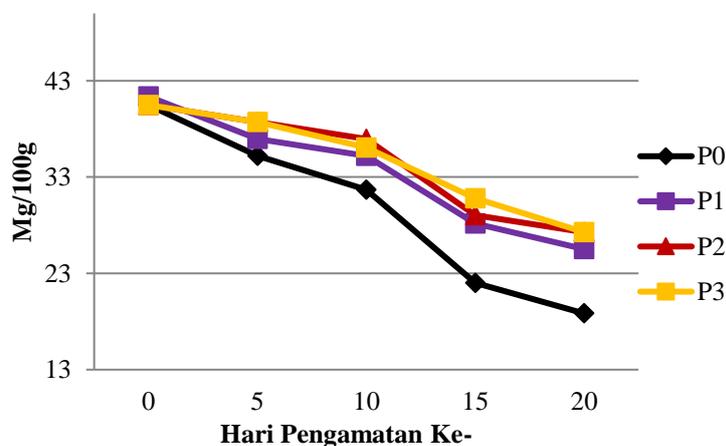
dan dalam fase penyimpanan, keasaman buah akan semakin menurun.

Vitamin C

Total vitamin C pada buah diukur sebagai sejumlah asam askorbat yang terdapat dalam buah. Muchtadi & Sugiyono (1989) menjelaskan bahwa asam askorbat merupakan vitamin yang paling tidak stabil, mudah sekali teroksidasi oleh oksigen dari atmosfer, atau karena aksi enzim askorbat-oksidadase. Jeruk RGL pada hari ke 20, dapat dilihat bahwa dengan penambahan kitosan mengalami penurunan vitamin C yang lebih rendah dibanding jeruk RGL dengan perlakuan kontrol. Jeruk RGL dengan perlakuan kontrol didapat vitamin C 18,84 mg/100g, lebih rendah dibanding dengan perlakuan *edible coating* kitosan dengan konsentrasi 1% yaitu 25,52 mg/100g, konsentrasi 2% sebesar 27,28 mg/100g, dan konsentrasi 3% sebesar 27,28 mg/100g. Hal ini dikarenakan, konsentrasi kitosan yang

tinggi menyebabkan lapisan pada jeruk RGL semakin tebal sehingga proses respirasi dan transpirasi jeruk RGL selama penyimpanan dapat ditekan, dan kerusakan vitamin C pada jeruk RGL dapat diperhambat (Mulyadi et al., 2013).

Penurunan vitamin C selama penyimpanan ini juga sejalan dengan penelitian Rosalina et al. (2015), pada perlakuan kontrol mengalami penurunan vitamin C lebih cepat dibandingkan vitamin C pada jeruk RGL dengan perlakuan *edible coating*. Menurut Rosalina et al. (2015), kehilangan asam askorbat akan lebih cepat dengan suhu yang lebih tinggi dan waktu penyimpanan yang cukup lama, dengan adanya lapisan *edible coating* ini, membuat penurunan vitamin C dapat diperhambat selama penyimpanan. Grafik Vitamin C (mg/100g) pada masing-masing jeruk RGL pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Vitamin C (mg/100g) jeruk RGL selama penyimpanan

Hasil uji ANOVA vitamin C, menunjukkan bahwa pengamatan jeruk pada hari ke0, 5, dan 10 memberikan pengaruh tidak nyata antar perlakuan, dengan nilai signifikan berturut-turut 0,931, 0,143, dan 0,71 lebih besar dari 0,05. Uji ANOVA pada hari ke-15 dan 20

memberikan pengaruh nyata antar perlakuan dengan nilai signifikan 0,002 dan 0,002 lebih kecil dari 0,05. Hasil uji DMRT vitamin C menunjukkan bahwa, pada hari ke 15 dan 20 penyimpanan, perlakuan kontrol memberikan pengaruh nyata terhadap jeruk RGL dengan

pelapisan kitosan. Pelapis kitosan dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% tidak menunjukkan pengaruh nyata antar perlakuannya pada hari ke 20. Oleh karena itu, kitosan dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 3% mampu menghambat penurunan vitamin C jeruk RGL selama 20 hari penyimpanan. Namun, perlakuan yang lebih dapat mempertahankan vitamin C jeruk RGL selama penyimpanan adalah jeruk RGL dengan perlakuan pelapisan kitosan pada konsentrasi 2% dan 3%. Menurut Mulyadi et al. (2013), bahwasanya vitamin C merupakan vitamin yang mudah rusak, mudah larut dan mudah teroksidasi. Tidak adanya *edible coating* pada kontrol yang berfungsi sebagai *barrier* terhadap O₂ yang masuk ke dalam buah, menyebabkan rusaknya kandungan vitamin C di dalam buah karena proses oksidasi. Selain itu, tidak adanya barrier terhadap proses transpirasi sehingga penguapan air tinggi dan menyebabkan berkurangnya kandungan vitamin C. Hal ini berarti bahwa perlakuan kitosan sebagai *edible coating* tersebut mampu membentuk lapisan yang cukup baik untuk menekan proses respirasi dan transpirasi sehingga penurunan kandungan vitamin C jeruk RGL dapat dihambat.

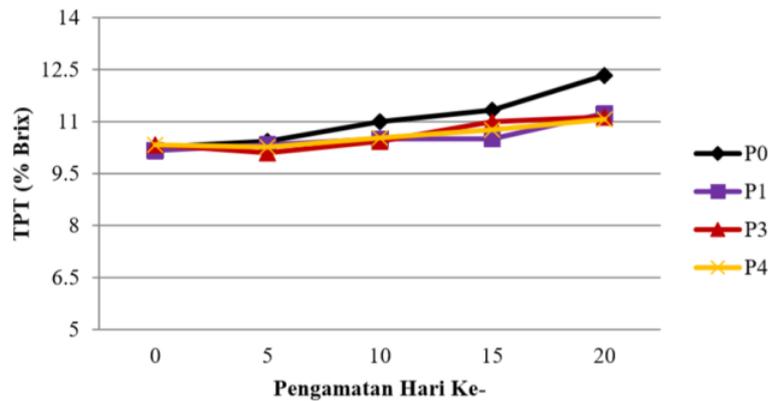
Total Padatan Terlarut (TPT)

Total padatan terlarut dapat menunjukkan kandungan gula pada buah karena gula dapat larut dalam air. Semakin tinggi total padatan terlarut maka semakin tinggi tingkat kemanisan buah (Dewi, 2012). Jeruk RGL pada hari ke 20, perlakuan kontrol mengalami kenaikan TPT yang cukup cepat dibanding jeruk RGL dengan penambahan kitosan. Jeruk RGL pada perlakuan kontrol didapat TPT yaitu 12,33% Brix, lebih tinggi dibanding penambahan kitosan dengan konsentrasi 1% yaitu 11,23% Brix, konsentrasi 2% yaitu 11,13% Brix, dan konsentrasi 3% didapat 11,06% Brix. Naiknya nilai TPT ini disebabkan karena pengurangan kadar

air yang terjadi pada jeruk RGL selama penyimpanan berlangsung. Semakin berkurang kandungan air pada jeruk RGL maka TPT (kadar gula) akan meningkat seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Hal ini berarti bahwa perlakuan *edible coating* tersebut mampu membentuk lapisan yang cukup baik untuk menekan proses respirasi dan transpirasi sehingga dapat menghambat peningkatan kandungan total padatan terlarut (TPT) (Pujimulyani, 2009).

Kenaikan TPT selama penyimpanan ini juga sejalan dengan penelitian Rosalina et al. (2015), yang mana selama 16 hari penyimpanan, kandungan TPT pada perlakuan kontrol mengalami kenaikan yang lebih cepat dibandingkan jeruk RGL dengan *edible coating*. Nilai TPT pada perlakuan *edible coating* lilin lebah pada penelitian Rosalina ini yaitu sebesar 11,16% Brix, sedangkan pada penelitian ini pada hari ke 15 nilai TPT jeruk RGL pada kitosan dengan konsentrasi 1% didapat 10,50% Brix, pada konsentrasi 2% yaitu 11,00% Brix, dan konsentrasi 3% didapat 10,76% Brix.

Hasil Uji ANOVA TPT menunjukkan bahwa, pengamatan TPT hingga hari ke-20 penyimpanan memberikan pengaruh tidak nyata. Pengamatan 0, 5, 10, 15, dan 20 didapatkan nilai signifikan berturut-turut 0,993, 0,950, 0,860, 0,413, dan 0,153, yang mana nilai signifikan lebih besar dari 0,05. Grafik TPT (%Brix) pada masing-masing jeruk RGL pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik TPT jeruk RGL selama penyimpanan

Kenaikan TPT jeruk RGL selama penyimpanan ini selaras dengan penurunan kadar air jeruk RGL selama penyimpanan, karena semakin tinggi nilai TPT maka semakin kecil kadar air jeruk yang dihasilkan. Selama penyimpanan buah, kadar air akan berkurang dikarenakan proses transpirasi, sehingga kandungan gula yang larut dalam air akan tetap berada di dalam jeruk dan kandungannya akan meningkat dikarenakan air telah berkurang. Hingga hari ke-20, kadar air jeruk pada perlakuan kontrol yaitu 51,33% jauh lebih tinggi dibandingkan dengan dengan perlakuan *edible coating*. Kadar air jeruk RGL pada perlakuan kitosan dengan konsentrasi 1% yaitu 58,66%, konsentrasi 2% yaitu 60,66, dan konsentrasi 3% yaitu 61,00%, dengan demikian hal ini selaras dengan kenaikan TPT pada tiap perlakuannya.

KESIMPULAN

Penggunaan kitosan kulit udang sebagai *edible coating* memberikan pengaruh terhadap mutu fisik dan mutu kimia jeruk RGL selama penyimpanan. Konsentrasi kitosan kulit udang sebagai *edible coating* yang terbaik terdapat pada kitosan dengan konsentrasi 2%. Rata-rata data Uji DMRT menjelaskan bahwa antara 2% dan 3% didapatkan hasil tidak berbeda nyata, sehingga jika dilihat dari aspek ekonomi, konsentrasi 2% lebih layak untuk

digunakan. Hasil mutu fisik hingga hari ke-20 penyimpanan didapat susut bobot 16,33%, kadar air 60,66%, warna kuning kecoklatan, dan tekstur 15,91%. Mutu kimia yaitu didapat nilai pH 4,25, total asam 0,58%, vitamin C 27,28 mg/100g, dan TPT 11,13%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang sudah terlibat dalam penelitian dan penulisan jurnal ini. Terutama kepada ketua jurusan, dosen pembimbing, ketua laboratorium, serta petinggi kampus yang sudah banyak membantu penulis. Penulis berharap penelitian ini dapat digunakan peneliti selanjutnya sebagai referensi serta bermanfaat bagi masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, L. M. (2012). Aplikasi Coating Kitosan untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Salak Pondoh (*Salacca edulis Reinw.*). (*Skripsi*). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gardjito, M., & Swasti, Y. R. (2014). *Fisiologi Pascapanen Buah dan Sayur*. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta. 274 Hal.
- Mikasari, W. (2015). Laporan Akhir Pengkajian Peningkatan Nilai

- Tambah Buah Jeruk Spesifik Bengkulu. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*. 44 Hal.
- Muchtadi. (1989). *Evaluasi Nilai Gizi Pangan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 216 Hal.
- Muchtadi, T. R., & Sugiyono. (1989). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor. 410 Hal.
- Mulyadi, A. F., S. Kumalaningsih, & D. Giovanny. (2013). Aplikasi Edible Coating untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) (Kajian Konsentrasi Keragenan dan Gliserol). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 5(2), 507-516.
- Pantastico, ER. B. (1986). *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayur-Sayuran Tropika dan Subtropika*. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta. 887 Hal.
- Prasetyo, H. A., & Laia, F. (2018). Pemanfaatan Gliserol dan Pati Sagu sebagai Edible Coating pada Penyimpanan Jeruk Siam Madu (*Citrus nobilis*). *Jurnal Agroteknosains*, 2(1), 158-168.
- Pujimulyani, D. (2009). *Teknologi Pengolahan Sayur-Sayuran dan Buah-Buahan*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 288 Hal.
- Rachmawati, M. (2010). Kajian Sifat Kimia Salak Pondoh (*Salacca edulis reinw*) dengan Pelapisan KITOSAN selama Penyimpanan untuk Memprediksi Masa Simpannya. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(1), 20-24.
- Rambe, S. S. M., & Ivanti, M. S. (2015). Menelisik Inovasi Gerga Bersama Bu Yeni. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Bengkulu. *Majalah Sinar Tani* Edisi 19-25 Agustus 2015 No. 3619 Tahun XLV. 12-13.
- Rosalina, Y., S. Widayanti, A. Rohana, & J. Prihantoro. (2015). Application of Edible Coating on Rimau Gerga Leborg (*RGL Orange*) at Room Temperature. *International Seminar on Promoting Lokal Resources for Food*.
- Siregar, S. B. (2018). Pengaruh Edible Coating terhadap Karakteristik Jeruk Rimau Gerga Leborg (*RGL*) pada Penyimpanan Suhu Rendah. *In Skripsi*. Universitas Bengkulu. Bengkulu.
- Sugita, P., A. Sjahriza, T. Wukirsari, & D. Wahyono. (2009). *Kitosan Sumber Biomaterial Masa Depan*. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor. 176 Hal.
- Winarno, F. G. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 Hal.
- Wulandari, K., R. Sulistijowati, & L. Mile. (2015). Mempelajari KITOSAN Kulit Udang Vaname sebagai Edible Coating pada Bakso Ikan Tuna. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 3(3), 118-121.