


PENGUNAAN PEKTIN KULIT JERUK KUOK KAMPAR SEBAGAI *EDIBLE COATING* TERHADAP KUALITAS BUAH BELIMBING MANIS SELAMA PENYIMPANAN
THE APPLICATION OF EDIBLE COATING MADE OF PECTIN FROM KUOK KAMPAR ORANGE PEEL ON THE QUALITY OF STARFRUIT DURING STORAGE

Jamiatul Khairiyah, Raswen Efendi, Netti Herawati

INFO ARTIKEL

 Submit: 5-4-2021
 Perbaikan: 13-8-2021
 Diterima: 20-8-2021

Keywords:
Edible coating, pektin,
 belimbing manis

ABSTRACT

Kuok orange peel was containing pectin can be used as an edible coating. This research aimed to measured pectin concentration in making of edible coating to protect the surface of the starfruit for longer storage and maintained the quality. The treatment in this research was the concentration of pectin on edible coating, such as without coating (P0), pectin concentration 1% (P1), 2% (P2), 3% (P3), 4% (P4). Sample stored at room temperature for 0, 4, 8, and 12 days. The results showed that the edible coating from kuok orange peel significantly affect weight loss, vitamin C, hardness, total dissolved solids, and sensory assessment to colour and hardness with descriptive nor hedonic. The best treatment was edible coating with pectin concentration 4%, can extend the storage up to 12 days with shrinkage weight amounted to 8.80%, can retain the vitamin C content of 20.03 mg/100g, 1.55 kgf/cm² of hardness, 15.87 °Brix total dissolved solids, and sensory assessment in descriptive at 12 days storage time for colour 2.57 (yellow), and hardness 2.60 (soft), and sensory assessment in hedonic for colour 3.17 (rather like), hardness 3.13 (rather like).

1. PENDAHULUAN

Belimbing manis merupakan salah satu tanaman buah yang tumbuh dengan baik di Provinsi Riau. Produksi belimbing manis di Provinsi Riau dari tahun 2016 hingga 2018 terus mengalami peningkatan yaitu dari 926,5 ton hingga 1.602,1 ton (BPS Provinsi Riau, 2019). Belimbing manis memiliki beberapa kandungan vitamin seperti vitamin A sebesar 0,170 mg, vitamin B1 sebesar 0,03 mg, dan vitamin C sebesar 35 mg/100 g bahan (Mahmud *et al.*, 2017).

Belimbing manis memiliki masa simpan yang relatif singkat. Menurut Kamil dan Romadhan (2019) belimbing manis hanya mampu bertahan sekitar 5 hari jika disimpan pada suhu 25°C. Belimbing manis akan mengalami kerusakan pada hari ke-6 yang diketahui dengan adanya

perubahan warna pada belimbing manis menjadi kecokelatan dan terjadinya penurunan susut bobot hingga $24,77 \pm 5,07\%$. Salah satu upaya untuk memperpanjang masa simpan belimbing manis yaitu dengan pengaplikasian *edible coating*.

Menurut Pascall dan Lin (2013) *edible coating* dapat membentuk suatu pelindung pada bahan pangan karena berperan sebagai penghambat yang dapat menjaga atau mempertahankan kelembaban, bersifat permeabel terhadap gas-gas tertentu dan dapat mengontrol migrasi komponen-komponen larut air yang dapat menyebabkan perubahan komposisi nutrisi. Penelitian yang berkembang saat ini yaitu pembuatan *edible coating* dari hidrokoloid seperti pati sagu (Widaningrum *et al.*, 2015), pati jagung (Sari dan Manik, 2018), pati biji durian (Cornelia dan Tandoko, 2017), dan pektin alami dari jeruk songhi (Alexandra dan Nurlina, 2014). Pektin dapat diperoleh dari kulit buah-buahan seperti jeruk siam.

Jeruk siam merupakan salah satu komoditas

Jamiatul Khairiyah, Raswen Efendi, Netti Herawati
 Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian,
 Universitas Riau, Pekanbaru
 *Email: jamiatul.khairiyah@student.unri.ac.id

unggul yang terdapat di Kabupaten Kampar Provinsi Riau atau biasa disebut dengan jeruk kuok. Menurut data Badan Pusat Statistik Provinsi Riau tahun 2019, produksi jeruk siam pada tahun 2018 mencapai 34.745,5 ton (BPS Provinsi Riau, 2019). Tingginya produksi jeruk siam tersebut harus sejalan dengan adanya upaya pemanfaatan secara optimal. Pemanfaatan yang telah dilakukan saat ini hanya pada bagian isi jeruk untuk dikonsumsi langsung dan diolah sebagai jus jeruk segar, sedangkan kulitnya dibuang sebagai limbah.

Budiyanto dan Yulianingsih (2008) telah melakukan penelitian mengenai ekstraksi pektin dari kulit bagian dalam (albedo) jeruk siam pontianak. Hasil terbaik dari penelitian tersebut membuktikan bahwa pektin yang diperoleh tergolong bermetoksil rendah dengan kadar metoksil sebesar 6,47%. Pektin dengan kadar metoksil rendah dapat membentuk gel dengan mudah. Pemanfaatan pektin sebagai bahan dasar dalam pembuatan *edible coating* telah dilakukan oleh Alexandra dan Nurlina (2014) untuk diaplikasikan pada tomat. Hasil terbaik dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa pektin dengan konsentrasi 1 g mampu mempertahankan kualitas tomat selama 10 hari pada penyimpanan suhu dingin dengan penurunan susut bobot sebesar 0,6365 g, nilai pH 4,6, total asam sebanyak 37 ml/100 g, dan kadar vitamin C sebanyak 14,08 mg/100 g. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi terbaik pektin dari kulit jeruk kuok sebagai *edible coating* terhadap kualitas organoleptik dan kandungan kimia belimbing manis selama penyimpanan.

2. BAHAN DAN METODE

Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kulit jeruk kuok yang diperoleh dari kebun jeruk di desa Pulau Belimbing, Kecamatan Kuok, Kabupaten Kampar. Belimbing manis dengan ukuran seragam (berwarna hijau kekuningan (*index* 3), dengan berat $\pm$ 150-200 g yang diperoleh dari kebun belimbing manis di Kecamatan Minas, Kabupaten Siak. Bahan tambahan yang digunakan yaitu gliserol, akuades, dan CaCl_2 .

Metode penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan dengan metode eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL)

yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan dari penelitian ini yaitu penggunaan pektin pada larutan *edible coating* dengan konsentrasi yang bervariasi sebagai berikut P0 = kontrol; P1 = konsentrasi pektin 1%; P2 = konsentrasi pektin 2%; P3 = konsentrasi pektin 3%; P4 = konsentrasi pektin 4%.

Pelaksanaan penelitian

Ekstraksi pektin

Ekstraksi pektin mengacu pada Budiyanto dan Yulianingsih (2008). Kulit jeruk kuok di ditimbang sebanyak 500 g, selanjutnya dihancurkan menggunakan blender dengan penambahan air sebanyak 3 kali berat kulit jeruk segar. Larutan HCl 5% ditambahkan ke dalam bubur kulit jeruk hingga mencapai pH 1,5. Selanjutnya dipanaskan dengan suhu $\pm 95^\circ$ selama 40 menit sambil diaduk, kemudian didinginkan pada suhu kamar dan disaring serta diperas menggunakan kain saring untuk mendapatkan filtrat hasil ekstraksi pektin. Filtrat yang diperoleh didinginkan pada suhu kamar. Pengendapan pektin dilakukan dengan penambahan alkohol 95% dengan perbandingan 1:1,5. Pengendapan dilakukan selama 12 jam. Endapan pektin yang diperoleh kemudian disaring menggunakan kain saring dan dicuci kembali menggunakan alkohol 95% hingga kadar klorida < 250 mg/L sesuai dengan Permenkes 429/Menkes/Per/IV/2010. Pektin yang telah dicuci selanjutnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 40°C selama 8 jam. Proses pengeringan menghasilkan pektin kering, kemudian dihancurkan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh sehingga menghasilkan tepung pektin.

Pembuatan larutan *edible coating*

Pembuatan larutan *edible coating* mengacu pada Alexandra dan Nurlina (2014). Tepung pektin ditimbang sesuai perlakuan, selanjutnya dilarutkan dengan akuades hingga mencapai 100 ml, sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Gliserol sebanyak 1% ditambahkan dan diaduk hingga homogen. Larutan selanjutnya dipanaskan pada suhu 40°C selama 15 menit sambil diaduk. Larutan didinginkan pada suhu kamar ± 30 menit dan ditambahkan larutan NaHCO_3 (konsentrasi 0,5% b/v) sampai mencapai pH 6. Garam CaCl_2 ditambahkan sebanyak 0,5% (b/b) dari bahan, kemudian larutan diaduk hingga homogen.

Pengaplikasian *edible coating* pada belimbing manis

Pengaplikasian *edible coating* pada belimbing manis mengacu kepada Widaningrum *et al.*

(2015). Belimbing manis dicuci bersih, kemudian ditiriskan dan dicelup pada larutan *edible coating*. Pencelupan dilakukan selama 3 menit, selanjutnya dikeringanginkan. Pencelupan diulangi sekali lagi dengan waktu yang sama.

Penyimpanan belimbing manis

Penyimpanan dilakukan pada suhu kamar selama 12 hari. Belimbing manis diletakkan di dalam wadah *styrofoam* dan disimpan pada rak-rak penyimpanan. Pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain pengamatan pektin berupa rendemen, kadar air, kadar abu, berat ekivalen, dan kadar metoksil. Pengamatan belimbing manis yang telah diberi perlakuan dilakukan pada hari penyimpanan ke-0, ke-4, ke-8, dan ke-12 untuk diamati susut bobot, kadar vitamin C, kekerasan, total padatan terlarut, uji organoleptik dan penentuan mutu kritis belimbing manis.

Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis secara statistik dengan menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) atau sidik ragam. Analisis sidik ragam hanya dilakukan antar perlakuan *edible coating* dengan tujuan untuk memperoleh perlakuan terbaik. Jika F hitung lebih besar atau sama dengan F tabel maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *duncan's new multiple range test* (DNMRT) pada taraf 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi pektin

Data hasil analisis karakterisasi pektin kulit jeruk kuok dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakterisasi pektin kulit jeruk kuok

Karakterisasi	Hasil	Standar
Rendemen (%)	10,460	-
Kadar klorida (mg/L)	169,306	250*
Kadar air (%)	6,150	<12**
Kadar abu (%)	1,420	<10**
Berat ekivalen (mg)	1.309,270	600-800**
Kadar metoksil (%)	4,640	<7 rendah, >7 tinggi**

Keterangan :

*Kementerian Kesehatan Republik Indonesia(2010)

**Tarigan *et al.* (2012)

Tabel 1 menunjukkan bahwa pektin dari kulit jeruk kuok memenuhi standar mutu dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2010) untuk kadar klorida dan hampir memenuhi standar IPPA (Tarigan *et al.*, 2012) kecuali berat

ekivalen. Budiyanto dan Yulianingsih (2008) menyatakan bahwa berat ekivalen dapat dipengaruhi oleh suhu yang tinggi dan waktu ekstraksi. Semakin rendah suhu dan lama ekstraksi menyebabkan berat ekivalen semakin tinggi.

Pengamatan Belimbing Manis

Susut bobot

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa *edible coating* dari pektin kulit jeruk kuok berpengaruh nyata terhadap susut bobot belimbing manis selama 12 hari penyimpanan. Rata-rata susut bobot belimbing manis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Susut bobot belimbing manis (%)

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0	4	8	12
P ₀	0,00 ^a	5,31 ^d	9,50 ^c	13,93 ^c
P ₁	0,00 ^a	4,69 ^{cd}	8,40 ^c	11,95 ^b
P ₂	0,00 ^a	4,21 ^{bc}	6,90 ^b	11,07 ^b
P ₃	0,00 ^a	3,63 ^b	5,90 ^b	9,63 ^a
P ₄	0,00 ^a	2,70 ^a	4,43 ^a	8,80 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda, pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) pada taraf 5%

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pektin pada *edible coating* yang semakin meningkat menyebabkan penyusutan bobot belimbing manis semakin rendah pada setiap hari pengamatan, hal ini disebabkan karena pektin pada *edible coating* mampu menghambat proses transpirasi dan respirasi akibat tertutupnya pori-pori belimbing manis. Sesuai dengan penelitian Susilowati (2017) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi pektin maka ketebalan dan kepekatan lapisan *edible coating* semakin tinggi yang menyebabkan pori-pori tomat semakin tertutup sehingga proses transpirasi dan respirasi menjadi terhambat.

Kadar vitamin C

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa *edible coating* dari pektin kulit jeruk kuok berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C belimbing manis selama 12 hari penyimpanan. Rata-rata kadar vitamin C belimbing manis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pektin pada *edible coating* belimbing manis menyebabkan terjadinya penurunan vitamin C yang berbeda nyata. Pelapisan *edible coating* pada belimbing manis mampu menghambat penurunan atau kerusakan vitamin C. Semakin tinggi konsentrasi pektin pada *edible coating* maka semakin kecil penurunan kadar

vitamin C belimbing manis. Hal ini berhubungan dengan terhambatnya proses oksidasi pada belimbing manis. Sejalan dengan Sari et al. (2017) yang menyatakan bahwa dengan adanya pelapisan *edible coating* pada tomat dapat menghambat terjadinya penurunan vitamin C.

Tabel 3. Kadar vitamin C belimbing manis (mg/100 g)

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0	4	8	12
P ₀	23,17 ^a	20,83 ^a	17,22 ^a	13,93 ^a
P ₁	23,36 ^a	22,32 ^b	19,81 ^b	15,84 ^b
P ₂	23,98 ^a	24,73 ^c	20,68 ^{bc}	17,87 ^c
P ₃	23,44 ^a	25,37 ^c	21,13 ^c	19,98 ^d
P ₄	23,75 ^a	26,13 ^c	22,38 ^d	20,03 ^d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda, pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) pada taraf 5%.

Kekerasan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa *edible coating* dari pektin kulit jeruk kuok berpengaruh nyata terhadap nilai kekerasan belimbing manis selama 12 hari penyimpanan. Rata-rata nilai kekerasan belimbing manis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kekerasan belimbing manis (kgf/cm²)

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0	4	8	12
P ₀	4,11 ^a	1,88 ^a	1,12 ^a	0,00 ^a
P ₁	3,79 ^a	1,90 ^a	1,32 ^a	1,25 ^b
P ₂	3,76 ^a	2,42 ^b	1,65 ^b	1,40 ^c
P ₃	3,86 ^a	2,52 ^{bc}	1,71 ^b	1,43 ^c
P ₄	4,10 ^a	2,83 ^c	1,83 ^b	1,55 ^d

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda, pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pektin yang meningkat dapat memperkecil terjadinya penurunan kekerasan belimbing manis. Hal ini disebabkan oleh lapisan *edible coating* dapat menghambat oksigen bebas dan uap air masuk ke dalam belimbing manis. Sehingga aktivitas enzim dan laju kehilangan air dapat dihambat dan zat-zat yang terkandung di dalam belimbing manis tidak mudah terdegradasi. Hanani et al. (2012) menyatakan bahwa pelapis berperan sebagai penghalang gas oksigen masuk ke dalam belimbing manis dan menghambat keluarnya gas karbondioksida. Konsentrasi oksigen yang rendah dan konsentrasi karbondioksida yang tinggi dapat mengurangi aktivitas enzim yang mampu menurunkan tingkat

kekerasan buah.

Total padatan terlarut

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa *edible coating* dari pektin kulit jeruk kuok berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut belimbing manis selama 12 hari penyimpanan. Rata-rata total padatan terlarut belimbing manis dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Total padatan terlarut belimbing manis (°Brix)

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0	4	8	12
P ₀	13,60 ^a	16,40 ^c	17,86 ^c	15,60 ^{ab}
P ₁	14,27 ^a	15,86 ^{bc}	16,40 ^b	15,40 ^a
P ₂	14,53 ^a	15,60 ^{bc}	16,00 ^b	16,40 ^b
P ₃	14,47 ^a	15,00 ^{ab}	15,73 ^b	15,93 ^{ab}
P ₄	13,93 ^a	14,20 ^a	15,00 ^a	15,87 ^{ab}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda, pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi pektin yang semakin meningkat dapat memperkecil peningkatan total padatan terlarut. Hal ini disebabkan oleh *edible coating* pada belimbing manis dapat menghambat proses respirasi sehingga memperlambat hidrolisis karbohidrat menjadi gula. Sesuai dengan Baraiya et al. (2014) yang menyatakan bahwa pelapisan *edible* komposit pada belimbing manis bersifat sebagai penghalang semi permeabel yang mampu mengurangi ketersediaan oksigen, karbondioksida, dan kelembaban sehingga dapat menghambat kematangan buah tersebut.

Penilaian sensori

Deskriptif warna

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa *edible coating* pektin kulit jeruk kuok memberikan pengaruh nyata terhadap warna belimbing manis. Rata-rata skor penilaian sensori secara deskriptif terhadap warna belimbing manis dapat dilihat pada Tabel 6.

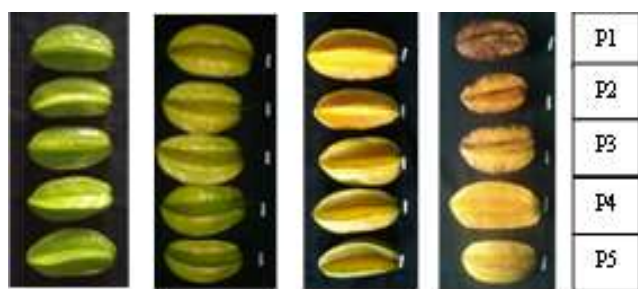
Tabel 6. Rata-rata hasil penilaian deskriptif warna belimbing manis

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0	4	8	12
P ₀	4,07 ^a	2,10 ^a	1,23 ^a	1,10 ^a
P ₁	4,03 ^a	2,33 ^a	1,37 ^a	1,60 ^b
P ₂	4,03 ^a	3,03 ^b	1,80 ^b	2,00 ^c
P ₃	4,13 ^a	3,97 ^c	2,57 ^c	2,10 ^c
P ₄	4,10 ^a	4,00 ^c	2,63 ^c	2,57 ^d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang

berbeda, pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) pada taraf 5%. Skor deskriptif 1: sangat kuning, 2: kuning, 3: kuning kehijauan, 4: hijau, 5: sangat hijau.

Tabel 6 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi pektin maka perubahan warna dari hijau menjadi kuning dan kecoklatan dapat dihambat. Konsentrasi pektin yang meningkat dalam larutan *edible coating* dapat menghambat terjadinya degradasi warna hijau pada belimbing manis. Hal ini berhubungan dengan proses respirasi yang terjadi pada buah tersebut. Proses respirasi menyebabkan beberapa aktivitas enzim semakin meningkat, salah satunya enzim klorofilase. Klorofilase akan memecah warna hijau pada belimbing manis. Sudjata dan Wisaniyasa (2017) menjelaskan bahwa klorofil yang terdegradasi dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna pada buah.



Gambar 1. Belimbing manis penyimpanan hari ke 0, 4, 8, dan 12

Gambar 1 menunjukkan bahwa belimbing manis tanpa pelapisan mengalami kerusakan lebih cepat dibandingkan perlakuan lainnya. Terlihat adanya perubahan warna menjadi kecoklatan dan diikuti bintik-bintik hitam yang menunjukkan adanya indikasi pertumbuhan mikroorganisme pada permukaan belimbing manis. Perubahan terlihat jelas pada hari penyimpanan ke 12 yang menunjukkan belimbing manis sudah tidak layak untuk dikonsumsi seperti pada perlakuan P0, P1, dan P2.

Semakin besar konsentrasi pektin yang digunakan dalam *edible coating* maka semakin kecil kerusakan yang ditimbulkan pada belimbing manis hingga penyimpanan hari ke-12. Hal ini diduga karena adanya senyawa antimikroba yang terkandung pada pektin kulit jeruk kuok. Menurut Ensamory et al. (2017) kulit jeruk siam mengandung flavonoid, fenol, steroid, dan triterpenoid yang dapat memberikan efek antifungi. Hal ini juga sejalan dengan Khotimah et al. (2017) yang menyatakan bahwa kulit jeruk siam mengandung senyawa antimikroba seperti saponin, tanin, flavonoid, dan terpenoid. Secara

umum, senyawa antimikroba pada kulit jeruk siam tersebut merusak membran sel mikroba salah satunya yaitu senyawa saponin yang akan berikatan dengan sterol pada membran sel mikroba sehingga menyebabkan gangguan permeabilitas membran sel. Hal tersebut mengakibatkan proses difusi zat-zat yang dibutuhkan mikroba menjadi terganggu dan mikroba akan mati.

Deskriptif kekerasan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa *edible coating* pektin kulit jeruk kuok memberikan pengaruh nyata terhadap kekerasan belimbing manis. Rata-rata skor penilaian sensori secara deskriptif terhadap kekerasan belimbing manis dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata penilaian uji deskriptif kekerasan belimbing manis

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0	4	8	12
P ₀	4,20 ^a	3,40 ^a	2,30 ^a	1,50 ^a
P ₁	4,07 ^a	3,57 ^a	2,83 ^b	1,80 ^b
P ₂	4,10 ^a	3,97 ^b	3,07 ^{bc}	2,00 ^{bc}
P ₃	4,20 ^a	4,07 ^b	3,23 ^c	2,20 ^c
P ₄	4,13 ^a	4,30 ^b	3,60 ^d	2,60 ^d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda, pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) pada taraf 5%. Skor deskriptif 1: sangat lunak, 2: lunak, 3: agak lunak, 4: keras, 5: sangat keras.

Tabel 7 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi pektin pada larutan *edible coating* maka kekerasan belimbing manis cenderung dapat dipertahankan. Lapisan *edible coating* mampu mempertahankan kekerasan belimbing manis karena bersifat sebagai penghambat proses respirasi dan transpirasi yang dapat memicu terjadinya perombakan senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa-senyawa sederhana, salah satunya yaitu perombakan protopektin menjadi asam pektat. Buah yang mengandung pektin seperti belimbing manis pada tahap kematangannya akan terdegradasi menjadi senyawa lain yang lebih sederhana akibat aktifnya enzim pektin metil esterase dan poligalakturonase. Hal ini dijelaskan oleh Kartasapoetra (1994) bahwa pada proses matangnya buah yang mengandung pektin, aktivitas enzim pektin metil esterase dan poligalakturonase akan meningkat dan mampu memecahkan struktur pektin menjadi lebih sederhana. Akibat proses pemecahan tersebut tekstur buah akan menjadi lunak. Perubahan

tekstur pada buah-buahan yang mengalami penyimpanan cenderung akan berlangsung lebih cepat.

Hedonik warna

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa *edible coating* dari pektin kulit jeruk kuok berpengaruh nyata terhadap kesukaan panelis. Rata-rata hasil penilaian terhadap uji hedonik warna belimbing dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata penilaian uji hedonik warna belimbing manis

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0	4	8	12
P ₀	4,47 ^a	3,40 ^a	2,47 ^a	1,60 ^a
P ₁	4,30 ^a	3,60 ^{ab}	2,87 ^b	1,97 ^b
P ₂	4,37 ^a	3,77 ^{bc}	3,37 ^c	2,07 ^b
P ₃	4,40 ^a	4,00 ^{cd}	3,73 ^d	3,03 ^c
P ₄	4,33 ^a	4,20 ^d	3,97 ^e	3,17 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda, pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) pada taraf 5%. Skor hedonik 1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: agak suka, 4: suka, 5: sangat suka.

Tabel 8 menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi pektin dalam larutan *edible coating* maka semakin disukai warna belimbing manis oleh panelis, sedangkan belimbing manis tanpa pelapisan cenderung tidak disukai panelis karena terjadinya perubahan warna dengan cepat diikuti dengan timbulnya warna kecoklatan pada bagian rusuk belimbing manis. Berkurangnya lapisan pelindung pada belimbing manis menyebabkan timbulnya warna kecoklatan yang membuktikan terjadinya kerusakan. Hal ini dapat terjadi karena belimbing mengalami reaksi pencoklatan (*browning*). *Browning* dapat terjadi secara enzimatis maupun non enzimatis. Terjadinya perubahan warna pada belimbing manis pada penelitian ini disebabkan oleh aktivitas enzimatis dan aktivitas mikroorganisme. Menurut Syarief dan Halid (1993) reaksi pencoklatan yang terjadi secara enzimatis dapat disebabkan oleh aktivitas enzim polifenoloksidase, fenol oksidase, fenolase dan didukung dengan adanya ketersediaan oksigen, Aw bahan pangan, dan pH tertentu serta lama penyimpanan suatu bahan. Menurut Gardjito dan Swasti (2014), enzim polifenoloksidase akan mengkatalisis proses hidroksilasi senyawa monofenol menjadi senyawa difenol dan kuinon. Senyawa kuinon sangat reaktif sehingga akan mengalami reaksi polimerisasi menghasilkan warna kecoklatan pada buah.

Hedonik kekerasan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa *edible coating* dari pektin kulit jeruk kuok berpengaruh nyata terhadap kesukaan panelis. Rata-rata hasil penilaian terhadap uji hedonik warna belimbing manis setelah uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata penilaian uji hedonik kekerasan belimbing manis

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)			
	0	4	8	12
P ₀	4,43 ^a	3,97 ^a	2,57 ^a	1,47 ^a
P ₁	4,33 ^a	4,20 ^{ab}	3,00 ^b	1,67 ^a
P ₂	4,40 ^a	4,23 ^{ab}	3,27 ^c	2,23 ^b
P ₃	4,30 ^a	4,27 ^{ab}	3,57 ^d	3,03 ^c
P ₄	4,30 ^a	4,43 ^b	3,83 ^e	3,13 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf kecil yang berbeda, pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P < 0,05$) pada taraf 5%. Skor hedonik 1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: agak suka, 4: suka, 5: sangat suka.

Berdasarkan Tabel 9 diketahui bahwa semakin besar konsentrasi pektin yang digunakan dalam pembuatan larutan *edible coating* maka tingkat kekerasan belimbing manis semakin disukai karena kekerasan dapat dipertahankan. Panelis menilai kekerasan secara hedonik belimbing manis cenderung agak disukai untuk perlakuan P₃ dan P₄ pada hari ke-8 dan ke-12. Lapisan *edible coating* tersebut mampu menghambat terdegradasinya senyawa kompleks menjadi lebih sederhana, salah satunya yaitu protopektin. Protopektin merupakan senyawa pektat yang memberikan tekstur keras pada buah. Pada belimbing manis protopektin akan terdegradasi menjadi asam pektat dan asam galakturonat, sehingga tekstur belimbing manis yang pada awalnya keras akan mengalami perubahan menjadi lunak. Menurut Gardjito dan Swasti (2014) pelunakan buah dapat terjadi karena adanya aktivitas enzim pektin metil esterase (PME) yang menyebabkan terdeesterifikasinya pektin menjadi substrat poligalakturonase endogen (EndoPG). EndoPG akan melakukan depolimerisasi dan solubilisasi molekul pektin sehingga menghasilkan tekstur lunak pada daging buah.

Penentuan mutu kritis belimbing manis

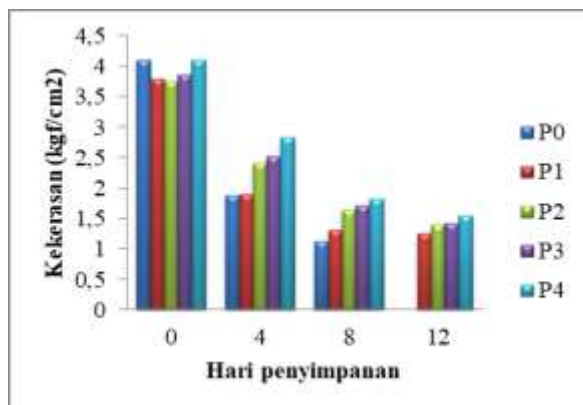
Kekerasan berdasarkan penilaian hedonik sejalan dengan tingkat kekerasan yang diukur menggunakan *penetrometer*. Hubungan antara tingkat kekerasan dengan uji hedonik kekerasan

dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik hubungan antara tingkat kekerasan dengan hedonik kekerasan hari ke 8

Berdasarkan Gambar 6 diperoleh regresi linear dengan persamaan $y = 0,5901x - 0,2478$ yang dapat digunakan untuk menentukan kekerasan kritis. Angka kekerasan kritis dapat ditentukan dengan mensubstitusi nilai x (penilaian sensori) sama dengan 3 (agak disukai), sehingga diperoleh nilai kekerasan kritis belimbing manis sebesar $1,52 \text{ kgf/cm}^2$. Angka kekerasan kritis diperlukan untuk menentukan batas layak konsumsi belimbing manis tersebut. Nilai kekerasan belimbing manis yang masih lebih besar dari kekerasan kritis dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik perubahan nilai kekerasan belimbing manis

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat nilai kekerasan pada hari ke 8 perlakuan P2, P3, dan P4 masih layak konsumsi karena memiliki nilai kekerasan yang lebih besar dari nilai kekerasan kritis, sedangkan pada hari ke 12 hanya perlakuan P4 yang masih layak konsumsi.

4. KESIMPULAN

Rendemen pektin yang diperoleh dari kulit jeruk kuok yaitu 10,46% dengan kadar air 6,15%, kadar abu 1,42%, berat ekuivalen 1309,27 mg, dan kadar metoksil 4,64%. Penggunaan pektin kulit jeruk kuok memberikan pengaruh nyata terhadap

susut bobot, vitamin C, kekerasan, total padatan terlarut, serta penilaian sensori secara deskriptif maupun hedonik terhadap belimbing manis. Perlakuan *edible coating* dengan konsentrasi pektin 4% (P4) merupakan perlakuan terpilih berdasarkan penentuan mutu kritis yang mampu bertahan hingga 12 hari dengan susut bobot sebesar 8,80%, vitamin C sebesar 20,03 mg/100g, kekerasan $1,55 \text{ kgf/cm}^2$, total padatan terlarut sebesar 15,87 °Brix dengan penilaian sensori secara deskriptif terhadap warna sebesar 2,57 (kuning), kekerasan sebesar 2,60 (lunak), dan penilaian secara hedonik untuk parameter warna sebesar 3,17 (agak disukai), dan parameter kekerasan sebesar 3,13 (agak disukai).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Proyek AKSI ADB Universitas Riau Tahun 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexandra, Y dan Nurlina. 2014. Aplikasi Edible Coating dari Pektin Jeruk Songhi Pontianak (*Citrus nobilis var microcarpa*) pada Penyimpanan Buah Tomat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 3(4): 11–20.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Riau. Provinsi Riau dalam Angka 2019. BPS Provinsi Riau. Pekanbaru.
- Baraiya, N. S., Rao, T. V. R., Thakkar, V. R. 2014. Enhancement of Storability and Quality Maintenance of Carambola (*Averrhoa carambola* L.) Fruit by Using Composite Edible Coating. *Jurnal Buah-Buahan* 69(3): 195-205.
- Budiyanto, A dan Yulianingsih. 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.). *Jurnal Pascapanen* 5(2): 37–44.
- Cornelia, M dan Tandoko, R. 2017. Pemanfaatan Pati Biji Durian (*Durio zibethinus* L.) sebagai Edible Coating dalam Mempertahankan Mutu Anggur Merah (*Vitis vinifera* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi* 1(1): 51–67.
- Ensamory, M. L., Rahmawati., Rousdy, D. W. 2017. Aktivitas Antijamur Infusa Kulit Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) terhadap *Aspergillus niger* EMP1 U2. *Jurnal Labora Medika* 1(2): 6-13.
- Gardjito, M dan Swasti, Y. R. 2014. Fisiologi Pascapanen Buah dan Sayur. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hanani, N., Zahrah, H., Zaibunissa. 2012. Effect of Chitosan-Palm Stearin Edible Coating on The Post Harvest Life of Starfruits (*Averrhoa carambola* L.) Stored at Room Temperature. *International Food Research Journal* 19(4): 1433-1438.
- Ifmalinda., O. C. Chatib., dan D. M. Soparani. 2019. Aplikasi edible coating pati singkong pada buah pepaya (*Carica papaya* L.) terolah minimal selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 23(1): 19-29.
- Kamil, A dan Romadhan, M. F. 2019. Aplikasi Bionanokomposit Pektin-Nanopartikel ZnO untuk Memperpanjang Umur Simpan Buah Belimbing (*Averrhoa Carambola* L.). *Journal of Food Technology and Health* 1(1): 16–22.
- Kartasapoetra, I. R. A. G. 1994. Teknologi Penanganan Pasca Panen. PT. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2010. PERMENKES 429/MENKES/PER/IV/2010. Peraturan

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Khotimah, K., Rahmawati., Mukarlina. 2017. Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Kulit Buah Jeruk Siam terhadap *Phytophthora* sp. dari Pangkal Batang Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. microcarpa). Jurnal Protobiont 6(3): 188-193.
- Mahmud, M. K., Hermana., Zulfianto, N. A., Apriyantono, R. R., Ngadiarti, I., Hartati, B., Bernadus., Tinexcell. 2017. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. Persatuan Ahli Gizi Indonesia. Jakarta.
- Miskiyah., Widaningrum., Winarti, C. 2011. Aplikasi Edible Coating Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Vitamin C pada Paprika: Preferensi Konsumen dan Mutu Mikrobiologi. Jurnal Hortikultura 21(1): 68-76.
- Mudyantini, W., Anggarwulan, E., Rahayu, P. 2015. Penghambatan Pemasakan Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.). Jurnal Ilmu Pertanian 27(1): 23-29.
- Pascall, M. A and Lin, S. J 2013. The Application of Edible Polymeric Films and Coatings in The Food Industry. Journal Food Process Technology 4(2): 1-2.
- Sari, E., Ansharullah., Asyik, N. 2017. Kajian Perubahan Sifat Fisik Sensori dan Kadar Vitamin C Buah Tomat yang Diaplikasikan Edible Coating Pati Sagu (*Metroxylon sago* Rottb) dengan Penambahan Filtrat Lengkuas Selama Penyimpanan. Jurnal Sains dan Teknologi Pangan. 2(6): 977-986.
- Sari, M dan Manik, F. G. 2018. Pengaruh Campuran Pati Jagung dan Gliserol sebagai Edible Coating Sifat Fisik dan Kimia Alpukat (*Persea gratissima gaertn*) selama Penyimpanan. Jurnal Agroteknosains 2(1): 140-149.
- Sudjata, W dan Wisaniyasa, N. W. 2017. Fisiologi dan Teknologi Pascapanen (Buah dan Sayuran). Udayana University Press. Denpasar.
- Susilowati, P., Fitri, A., Natsir, M. 2017. Penggunaan Pektin Kulit Buah Kakao sebagai Edible Coating pada Kualitas Buah Tomat dan Masa Simpan. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 6(2): 1-4.
- Syarief. R dan Halid, H. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. Arcan. Jakarta.
- Tarigan, M. A., Kaban, I. M. D., Hanum, F. 2012. Ekstraksi Pektin dari Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*). Jurnal teknik Kimia USU 1(1): 1-5.
- Widaningrum., Miskiyah., Winarti, C. 2015. Edible Coating Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Antimikroba Minyak Sereh pada Paprika: Preferensi Konsumen dan Mutu Vitamin C. Agritech 35(1): 53-60.