

Peningkatan Kualitas Alpukat Selama Masa Penyimpanan Menggunakan *Edible Coating* dari Pati Kulit Singkong

Improving The Quality of Avocados During Storage Using Edible Coating from Cassava Peel Starch

Mutiara Riyanto Putri¹, Noviar Harun¹, Yelmira Zalfiatri^{1a}

¹Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km. 25, Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, Riau 28293

^aKorespondensi Yelmira Zalfiatri, E-mail: yelmira.zalfiatri@lecturer.unri.ac.id

Diterima: 04- 06 - 2024 , Disetujui: 31 - 12 - 2025

ABSTRACT

This research aims to determine the relationship between the quality of avocado during storage and the concentration of cassava peel starch in food coatings. This experimental experiment was carried out using a completely randomized design with four treatments and four replications. In this study, an edible coating of cassava peel starch formulation was applied to avocados and stored for fifteen days. The concentration of cassava peel starch P1 is 1%, P2 is 2%, P3 is 3%, and P4 is 4%. Analysis of differences (ANOVA) was used to analyze the data statistically, and then Duncan's new multiple range (DNMRT) test was carried out at the 5% level. Parameters analyzed include hardness, weight loss, total dissolved solids, and hedonic tests for color and aroma. In this study, treatment P4, which had a cassava peel starch concentration of 4%, succeeded in maintaining fruit quality during 15 days of storage. Avocado showed a weight loss of 29.13%, total dissolved solids of 1.43° Brix, hardness of 8.10 kg/f, and a hedonic test for color of 3.15 (somewhat favorable) and aroma of 3.12 (somewhat favorable).

Keywords: starch concentration, edible coating, storage period

ABSTRAK

Tujuan dari studi ini adalah untuk mengetahui pengaruh kualitas buah alpukat pada masa penyimpanan berkorelasi dengan konsentrasi pati kulit singkong pada pelapis makanan. Eksperimen ini dilakukan dengan rancangan acak lengkap yang melibatkan empat perlakuan dan empat ulangan. Dalam penelitian ini, lapisan yang dapat dimakan dari formulasi pati kulit singkong diterapkan pada buah alpukat dan disimpan selama lima belas hari. Konsentrasi pati kulit singkong P1 adalah 1%, P2 adalah 2%, P3 adalah 3%, dan P4 adalah 4%. Guna mengalisis data statistic menggunakan Analisa perbedaan (ANOVA) yang kemudian dilakukan uji lanjut Duncan's new multiple range (DNMRT) pada taraf 5%. Parameter yang dianalisis termasuk kekerasan, susut bobot, total padatan terlarut, dan uji hedonik warna dan aroma. Dalam penelitian ini, perlakuan P4, yang memiliki konsentrasi pati kulit singkong 4%, berhasil mempertahankan kualitas buah selama 15 hari penyimpanan. Alpukat menunjukkan susut bobot 29,13%, total padatan terlarut 1,43° Brix, kekerasan 8,10 kg/f, dan uji hedonik warna 3,15 (agak disukai) dan aroma 3,12 (agak disukai).

Kata kunci: kosentrasi pati, *edible coating*, masa penyimpanan

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi untuk mengembangkan berbagai macam produk pertanian. Buah alpukat adalah salah satu hasil pertanian yang dapat dikembangkan di dalam negeri. Buah alpukat adalah buah yang salah satunya sangat disukai masyarakat karena memiliki tekstur empuk serta rasa yang lembut. Produksi buah alpukat tahun 2022 sebesar 865.750 ton, dimana 1.686 ton diantaranya berasal dari Provinsi Riau (BPS, 2022).

Buah alpukat merupakan buah komoditas hortikultura yang sangat rentan mengalami kerusakan pada saat di lahan atau bahkan saat pasca panen, sehingga tidak memiliki waktu simpan yang relatif panjang. Menurut Nisah dan Barat (2019), umur simpan buah alpukat hanya sekitar 5–7 hari, lebih dari itu buah ini dapat mengalami kerusakan, antara lain kulit buah menggelap, kulit buah melunak, daging pada buah berserat berwarna gelap, menimbulkan aroma yang tidak sedap dan menyengat, serta kulit pada buah berjamur. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa, sebagai buah klimaterik, setelah panen, buah alpukat mengalami tingkat respirasi yang tinggi, yang dapat mempercepat kerusakan buah.

Pasca panen yang ditangani dengan benar dapat memperpanjang umur simpan buah alpukat, sehingga mutunya selalu terjaga. Beberapa upaya dalam menjaga mutu serta memperpanjang masa simpan buah alpukat diantaranya mendinginkan, menyimpan buah dalam suasana terkendali, dan di kemas menggunakan plastik. Proses pendinginan serta penyimpanan dalam suasana terkendali memiliki kelemahan yaitu membutuhkan biaya yang sangat tinggi. Salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai upaya memperpanjang waktu simpan buah, yaitu dapat melakukan pengaplikasian edible coating.

Edible coating merupakan suatu bahan yang dapat dimakan dan memiliki lapisan tipis serta berfungsi sebagai kemasan ataupun pelindung berbagai jenis produk. Pembuatan edible coating biasanya dapat menggunakan komponen bahan yang mengandung hidrokoloid seperti protein dan polisakarida atau lipid, dan kombinsinya dari bahan yang dapat dimakan (Mulyadi et al., 2013). Bahan baku pati hidrokoloid adalah salah satu bahan baku yang dapat digunakan untuk membuat lapisan yang dapat dimakan. Pati kulit singkong adalah sumber pati yang belum banyak dimanfaatkan. Kulit singkong pada setiap 100 g terdapat kandungan pati berkisar 44–59%, karbohidrat berkisar 64,4–74,7 %, serat berkisar 17,5–27,4 %, dan kadar air berkisar 7,9–10,32% (Richana, 2013). Kandungan pati yang besar pada kulit singkong berpotensi digunakan sebagai bahan baku pada pembuatan edible coating.

Studi sebelumnya terkait dengan edible coating dan pengaplikasiannya telah dilakukan oleh Yudiyanti dan Matsjeh (2020) menemukan bahwa penerapan pelapis makanan dengan pati kulit singkong pada tomat dengan konsentrasi pati kulit singkong 4% mempertahankan kadar total fenol dan vitamin C dalam tomat selama 12 hari penyimpanan. Pada 20 hari penyimpanan, penggunaan edible coating pati kulit singkong sebanyak 5% membantu mempertahankan laju susut bobot, total padatan terlarut, kadar jus, dan mengurangi kadar vitamin C pada jeruk rimau gerga lebung bengkulu Prasetya dan Apriyani (2019), Menurut Usni et al. (2016), selama 10 hari penyimpanan, coating pati kulit singkong yang dapat dimakan dengan konsentrasi 1% berhasil mempertahankan kekerasan, susut bobot, kadar vitamin C, total asam, total padatan terlarut, dan uji hedonik untuk warna, aroma, rasa, dan tekstur jambu biji merah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi pati kulit singkong yang paling tepat untuk digunakan sebagai pelapis yang dapat memperpanjang masa simpan buah alpukat. Penelitian dengan judul Pemanfaatan Pati Kulit Singkong sebagai Pelapis Edible pada Alpukat dilakukan berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan.

MATERI DAN METODE

Kulit singkong yang diperoleh dari pedagang tela-tela di Jalan Binakrida, Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, Riau, digunakan sebagai bahan penelitian. Buah alpukat yang diperoleh dari Pasar Selasa Panam, Kelurahan Delima, Kecamatan Binawidya, Pekanbaru, Riau sebanyak 192 buah dengan tingkat kematangan dan ukuran yang sama untuk menghindari bias, akuades, gliserol, dan CMC.

Alat untuk perolehan pati dan edible coating berupa pisau, blender, oven, loyang, hot plate, magnetic stirrer, gelas ukur, beaker glass 1000 ml, thermometer, pipet tetes, batang pengaduk, saringan lonjong, baskom plastik, nampan plastik, alat peniris, timbangan analitik. Alat untuk analisis dan perolehan data berupa refractometer, penetrometer, kertas label, botol jar, peralatan tulis, dan peralatan dokumentasi penelitian

Metode eksperimen rancangan acak lengkap (RAL) non-faktorial digunakan untuk melakukan penelitian ini. Ada empat perlakuan dan empat kali ulangan, total 16 unit percobaan. Perlakuan dalam penelitian ini mengacu pada Yudiyanti dan Matsjeh (2020), penggunaan pati kulit singkong dalam pembuatan edible coating pada tomat. Perlakuan pada penelitian ini adalah variasi konsentrasi penggunaan pati kulit singkong berdasarkan total keseluruhan akuades yang digunakan sebagai berikut.

P1 = Konsentrasi pati kulit singkong 1% (b/v)

P2 = Konsentrasi pati kulit singkong 2% (b/v)

P3 = Konsentrasi pati kulit singkong 3% (b/v)

P4 = Konsentrasi pati kulit singkong 4% (b/v)

Konsentrasi pati kulit singkong optimum merujuk kepada (Prasetya dan Apriyani., 2019), yang dengan perlakuan konsentrasi pati kulit ubi kayu; 3%, 5%, dan 7% dengan penambahan konsentrasi kitosan; 0,0%, 0,5%, 1,0% dan 1,5%. Perlakuan terpilih diperoleh pada konsentrasi pati kulit ubi kayu 5% (b/v) dan penambahan kitosan dengan konsentrasi 1,5% (b/v). Teruntuk penggunaan gliserol mengacu pada Sari dan Manik (2018), bahwa konsentrasi gliserol yang baik yaitu sebesar 2,5 ml dengan menggunakan 500 ml akuades dalam menghambat susut bobot buah alpukat selama penyimpanan. Formulasi bahan setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Formulasi pembuatan edible coating

Bahan	Jumlah			
	P1	P2	P3	P4
Pati kulit singkong (g)	5,00	10,00	15,00	20,00
CMC (g)	2,00	2,00	2,00	2,00
Gliserol (ml)	2,50	2,50	2,50	2,50
Akuades (ml)	500,00	500,00	500,00	500,00
Total (g)	509,50	514,50	519,50	524,50

Keterangan: P1 = Konsentrasi pati kulit singkong 1% (b/v); P2 = Konsentrasi pati kulit singkong 2% (b/v);

P3 = Konsentrasi pati kulit singkong 3% (b/v); P4 = Konsentrasi pati kulit singkong 4% (b/v)

Persiapan Bahan

Bahan penelitian yang perlu disiapkan untuk dilakukannya penelitian ini yaitu kulit singkong yang diambil dari pedagang tela-tela di Jalan Binakrida, Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, Riau. Kulit singkong bagian dalam kemudian dipisahkan dari kulit bagian luarnya yang berwarna coklat dan dicuci dengan air mengalir sebelum direndam. Bahan berikutnya adalah buah alpukat yang diperoleh dari Pasar Selasa Panam, Kelurahan Delima, Kecamatan Binawidya, Pekanbaru, Riau sebanyak 192 buah dengan tingkat kematangan dan ukuran sama untuk menghindari bias. Alpukat dicuci dengan air mengalir

hingga benar benar bersih, dan dikeringkan di atas nampan pada suhu ruang. Disiapkan wadah untuk meletakkan alpukat.

Pembuatan Pati Kulit Singkong

Potong bagian kulit singkong yang telah dicuci bersih dengan ukuran ± 1 cm, dan ini mengacu pada penelitian Usni et al. (2016). Kulit singkong direndam selama dua puluh empat jam dengan air yang diganti setiap delapan jam. Setelah 24 jam, tiriskan kulit singkong dan haluskan dengan blender dengan perbandingan 1:3 untuk membuat bubur. Menggunakan kain saring di saring bubur, diendapkan air saringannya di dalam baskom selama satu hari. Setelah satu hari, buang airnya, dan Anda akan mendapatkan pati kulit singkong. Selanjutnya, pati kulit singkong dikeringkan selama delapan jam pada suhu 60 derajat Celcius menggunakan oven pengering yang dibuat oleh PT. Agrowindo Indonesia, jenis OVL-6 SS. Setelah kering, pati kulit singkong dihaluskan dan diayakan dengan ayakan berukuran 80 mesh.

Pembuatan pati kulit singkong mengacu pada penelitian yaitu bagian dalam kulit singkong yang siap dicuci bersih dipotong dengan ukuran ± 1 cm. Direndam kulit singkong selama 24 jam dengan air, dengan setiap 8 jam air diganti. Setelah 24 jam tiriskan kulit singkong lalu haluskan kulit singkong menggunakan blender dengan perbandingan 1:3, agar mendapatkan bubur kulit singkong. Di saring bubur menggunakan kain saring lalu diendapkan air saringannya selama 24 jam di dalam baskom. Setelah 24 jam buang airnya, sehingga didapatlah pati kulit singkong. Pati kulit singkong lalu dikeringkan menggunakan oven pengering (tipe OVL-6 SS, diproduksi oleh PT. Agrowindo Indonesia) bahan selama 8 jam pada suhu 60°C. Setelah kering pati kulit singkong dihaluskan lalu dilakukan pengayakan pada pati dengan ayakan berukuran 80 mesh.

Pembuatan Larutan Edible Coating

Pembuatan edible coating dari pati kulit singkong mengacu pada penelitian Yudiyanti dan Matsjeh (2020), yang telah dimodifikasi. Pati kulit singkong dilarutkan dalam akuades sebanyak 500 ml sesuai perlakuan (1, 2, 3, dan 4% (b/v)), dipanaskan diatas hot plate lalu diaduk sampai homogen. Kemudian ditambahkan CMC sebanyak 2 g dan gliserol 2,5 ml sambil diaduk hingga homogen dengan suspensi dipanaskan sampai suhu 70°C hingga. Didinginkan larutan hingga mencapai suhu 30°C.

Pelapisan Edible Coating pada Buah Alpukat

Buah alpukat yang dipilih yang masih setengah matang (mengkal) dengan warna hijau muda. Proses pengaplikasian buah alpukat mengacu pada Novita et al. (2016) yang telah dimodifikasi, secara keseluruhan 192 buah alpukat utuh (dengan 4 perlakuan, 4 ulangan dan pengamatan selama 15 hari yang diamati setiap 3 hari) yang telah dicuci bersih satu persatu dicelupkan sebanyak 1 kali ke larutan edible coating menggunakan saringan lonjong selama 1 menit, kemudian ditiriskan menggunakan alat peniris dan dikeringkan selama 30 menit menggunakan bantuan kipas.

Penyimpanan Buah Alpukat

Penyimpanan buah alpukat mengacu pada Nisah dan Barat (2019) dan Sari dan Manik (2018), buah alpukat yang sudah kering disimpan dalam wadah terbuka dan diletakkan pada rak-rak penyimpanan pada suhu ruang, lalu selama 15 hari disimpan. Kemudian 3 hari sekali dilakukan pengujian terhadap buah lalu dicatat perubahan yang terjadi buah alpukat.

Parameter Pengamatan

Parameter yang akan diamati dari buah alpukat meliputi susut bobot, total padatan terlarut, kekerasan, serta uji sensori yaitu warna dan aroma. Parameter warna dan aroma dari buah alpukat dilakukan dengan uji atau penilaian sensoris secara hedonik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susut Bobot

Susut bobot pada pelapisan buah dengan edible coating mengacu pada penurunan berat buah selama penyimpanan. Penurunan ini terjadi karena kehilangan air dari buah melalui proses transpirasi dan respirasi. Hasil sidik ragam dapat dilihat bahwa konsentrasi pati kulit singkong pada edible coating memberikan pengaruh nyata terhadap susut bobot alpukat pada hari ke-3 sampai hari ke-15. Rata-rata susut bobot alpukat ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata susut bobot alpukat (%)

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)					
	0	3	6	9	12	15
P ₁ = konsentrasi pati kulit singkong 1%	0,00	7,35 ^c	14,21 ^c	22,16 ^c	29,65 ^c	36,40 ^d
P ₂ = konsentrasi pati kulit singkong 2%	0,00	6,99 ^b	13,19 ^b	21,35 ^b	28,42 ^b	32,45 ^c
P ₃ = konsentrasi pati kulit singkong 3%	0,00	6,65 ^a	12,61 ^b	20,28 ^a	27,78 ^{ab}	30,24 ^b
P ₄ = konsentrasi pati kulit singkong 4%	0,00	6,45 ^a	11,13 ^a	19,74 ^a	27,23 ^a	29,14 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Nilai susut bobot alpukat yang dilapisi bervariasi dengan konsentrasi pati kulit singkong, seperti yang ditunjukkan dalam data Tabel 2. Pelapis edible coating dengan konsentrasi pati kulit singkong yang tinggi memiliki susut bobot cenderung lebih rendah daripada konsentrasi pati kulit singkong rendah. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Annisa et al. (2016), bahwa semakin tinggi konsentrasi pati ubi jalar pada bahan pelapis edible maka semakin rendah susut bobot dari buah salak. Hal ini dikarenakan alpukat yang telah dilapisi dengan konsentrasi pati kulit singkong yang tinggi memiliki lapisan yang lebih tebal dan rekat, sehingga dapat menutup pori-pori kulit alpukat secara keseluruhan. Tertutupnya pori-pori kulit alpukat tersebut dapat menekan besarnya laju transpirasi, sehingga penurunan berat alpukat juga dapat ditekan (Husna, 2022). Menurut Novita et al. (2016), transpirasi adalah proses perpindahan air dari jaringan buah ke lingkungan. Edible coating akan menutupi pori-pori alpukat, sehingga proses transpirasi menjadi terhambat dan peningkatan persentase susut bobot dapat ditekan.

Peningkatan nilai susut bobot alpukat pada lama penyimpanan juga dapat dikarenakan oleh terjadinya proses respirasi. Hal ini terjadi karena alpukat termasuk buah yang tergolong dalam pola respirasi klimaterik, dimana respirasi akan terus meningkat seiring dengan kematangan buah terjadi, sehingga akan terus meningkatnya nilai susut bobot buah ketika buah telah mencapai puncak klimateriknya. Karena proses respirasi, buah kehilangan beratnya karena oksigen digunakan untuk membakar molekul kompleks seperti karbohidrat, molekul sederhana seperti karbon dioksida, dan energi. Rahman (2007), menyatakan bahwa proses respirasi disebabkan oleh pemecahan oksidatif senyawa kompleks oleh oksigen, yang menghasilkan CO₂ dan H₂O. Selama proses transpirasi, air yang dihasilkan dari respirasi akan menguap. Akibatnya, semakin lama alpukat di simpan, maka semakin tinggi nilai susut bobot yang dihasilkan. Menurut Arifiya et al. (2015), laju respirasi yang terus meningkat pada buah akan menyebabkan proses penguapan air yang berasal buah ke lingkungan terjadi semakin cepat, sehingga mengakibatkan penurunan bobot buah semakin besar.

Total Padatan Terlarut

Total Padatan Terlarut (TPT) merupakan parameter penting untuk mengukur kualitas buah dan efektivitas pelapisan edible coating dalam penyimpanan buah. TPT mengacu pada jumlah total senyawa terlarut dalam buah, termasuk gula, asam organik, protein, mineral, dan pigmen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi pati kulit singkong pada edible

coating memberikan pengaruh nyata pada total padatan terlarut alpukat ke-3 sampai hari ke-15. Rata-rata total padatan terlarut alpukat ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata total padatan terlarut alpukat (%)

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)					
	0	3	6	9	12	15
P ₁ = konsentrasi pati kulit singkong 1%	1,31	1,37 ^c	1,39 ^c	1,42 ^c	1,46 ^c	1,51 ^d
P ₂ = konsentrasi pati kulit singkong 2%	1,31	1,36 ^{bc}	1,37 ^b	1,40 ^b	1,44 ^b	1,48 ^c
P ₃ = konsentrasi pati kulit singkong 3%	1,30	1,34 ^{ab}	1,36 ^{ab}	1,38 ^a	1,41 ^a	1,46 ^b
P ₄ = konsentrasi pati kulit singkong 4%	1,30	1,33 ^a	1,35 ^a	1,37 ^a	1,40 ^a	1,43 ^a

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Nilai total padatan terlarut pada alpukat yang dilapisi dengan berbagai konsentrasi pati kulit singkong benar-benar berbeda, seperti yang ditunjukkan dalam data Tabel 2. Pelapis dengan konsentrasi pati kulit singkong yang lebih tinggi cenderung memiliki nilai total padatan terlarut yang lebih rendah daripada pelapis dengan konsentrasi pati kulit singkong yang lebih rendah. Hal ini dikarenakan pengaplikasian edible coating pada konsentrasi pati kulit singkong yang tinggi cenderung memiliki karakteristik lapisan edible coating yang tebal dan pekat. Hal ini dapat membuat permukaan buah dapat terlindungi secara keseluruhan, sehingga menyebabkan oksigen tidak dapat masuk dan kemudian akan menghambat proses respirasi. Hal ini dapat memicu pembentukan gula akan terhambat saat proses pematangan buah berlangsung, sehingga nilai total padatan terlarut tidak mengalami peningkatan apabila dibandingkan dengan alpukat yang dilapisi edible coating konsentrasi yang lebih rendah. Menurut Latifah (2002), menyatakan bahwa konsentrasi senyawa terlarut pada buah, terutama gula, meningkat selama proses respirasi selama pematangan buah, yang menghasilkan peningkatan nilai total padatan terlarut.

Selama penyimpanan, kematangan buah meningkat, yang mengakibatkan peningkatan total padatan terlarut, seperti yang ditunjukkan oleh data Tabel 2. Proses respirasi, yang terjadi selama penyimpanan, memecah polimer karbohidrat menjadi sukrosa, fruktosa, dan glukosa. Akibatnya, kematangan buah meningkat, yang mengakibatkan peningkatan total padatan terlarut. Pendapat ini diperkuat oleh Arini et al. (2015), bahwa proses respirasi pada buah-buahan yang begitu cepat terjadi akan menyebabkan peningkatan pada proses pemecahan karbohidrat menjadi glukosa, sehingga meningkatkan kadar glukosa pada buah. Menurut Usni et al. (2016), meningkatnya nilai total padatan terlarut diakibatkan oleh konsentrasi senyawa-senyawa terlarut pada buah seperti glukosa yang meningkat seiring terjadinya proses pematangan berlangsung. Penelitian ini sesuai pada penelitian, Nurani et al. (2019), di mana menambahkan lebih banyak pati kulit singkong ke lapisan makanan dapat memperlambat pematangan tomat selama penyimpanan dan mengurangi jumlah total padatan terlarut pada tomat.

Kekerasan

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi pati kulit singkong pada edible coating berpengaruh nyata pada kekerasan alpukat selama hari ke-3 sampai hari ke-15. Rata-rata kekerasan alpukat ditunjukkan pada Tabel 4.

Disebabkan oleh fakta bahwa lapisan pati kulit singkong dengan konsentrasi pati kulit singkong yang tinggi digunakan, lapisan tersebut lebih tebal dan mampu mencegah penguapan air dan penyerapan oksigen selama transpirasi dan respirasi. Akibatnya, lapisan dengan konsentrasi pati kulit singkong yang lebih tinggi memiliki nilai kekerasan yang lebih tinggi daripada lapisan dengan konsentrasi pati kulit singkong yang lebih rendah. sehingga

dapat mempertahankan tingkat kekerasan alpukat selama di simpan pada suhu ruang. Sebaliknya, jika bahan pelapis makanan digunakan dengan konsentrasi pati kulit singkong yang rendah, lapisan pelapis makanan akan menjadi tipis dan tidak dapat menahan penyerapan oksigen dan penguapan air selama proses transpirasi dan respirasi. Akibatnya, alpukat tidak akan tetap keras saat disimpan di suhu ruang.

Tabel 4. Rata-rata total kekerasan alpukat (kg/f)

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)					
	0	3	6	9	12	15
P ₁ = konsentrasi pati kulit singkong 1%	13,17	11,22 ^a	10,63 ^a	8,41 ^a	6,28 ^a	4,15 ^a
P ₂ = konsentrasi pati kulit singkong 2%	13,22	11,44 ^a	11,23 ^{ab}	9,17 ^a	7,56 ^b	6,15 ^b
P ₃ = konsentrasi pati kulit singkong 3%	13,28	12,23 ^b	11,62 ^{bc}	10,29 ^b	8,96 ^c	7,14 ^{bc}
P ₄ = konsentrasi pati kulit singkong 4%	13,23	12,49 ^b	12,06 ^c	11,30 ^c	9,62 ^c	8,10 ^c

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Tingkat kekerasan pada alpukat akan terus mengalami penurunan selama di simpan mulai hari ke-0 sampai hari dengan hari ke-15. Terdapat hubungan antara parameter nilai susut bobot dan kekerasan pada buah. Selama penyimpanan pada suhu ruang, alpukat menunjukkan peningkatan persentase nilai susut bobot dan penurunan nilai kekerasan jika disimpan hingga hari ke-15. Hal ini disebabkan oleh tingginya laju transpirasi dan respirasi, yang menyebabkan alpukat kehilangan kandungan air dalam buahnya dan pemecahan karbohidrat menjadi senyawa sederhana. Ini menyebabkan jaringan buah pecah, meningkatkan persentase nilai susut bobot dan menurunkan kekerasan, sehingga buah menjadi lebih lunak. Hasil penelitian Gurning et al (2019) menunjukkan bahwa jeruk siam dengan pelapisan emulsi akan mengalami penurunan kekerasan selama proses penyimpanan. Menurut (Syafutri, 2006), proses transpirasi melibatkan penguapan air yang akan membuat buah menjadi layu dan menyusut yang membuat perubahan tekstur menjad lunak.

Proses hidrolisis protopektin yang tidak larut pada air menjadi senyawa pektin yang larut pada air dapat memengaruhi tingkat kekerasan buah yang berubah. Novita et al. (2016) menyatakan bahwa hidrolisis protopektin yang tidak larut pada air menjadi asam pektat dan hidrolisis pektin yang larut pada air menyebabkan penurunan tingkat kekerasan dalam jangka waktu penyimpanan. Selain itu, penguapan air menyebabkan buah menjadi layu dan mengkerut selama proses transpirasi, yang menyebabkan tekstur buah menjadi lunak.

Warna

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa bahwa konsentrasi pati kulit singkong pada edible coating memberikan pengaruh nyata pada warna alpukat selama hari ke-6 sampai hari ke-15 dan rata-rata penilalian sensor hedonik pada warna alpukat dapat dilihat pada Tabel 5.

Pada hari penyimpanan ke-0 dan ke-3, skor hedonik warna alpukat tertinggi diperoleh pada perlakuan P4, meskipun perlakuan P1, P2, dan P3 tidak nyata. Panelis biasanya lebih suka warna alpukat yang dilapisi pati kulit singkong dengan konsentrasi pati kulit singkong tertinggi daripada yang terendah. Konsentrasi pati kulit singkong yang meningkat penggunaannya akan memberikan warna alpukat yang semakin bagus. Hasil penilaian hedonik didapatkan bahwa warna alpukat yang dilapisi dengan konsentrasi pati kulit singkong tertinggi agak disukai oleh panelis. Hal ini karena alpukat yang dilapisi dengan konsentrasi pati kulit singkong tertinggi memiliki kulit buah yang berwarna hijau cerah dan mengkilat sehingga memperlihatkan warna khas dari alpokat. Sebaliknya konsentrasi pati

kulit singkong terendah cenderung memiliki kulit buah yang berwarna hijau tua agak kecoklatan dan sedikit mengkilap.

Tabel 5. Rata-rata penilaian sensori hedonik terhadap warna alpukat

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)					
	0	3	6	9	12	15
P ₁ = konsentrasi pati kulit singkong 1%	4,42	4,12	3,75 ^a	3,00 ^a	2,35 ^a	1,97 ^a
P ₂ = konsentrasi pati kulit singkong 2%	4,43	4,13	3,78 ^a	3,32 ^b	2,87 ^b	2,71 ^b
P ₃ = konsentrasi pati kulit singkong 3%	4,45	4,15	3,96 ^b	3,55 ^c	3,10 ^{bc}	2,95 ^c
P ₄ = konsentrasi pati kulit singkong 4%	4,46	4,17	4,00 ^b	3,61 ^c	3,25 ^c	3,15 ^c

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Skor hedonik 1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: agak suka, 4: suka, 5: sangat suka

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna alpukat dikarenakan alpukat dengan konsentrasi pati kulit singkong yang tinggi pada konsentrasi edible coating yang tinggi, sehingga dapat memperlama perubahan warna selama penyimpanan. Selain itu, alpukat yang dilapisi dengan konsentrasi pati kulit singkong yang tinggi memiliki permukaan kulit alpukat yang terlihat lebih mengkilap, sehingga dapat mempertegas warna dari alpukat tersebut. Hal diperkuat oleh Santoso et al. (2004), yaitu edible coating dapat memperbaiki struktur permukaan bahan yang akan membuat permukaan bahan menjadi lebih mengkilat.

Aroma

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi pati kulit singkong pada edible coating memberikan pengaruh nyata pada aroma alpukat selama hari ke-6 sampai hari ke-15. Rata-rata penilaian sensori hedonik pada aroma alpukat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata penilaian sensori hedonik terhadap aroma alpukat

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)					
	0	3	6	9	12	15
P ₁ = konsentrasi pati kulit singkong 1%	4,42	4,23	3,62 ^a	3,10 ^a	2,61 ^a	1,91 ^a
P ₂ = konsentrasi pati kulit singkong 2%	4,43	4,25	3,76 ^{ab}	3,37 ^b	3,17 ^b	2,70 ^b
P ₃ = konsentrasi pati kulit singkong 3%	4,45	4,26	3,87 ^b	3,52 ^{bc}	3,40 ^c	3,02 ^c
P ₄ = konsentrasi pati kulit singkong 4%	4,46	4,27	3,91 ^b	3,62 ^c	3,56 ^c	3,12 ^c

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata menurut uji DMRT pada taraf 5%.

Skor hedonik 1: sangat tidak suka, 2: tidak suka, 3: agak suka, 4: suka, 5: sangat suka

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pati kulit singkong yang tinggi dapat mempertahankan aroma alpukat saat membuat pelapis alpukat yang enak. Hal ini karena pelapis alpukat, yang mengandung pati kulit singkong yang tinggi, mencegah aroma dari dalam buah keluar. Hal ini dipengaruhi oleh oksigen yang masuk karena ketebalan pelapis alpukat yang dapat menekan proses respirasi, sehingga proses pembusukan terhambat dan aroma alpukat tetap segar. Panelis lebih menyukai aroma alpukat karena pelapis alpukat membuatnya tetap segar. Menurut (Balwin et al. (2011), aplikasi atau penggunaan pelapis berfungsi untuk mempertahankan aroma terhadap produk pangan, tetapi film dan coating dapat digunakan untuk pemberi rasa pada permukaan produk.

Perlakuan Edible Coating Terpilih

Ada perbedaan kualitas alpukat selama penyimpanan dengan adanya variasi konsentrasi pati kulit singkong sebagai edible coating pada kualitas alpukat. Tabel 7 menunjukkan rekapitulasi hasil penelitian berdasarkan analisis parameter alpukat, termasuk susut bobot, total padatan terlarut, kekerasan, dan penilaian sensoris warna dan aroma hedonik. Semua parameter ini dianalisis pada hari ke-15 penyimpanan.

Tabel 7. Rekapitulasi hasil penelitian konsentrasi pati kulit singkong sebagai edible coating pada alpukat

Parameter	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
1. Analisis pada penyimpanan hari ke-15				
- Susut bobot (%)	36,39 ^d	32,45 ^c	30,23 ^b	29,13^a
- Total padatan terlarut (°Brix)	1,51 ^d	1,48 ^c	1,46 ^b	1,43^a
- Kekerasan (kg/f)	4,16 ^a	6,14 ^b	7,14 ^{bc}	8,10^c
2. Uji hedonik pada penyimpanan hari ke-15				
- Warna	1,97 ^a	2,71 ^b	2,95 ^c	3,15^c
- Aroma	1,91 ^a	2,70 ^b	3,02 ^c	3,12^c

Berdasarkan hasil rekapitulasi secara keseluruhan menunjukkan bahwa penggunaan pati kulit singkong konsentrasi 4% (P4) merupakan perlakuan terpilih untuk dapat mempertahankan mutu alpukat setelah disimpan selama 15 hari. Semakin rendah nilai susut bobot dan total padatan, maka semakin bagus kualitas buah alpukat, selama proses penyimpanan. Hasil perlakuan terpilih memiliki nilai susut bobot 29,13%, total padatan terlarut 1,43 °Brix, dan kekerasan 8,10 kg/f. Skor penilaian hedonik alpukat terhadap warna disukai oleh panelis dengan skor hedonik 3,15 (agak suka) dan aroma disukai oleh panelis dengan skor hedonik 3,12 (agak suka).

KESIMPULAN

Konsentrasi pati kulit singkong dalam edible coating memberikan pengaruh nyata dalam mengurangi penurunan laju susut bobot dan total padatan terlarut, meningkatkan nilai kekerasan buah, serta mempertahankan warna dan aroma alpukat. Edible coating yang menggunakan konsentrasi pati kulit singkong 4% (P4) adalah perlakuan terpilih dalam mempertahankan kualitas alpukat setelah disimpan selama 15 hari. Alpukat yang dilapisi edible coating pati kulit singkong dengan konsentrasi 4% (P4) memiliki nilai susut bobot 29,13%, total padatan terlarut 1,43 °Brix, dan kekerasan 8,10 kg/f. Skor penilaian hedonik alpukat disukai oleh panelis dengan skor hedonik warna sebesar 3,15 (agak suka) dan aroma sebesar 3,12 (agak suka).

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, R., Suhaidi, I., & Limbong, L. N. (2016). Pengaruh konsentrasi pati ubi jalar pada bahan pelapis edibel terhadap mutu buah salak terolah minimal selama penyimpanan. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 4(2), 216-223.

- Arifiya, N., Purwanto, Y. A., dan Budiastira, I. W. (2015). Analisis Perubahan Kualitas Pascapanen Pepaya Varietas IPB9 pada Umur Petik yang Berbeda. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 3(1), 41–48.
- Arini, Linda, R., dan Mukarlina. (2015). Penggunaan Kalium Permanganat (KMnO₄) Untuk Menunda Pematangan Buah Pepaya (carica papaya L. var. bangkok). *Protobiont*, 4(3), 36–40.
- Ayu, D. F., R. Efendi, V. S. Johan, dan L. Habibah. (2020). Penambahan sari lengkuas merah (*Alpinia purpurata*) dalam *edible coating* pati sagu meranti terhadap sifat kimia, mikrobiologi dan kesukaan buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 12(1): 1–8.
- Badan Pusat Statistik. (2022). Alpukat SNI 4480:20121. Badan Standar Nasional. Jakarta.
- Baldwin, E. A., Hagenmainer, R., dan Bai, J. 2011. *Edible Coatings and films to Improve Food Quality, Second Edition*. Florida: CRC Press
- Gurning, A. F. K., Utama, I. M. S., & Yulianti, N. L. (2019). Pengaruh pelapisan emulsi minyak wijen dan minyak sereh terhadap mutu dan masa simpan buah jeruk siam (*Citrus nobilis* Lour). *Jurnal Beta (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 7(2), 236-244.
- Husna, U. M. (2022). Pengaruh Lama Pencelupan Alpukat Mentega (*Persea Americana* Mill) Pada Edible Coating Pati Kulit Singkong Terhadap Kualitas Selama Masa Simpan.
- Lathifa, H. (2013). Pengaruh Jenis Pati sebagai Bahan Dasar *Edible Coating* dan Suhu Penyimpanan terhadap Kualitas Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Mulyadi, A. F., Kumalaningsih, S., dan Giovanny, D. L. (2011). Aplikasi Edible Coating untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Jeruk Manis (*Citrus sinensis*): Kajian Konsentrasi Karagenan dan Gliserol. *Prosiding Seminar Nasional Program Studi Teknologi Pertanian Dan Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA)*, 507–516.
- Nisah, K. (2019). Efek Edible Coating Pada Kualitas Alpukat (*Persea America* Mill) Selama Penyimpanan. *Amina*, 1(1), 11–17. <https://doi.org/10.22373/amina.v1i1.9>
- Novita, D. D., Sugianti, C., dan Wulandari, K. P. (2016). Pengaruh Konsentrasi Karagenan Dan Gliserol terhadap Perubahan Fisik Dan Kandungan Kimia Buah Jambu Biji Varietas “Kristal” Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 5(1), 49–56.
- Nurani, D., Irianto, H., & Maelani, R. (2019). PEMANFAATAN LIMBAH KULIT SINGKONG SEBAGAI BAHAN EDIBLE COATING BUAH TOMAT SEGAR (*Lycopersicon esculentum*, Mill). *Technopex*, 276–282.
- Prasetya, A. dan S. Apriyani. (2019). Aplikasi pati kulit ubi kayu sebagai bahan baku edible coating dengan penambahan kitosan untuk memperpanjang umur simpan jeruk rimau gerga lebung (rgl) bengkulu. *Jurnal Agroindustri*. 10(1): 21–32.
- Richana, N. (2013). Mengenai Potensi Ubi Kayu dan Ubi Jalar. Nuansa Cendekia : Bandung.
- Rahman, M. S. (2007). Handbook of Food Preservation Second Edition. CRC Press. New York.
- Santoso, B., D. Saputra, dan R. Pambayun. (2004). Kajian teknologi *edible coating* dari pati dan aplikasinya untuk pengemas primer lempok durian. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*.
- 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.
<https://doi.org/10.36764/ja.v2i1.138>

Usni, A., Karo-karo, T., dan Yusraini, E. (2016). PENGARUH EDIBLE COATING BERBASIS PATI KULIT UBI KAYU The Effect of Edible Coating Based on Starch of Cassava Pell on The Quality and Shelf Life of Guava fruits at Room Temperature. *J.Rekayasa Pangan Dan Pert*, 4(3), 293–303.

Yudiyanti, I., dan Matsjeh, S. (2020). Aplikasi Edible Coating Pati Kulit Singkong (Manihot utilisima Pohl.) pada Tomat (Solanum Lycopersicum L.) serta Uji Kadar Total Fenol dan Kadar Vitamin C sebagai Sumber Belajar. *BIODIK*, 6(2), 159–167.
<https://doi.org/10.22437/bio.v6i2.9260>