

Pengaruh Teknik Pengemasan, Jenis Kemasan dan Kondisi Penyimpanan terhadap Sifat Fisik dan Organoleptik pada Buah Apel

Utari Yolla Sundari^{1*}, Muh. Andis Hidayatullah², Fauziah Fiardilla³

¹Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya

²Fakultas Keguruan dan Pendidikan, Universitas Palangka Raya

³Fakultas Pertanian, Universitas Jambi

*Email: utariyolla22@tip.upr.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh berbagai teknik pengemasan, jenis kemasan dan kondisi penyimpanan yang diberikan kepada komoditas pertanian terhadap kualitas dan mutu bahan yang meliputi sifat fisik (kekerasan) dan organoleptik (rasa, warna, tekstur). Jenis komoditas pertanian yang digunakan adalah buah apel. Perlakuan yang akan diberikan adalah perbedaan jenis kemasan, perbedaan teknik pengemasan dengan cara *coating* dan penyimpanan pada suhu dingin. Ada dua jenis kemasan yang digunakan yaitu *polyethylene* (PE) dan *polypropylene* (PP), sedangkan untuk bahan *coating* digunakan yaitu dengan pati sitrat + CMC dan pati sitrat + kitosan. Setelah dilakukan pengamatan terhadap organoleptik didapatkan hasil penelitian bahwa pemberian *coating* pati sitrat+CMC yang dikemas dengan plastik PE memberikan nilai pada rasa, tekstur, dan warna yang lebih baik, yaitu secara berurutan 4,6 (normal); 4,4 (agak keras) dan 3,4 (cerah). Untuk hasil pada uji kekerasan yaitu *coating* memberikan hasil terkecil untuk nilai kekerasan, yaitu 8,4 (mm/g/s) yaitu *coating* pati sitrat+kitosan dan kemasan plastik PP, 9,04 (mm/g/s) untuk *coating* pati sitrat+CMC dan kemasan plastik PP serta 10,85 (mm/g/s) untuk tanpa *coating* dan kemasan PP.

Kata kunci : *coating, pati, pengemasan, polyethylene, polypropylene.*

Pendahuluan

Indonesia begitu kaya dengan komoditas hasil pertanian, salah satunya adalah produk hasil panen hortikultura yang terdiri dari sayuran dan buah-buahan. Sifat dari produk panen hortikultura sering kali menjadi masalah dalam proses penyimpanan serta pendistribusiannya. Setelah proses pemanenan, produk hortikultura biasanya masih mengalami perubahan secara biokimia, fisika, dan fisiologi sehingga mempengaruhi kualitas produk tersebut. Kelemahan utama produk hasil panen hortikultura adalah mudah mengalami kerusakan atau memiliki umur simpan yang relative pendek, bersifat *perishable, bulky, seasonal, dan volouminous* (Iriani, 2020). Berdasarkan sifat tersebut perlu dilakukan teknik pengemasan yang tepat setelah dilakukan pemanenan, guna mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan produk tersebut.

Pada beberapa jenis bahan hasil pertanian, seperti buah-buahan dan sayuran memiliki laju respirasi cenderung tinggi, sehingga perlu dilakukan teknik pengemasan yang tepat setelah dilakukan pemanenan, guna untuk mempertahankan kualitas sehingga dapat memenuhi permintaan pasar dalam jangka waktu yang lebih lama. Santosa *et al.* (2011) menyatakan bahwa buah merupakan salah satu produk panen hortikultura yang memiliki persyaratan mutu ditentukan berdasarkan warna, ukuran, tekstur, bentuk, kondisi, citarasa dan nilai nutrisi. Oleh karena itu, perlu dijaga mutu dan kesegarannya agar tidak rusak sehingga, memiliki nilai jual yang tinggi.

Buah apel merupakan salah satu hasil pertanian yang cepat mengalami kerusakan dan pembusukan. Penurunan kualitas seperti pembusukan terjadi apabila terjadi kerusakan fisik, kehilangan air, perubahan warna, penurunan nilai gizi dan kontaminasi silang. Pembusukan pada apel diakibatkan adanya respirasi pasca pemetikan, sehingga umur simpannya pendek (Laga *et al.*, 2013). Diperlukan metode agar apel tetap segar dan memiliki umur simpan lebih panjang. Upaya mempertahankan kualitas dan memperpanjang umur simpan buah dapat dilakukan dengan menggunakan jenis kemasan yang tepat untuk setiap jenis komoditas pertanian.

Kemasan memiliki fungsi secara umum yaitu untuk mawadahi produk. Kemudian seiring kebutuhan kemasan memiliki fungsi yang beraneka ragam yaitu memelihara kualitas produk, melindungi

produk dari kontaminasi, mengawetkan produk, meningkatkan masa simpan produk, mempermudah distribusi produk hingga meningkatkan nilai estetika produk. Penggunaan kemasan yang tepat dapat menurunkan tingkat kerusakan pada komoditi pertanian. Pemilihan jenis kemasan hendaknya sesuai dengan sifat komoditas dan kondisi transportasi sehingga dengan dilakukannya pengemasan tersebut mampu mempertahankan mutu dari komoditi.

Plastik merupakan salah satu kemasan yang paling sering digunakan dibandingkan dengan jenis kemasan lainnya. Selain karena mudah didapatkan, plastik hingga kini masih menjadi kemasan yang praktis, ekonomis dan fleksibel dalam penggunaannya. Ada berbagai jenis plastik, dua diantaranya adalah *polyethylene* (PE) dan *polypropylen* (PP) (Mareta *et al.*, 2011). Kedua plastik tersebut dibedakan karena permeabilitasnya, sehingga jika digunakan akan menghasilkan ketahanan yang berbeda untuk menyimpan bahan.

Pada apel tidak hanya akan dilihat pengaruh jenis kemasan terhadap ketahanan penyimpanan apel, tapi juga akan dilihat bagaimana pengaruh pemberian *coating* terhadap sifat fisik dan organoleptiknya selama penyimpanan. Mulyadi *et al.* (2013) mendefinisikan *Edible coating* sebagai suatu metode yang digunakan untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutu dari buah-buahan. *Edible coating* adalah lapisan tipis yang bertujuan untuk memberikan penahanan yang selektif terhadap perpindahan massa dan atau sebagai pembawa aditif serta untuk meningkatkan penanganan suatu makanan. *Coating* merupakan lapisan yang dapat dimakan yang ditempatkan di atas atau di antara komponen makanan, dapat memberikan alternatif bahan pengemas. Pada apel akan diberikan perlakuan perbedaan jenis bahan edible coating dan perbedaan jenis kemasan plastik yang digunakan. Bahan coating yang digunakan adalah pati sitrat yang dikombinasikan dengan CMC, dan pati sitrat dengan kitosan. Hal yang akan diamati perubahan fisik dan organoleptik dari apel, untuk melihat cara penyimpanan mana yang lebih memberikan hasil terbaik menjaga apel dari pelunakan dan reaksi *browning* enzimatis.

Pada penelitian ini dilakukan beberapa teknik pengemasan dan penyimpanan komoditis pertanian. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh perlakuan penyimpanan yang diberikan kepada bahan pertanian terhadap kualitas dan mutu bahan yang meliputi sifat fisik (kekerasan) dan organoleptik (rasa, warna, tekstur) selama penyimpanan. Jenis komoditas pertanian yang digunakan adalah buah apel. Perlakuan yang akan diberikan adalah perbedaan jenis kemasan, perbedaan pemberian jenis coating dan perbedaan suhu penyimpanan. Ada dua jenis kemasan yang digunakan yaitu *polyethylene* dan *polypropylen* (PE dan PP).

Metode

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah apel, pati sitrat 2,5%, CMC (*Carboxymethyl cellulose*) 5%, kitosan 50%, aquades. Alat yang digunakan meliputi plastik PE dan PP, timbangan, gunting, pisau, penetrometer, kulkas, gelas ukur, magnetic stirrer, termometer, timbangan analitik, sealer, pengaduk.

Prosedur Kerja

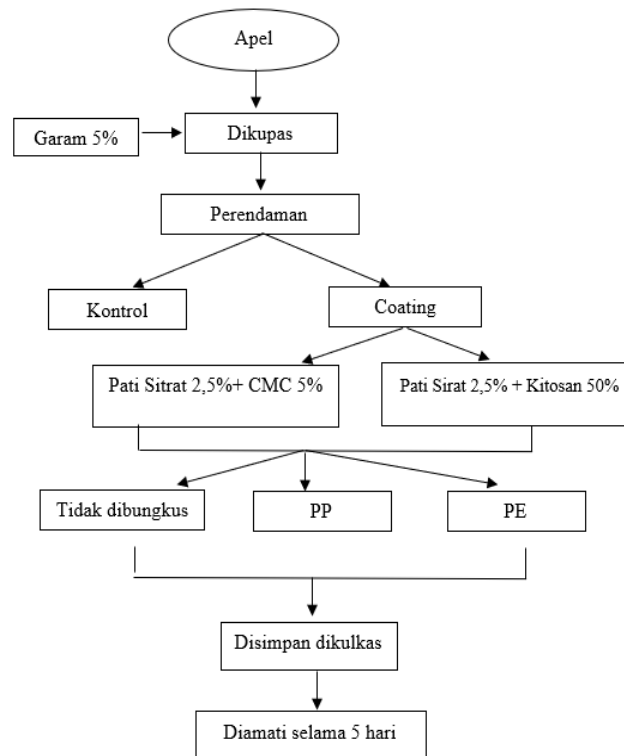
Prosedur kerja dalam penelitian ini yaitu persiapan bahan, penimbangan bahan, pembuatan *coating*, persiapan apel, pencelupan apel pada *coating* yang telah dibuat, pengemasan apel, dan penyimpanan apel.

Pada penelitian ini dilakukan teknik *coating* pada apel yang telah dipotong. Apel yang telah *dicoating* tersebut disimpan pada 2 jenis plastik yang berbeda, yaitu plastik PP dan PE. Sebagai perlakuan kontrol, juga dibuat apel tanpa *coating* dan apel tanpa dikemas. Setelah diberi perlakuan apel akan disimpan pada suhu dingin selama 5 hari. Hal yang akan diamati perubahan fisik dan organoleptik dari apel.

Model Perlakuan

Perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut: A = Apel tanpa *coating* (Kontrol), A1 = Apel tanpa *coating* dan tanpa dibungkus, A2 = Apel tanpa *coating* dan dibungkus PE, A3 = Apel tanpa *coating* dan dibungkus PP, B = Apel *coating* dengan Pati Sitrat + CMC, B1 = Apel

coating dengan pati sitrat + CMC dan tanpa dibungkus, B2 = Apel coating dengan pati sitrat + CMC dan dibungkus PE, B3 = Apel coating dengan pati sitrat + CMC dan dibungkus PP, C = Apel coating dengan Pati Sitrat + Kitosan, C1 = Apel coating dengan pati sitrat + kitosan dan tanpa dibungkus, C2 = Apel coating dengan pati sitrat + kitosan dan dibungkus PE, C3 = Apel coating dengan pati sitrat + kitosan dan dibungkus PP.



Gambar 1. Diagram Alir untuk Prosedur kerja pada Apel

Pengamatan Pada Setiap Perlakuan

Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang digunakan pada penelitian ini adalah uji pembeda yang dilakukan oleh 20 panelis semi terlatih. Parameter yang diuji adalah rasa, warna, dan tekstur. Skala hedonik yang digunakan adalah dengan menggunakan 5 skala numerik. Skor uji organoleptik disajikan pada Tabel 1. Berikut prosedur dari uji organoleptik pembeda : Sampel berupa apel disajikan tiap perlakuan. Tiap sampel diberi kode dengan bilangan tiga angka yang disusun secara acak. Kemudian pengujian ini dilakukan dalam suatu ruangan panelis dengan panelis lain dibatasi oleh sekat sehingga antar panelis tidak dapat berkomunikasi. Kepada panelis diberikan formulir penilaian tingkat perbedaan terhadap apel pada setiap perlakuan.

Tabel 1. Skor untuk parameter organoleptik

Warna	Tekstur	Rasa
1 (tidak menarik)	1 (sangat lunak)	1 (asam sangat asam)
2 (kurang menarik)	2 (lunak)	2 (asam kuat)
3 (cerah)	3 (agak lunak)	3 (sedikit asam)
4 (Spesifik jenis buah, cerah dan agak menarik)	4 (agak keras)	4 (normal)

5 Spesifik jenis buah, cerah dan menarik	5 (keras)	5 (normal, rasa buah kuat)
--	-----------	----------------------------

Kekerasan

Untuk mendapatkan data kuantitatif dari nilai kekerasan, dilakukan uji kekerasan dengan menggunakan alat penetrometer. Sampel apel dan buncis diuji selama 5 hari untuk setiap perlakuan, masing-masingnya dilakukan uji kekerasan pada 3 titik berbeda dari buah apel.

Hasil dan Pembahasan

Uji Organoleptik

Tabel 2 menunjukkan hasil uji organoleptik pada berbagai teknik pengemasan, jenis kemasan dan kondisi penyimpanan terhadap buah apel.

Tabel 2. Hasil uji organoleptik buah apel dengan perlakuan plastic PE dan PP dan *Coating* Pati Sitrat + CMC dan *Coating* Pati Sitrat + Kitosan

Perlakuan pengemasan	Parameter	Perlakuan Jenis Kemasan		
		Tidak dikemas	PE	PP
Tanpa coating	rasa	3,8	3,8	4,2
	tekstur	3,0	3,6	4,2
	warna	2,4	3,2	3,2
Pati sitrat+cmc	rasa	3,8	4,4	4,6
	tekstur	3	4	4,4
	warna	2,4	2,8	3,4
Pati sitrat+kitosan	rasa	3,8	3,8	4,2
	tekstur	2,8	3,6	4,2
	warna	2,4	3	3

Dapat dilihat pada Tabel 2, bahwa apel dengan pemberian coating pati sitrat+cmc yang dikemas dengan plastik PP memberikan nilai pada rasa, tekstur, dan warna yang lebih baik, yaitu secara berurutan 4,6 (normal); 4,4 (agak keras) dan 3,4 (cerah). Pada setiap perlakuan penyimpanan buah apel, baik apel dengan coating maupun apel tanpa coating, penggunaan plastik PP memberikan pengaruh yang baik terhadap rasa, tekstur dan warna pada buah apel selama 5 hari penyimpanan dikulkas pada suhu dingin. Hasil yang tidak begitu signifikan dapat dilihat pada penyimpanan apel yang diberi coating pati sitrat+cmc dengan apel yang diberi coating pati sitrat+kitosan. Perbedaan jenis coating tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap kualitas rasa, tekstur maupun warna apel selama penyimpanan pada setiap jenis perlakuan jenis kemasan. Kombinasi antara pemberian coating dengan pembungkusan menggunakan plastik PP maupun PE diharapkan dapat menjaga kualitas sensori (rasa, tekstur dan warna) dari buah apel lebih baik.

Kemasan adalah salah satu cara untuk menurunkan tingkat kerusakan pada bahan pertanian. Cara pemilihan jenis kemasan yaitu dengan kemasan yang memadai dan dengan sistem pemilihan yang sesuai dengan bahan dan cara mengemas untuk memperpanjang umur simpan melalui penyimpanan terkendali. Salah satu kemasan yang praktis, dapat mudah digunakan dan sangat gampang didapatkan adalah plastik. Plastik tergolong bahan kemasan yang cocok untuk kemasan sayur dan buah yang termasuk bahan kemasan konvensional seperti *polypropylene* (PP) dan *polyethylene* (PE). Menurut Firman (2012), Plastik *Polypropylene* (PP) memiliki karakter lebih kuat, transparan yang tidak jernih ringan, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil pada suhu tinggi, tahan pelarut dan cukup mengkilap.

Menurut Indraswati (2017) beberapa fungsi dan tujuan pengemasan bahan pangan adalah untuk memberikan kemudahan penyimpanan dan distribusi, kemudian sebagai pelindung, yakni melindungi produk yang ada di dalamnya dari berbagai faktor penyebab kerusakan baik yang disebabkan oleh faktor fisika, kimia dan biologi. Agar tidak terjadi kontaminasi dari udara, air, dan tanah baik oleh mikroorganisme pembusuk, mikroorganisme yang dapat membahayakan kesehatan manusia, maupun bahan kimia yang bersifat merusak atau racun.

Terdapat beberapa faktor yang penting diperhatikan dalam pengemasan bahan pangan yaitu sifat dari bahan pangan itu sendiri, keadaan lingkungan dan sifat bahan pengemas. Sifat-sifat umum bahan pangan adalah adanya kecenderungan untuk mengeras dalam kadar air dan suhu yang tertentu (berbeda-beda), daya tahan terhadap cahaya, oksigen dan mikroorganisme.

Apel merupakan salah satu jenis komoditas hortikultura yang sangat mudah didapatkan pasar ataupun dipusat perbelanjaan. Apel tergolong buah yang sangat mudah rusak, apabila terjadi luka pada salah satu bagian maka akan sangat mudah bagi apel untuk mengalami kebusukan. Apabila apel sudah dipotong atau dikupas maka harus segera dikonsumsi, karena bagian permukaan apel akan segera berubah warna menjadi coklat yang disebabkan oleh reaksi enzimatis. Setelah berubah warna menjadi coklat (reaksi *browning*) lama kelamaan apel akan menjadi keriput. Hal tersebut akan membuat apel sudah tidak menarik lagi untuk dikonsumsi. Dewasa ini, berbagai macam buah-buahan dan termasuk apel, banyak dipasarkan dalam bentuk buah potong yang siap saji (*ready to eat*) yang memberikan kemudahan kepada konsumen untuk dengan mudah mengkonsumsi buah-buahan dimanapun dan kapanpun dengan begitu praktis tanpa harus dikupas dan dicuci terlebih dahulu. Adanya reaksi *browning* pada buah apel yang disebabkan oleh oksidasi oleh oksigen menjadi kendala untuk produk apel. Namun hal tersebut kini dapat diatasi dengan dilakukannya *coating* terhadap buah apel. Pemilihan kemasan yang tepat juga dapat menjadi solusi bagi produk apel potong. *Coating* menjadi salah satu solusi penanganan terhadap buah apel terolah minimal, selain itu pemilihan kemasan yang tepat juga dapat menjadi solusi menjaga kondisi bagi produk apel dengan olahan minimal.

Uji Kekerasan

Tabel 3 menunjukkan hasil uji kekerasan pada berbagai teknik pengemasan, jenis kemasan dan kondisi penyimpanan terhadap buah apel.

Tabel 3. Hasil uji kekerasan buah apel dengan perlakuan plastic PE dan PP dan *Coating* Pati Sitrat + CMC dan *Coating* Pati Sitrat + Kitosan

Perlakuan Coating	Perlakuan Plastik		
	Kontrol (tanpa dibungkus)	PE	PP
Tanpa Coating	12,766 (mm/g/s)	11,65 (mm/g/s)	10,85 (mm/g/s)
Pati sitrat +CMC	10,972 (mm/g/s)	9,65 (mm/g/s)	9,042 (mm/g/s)
Pati sitrat + Kitosan	10,016 (mm/g/s)	8,992 (mm/g/s)	8,408 (mm/g/s)

Berdasarkan Tabel 3 tampak bahwa hasil untuk penggunaan plastik PP pada setiap perlakuan *coating* memberikan hasil terkecil untuk nilai kekerasan, yaitu 8,4 (mm/g/s) (*coating* pati sitrat+kitosan dan PP), 9,042 (mm/g/s) (*coating* pati sitrat+CMC dan PP) dan 10,85 (mm/g/s) (tanpa *coating* dan PP). Hasil yang didapatkan yaitu apel yang disimpan tanpa diberi kemasan dan tanpa dicoating menunjukkan hasil yang paling besar nilai kekerasannya, yaitu sebesar 12,766 (mm/g/s) yang artinya semakin besar angka yang tertera pada alat penetrometer maka semakin lunak buah tersebut atau semakin rendah tingkat kekerasan buah. Sedangkan apel dengan perlakuan dikemas dengan plastik PP dan diberi *coating* pati sitrat + kitosan menunjukkan hasil yang paling rendah nilai kekerasannya, yaitu 8,4 (mm/g/s). Selama penyimpanan lima hari, penyimpanan dengan PP memiliki tingkat kekerasan buah apel lebih tinggi jika dibandingkan perlakuan kemasan PE ataupun perlakuan tanpa kemasan pada setiap pemberian jenis perlakuan *coating*. Penggunaan plastik PP diduga dapat mempertahankan kekerasan dari buah apel pada setiap perlakuan jenis *coating*.

Seiring dengan jenis plastik yang digunakan, untuk jenis *coating* yang digunakan juga memberikan pengaruh yang begitu signifikan terhadap kekerasan apel selama penyimpanan. Adanya interaksi antara perlakuan pemberian *coating* pada apel dengan jenis plastik yang digunakan. Apel dengan diberi lapisan (*coating*) dan dikemas dengan plastik lebih baik kekerasannya dibandingkan apel yang tidak diberi *coating* dan tidak diberi kemasan (tidak dibungkus). Penggunaan plastik PP dan PE pada perlakuan *coating* pati sitrat+kitosan maupun *coating* pati sitrat+CMC lebih baik mempertahankan kekerasan buah dibandingkan apel tanpa dikemas walaupun tetap diberikan lapisan *coating*. Nilai kekerasan menunjukkan tingkat kesegaran, namun nilai kekerasan dikatakan baik bukan karena nilai

kekerasannya terlalu tinggi atau rendah, namun tergantung dari kondisi fisik buah tersebut. Penurunan tingkat Kekerasan buah bisa disebabkan karena tekstur buahnya yang sudah layu atau berkerut, nilai kekerasan yang rendah bisa disebabkan buah yang telah busuk.

Hasil yang sama juga ditunjukkan pada hasil penelitian Nasution *et al.* (2012), terjadi penurunan tingkat kekerasan pada nanas yang terolah minimal selama 8 hari penyimpanan. Nanas terolah minimal dicoating dengan cara dicelupkan pada CaCl_2 dan dikemas dengan menggunakan plastik PP dan PE. Penggunaan kemasan PP menunjukkan masa simpan yang lebih lama dibandingkan dengan kemasan PE. Hasil uji lanjut Duncan 5% juga menunjukkan bahwa pengaruh kemasan berpengaruh terhadap nilai kekerasan pada nanas berlapis *coating*. Penggunaan kemasan PP dapat mengurangi kehilangan air oleh proses respirasi dan transpirasi karena memiliki peremabilitas yang lebih rendah sehingga dapat mempertahankan tekanan turgor nanas terolah minimal. Hal ini pula yang menyebabkan nanas terolah minimal tidak cepat rusak.

Sifat terpenting bahan kemasan yang digunakan meliputi permeabilitas gas dan uap air, dan permukaannya. Permeabilitas uap air dan gas, serta luas permukaan kemasan mempengaruhi jumlah gas yang terdapat didalam kemasan (Nurminah, 2002). Kehilangan air pada bahan dapat dikurangi dengan cara memberi pembungkus pada bahan yang akan simpan. Salah satu jenis pembungkus yang cukup baik digunakan adalah pembungkus dari bahan plastik. Kombinasi antara pemberian coating dengan dibungkus kemasan plastik diasumsikan dapat menjaga kualitas fisik dari apel selama penyimpanan 5 hari.

Menurut Mulyadi *et al.* (2013), *coating* suatu cara yang lebih aman dan potensial untuk menurunkan tingkat kerusakan bahan, karena apabila hanya digunakan kemasan plastik saja terkadang justru dapat menyebabkan kerusakan pada buah terutama karena plastik tidak tahan panas dan mudah terjadi pengembunan uap air di dalamnya. *Coating* bukanlah hal yang baru pada aplikasi buah-buahan dan sayur. Bahan pembuatan *coating* sangatlah beragam, pada umumnya pengembangan pembuatan bahan coating yaitu dari golongan polisakarida, diantaranya pati, gum arab, selulosa, pektin dan kitosan. Sitorus *et al.* (2014) pada penelitiannya menggunakan *coating* berbahan kitosan dan asam sitrat 2%, yang diaplikasikan pada buah jambu biji dan didapatkan hasil selama penyimpanan 8 hari terjadi penurunan kekerasan pada buah jambu biji, namun dalam kadar yang sangat rendah.

Kesimpulan

Uji organoleptik pada apel menunjukkan hasil bahwa apel yang mendapatkan perlakuan pemberian *coating* pati sitrat+cmc yang dikemas dengan plastik PP pada suhu dingin memberikan nilai rasa, tekstur, dan warna yang terbaik. Untuk tingkat kekerasan terbaik adalah pada perlakuan apel *coating* pati sitrat+kitosan yang dikemas dengan plastik PP disimpan pada suhu dingin. Jenis kemasan yang digunakan memberikan pengaruh terhadap kualitas bahan selama penyimpanan. Teknik pengemasan, jenis kemasan dan kondisi penyimpanan akan dapat mempertahankan sifat fisik (kekerasan) dan organoleptik (warna, tekstur) dan membuat daya simpan apel lebih baik pada waktu yang lebih lama.

Daftar Pustaka

- Firman. 2012. *Pengaruh Jenis Plastik Pembungkus Pada Penyimpanan Buah Rambutan (Nephelium Lappaceum, Linn)*. [Skripsi] Program Studi Keteknikan Pertanian. Universitas Hassanudin.
- Indraswati, D. 2017. Pengemasan Makanan. Forum Ilmiah Kesehatan (FORIKES). Ponorogo.
- Iriani, Farida. 2020. *Fisiologi Pascapanen Untuk Tanaman Holtikultura*. DeePublish Publisher. Cetakan Pertama. Yogyakarta.
- Laga, S., Djagal, W dan Yudi, P. 2013. Pengawetan Buah Apel Terolah Minimal dengan Menggunakan Edible Coating Kitosan Kulit Udang. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri Kakao dan Hasil Perkebunan Lainnya, ISSN 2355-1151, Hal 213-2018.
- Mareta, D. T dan Shofia, N. A. 2011. Pengemasan Produk Sayuran Dengan Bahan Kemas Plastik Pada Penyimpanan Suhu Ruang Dan Suhu Dingin. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 7(1): 26-40.

- Mulyadi, A.F., Kumalaningsih, S., dan Giovanny, D. 2013. Aplikasi *Edible coating* untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) (Kajian Konsentrasi Karagenan dan Gliserol). Prosiding Seminar Nasional, TIP dan APTA. Malang.
- Nasution, I.S., Yusmanizar dan Melianda, K. 2012. Pengaruh Penggunaan lapisan *Edible (Edible Coating)*, Kalsium Klorida dan Kemasan Plastik Terhadap Mutu Nanas (*Ananas comosus* Merr.) Terolah Minimal. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 4 (2): 21-26.
- Nurminah, Mimi. 2002. *Penelitian Sifat Berbagai bahan Kemasan Plastik dan Kertas Serta Pengaruhnya terhadap Bahan yang Dikemas*. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Santosa, B dan Fauzia, H. 2011. Penentuan Masak Fisiologis dan Pelapisan Lilin Sebagai Upaya Menghambat Kerusakan Buah Salak Kultivar Gading Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12 (1): 40-48.
- Sitorus, R.F., Terip., Lubis Z. 2014. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Sebagai *Edible Coating* dan Lama Penyimpanan terhadap mutu Buah Jambu Biji Merah. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*, 2 (1): 37-46.