

Pengaruh Berbagai Jenis Kemasan Plastik Vakum Terhadap Umur Simpan Buah Potong Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.)

Adella Natasha¹, Maria Marina Herawati^{1*}

¹Universitas Kristen Satya Wacana : 512018042@student.uksw.edu ; maria.marina@uksw.edu

Abstrak: Buah merupakan salah satu produk hortikultura yang banyak di gemari oleh masyarakat. Penanganan pasca panen pada buah memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan kualitas buah yang akan di konsumsi oleh masyarakat. Buah yang termasuk produk hortikultura, yang memiliki sifat mudah rusak (perishable) terutama saat disimpan, sehingga dibutuhkan penanganan yang baik untuk mengatasi kerusakan pada buah. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis plastik vakum untuk memperpanjang umur simpan buah potong jambu kristal dan memperoleh jenis plastik vakum yang tepat untuk memperpanjang umur simpan jambu kristal. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 6 kali pengulangan. Faktor perlakuan yang dilakukan antara lain, pengemasan dengan plastik vakum PP, pengemasan dengan plastik vakum PE, pengemasan dengan plastik vakum Nylon dan control yang di simpan pada suhu kulkas selama 10 hari. Parameter yang diamati meliputi susut bobot, kadar air, vitamin C, gula reduksi dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan penyimpanan bahwa penyimpanan menggunakan plastik vakum PP, Nylon dan PE dapat mempertahankan buah potong jambu kristal selama 10 hari pada setiap parameter, namun hasil yang terbaik diantara ketiga jenis plastik vakum adalah jenis plastik vakum polyethylene (PE)

DOI: <https://doi.org/10.32528/nms.v2i3.275>

*Correspondensi: Maria Marina Herawati

Email: maria.marina@uksw.edu

Published: Mei, 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Keywords: jambu kristal, jenis plastik vakum, lama penyimpanan, kemasan

PENDAHULUAN

Jambu Kristal merupakan jambu biji yang berasal dari Taiwan. Jambu Kristal saat ini banyak digemari dan memiliki manfaat yang banyak bagi Kesehatan. Permintaan akan jambu kristal terbilang tinggi 600 – 900 kg per minggu sedangkan produksi jambu Kristal hanya berkisar 100 – 150 kg per minggu dari jumlah 100 pohon (BPS, 2020). Berdasarkan hasil survei di beberapa retail di Salatiga, buah potong jambu kristal biasanya bertahan hanya dalam waktu 3 hari dengan kerusakan fisik seperti penurunan kekerasan buah/buah menjadi lunak dan perubahan warna kulit menjadi kuning disebabkan oleh perombakan klorofil dan munculnya karotenoid, likopen, atau antosianin (Broto, 2009). Hal ini didukung dari pernyataan (Dhyan, dkk., 2014) dimana setelah panen jambu mengalami adanya penurunan kualitas apabila disimpan pada suhu ruang yang mengakibatkan adanya pembusukan buah pada saat puncak produksi CO₂ dan etilen sehingga daya simpan hanya 3 – 6 hari. Penurunan kualitas disebabkan karena adanya aktivitas metabolisme yang masih berlangsung pada buah selama masa simpan, dimana aktivitas ini akan mempercepat buah mengalami kematangan dan menyebabkan kebusukan jika tidak dikendalikan.

Beberapa penanganan yang telah dilakukan di beberapa ritel/distributor untuk menjaga umur simpan pada buah potong jambu kristal yaitu dengan menggunakan metode pengemasan wrapping. Menurut Utama (2008) metode wrapping merupakan metode untuk mengurangi kadungan air pada produk. Namun metode wrapping hanya dapat mempertahankan buah potong jambu kristal selama 3 hari. Berdasarkan masalah tersebut, buah potong jambu kristal perlu dilakukan penanganan untuk mencegah penurunan

kualitas sehingga dapat memperpanjang umur simpan buah potong jambu kristal. Salah satu pencegahan yang dapat dilakukan adalah pengemasan plastik dengan metode vacuum untuk mencegah penurunan kualitas buah potong selama masa simpan. Pengemasan dengan metode vacuum berfungsi untuk meningkatkan umur simpan bahan pangan terutama produk hortikultura. Vacuum berfungsi untuk memodifikasi komposisi udara pada kemasan sehingga mengurangi laju respirasi. Jenis kemasan plastik yang digunakan pada penelitian ini adalah Polyethylene (PE), Polypropylene (PP) dan Poliamida (PA) atau Nylon.

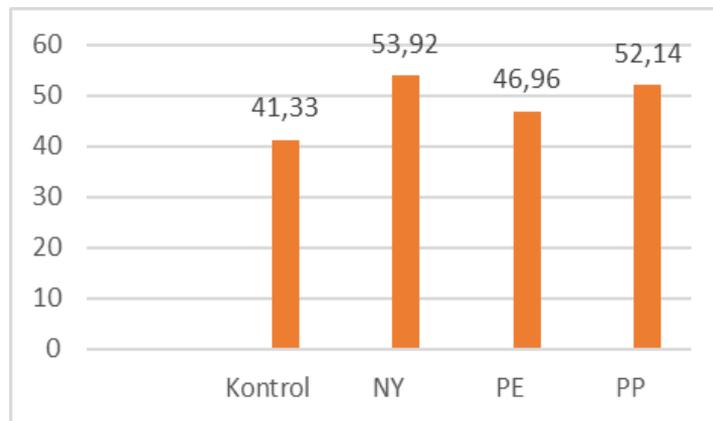
METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dimana faktornya adalah jenis kemasan plastik vacuum. Penelitian ini terdiri dari 4 perlakuan dengan 6 ulangan sehingga total 24 unit percobaan dengan pengemasan plastik Polypropylene (PP), Polyethylene(PE), Nylon yang kemudian di *vacuum sealer* dan perlakuan kontrol. Sampel penelitian terdiri dari sampel utama sebanyak 24 buah jambu kristal yang sudah dipotong dan memiliki berat 150-200 gr sehingga menggunakan 4800 gr sampel yang digunakan. sampel destruktif sebanyak 85 buah jambu kristal yang sudah di potong. Variabel parameter penelitian dibagi menjadi variabel parameter utama dan parameter pendukung. Parameter utama yang diamati pada penelitian ini meliputi sifat fisik yang terdiri dari analisis susut bobot, kadar air dan organoleptik (tekstur, warna, aroma dan rasa).

Perhitungan susut bobot buah dilakukan dengan membandingkan bobot buah awal dengan bobot buah pada saat analisis. Pengukuran susut bobot buah dilakukan dengan menimbang bobot buah menggunakan timbangan analitik. Pengukuran kadar air dilakukan pada hari terakhir pengamatan dengan menggunakan oven. Dilakukan penimbangan pada cawan petri kosong + tutup cawan yang akan digunakan untuk wadah sampel (A), kemudian diambil sampel buah potong jambu kristal sebanyak 5 gram yang diletakkan di cawan petri + tutup cawan sebagai sampel (B), sampel (B) kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 2 jam sebagai sampel (C) selanjutnya sampel (C) didinginkan di desikator selama 10 menit. Penentuan gula reduksi dilakukan setiap 3 hari sekali selama 10 hari. Penentuan gula reduksi ditentukan dengan menggunakan metode Nelson- Somogyi. Penentuan gula reduksi dilakukan setiap 3 hari sekali selama 10 hari. Penentuan gula reduksi ditentukan dengan menggunakan metode Nelson- Somogyi. Pengukuran kadar vitamin C dilakukan setiap 3 hari sekali selama 10 hari dengan menggunakan sampel destruktif. Pengukuran kadar vitamin C diukur dengan menggunakan metode titrasi yodium. Uji organoleptik merupakan uji yang dilakukan oleh panelis untuk mengetahui tingkat kesukaan atau kelayakan produk yang dinyatakan dengan skala hedonik, yang meliputi: sangat suka, agak suka, netral, agak tidak suka dan sangat tidak suka. Uji deskriptif pada produk dilakukan untuk mengetahui karakteristik dengan parameter tekstur, rasa, warna dan aroma. Uji organoleptik buah potong jambu kristal dipersiapkan dengan mengambil 1-2 potong buah jambu kristal dan air mineral untuk penetral. Sampel kemudian diuji organoleptiknya oleh panelis laki-laki dan perempuan berumur 18-25 tahun sebanyak 30 panelis tidak terlatih. Data yang diperoleh kemudian akan dianalisis dengan menggunakan skala likert sehingga dapat diketahui tingkat kesukaan terhadap buah potong jambu kristal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kadar Air



Gambar 1. kadar air (%) buah potong Jambu Kristal

Hilangnya air pada buah disebabkan karena selama penyimpanan buah masih mengalami proses respirasi dan transpirasi. Pada buah yang telah di pisahkan dari tanaman induknya, proses respirasi dan transpirasi tetap berlangsung. Pada proses transpirasi buah dapat menyebabkan penurunan kualitas buah dengan terjadinya penurunan berat akibat hilangnya air dalam bentuk gas, pengerutan dan pelunakan (Novita, 2016). Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa kadar air pada perlakuan kontrol lebih rendah dibandingkan dengan kadar air pada kemasan plastik vakum. Hilangnya kandungan air pada perlakuan kontrol terjadi lebih cepat dibandingkan dengan kemasan plastik vakum dikarenakan tidak adanya perlakuan kemasan plastik vakum, sehingga proses respirasi dan transpirasi terjadi lebih cepat. Suhu dan kelembaban menjadi faktor pendukung yang menyebabkan hilangnya air. Penyimpanan dengan suhu rendah dan kelembaban yang rendah dapat menjaga kualitas buah selama penyimpanan selain itu, apabila suhu rendah tetapi kelembaban tinggi maka buah atau sayuran yang disimpan akan cepat membusuk (Sudjatha dan Wisaniyasa, 2017).

Perlakuan plastik vakum yang memberikan nilai tertinggi adalah kemasan plastik vakum nylon. Plastik nylon memiliki sifat permeabilitas uap air yang tinggi yang menyebabkan uap air lebih mudah masuk ke dalam plastik sehingga jumlah air dalam plastik nylon lebih tinggi dibandingkan jumlah air pada plastik Polypropylene dan polyethylene dimana semakin lama penyimpanan uap air yang terserap ke dalam plastik juga akan lebih banyak, sehingga dapat meningkatkan kadar air pada buah potong jambu kristal.

b. Susut Bobot

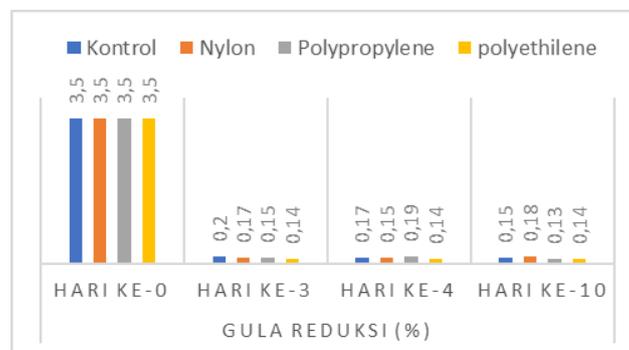
Tabel 1. Rerata Susut Bobot Jambu Kristal

Perlakuan	Susut Bobot (%)
Kontrol	32,15b
Nylon	0,58a
Polyprophilene	0,57a
Polyethilene	0,44a

Ket : Huruf – huruf yang sama pada angka menunjukkan hasil berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 5%.

Pada tabel 1 setelah di uji lanjut BNJ 5% antar perlakuan berbeda nyata. Perlakuan kontrol memiliki persentase susut bobot yang terlalu tinggi dibandingkan perlakuan plastik vakum yang menyebabkan hasil uji sidik ragam dan uji lanjut BNJ 5% memberikan hasil yang signifikan. Hilangnya susut bobot yang tinggi pada kontrol (tanpa kemasan) disebabkan hilangnya kandungan air pada buah selama penyimpanan, dikarenakan proses transpirasi dan respirasi pada buah selama penyimpanan. Adanya aktivitas metabolisme tersebut, air, gas dan energi yang dihasilkan akan mengalami penguapan sehingga buah akan menyusut beratnya (Yongki, 2014). Pada perlakuan buah yang dikemas dengan kemasan plastik vakum, menunjukkan hasil uji sidik ragam yang tidak signifikan antar perlakuan, hal ini dikarenakan pada suhu penyimpanan, penyimpanan buah di suhu rendah mampu meperlambat proses metabolisme, sehingga laju respirasi menjadi turun (Latifah, 2000). Penggunaan kemasan plastik vakum dengan mengvakum dapat membuat proses respirasi terhambat, buah yang dikemas rapat yang sangat kedap terhadap gas, maka kadar oksigen dalam kemasan akan menurun menjadi sangat rendah sehingga proses respirasi akan beralih ke proses anaerobik selama penyimpanan. Berdasarkan tabel 1 perlakuan yang dapat menekan susut bobot yaitu perlakuan dengan plastik vakum polyethilen (PE). Jenis plastik vakum juga dapat mempengaruhi penyusutan bobot, permeabilitas serta sifat fisik plastik dapat mempengaruhi susut bobot. Plastik PE memiliki permeabilitas yang rendah terhadap air, permeabilitas yang tinggi terhadap gas dan permeabilitas yang rendah terhadap uap air. Plastik PP memiliki permeabilitas yang tinggi terhadap air, permeabilitas yang tinggi terhadap gas dan memiliki permeabilitas yang rendah terhadap uap air. Plastik Nylon memiliki permeabilitas yang rendah terhadap air, permeabilitas rendah terhadap gas dan memiliki permeabilitas yang tinggi terhadap uap air (Anggreny., dkk, 2013).

c. Gula Reduksi

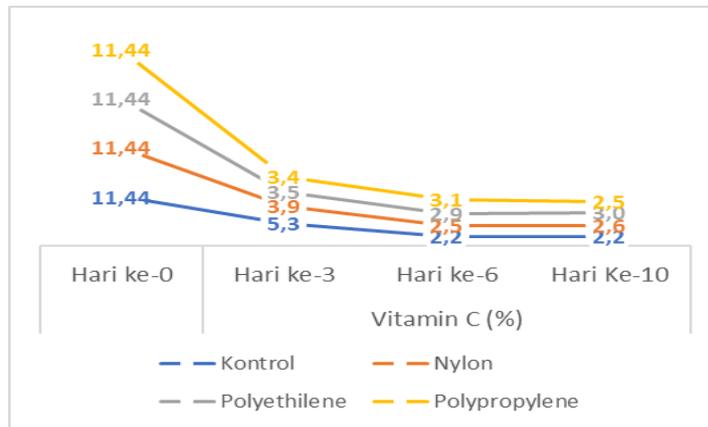


Gambar 2. Penurunan Gula Reduksi Buah Potong Jambu Kristal

Berdasarkan gambar 2 dapat dilihat adanya perbedaan penurunan gula reduksi antar perlakuan yang terjadi pada hari ke-0 sampai hari ke-10 penyimpanan. Penurunan kadar gula reduksi dikarenakan proses hidrolisis yang menyebabkan selulosa dan hemiselulosa lebih mudah terdegradasi menjadi gula reduksi. Dalam proses pematangan selama penyimpanan buah, zat pati seluruhnya dihidrolisa menjadi sukrosa yang kemudian berubah menjadi gula-gula reduksi sebagai substrat dalam proses respirasi. Proses respirasi yang terjadi merupakan perombakan karbohidrat menjadi non-karbohidrat (gula) yang kemudian di oksidasi untuk menghasilkan energi (Arifya, dkk., 2015). Menurut (Salunkhe dan Kadam, 1995), kandungan gula reduksi jambu biji sebesar 4%. Hal ini menunjukkan bahwa adanya penurunan kandungan gula reduksi pada buah jambu kristal, kemungkinan disebabkan perlakuan dan suhu penyimpanan dapat menekan buah potong jambu kristal untuk mereduksi gula, dimana hal ini dapat menekan terjadinya proses respirasi.

Secara statistik pengaruh plastik vakum dan lama penyimpanan terhadap kadar gula reduksi tidak beda nyata, akan tetapi cenderung mengalami penurunan, akan tetapi perlakuan yang dapat mempertahankan kadar gula reduksi yang baik adalah perlakuan dengan kemasan plastik vakum Polyethilene (PE) dengan kandungan gula reduksi sebanyak 0,14%.

d. Vitamin C



Gambar 3. Penurunan Kandungan Vitamin C Buah Potong Jambu Kristal

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa vitamin C mengalami penurunan selama penyimpanan, sebelum penyimpanan kadungan vitamin C pada buah jambu kristal segar sebesar 11,44 mg/10g dan setelah penyimpanan selama hari ke-3, ke-6, ke-10 mengalami penurunan. Penurunan vitamin C dari hari ke-0 sampai hari ke-10 disebabkan adanya peningkatan kegiatan enzim asam askorbat oksidase yang berperan dalam perombakan vitamin C dimana perombakan vitamin C tersebut masih berlangsung tetapi berjalan lambat sehingga terjadi penurunan kadar vitamin C. Selama penyimpanan kandungan vitamin C pada buah potong jambu kristal mengalami penurunan terus-menerus. Hal ini disebabkan oleh terjadinya proses respirasi dan oksidasi vitamin C menjadi asam L-dehidroaskorbat dan mengalami perubahan lebih lanjut menjadi asam L-diketogulat yang tidak lagi memiliki keaktifan vitamin C (Winarno, 2004). hal lain yang menyebabkan menurunnya vitamin C yaitu penurunan glukosa atau penurunan gula reduksi, sama halnya dengan respirasi yang materinya adalah glukosa, pembentukan vitamin C juga materinya adalah glukosa. Dalam pembentukan vitamin C, glukosa akan tersintesis menjadi vitamin C.

Perlakuan yang dapat mempertahankan kadar vitamin C dibandingkan perlakuan yang lain setelah penyimpanan 10 hari adalah jenis kemasan plastik vakum polyethylene, hal ini dikarenakan jenis kemasan tersebut memiliki daya tembus dan permeabilitas terhadap uap air rendah, akibatnya terjadi penundaan penguapan air yang menyebabkan struktur sel yang semula utuh menjadi layu yang dimana enzim askorbat oksidase tidak dibebaskan oleh sel sehingga tidak mampu mengoksidasi vitamin C.

e. Organoleptik

Perlakuan	Tekstur		Rasa		Warna		Aroma	
	NI (%)	Kategori	NI (%)	Kategori	NI (%)	Kategori	NI (%)	Kategori
Kontrol	58,7%	N	76%	AS	51%	N	72%	AS
NY	78,7%	AS	62%	N	80,6%	SS	64%	AS
PE	73,4%	AS	66%	N	71%	AS	64%	AS
PP	83,4%	SS	72%	AS	83%	SS	68%	AS

Tekstur

Nilai kekerasan merupakan parameter penting dalam hal penerimaan konsumen terhadap produk buah dan sayur. Nilai kekerasan buah selama proses pematangan akan mempengaruhi terhadap kualitas serta umur simpan buah (Marlina dkk, 2014). Kualitas buah dapat dikatakan terjaga apabila nilai kekerasan buah selama penyimpanan dapat dipertahankan. Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan plastik vakum polypropylene memiliki nilai kesukaan tertinggi pada organoleptik tekstur yang memiliki nilai indeks 83,4% dengan kategori sangat suka (SS) dan nilai kesukaan terendah ada pada kontrol yang memiliki nilai indeks 58,7% dengan kategori netral (N).

Perubahan tekstur pada buah di pengaruhi oleh perombakan protopektin tidak terlarut menjadi pektin terlarut atau hidrolisis zat pati. Dalam proses pemasakan selama penyimpanan buah, zat pati akan terhidrolisis menjadi gula yang kemudian berubah menjadi gula-gula reduksi. Gula reduksi yang terhidrolisis akan berasosiasi dengan pektin oleh enzim pektolitik yang mengakibatkan kehilangan pektin. Kehilangan pektin akan menyebabkan pelunakan dan perubahan pada tekstur. Adapun hal lain yang mempengaruhi terjadinya perbedaan tingkat kesukaan pada tekstur buah jambu kristal dapat disebabkan oleh proses respirasi yang masih berlangsung pada buah selama penyimpanan. Proses respirasi akan mengakibatkan hilangnya kadar air dan penurunan susut bobot pada buah selama penyimpanan yang pada akhirnya mempengaruhi tekstur pada buah.

Rasa

Buah jambu kristal yang dipanen sudah memiliki cita rasa yang manis, namun selama penyimpanan buah jambu kristal akan mengalami proses pematangan yang mengakibatkan buah jambu kristal jauh lebih manis. Berdasarkan tabel 4 menunjukkan perlakuan plastik vakum yang memiliki nilai kesukaan tertinggi pada organoleptik rasa adalah kontrol yang memiliki nilai indeks sebesar 76% dengan kategori agak suka (AS) dan nilai kesukaan terendah dimiliki oleh perlakuan jenis plastik vakum nylon yang memiliki nilai indeks 62% dengan kategori netral (N). Selama penyimpanan buah mengalami proses hidrolisis polisakarida (pati) menjadi gula sederhana yang akan menimbulkan rasa manis pada buah. Proses hidrolisis pati dimulai dengan pati ($C_6H_{10}O_5$) akan bereaksi dengan air (H_2O) menjadi maltose yang kemudian bereaksi kembali dengan air sehingga menjadi glukosa. Pada proses hidrolisis pati menjadi gula sederhana digunakan enzim jenis alfa-amilase dan gluco-amilase yang berfungsi untuk memutu ikatan amilosa pati pada proses lukuifikasi sedangkan glucoamilase akan berperan pada tahap sakarifikasi untuk menguraikan pati dan menghasilkan monomer glukosa (Hargono, 2019).

Warna

Berdasarkan tabel 4 menunjukkan perlakuan plastik vakum yang memiliki nilai kesukaan tertinggi pada organoleptik warna adalah plastik vakum polypropylene (PP) yang memiliki nilai indeks sebesar 83% dengan kategori sangat suka (SS) dan nilai kesukaan terendah dimiliki oleh kontrol yang memiliki nilai indeks 51% dengan kategori netral (N). Selama penyimpanan 10 hari menyebabkan warna buah potong jambu kristal perlakuan kontrol tidak di sukai. Perubahan warna terjadi karena adanya perombakan pigmen seiring dengan berjalannya respirasi pada buah dimana selama proses pematangan terjadi produksi etilen, oksigen, dan uap air, yang dapat mempercepat proses perubahan warna (Usni., dkk, 2016). Hal ini menyebabkan hilangnya warna hijau pada kulit buah, salah satunya beralihnya fungsi kloroplas menjadi kromoplas yang mengandung pigmen karotenoid atau perubahan kulit menjadi kuning. Selain itu, proses aksi enzimatik dari klorofilase, enzimatis oksidasi atau fotodegradasi berhubungan dengan proses hilangnya klorofil.

Perubahan warna dapat terjadi karena degradasi klorofil. Berdasarkan hasil pengamatan Sudjatha dan Wisaniyasa (2017) menunjukkan bahwa kloroplas mengalami degradasi terlebih dahulu jauh sebelum warna hijaunya hilang dari jaringan, sehingga terdegradasinya warna hijau tersebut akan menyebabkan warna lainnya muncul karena warna ini sebelumnya tertutup oleh warna hijau tersebut. Penyebab terjadinya degradasi adalah karena terjadinya perubahan pH, perubahan enzim oksidatif dan adanya enzim khlorofilase. Khlorofil dipecah oleh enzim khlorofilase menjadi fitol dan inti forfitin. Khlorofil dapat kehilangan Mg nya yang terdapat pada gugus porfirinnya, sehingga akan berubah menjadi feofitin yang akibatnya terjadi perubahan warna.

Aroma

Penentuan kematangan pada buah selanjutnya adalah aroma. Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan perlakuan plastik vakum yang memiliki nilai kesukaan tertinggi pada organoleptik aroma adalah kontrol yang memiliki nilai indeks sebesar 72% dengan kategori agak suka (AS) dan nilai kesukaan terendah dimiliki oleh perlakuan jenis plastik vakum nylon (NY) dan polyethylene (PE) yang memiliki nilai indeks sama yaitu 64% dengan kategori agak suka (AS). Semakin lama penyimpanan, aroma buah akan semakin harum. Aroma khas yang ditimbulkan pada pematangan buah berkaitan dengan senyawa volatile pada buah (Aziz, dkk., 2019). Perlakuan kontrol memiliki nilai indeks kesukaan panelis yang tinggi, aroma buah potong jambu kristal pada kontrol memiliki wangi manis. Aroma seperti ini ditimbulkan karena proses fisiologis yang masih berjalan selama penyimpanan, seperti respirasi, reaksi enzimatik, reaksi biokimia dan perubahan warna yang diakhiri dengan perombakan fungsional karena pembusukan yang disebabkan oleh mikroba (Warisno, 2003). Pada kontrol proses fisiologis tersebut berjalan lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan kemasan plastik vakum, sehingga kontrol cepat mengalami proses pematangan yang membuat aromanya lebih terasa dibandingkan aroma perlakuan pengemasan dengan plastik vakum

SIMPULAN

OPT penting yang ditemukan menyerang kedelai di lahan pasang surut antara lain *S. litura*, *P. chalcites*, *L. indicata*, *Acarina*, *Cercospora* sp. dan *P. pachirhizi*. Keanekaragaman organisme terbanyak terjadi pada kontrol hama (P3) yakni 21 ekor dengan total 10 spesies. Sedangkan jumlah individu yang tertangkap terbanyak pada varietas Anjasmoro. Perlakuan pestisida kimia (P4) memberikan intensitas serangan *S. litura* terendah (0,3%), sedangkan serangan *P. chalcites* terendah terjadi pada perlakuan kontrol penyakit (P1) yakni hanya 6,7%. Cara pengendalian yang cukup efektif dalam mengendalikan penyakit karat daun yakni penggunaan biopestisida berbahan aktif *Trichoderma* spp. yang mampu menekan serangan penyakit hingga 0% pada 8 MST. Varietas Gepak Kuning dan Panderman relatif memiliki ketahanan terhadap beberapa OPT sehingga sangat potensial untuk dikembangkan di daerah endemis OPT. Sementara itu, penggunaan varietas Panderman yang dikombinasikan dengan aplikasi pestisida kimia sangat efektif menekan serangan ulat grayak.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggreny Lobo, Yustina., P.K Diah Kencana., Gede Arta, 2013. Studi Pengaruh Jenis Kemasan dan Ketebalan Plastik Terhadap Karakteristik Mutu Rebung Bambu Tabah (*Gigantochloa nigrociliata* KURZ) Kering. Bali: *Udayana University Press*.
- Aziz, M.M.A., A. Roosenani., and A.I. Yuliana. 2019. Kajian pengaruh kombinasi limbah kulit buah pisang

-
- raja nangka (*Musa paradisiaca* L.) dan tepung tapioka pada proses pembuatan kerupuk kulit buah pisang terhadap uji organoleptik. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 2(1): 75–80.
- Badan Pusat Statistik. 2020. Produksi Tanaman Buah-buahan tahun 2019. Jakarta
- Broto, Wisnu. 2010. Teknologi Penangan Pascapanen Buah Pasar. Bogor: *Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen*.
- Dhyan, C.S., S.H. Sumarlan, dan B. Susilo. 2014. Pengaruh pelapisan lilin lebah dan suhu penyimpanan terhadap kualitas buah jambu biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* 2(1): 79-90.
- Hargono. 2019. Kineka Hidrolisis Pati Singkong Manis (*Manihot esculenta*) pada Suhu Rendah. *Inovasi Teknik Kimia*. Vol .4, No.1, Hal 11-15.
- Latifah, T.S. 2000. Pengaruh Umur Panen dan Periode Simpan Terhadap Kualitas Buah Jeruk Besar (*Citrus grandis* L. Osbeck). Skripsi. *Jurusan Budi Daya Pertanian. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor*. Bogor.
- Marlina, L., Y. Aris Purwanto, dan Usman Ahmad. 2014. Aplikasi Pelapisan Kitosan dan Lilin Lebah Untuk Meningkatkan Umur Simpan Salak Pondoh. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 28 (1).
- Nasiru, N. 2014. Teknologi Pangan Teori Praktis dan Aplikasi. Yogyakarta : *Graha Ilmu*.
- Salunkhe D.K. and S.S. Kadam. 1995. Handbook of Fruit Science and Technology. New York: *Marcel Dekker, Inc.*
- Sudjatha dan Wisaniyasa., Ni Wayan, 2017. Fisiologi dan Teknologi Pascapanen. Bali: *Udayana University Press*.
- Usni, A., Karo-Karo, T., & Yusraini, E. (2016). Pengaruh edible coating berbasis pati kulit ubi kayu terhadap kualitas dan umur simpan buah jambu biji merah pada suhu kamar. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian* 4(3), 293–303.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: *Gramedia Pustaka Utama*.
- Warisno, 2003. Budidaya Pepaya. Yogyakarta: *Kanisius*.
- Yongki, A dan Nurlina. 2014. Aplikasi Edible Coating Dari Pektinjeruk Songhi Pontianak (*Citrus Nobilis* Var *Microcarpa*) Pada Penyimpanan Buah Tomat. *Fakultas MIPA, Universitas Tanjungpura*, Vol. 3 No. 4.