

**PENGARUH JENIS BAHAN PENGISI KEMASAN PADA TRANSPORTASI
DARAT TERHADAP MUTU PEPAYA (*Carica papaya* L.) SELAMA
PENYIMPANAN**

*(THE EFFECT OF TYPE OF PACKAGING FILLING MATERIAL IN LAND TRANSPORTATION
ON THE QUALITY OF PAPAYA (*Carica papaya* L.) DURING STORAGE)*

**Ardila Sebrina Rauf¹⁾, Rahmiyati Kasim²⁾, Sakinah Ahyani Dahlan³⁾, Widya
Rahmawaty Saman⁴⁾, Lisnan Ahmad⁵⁾, Adnan Engelen⁶⁾**

¹⁻⁶⁾Dosen Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo
Kampus 4 Jl. Prof. Ing. B.J. Habibie, Desa Moutong, Kecamatan Tilongkabila,
Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo, Kode Pos 96119

*Correspondent author : E-mail: rahmiyati.kasim@ung.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of the type of packaging filler material on land transportation on the physical and chemical quality of papaya fruit during storage. This study used a completely randomized design with four treatments with three replications. The treatments in this study were: K0 = Without filler; K1 = Banana stem stem; K2 = Net foam; K3 = Cardboard paper. Each transportation was repeated three times. The research data were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) using the SPSS version 20 application, and further Duncan's Multiple Range Test (DMRT) was carried out at a confidence level of 95% or $\alpha = 0.05$. Based on the results of this study, the packaging had a significant effect on the weight loss, hardness, damage, and water content of papaya fruit on the 0th and 3rd day of storage, while on the 5th day of storage it did not have a significant effect on each test parameter. Vibration affects weight loss, hardness, and damage, the highest vibrations were obtained in K2 and K3.

Keywords: Papaya, Land Transportation, Packaging

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis bahan pengisi kemasan pada transportasi darat terhadap mutu fisik dan kimia buah pepaya selama penyimpanan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan tiga kali ulangan. Perilakuannya pada penelitian ini yaitu : K0 = Tanpa bahan pengisi; K1= Pelepah batang pisang; K2=Net foam; K3=Kertas Karton. Masing-masing pengangkutan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Data penelitian dianalisis sidik ragam atau Analysis of Variance (ANOVA) menggunakan aplikasi SPSS versi 20,serta dilakukan uji lanjut duncan's multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa kemasan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai susut bobot, kekerasan, kerusakan, dan kadar air buah pepaya pada lama penyimpanan hari ke-0 dan ke-3, sedangkan pada lama penyimpanan hari ke-5 tidak memberikan pengaruh nyata pada setiap parameter uji. Getaran mempengaruhi susut bobot, kekerasan, dan kerusakan, diperoleh getaran tertinggi terdapat pada K2 dan K3.

Kata Kunci : Pepaya, Transportasi Darat, Kemasan

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara hortikultura dengan potensi hasil yang besar. Namun, seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun dan tingkat pendapatan masyarakat yang meningkat, pengolahan pasca panen yang tidak memadai akan mengakibatkan kerugian dalam banyak hal, terutama pada buah-buahan dan sayuran segar. Salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya kehilangan buah penurunan kualitas adalah proses transportasi.

Pepaya sebagai buah klimaterik yang menyebabkan pepaya masak lebih besar dan memiliki daya simpan yang pendek. Selain itu pepaya memiliki kadar air yang tinggi sehingga menyebabkan pepaya mudah rusak dan masa simpan yang kecil. Kerusakan papaya mengakibatkan turunnya kualitas fisik dan nilai gizi (Sitanggang et al.2015). Kerusakan pepaya pasca panen pada saat pengangkutan dari lahan pertanian ke pasar mengakibatkan penurunan berat akibat adanya getaran pada saat pengangkutan.

Bahan pelindung yang digunakan pada penelitian ini yaitu net foam, pelepah pisang, dan karton Pengemasan

yang baik dapat menekan kerusakan mekanis karena beban kompresi dan dampak getaran saat transportasi berlangsung (Pathare & Opara, 2014). Getaran selama transportasi dapat menyebabkan kerusakan fisik dan biologis sehingga menurunkan kualitas buah dan sayuran selama transportasi (Jung & Park, 2012). Beberapa hasil penelitian menyatakan bahwa terdapat 25% kehilangan produk segar setelah panen, diawali dengan pemanenan yang kurang tepat atau penggunaan kemasan yang kurang tepat saat transportasi dari lahan ke tempat penjualan (Techawongstien, 2006).

Pengemasan yang baik dapat menekan kerusakan mekanis karena beban kompresi dan dampak getaran saat transportasi berlangsung (Pathare & Opara, 2014). Getaran selama transportasi dapat menyebabkan kerusakan fisik dan biologis sehingga menurunkan kualitas buah dan sayuran selama transportasi (Jung & Park, 2012).

Getaran secara vertikal merupakan bagian getaran yang ditimbulkan kendaraan dan memiliki pengaruh yang terbesar (Vursavus & ozguven, 2004). Beberapa penelitian mengenai produk oleh getaran saat transportasi telah dilaksanakan pada buah jambu air

(Iswahyudi et al., 2015), apel (Vursavus & ozguven, 2004), salak (Srimurni et al., 2018), rambutan (Samang et al., 2018), buah kupas (Hartono et al., 2018), pepaya (Ismaya & Darmawati, 2019), Cabai (Siahaan & Purwanto, 2019) dan buah persik (Choi et al., 2010).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari transportasi darat motor via roda tiga, pisau/cutter dan peti kayu dengan ukuran 37x25x21 cm. Sedangkan alat pengujian terdiri dari timbangan analitik, Cawan porselen, oven pengering, desikator, pnetrometer dengan merek Sclerometer GY-4.

Bahan yg akan digunakan dalam penelitian ini terdiri dari buah pepaya California dengan ukuran pepaya 10-15 cm yang dipetik langsung dari kebun petani pepaya yang berada di kebun petani Linda Ishak yang beralamat di Bongopini dengan jarak kebun ke kampus 4 UNG berkisaran 7 km. dan tingkat kematangan yang seragam yakni warna Hijau kekuningan, tidak cacat ataupun luka dan dilakukan sortasi berdasarkan ukuran buah. Bahan pengisi

yang terdiri dari net foam, pelepah pisang, dan kertas karton.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini akan menggunakan Rancangan acak lengkap (RAL) factor tunggal, dimana factor perlakuan pada penelitian ini terdiri dari 3 jenis bahan pengisi kemasan yaitu :

K0= Tanpa bahan pengisi

K1= Net Foam

K2= Pelepah Batang Pisang

K3= Kertas Karton

Masing-masing pengangkutan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Data penelitian dianalisis sidik ragam atau Analysis of Variance (ANOVA) menggunakan aplikasi SPSS versi 20, serta dilakukan uji lanjut duncan's multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% atau $\alpha = 0,05$.

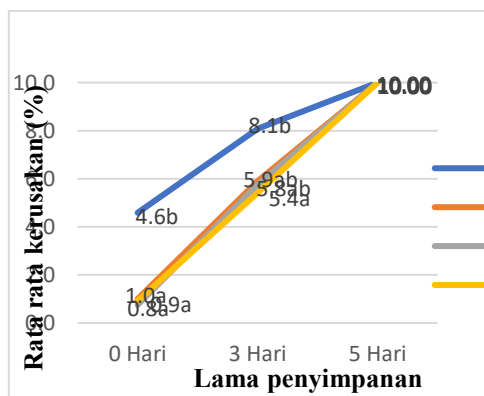
Proses persiapan sampai pada proses pengangkutan mengacu pada penelitian Muazzimi, et al (2017) yg dimodifikasi. Buah pepaya dimasukkan kedalam kemasan peti kayu yang masing-masing dibedakan berdasarkan bahan pengisi kemasannya yaitu kemasan tanpa bahan pengisi, net foam, pelepah pisang dan kertas karton. Masing-masing peti berisi 6 buah pepaya yg disusun dalam satu susunan vertikal. Selanjutnya dilakukan

pengangkutan sesuai perlakuan yakni menggunakan transportasi darat yaitu motor viar, selanjutnya di analisa karakteristik fisik dan kimia pada pepaya.

Untuk kondisi jalan yang akan dilalui yaitu jalan aspal dengan tekstur dan kondisi jalan yang tidak rata,berlubang,berombang,tanjakan maupun turunan. Proses pengujian mutu buah pepaya dilakukan pada saat sampel sudah sampai ditempat tujuan pada hari ke 0,ke 3,dan hari ke 5.

Hasil Dan Pembahasan

Kerusakan Mekanis



Berdasarkan penelitian bahwa kerusakan mekanis pada buah pepaya mengalami peningkatan kerusakan seiring dengan lama penyimpanan pada buah pepaya. Kerusakan mekanis paling rendah pada hari ke-0 yaitu perlakuan kontrol. Dan pada hari ke 5 seluruh perlakuan mengalami kerusakan yang sama. Berdasarkan hasil uji kerusakan mekanis pepaya (*Carica papaya L.*)

menunjukkan bahwa pengaruh jenis bahan pengisi kemasan pada transportasi darat terhadap mutu pepaya (*Carica papaya L.*) memberikan pengaruh signifikan maka dari itu dilakukan uji lanjut DMRT. Pada 0 hari, 3 hari penyimpanan menunjukkan hasil yang sama pada uji statistik ANOVA taraf 5% yaitu berpengaruh signifikan ($P < 0.05$), terhadap kerusakan mekanis.

Dimana hasil uji lanjut duncan 0 hari menunjukkan pada P0 (kontrol) berbeda nyata dengan P1, P2, dan P3, karena pada saat proses pengangkutan buah pepaya (*Carica papaya L.*) P0 tidak diberi pengisi kemasan sehingga mengalami benturan antar buah dan wadah seperti gesekan, memar dan luka berbeda dengan P1 (netfoam), P2 (pelepeh pisang), P3 (karton) yang tidak mengalami kerusakan. Menurut (Varanita & Haryanto, 2016) pada saat transportasi menghasilkan getaran dan guncangan pada buah yang mengakibatkan benturan dan kerusakan semakin besar, sehingga luka yang terjadi semakin banyak.

Menurut Soleimani dan Ahmadi (2014), tingkat kerusakan produk buah-buahan sangat dipengaruhi oleh getaran pada saat pengangkutan. Jenis suspensi, kecepatan berkendara, kondisi jalan dan karakteristik kemasan merupakan faktor yang mempengaruhi tingkat getaran.

Kemudian pada 3 hari uji lanjut duncan P0 dan P3 berbeda nyata tetapi P1 dan P2 tidak berbeda nyata dengan yang lain. Kemudian hasil uji statistika ANOVA pada 5 hari tidak berpengaruh signifikan ($P < 0.05$) sehingga tidak dilakukan uji lanjut. Kerusakan yang terjadi pada 3 hari dan 5 hari di akibatkan oleh proses respirasi dan buah pepaya (*Carica papaya* L.) adalah jenis buah klimaterik yang memiliki kandungan air yang besar sehingga pematangan buah berlangsung cepat.

Pepaya (*Carica papaya* L.) menghasilkan CO₂ dan etilen selama pemasakan buah, yang meningkatkan laju respirasi dan dapat mempengaruhi umur simpan. Tingkat respirasi juga menentukan potensi pasar dan umur simpan. Hal ini terkait dengan hilangnya kelembapan, hilangnya nutrisi, hilangnya estetika, dan berkurangnya nilai rasa (Utama, 2013).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ariyanti (2004) menunjukkan bahwa kerusakan mekanis pada buah pepaya (*Carica papaya* L.) yang dikemas dalam bahan kemasan keranjang bambu mengakibatkan 25-50% kerusakan fisik (*Carica papaya* L.) terbukti bertahan 25% kerusakan. Jika dibandingkan dengan penelitian ini dimana pengaruh jenis bahan pengisi pada peti kayu berupa netfoam, pelepah pisang, dan karton dapat

melindungi buah pepaya (*Carica papaya* L.) dari kerusakan mekanis selama transportasi.

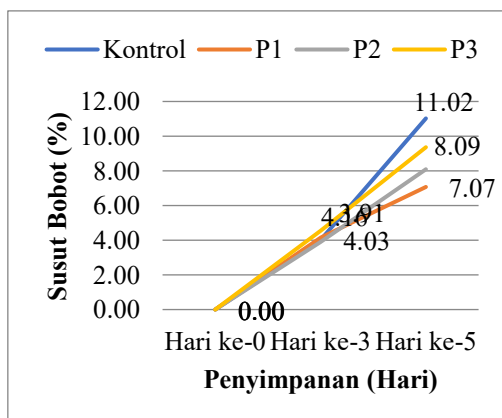
Buah mudah rusak akibat gesekan dan getaran sehingga menyebabkan kerusakan mekanis. Buah pepaya yang terkena dampak mengalami kerusakan mekanis akibat benturan antara pepaya dengan wadahnya. Kerusakan akibat getaran yang besar pada saat pendistribusian akan mempengaruhi umur simpan buah. Kecepatan rambat gelombang mekanik pada media padat ditentukan oleh frekuensi sumber, sifat material, dan kondisi lingkungan.

Bahan pengisi yang digunakan sebagai zat pereduksi hendaknya memperhatikan buah yang ada di dalam kemasannya. Semakin keras bahan peredam atau jenis kemasannya, semakin besar kerusakan mekanisnya. Mungkin perlu melapisi kemasan dengan lapisan, seperti kertas kado, bantalan, atau bahan penyerap untuk mencegah kerusakan akibat kontak dengan permukaan kasar atau benda di sekitarnya (Arlini, 2018).

Salah satu penyebab terjadinya peningkatan laju respirasi adalah adanya kerusakan mekanis serta suhu penyimpanan pada buah. Dengan adanya pengisi kemasan memberikan pengaruh pada laju respirasi buah pepaya, dimana dalam

penelitian ini kerusakan mekanis yang lebih besar terdapat pada perlakuan tanpa adanya bahan pengisi. Oleh karena itu, dengan adanya bahan pengisi kemasan mampu menjaga buah dari tingginya kerusakan mekanis yang menyebabkan laju respirasi pada buah pepaya. Sehingga dengan minimnya kerusakan mekanis, maka pengisi kemasan mampu menghambat peningkatan laju respirasi. Kerusakan mekanis, yaitu kerusakan akibat benturan, paparan alat ekstraksi dan pengangkutan, serta manifestasi seperti memar, laserasi atau sayatan pada permukaan jaringan kulit yang dapat menyebabkan kerusakan lebih lanjut (Sukmawaty, dkk.2019,).Kerusakan mekanis yang terjadi pada proses pengangkutan dan distribusi mempercepat kerusakan fisiologis selama penyimpanan pepaya (Tawakal, 2017).

Susut Bobot



Nilai susut bobot pada buah pepaya mengalami peningkatan nilai susut bobot seiring dengan lama penyimpanan pada

buah pepaya. Berdasarkan hasil uji susut bobot pepaya (*Carica papaya* L.) 3 hari menunjukkan bahwa pengaruh jenis bahan pengisi kemasan pada transportasi darat terhadap mutu pepaya (*Carica papaya* L.) berpengaruh signifikan tetapi tidak berbeda nyata pada hasil uji lanjut DMRT. Dimana uji statistika ANOVA menunjukan pengaruh signifikan pada taraf 5% ($P>0.05$) dan pengamatan 5 hari berdasarkan uji ANOVA tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada taraf 5% ($P<0.05$) sehingga tidak dilanjutkan DMRT.

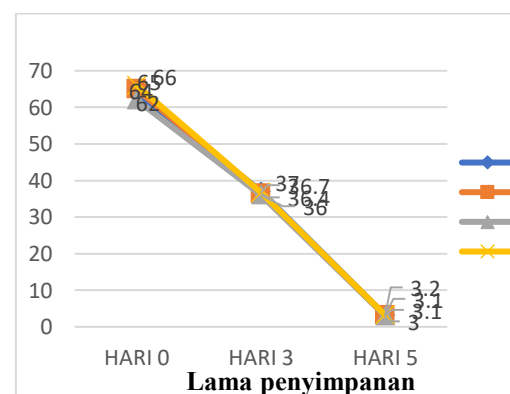
Pada pengamatan pengaruh jenis kemasan pada transportasi terhadap mutu pepaya (*Carica papaya* L.) tidak mempengaruhi susut bobot pepaya (*Carica papaya* L.) hal ini dikarenakan susut bobot dipengaruhi oleh laju respirasi pada fase pematangan buah tapi pada penelitian ini tidak meninjau hal tersebut. Hilangnya substrat pernapasan yang tidak tergantikan menyebabkan kerusakan buah. Pepaya (*Carica papaya* L.) memiliki kandungan air yang cukup tinggi yang dibutuhkan oleh buah dalam proses respirasi. pematangan hal ini mengakibatkan susut bobot berkurang dan kehilangan berat selama masa penyimpanan 5 hari.

Penurunan susut bobot erat kaitannya dengan perubahan cadangan makanan pada kadar air dan hasil panen. Penurunan berat hasil panen juga disebabkan oleh proses respirasi dan keringat. Penurunan berat terjadi karena penurunan berat produk akibat kerusakan mekanis dan kehilangan air akibat proses respirasi. Hilangnya kelembapan tidak hanya menyebabkan kerusakan tetapi juga menurunkan kualitas. Penurunan susut bobot yang disebabkan dalam penelitian ini berbanding lurus dengan kerusakan mekanis yang ditimbulkan. Semakin besar kerusakan mekanis, semakin besar pula penurunan bobotnya. Hal ini sesuai dengan penelitian (Varanita, 2016) yang menemukan bahwa buah-buahan yang mengalami kerusakan mekanis parah juga mengalami penurunan susut bobot yang signifikan. Selain itu juga, susut bobot berhubungan dengan nilai kekerasan, dimana susut bobot berbanding terbalik dengan nilai kekerasan pada buah.

Menurut Kusuma (2014) dan Rozana *et al.*, 2021 susut bobot mengacu pada hilangnya kelembapan di dalam produk, yang mengakibatkan penurunan kenampakan, tekstur (seperti kelembutan atau lembek), kandungan

nutrisi, serta layu dan kerutan pada buah, serta penanganan yang tidak tepat pada saat bongkar muat buah. buah yang disebabkan selama transportasi. Mempengaruhi kerusakan lain seperti kualitas fisik, tekstur dan nilai gizi mungkin terpengaruh. Hal ini juga dikaitkan dengan penurunan susut bobot akibat kerusakan, yang dapat menyebabkan pembusukan bagian buah. Ketika buah yang dipanen menggunakan nutrisi yang tersimpan untuk proses metabolisme, laju penurunan susut bobot meningkat dan proporsi berat buah menurun (Kusumyati *et al.*, 2018). Peningkatan penurunan susut bobot juga disebabkan oleh fluktuasi pada waktu getaran yang lama (Gultom *et al.*, 2024). Tekanan dan gesekan ini meningkatkan laju respirasi dan transpirasi karena buah kehilangan lapisan pelindung atau kulit luarnya akibat benturan selama simulasi.

Tingkat Kekerasan



Rata-rata nilai kekerasan pada buah pepaya mengalami penurunan tingkat kekerasan seiring dengan lama penyimpanan pada buah pepaya. Berdasarkan hasil uji kekerasan pepaya (*Carica papaya* L.) menunjukkan bahwa pengaruh jenis bahan pengisi kemasan pada transportasi darat terhadap mutu pepaya (*Carica papaya* L.) tidak mempengaruhi tingkat kekerasan buah, pada pengamatan 0 hari, tidak berpengaruh signifikan pada taraf 5% ($P>0.05$) maka tidak dilakukan uji lanjut DMRT, diduga umur panen yang seragam sehingga tingkat kekerasan buah yang dihasilkan juga tidak berbeda jauh antara buah lainnya dimana rata-rata kekerasan buah 62-66%, sedangkan pada 3 hari berpengaruh signifikan ($P<0.05$) tetapi tidak berbeda nyata tiap perlakuan. Pengamatan 5 hari telah mengalami kerusakan (pembusukan) sehingga nilai kekerasan yang rendah tidak berpengaruh signifikan terhadap uji statistika ANOVA pada taraf 5% ($P>0.05$), sehingga tidak dilanjutkan DMRT.

Perubahan kekerasan merupakan salah satu bentuk perubahan fisiologis yang terjadi pada tanaman hortikultura Dimana buah mengalami proses kehilangan air (Nurdjannah, 2014).

Penurunan nilai kekerasan juga dapat terjadi pada tahap pemasakan atau respirasi, dimana reaksi metabolisme menurunkan senyawa pektin (Iriani, 2020).

Kekerasan buah merupakan evaluasi penampakan yang obyektif dan pengukurannya dapat dengan mudah dilakukan dengan alat pengukur kekerasan buah yang mudah digunakan (Unica, 2009). Pada penelitian ini, kekerasan buah pepaya (*Carica papaya* L.) mengalami penurunan pada hari ketiga, dan pada hari kelima kekerasan buah menurun atau membusuk. Sejalan dengan pendapat (R.Arrahma, 2010) yaitu bahwa transpirasi dan respirasi yang menyebabkan menurunnya kekencangan buah disebabkan oleh pemecahan karbohidrat sehingga menimbulkan kerusakan jaringan dan pelunakan buah sehingga mengakibatkan kerusakan mekanis.

Selain itu, depolimerisasi bahan kimia penyusun dinding sel karbohidrat dan pektin memanaskan dinding sel, mengurangi viskositasnya dan melunakkan teksturnya kulit pepaya (*Carica papaya* L.) hal ini mengakibatkan menurunnya kekerasan pada permukaan buah pepaya (*Carica*

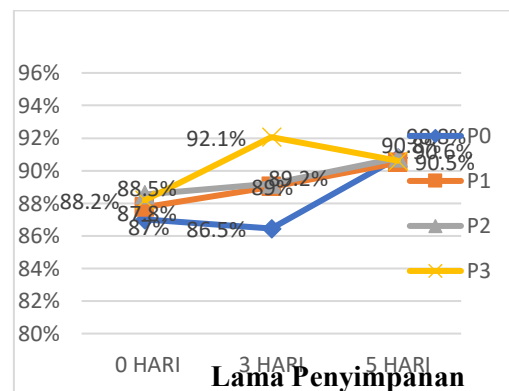
papaya L.) (Warti, Munir and Sigalingging, 2018). Berkurangnya kekerasan buah juga dapat disebabkan oleh proses respirasi dan transpirasi. Melalui proses respirasi, karbohidrat dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana. Pemecahan karbohidrat ini merusak jaringan buah sehingga menjadikannya lunak. Produk terus matang karena proses pernafasan. Pada titik ini, hemiselulosa dan pektin dipecah dari dinding sel sehingga mengubah kekencangan buah (Mukhtarom, dkk, 2016).

Menurut Novita dkk (2012), kekerasan buah semakin menurun seiring bertambahnya lama penyimpanan. Faktor penyebab penurunan kekerasan buah adalah proses metabolisme yang sedang berlangsung, aktivitas metabolisme, mikroorganisme, dan aktivitas enzim. Faktor-faktor ini meningkatkan laju respirasi dan transpirasi, yang dapat menyebabkan penurunan kualitas buah.

Kekerasan buah pepaya dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain gaya pengepresan, waktu pengangkutan (getaran), jenis kemasan dan sifat bahan pengisi yang digunakan. Gaya tekan yang tinggi

selama pengangkutan akan menurunkan kepadatan buah pepaya dalam kemasan sehingga menghasilkan porositas yang lebih tinggi, meningkatkan kerusakan mekanis pada buah pepaya, dan menurunkan kekerasan buah pepaya (Rindang, dkk.2018). Semakin tinggi frekuensi getaran dan semakin lama waktu getaran maka kerusakan buah semakin besar.

Kadar Air



Nilai kadar air pada buah papaya mengalami perubahan seiring dengan lama penyimpanan pada buah pepaya. Berdasarkan hasil uji kadar air pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap pengaruh jenis bahan pengisi kemasan pada transportasi darat terhadap mutu pepaya (*Carica papaya* L.) pada pengamatan 0 hari dan 3 hari pada uji anova tidak berpengaruh signifikan pada taraf 5% ($P>0.05$) sehingga tidak dilakukan uji lanjut DMRT. Tetapi pada pengamatan 5

hari menunjukkan pada taraf 5% berpengaruh signifikan ($P < 0.05$) tetapi pada uji lanjut duncan DMRT nilai menunjukkan tidak berbeda nyata antar tiap perlakuan.

Pada penelitian ini pengaruh bahan pengisi kemasan pada transportasi terhadap mutu pepaya (*Carica papaya* L.) tidak mempengaruhi jumlah kadar air selama masa penyimpanan. jumlah kadar air pada perlakuan P0 yang mengalami penurunan tetapi tidak signifikan pada uji ANOVA sehingga pada P1 (netfoam), P2 (pelelah pisang), P3 (karton) mengalami peningkatan kadar air yang dipengaruhi oleh aktivitas respirasi buah dimana membentuk energi dan air. Respirasi merupakan faktor yang mempengaruhi peningkatan kadar air selama penyimpanan (Restian et al. 2022). Oleh sebab itu, aktivitas respirasi menyebabkan kadar air dalam bahan meningkat.

Penurunan berat dapat terjadi akibat penguapan air yang terjadi selama proses penyimpanan. Selain itu, hilangnya air pada buah pepaya dapat menyebabkan kerusakan dan mempengaruhi kualitas buah pepaya. Penguapan air yang terjadi selama proses penyimpanan dapat menyebabkan penurunan berat dan

kehilangan air pada buah pepaya (*Carica papaya* L.), sehingga dapat mempengaruhi kualitas buah pepaya (Arifiya et al., 2015). Kadar air yang tinggi membuat makanan, terutama buah-buahan, lebih rentan terhadap pembusukan. Pepaya (*Carica papaya* L.) Kadar air rata-rata adalah 89,78%. Pada penelitian Akilie (2021), kadar air pepaya madu selama umur simpan yaitu 2-6 hari berkisar antara 83-89%. Jika dibandingkan dengan penelitian ini jumlah kadar air tidak berbeda jauh yaitu 88-90% dengan lama penyimpanan 0 sampai 5 hari diartikan tidak terdapat beda yang signifikan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kemasan memberikan pengaruh nyata terhadap nilai susut bobot, kekerasan, kerusakan, dan kadar air buah pepaya pada lama penyimpanan hari ke-0 dan ke-3, sedangkan pada lama penyimpanan hari ke-5 tidak memberikan pengaruh nyata pada setiap parameter uji. Getaran mempengaruhi susut bobot, kekerasan, dan kerusakan, diperoleh getaran tertinggi terdapat pada K2 dan K3.

DAFTAR PUSTAKA

- Akilie, M. S. 2021. Kombinasi Suhu Rendah Dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Fisik Buah Pepaya California (Carica Papaya L.). *Agritechnology*, 3(1), 35. <https://doi.org/10.51310/Agritechnology.V3i1.55>.
- Arlini, D., N., 2018. Simulasi Transportasi Buah Pisang Cavendish. Skripsi
- Gultom Y., F., Gumaran S., Utari N., W., A., 2024. Pengaruh Waktu Simulasi Transportasi Terhadap Kualitas Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)
- Iriani, F. (2020) Fisiologi Pascapanen Untuk Tanaman Hortikultura, Deepublish. Yogyakarta
- Iswahyudi, Darmawati E, Sutrisno. 2015. Perancangan Kemasan Transportasi Buah Jambu Air (*Syzygium aqueum*) cv Camplong. *Jurnal Keteknik Pertanian* (1) no. 1: 65-72.
- Iswahyudi, Darmawati E, Sutrisno. 2015. Perancangan Kemasan Transportasi Buah Jambu Air (*Syzygium aqueum*) cv Camplong. *Jurnal Keteknik Pertanian* (1) no. 1: 65-72.
- Kusuma, S.U. 2014. Rancangan Kemasan Tunggal Pada Buah Pepaya (Carica Papaya L.) Varietas IPB 9 (Callina) Dengan Bahan
- Kusumiyati 2018 ‘The Effect Of Storage Time On The Value Of Total Dissolved Solids, Hardness And Weight Loss Of Arumanis Mangoes’, *Journal Cultivation*, 17(3), Pp. 766–711.
- Muazzimi, Kiman Siregar, Bambang Sukarno Putra, Pengaruh Bahan Pengisi Kemasan Terhadap Kerusakan Fisik Pada Buah Pepaya (Carica papaya L.) Selama Transportasi Laut.
- Mukhtarom, Khorul. 2016. Perlakuan Air Panas diikuti Pencelupan dalam Larutan CaCl₂ untuk Mempertahankan Kualitas Buah Belimbing Manis (*Averrhoa Carambola* L.). *Jurnal Keteknik Pertanian*. Vol. 4 No. 1, p 37-44. P-ISSN 2407-0475 E-ISSN 2338-8439.
- Novita, D.D. 2011. Penentuan Pola Peningkatan Kekerasan Kulit Buah Manggis Selama Penyimpanan Dingin Dengan Metode NIR Spectroscopy. (Tesis). Institut Pertanian Bogor. Bogor
- R. Arrahma 2010 Perlakuan Pendahuluan Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill) Segar Untuk Transportasi Jarak Jauh. Institut Pertanian Bogor.

- Rindang A., Nasution H., A., dan Sigalingging R., 2018. Kajian bahan pengisi kemasan terhadap mutu buah pepaya (carica papaya l.) Pada simulasi transportasi darat. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 6(3).
- Sitanggang, Patar, Elita Tambunan, and Jane Wuisan. "Uji kekerasan komposit terhadap rendaman buah jeruk nipis (citrus aurantifolia)." *e-GiGi* 3.1 2015.
- Srimurni et al 2018 Perancangan kemasan buah salak segar dalam bentuk tandan (Salak pondoh banjar negara, Jawa Tengah)
- Soleimani B, E. Ahmadi. 2014. Evaluation And Analysis Of Vibration During Friut Transportation As A Function Of Road Conditions , Suspension System And Travel Speeds. *Engiineering In Agriculture, Environment And Food*. ISSN 1881-8366.
- Sukmawaty, Muh. Azani , Guyup Mahardhian Dwi Putra. 2019. Karakteristik Buah Manggis, Alpukat, Dan Jambu Biji Pada Penyimpanan Suhu Rendah. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. Vol. 8, No. 4: 280-292. P-ISSN 2302-559X; E-ISSN 2549-0818
- Tawakal MI. Desain Kemasan dan Perlakuan Pematangan Buatan pada Sistem Distribusi Buah Pepaya (Carica Papaya L.) Varietas IPB 9. Tesis. Program Studi Teknologi Pascapanen Fakultas Teknologi Pertanian. IPB University. 2017.
- Varanita ZA. 2016. Pengaruh Getaran Terhadap Kerusakan Mekanis Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill). Sarjana Teknologi Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Warti, J., Munir, A.P. And Sigalingging, R. 2018 'Pengaruh Bahan Pengisi Kemasan Keranjang Bambu Pada Transportasi Darat Terhadap Mutu Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill)', *Jurnal Rekayasa Pangan*, 6(1), Pp. 64– 71