

**PENGARUH PENGEMASAN TERHADAP MUTU
BUAH PISANG KEPOK (*Musa paradisiaca.L*) PADA PENGANGKUTAN
DARI PULAU BIARO KE MANADO**

***THE EFFECT OF PACKAGING ON THE QUALITY OF THE KEPOK BANANA
(Musa paradisiaca.L) DURING TRANSPORTATION FROM BIARO ISLAND TO MANADO***

Yuliana Lisawengeng¹, Frans Wenur², Ireine A. Longdong²

1) Mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian,
Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado

2) Dosen Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian,
Fakultas Pertanian, Universitas Sam Ratulangi Manado

ABSTRAK

Penanganan buah pisang kepok dalam pengangkutan antar pulau di Biaro Kabupaten SITARO masih secara tradisional sehingga buah pisang kepok banyak mengalami kerusakan mekanis seperti luka memar, luka gores, dan luka pecah. Diperlukan tahapan-tahapan penanganan yang baik dalam proses pengangkutan supaya produk dapat tiba ke tangan konsumen dalam kondisi mutu yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kemasan yang baik yang mampu menahan tekanan dan gesekan selama proses pengangkutan buah pisang Kepok dari Biaro ke Manado. Penelitian menggunakan Metode Percobaan dengan Analisis Deskriptif. Kemasan yang digunakan ialah karung plastik, kemasan kardus dan kemasan kotak kayu. Buah pisang kepok dikemas sesuai kemasan tersedia dan diangkut menggunakan kapal laut dari Pelabuhan Biaro ke Pelabuhan Kapal Ferry di Munte selanjutnya diangkut dengan transportasi darat ke Manado. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan mekanis tertinggi selama transportasi ditemukan pada buah pisang kepok yang dikemas dengan karung plastik sebesar 41.84% diikuti buah pisang kepok yang dikemas dengan kardus nilai kerusakan 36.56%. Sedangkan tingkat kerusakan mekanis terendah yaitu pada buah pisang yang dikemas dengan kotak kayu sebesar 32.59%.

Kata kunci : Penanganan Pascapanen, Pengangkutan , Pengemasan

ABSTRACT

The handling of Kepok bananas within inter-island transportation in Biaro, SITARO Regency is still traditionally, therefore Kepok bananas suffer mechanical damage such as bruises, scratches, and broken wounds. Good handling steps are needed in the transportation process so that the product can arrive in the hands of consumers in good quality conditions. This study aims to determine a good packaging that is able to withstand pressure and friction during the transportation of Kepok banana fruit from Biaro to Manado. Research using the Experimental Method with Descriptive Analysis. The packaging consisting of plastic sacks, cardboard packaging and wooden box packaging. Kepok bananas are packaged according to available packaging and transported by ship from Biaro Harbor to the Ferry Port in Munte then by land transportation to Manado. The results showed that the highest mechanical damage during transportation was found in Kepok bananas packed with plastic sacks at 41.84%, followed by Kepok bananas packed with cardboard with a damage value of 36.56%. Meanwhile, the lowest level of mechanical damage was in bananas packed with wooden boxes at 32.59%.

Keywords: Postharvest Handling, Transportation, Packaging

PENDAHULUAN

Buah pisang (*Musa paradisiaca. L*) merupakan buah yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia, yang dapat dikonsumsi kapan saja dan pada segala tingkatan usia. Pisang dapat diolah menjadi produk olahan dan bagian tanaman lainnya dapat dimanfaatkan untuk bahan industri. Pisang merupakan komoditas kelompok buah-buahan tropis yang sangat penting dalam perdagangan dunia, karena kontribusinya yang nyata terhadap kebutuhan gizi dan kesehatan masyarakat. Potensi produksi buah pisang yang ada di Pulau Biaro cukup banyak, sehingga masyarakat menjual atau memasarkan buah pisang kepek dipasar. Namun, untuk pengembangan potensi tersebut perlu banyak perbaikan, tidak hanya pada budidaya agar menghasilkan buah bermutu, tetapi juga perbaikan penanganan pascapanen dalam pengemasan karena masih banyak diabaikan pada proses pengangkutan di Pulau Biaro Kabupaten SITARO masih belum optimal karena pengumpul atau pedagang mengangkut buah pisang kepek dalam bentuk tandan dan dibiarkan begitu saja tanpa ada perlakuan apapun selama pengangkutan. Sehingga buah pisang mengalami kerusakan mekanis, seperti luka karena tertusuk benda tajam, memar karena tertumpuk dan buahnya terjatuh. Kondisi ini dapat mengakibatkan tingkat kerusakan yang tinggi, seperti kerusakan fisik pada buah, buah pisang memar dan kualitas mutu buah pisang. Untuk itu perlu penanganan pasca panen dalam pengemasan selama proses pengangkutan yang bertujuan untuk membantu mencegah atau mengurangi kerusakan selama pengangkutan. Kemasan yang dimaksudkan untuk melindungi bahan

atau barang dari kemungkinan kerusakan fisik dan mekanis (memar, luka gores, pecah, dll).

METODOLOGI

Penelitian dilakukan di Kepulauan Biaro Kabupaten Siau Tagulandang Biaro, Munte (Likupang), Laikit, Laboratorium Pasca panen Teknik Pertanian Unsrat Manado, pasar bersehati Manado. Waktu penelitian dilakukan selama-1 (satu) bulan yaitu bulan Agustus 2019.

Alat dan bahan yang digunakan yaitu pisau, gunting, karet gelang/tali, lakban, *fruit texture analyser*), termometer digital, alat tulis menulis, timbangan digital, kamera handphone realme 3. Kemasan kardus berukuran panjang 50 cm x lebar 30 cm x tinggi 31,2 cm, karung plastik berukuran panjang 45 cm x tinggi 75 cm, kotak kayu yang berukuran panjang 55 cm x lebar 32 cm x tinggi 29 cm. Bahan utama yang digunakan adalah buah pisang kepek. Dalam penelitian ini menggunakan tiga perlakuan jenis kemasan yaitu :

1. A : Kemasan karung plastik
2. B : Kemasan kardus
3. C : Kemasan kotak kayu

Variabel Pengamatan

Perubahan Berat: Berat awal sampel ditimbang menggunakan timbangan digital sebelum buah pisang dikemas. Penurunan berat pisang dianalisis presentase perubahan berat pisang dapat dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$W = \frac{A-B}{A} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

W: Kehilangan Berat

A: Berat bahan awal

B: Berat bahan hari ke-n

Kerusakan Mekanis: Pengamatan terhadap tingkat kerusakan mekanis pisang dilakukan setelah kegiatan simulasi pengangkutan. Pengamatan dilakukan dengan cara melihat kerusakan seperti luka gores, memar, dan pecah dari masing-masing kemasan. Kegiatan pengamatan dilakukan secara visual.

Tingkat Kekerasan: Dalam pengukuran tekstur pada bahan menggunakan *Fruit Texture Analyser* yang merupakan alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kekerasan suatu bahan dengan prinsip menekan pada bahan . dengan cara sebagai berikut:

1. Ambil sampel pisang sesuai perlakuan
2. Atur hingga *Fruit Texture Analyser* angka mencapai 0.
3. Letakkan sampel dibawah *Fruit Texture Analyser*, atur hingga menyentuh sampel. Kemudian tekan hingga terdengar bunyi dan dengan 3 posisi berbeda yaitu: bagian atas pisang, bagian tengah pisang dan bagian pangkal bawah pisang.
4. Angka yang didapat akan terlihat pada LCD / *Keypad* (N). Kemudian catat angka yang tertera pada alat.

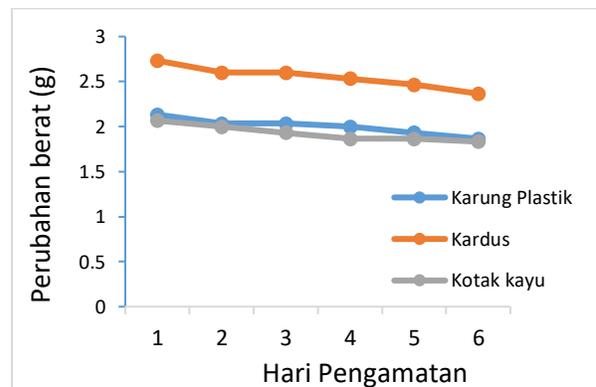
Uji Organoleptik: Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap produk yang di ujikan. Pengujian ini dilakukan dengan survei ke konsumen minimal 20 orang.

Suhu dan kelembaban: Suhu dan kelembaban relatif diamati menggunakan thermometer digital . Pengamatan dilakukan selama proses pengangkutan, dan suhu lingkungan dimana bahan ditempatkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perubahan Berat

Perubahan berat merupakan kehilangan kandungan air pada produk yang mempengaruhi tekstur dan nilai gizi dari buah. Berdasarkan pengamatan selama 5 hari pada masing- masing perlakuan kemasan, hasil penelitian menunjukkan bahwa buah pisang mengalami penurunan berat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata perubahan berat pada pisang kepok

Pada Gambar 1. Dapat diketahui bahwa saat setelah simulasi transportasi, buah pisang kepok mengalami penurunan pada semua perlakuan dan semakin menurun setelah dilakukan penyimpanan selama 5 hari. Hal ini dikarenakan selama pengangkutan buah pisang kepok mengalami respirasi dan transpirasi sehingga terjadi pengurangan kandungan air dan meningkatnya perubahan berat buah pisang kepok. Kerusakan mekanis setelah transportasi berkaitan erat dengan kehilangan produk. Jika kerusakan mekanis yang terjadi pada buah pisang kepok tinggi maka penguapan dan kehilangan air akan berjalan lebih cepat dan sebaliknya jika kerusakan pada buah rendah maka penguapan dan

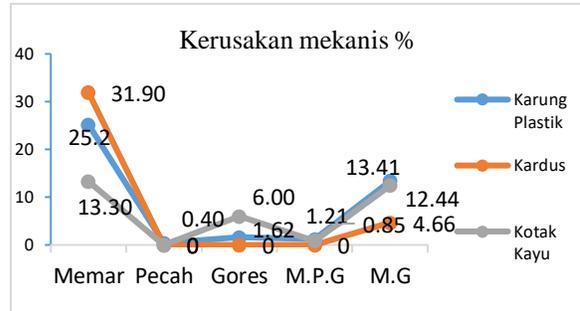
kehilangan air akan berjalan lebih lambat. Oleh karena itu, kemasan yang tepat dan penyusunan yang teratur didalam kemasan sangat mempengaruhi kerusakan mekanis yang terjadi. Kerusakan mekanis berpengaruh terhadap penurunan mutu buah pisang kepok.

Respirasi buah pisang kepok dalam simulai transportasi dipengaruhi oleh faktor internal (dari dalam bahan sendiri) dan faktor eksternal (dari luar atau lingkungan di sekeliling bahan). faktor internal seperti perkembangan organ, komposisi kimia jaringan, ukuran produk, adanya lapisan alami pada permukaan kulitnya dan jenis jaringan. Faktor eksternal seperti suhu ketersediaan oksigen dan adanya luka buah. Getaran mesin yang kuat dan cuaca yang buruk akan mengakibatkan gesekan antar buah pisang kepok dan gesekan buah pisang kepok denga wadah semakin besar, sehingga luka yang terjadi dalam kemasan semakin banyak. Luka pada kulit buah pisang kepok akan mempercepat terjadinya proses transpirasi.

Kerusakan Mekanis

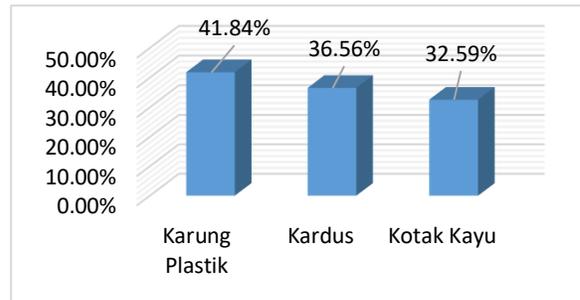
Kehilangan hasil buah pisang kepok dapat disebabkan karena fasilitas transportasi yang buruk, pengelolaan dan pasar yang buruk atau juga karena pasca panen yang kurang diperhatikan oleh petani. Selama pengangkutan, buah pisang dapat mengalami kerusakan mekanis karena kontak langsung dengan wadah atau dengan pisang yang lain akibat goncangan. Sementara kerusakan mekanis pada buah pisang paling banyak dihasilkan dari getaran, dan tumbukan yang diterima oleh produk. Pengukuran tingkat kerusakan dilakukan secara manual dengan

uji visual pada penampakan. Pada Gambar 6. menunjukkan jumlah kerusakan mekanis yang terdapat pada buah pisang kepok setelah proses pengangkutan.



Gambar 2. Jumlah kerusakan (%) mekanis pada buah pisang kepok setelah pengangkutan

Keterangan: M.P.G = Memar, pecah, gores
M.G = Memar, gores



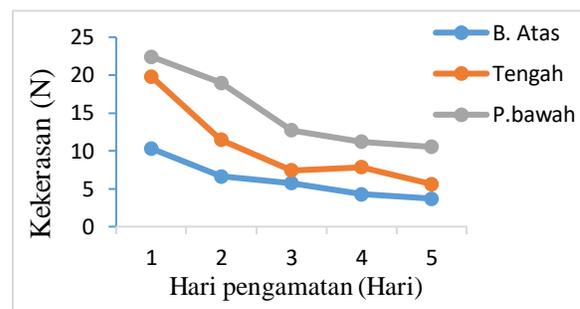
Gambar 3. Total kerusakan mekanis pada buah pisang kepok setelah pengangkutan

Pengamatan fisik menunjukkan bahwa buah pisang mengalami kerusakan sebagai reaksi terhadap beban tekanan yang dialaminya. Menurut Anwar (2005), kerusakan yang tinggi disebabkan oleh kerusakan fisiologis, kerusakan fisik karena pemuatan dan pembongkaran yang kurang hati-hati, penggunaan wadah yang tidak sesuai, kondisi pengangkutan yang kurang memadai dan terjadinya keterlambatan pada jalur pengangkutan.

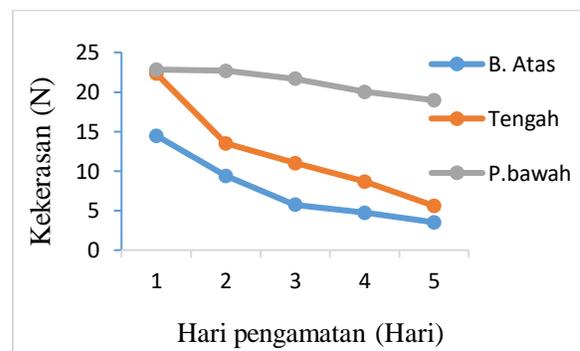
Dari Gambar 3. Memperlihatkan jumlah total presentase kerusakan mekanis selama proses pengangkutan laut buah pisang kepok dari Pulau Biaro Kabupaten Siau Tagulandang Biaro ke Manado, dalam penelitian ini menggunakan 3 kemasan yaitu: kemasan karung plastik (A), kemasan kardus (B) dan kemasan kotak kayu (C). Dari hasil penelitian penggunaan kemasan kotak kayu mampu menahan tekanan, getaran serta perlakuan fisik manusia dimana tingkat kerusakan buah pisang kepok 32.59%. Untuk kemasan kardus total kerusakan 36.56% dan total kerusakan tertinggi terdapat pada kemasan karung plastik dengan kerusakan 41.84%. Selama proses transportasi buah pisang kepok dipengaruhi oleh pola susunan serta tumpukan selama perjalanan dalam kapal feri, setiap kemasan tidak ada jarak, cuaca buruk pada saat pengangkutan dari Pulau Biaro ke Manado sehingga terjadi penggetaran dan beban tekanan. Beban tekanan dapat berupa benturan, perlakuan fisik manusia serta getaran dan tumbukan yang dialami buah pisang selama transportasi. Tekanan tersebut menyebabkan buah pisang mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh benturan dan getaran selama transportasi, kerusakan yang tersebut yaitu luka memar, luka pecah, dan luka gores disekitar buah. Dalam penelitian menunjukkan bahwa jenis kemasan sangat mempengaruhi tingkat kerusakan buah pisang kepok selama proses pengangkutan. Hasil yang di dapatkan bahwa kemasan kotak kayu mampu menahan tekanan mekanis yang dipengaruhi oleh lama penggetaran, gesekan, guncangan, getaran, benturan dan juga tekanan fisik manusia.

Tingkat kekerasan

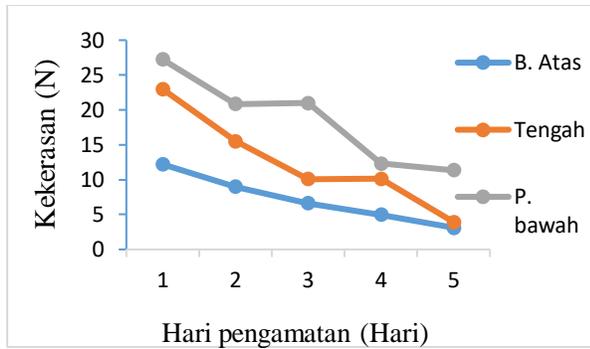
Untuk menentukan nilai kekerasan pada buah pisang kepok diukur dengan menggunakan *fruit texture analyser*. *Fruit texture analyser* merupakan alat yang digunakan untuk mengukur kekerasan bahan dengan cara menekan pada bahan dengan 3 posisi berbeda yaitu: bagian atas buah pisang, bagian tengah buah pisang dan bagian pangkal bawah buah pisang. Semakin dalam tekanan alat tersebut menunjukkan semakin lunaknya suatu bahan dengan kata lain semakin kecil nilai kekerasan maka semakin lunaknya jaringan tersebut (Pratiwi, 2012). Perubahan kekerasan buah pisang pada masing-masing kemasan dapat dilihat pada Gambar 4, 5, 6.



Gambar 4. Rata – rata nilai kekerasan pada karung plastik



Gambar 5. Rata – rata nilai kekerasan pada kardus



Gambar 6. Rata – rata nilai kekerasan pada kotak kayu

Buah pisang kepok yang dikemas dengan 3 kemasan yang berbeda mengalami penurunan selama penyimpanan 5 hari. Hal ini disebabkan respirasi dan transpirasi yang tinggi pada buah pisang kepok yang menyebabkan kehilangan air yang cukup banyak sehingga ukuran sel dan tekanan isi terhadap dinding sel berkurang yang akhirnya mengakibatkan tekstur menjadi lunak. Proses respirasi lebih cepat akibat terlukanya kulit buah pisang kepok sehingga mempercepat proses respirasi yang membutuhkan air dan air tersebut diambil dari sel, sehingga menyebabkan pengurangan air. Tingkat laju respirasi buah yang tinggi selama pemasakan biasanya terkait dengan cepatnya proses kemunduran (deteriorasi) (Ali Muratdha dkk 2012). Aktivitas respirasi yang sangat tinggi menjadi pemacu biosintesis etilen yang berperan dalam pemasakan buah etilen yang dihasilkan akan meningkat pada fase pemasakan buah (*ripening*) dan menurun menjelang fase pelayuan (*senescence*). Tingkat kekerasan buah berhubungan dengan sistem jaringan kulit yang diwakili oleh epidermis sebagai pelindung luar buah. Pertukaran gas, kehilangan air, kerusakan mekanis, ketahanan terhadap tekanan dan perubahan

kekerasan semuanya dimulai dari permukaan buah (Chaundry, *et al* 2006). Menurut (Agus *et al* 2007) bahwa daging buah menjadi empuk karena adanya degradasi pektin dan hemiselulosa pada buah. Selama proses pematangan dan penyimpanan buah, sebagian propektin tidak larut dalam air berubah menjadi pektin yang larut dalam air sehingga menurunkan daya kohesi dinding sel yang mengikat sel satu dengan yang lain akibatnya kekerasan buah akan menurun dan buah menjadi lunak (Afrazak , 2014).

Uji Organoleptik

Uji organoleptik pada suatu produk perlu dilakukan untuk menilai seberapa besar tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk. Dalam penelitian ini parameter yang akan uji organoleptik adalah warna kulit buah pisang kepok. Pengamatan secara visual yang dilakukan oleh 21 panelis pada saat hari terakhir yaitu hari ke 5 di Laboratorium Pasca Panen Teknik Pertanian Unsrat Manado dan pasar bersehati Manado.

Dari hasil survei ke konsumen bahwa kemasan kotak kayu lebih banyak disukai warna kulit buahnya oleh konsumen dibandingkan dengan kemasan karung plastik dan kemasan kardus, karena warna kulit buah masih kelihatan kekuningan dan teksturnya tidak kelihatan lembek dan juga dikarenakan proses pematangan buah tidak terlalu cepat karena kemasan kotak kayu tidak semua tertutup terdapat lubang ventilasi disetiap pinggir kemasan. Suhu yang tinggi dapat mempengaruhi proses pelunakan serta pemasakan yang cepat pada buah pisang kepok seperti pada kemasan kardus yang mengalami proses pemasakan yang begitu cepat dan tekstur menurun begitu cepat

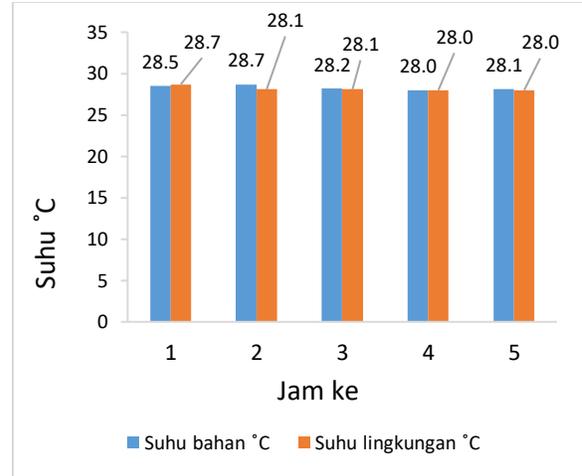
karena suhu pada kemasan kardus tinggi. Sehingga masyarakat umum lebih menyukai buah pisang kepek yang dikemas dengan kotak kayu .



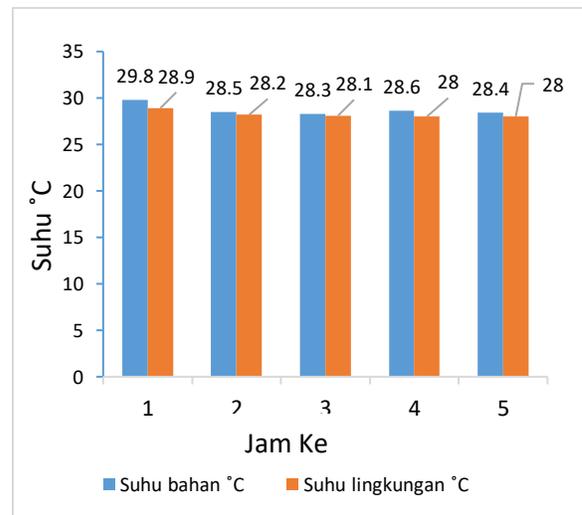
Gambar 7. Uji Organoleptik terhadap warna dan penampilan serta pemasaran buah pisang kepek

Suhu dan kelembaban relative

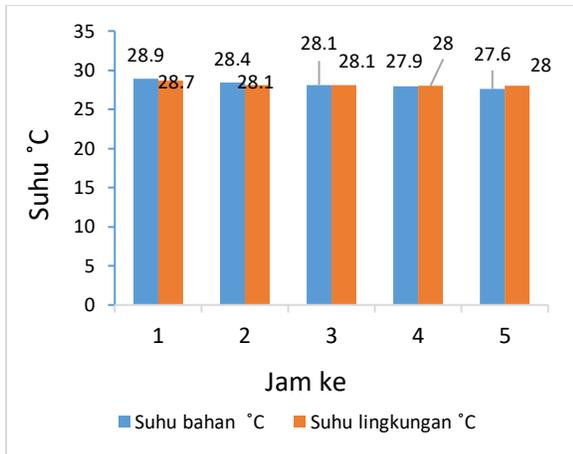
Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam suatu proses penyimpanan. Setelah pemanenan, buah dan sayuran tetap mengalami proses transpirasi, respirasi dan aktivitas enzim lainnya. Sebelum maupun sesudah mencapai ke konsumen, buah dan sayuran dapat mengalami berbagai perlakuan termasuk pengangkutan dan penyimpanan pada suhu yang berbeda. Berdasarkan data yang diperoleh suhu lingkungan dan suhu bahan ($^{\circ}\text{C}$) selama pengangkutan dari 3 kemasan yang berbeda. Pengamatan dilakukan setiap jam selama perjalanan berlangsung dan proses pengangkutan buah pisang kepek diangkat dalam kapal feri selama 5 jam perjalanan dari Pulau Biaro sampai ke Munte (Likupang). Pada ketiga kemasan yang digunakan suhu lingkungan dan suhu bahan dalam kemasan terjadi perbedaan pada setiap waktu pengamatan. Dapat dilihat pada Gambar 8, 9 dan 10.



Gambar 8. Perubahan suhu lingkungan dan suhu bahan ($^{\circ}\text{C}$) pada kemasan karung plastik selama pengangkutan



Gambar 9. Perubahan suhu lingkungan dan suhu bahan ($^{\circ}\text{C}$) pada kemasan kardus selama pengangkutan

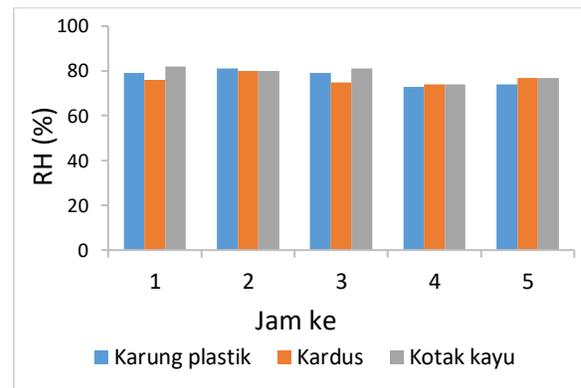


Gambar 10. Perubahan suhu lingkungan dan suhu bahan ($^{\circ}\text{C}$) pada kemasan kotak kayu selama pengangkutan

Dari hasil pengukuran suhu dari ketiga kemasan yang berbeda menunjukkan bahwa suhu bahan pada kemasan kardus cenderung mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan kemasan kardus tertutup tidak ada lubang perforasi sehingga suhu yang ada didalam kemasan tinggi dibandingkan dengan kemasan karung plastik dan kotak kayu. Pada kemasan kotak kayu suhu bahan rendah dikarenakan kemasan memiliki lubang ventilasi disetiap samping kemasan. Suhu merupakan faktor yang paling penting sebab berpengaruh terhadap reaksi biologi seperti metabolisme dan respirasi, peningkatan suhu menyebabkan respirasi meningkat. Pengendalian suhu dapat mengendalikan kematangan buah, kelayuan, mencegah kerusakan oleh mikroba serta perubahan tekstur komoditi yang disimpan. Penurunan suhu dapat menurunkan laju respirasi, laju transpirasi maupun proses oksidasi kimia. Faktor yang sangat penting yang mempengaruhi respirasi dilihat dari segi penyimpanan adalah suhu. Peningkatan suhu antara 0°C - 35°C akan meningkatkan laju respirasi buah-buahan dan sayuran

(Sri haryanti, dkk 2007). Jika disimpan pada suhu tinggi dengan kelembaban udara yang rendah, bahan pangan tersebut akan segera layu dan kehilangan beratnya akibat penguapan komponen volatil termasuk air, gas karbon dioksida, dan gas etilen.

Dari data suhu lingkungan dan suhu bahan ($^{\circ}\text{C}$) selama proses transportasi maka diperoleh data kelembaban relatif dalam thermometer digital.



Gambar 11. Kelembaban udara pada ketiga kemasan

Suhu dan kelembaban merupakan dua besaran kontrol yang saling mempengaruhi. Dimana ketika suhu berubah, kelembaban udara akan ikut berubah. Vigneault *et al.* (2009) mengemukakan bahwa kelembaban relatif juga mempengaruhi umur simpan dan kualitas dari holtikultura yang akan didistribusikan. Apabila suhu tinggi dan kelembaban udara semakin rendah dan transpirasi akan berlangsung lebih cepat yang menyebabkan kelayuan pada produk (Arianto dkk, 2013).

KESIMPULAN

Hasil yang baik selama proses pengangkutan perlu tahapan-tahapan penanganan yaitu: 1. Pemuatan dengan hati-

hati, 2. Pola penyusunan dengan baik tanpa menumpuk setiap kemasan, 3. Perhatikan jarak antar kemasan agar tidak berbenturan, 4. Bongkar-muat satu persatu. Kerusakan mekanis tertinggi setelah transportasi yaitu buah pisang kepek dikemas dengan karung plastic nilai kerusakan sebesar 41.84% diikuti buah pisang kepek yang dikemas dengan kardus nilai kerusakan 36.56%. Sedangkan tingkat kerusakan mekanis terendah buah pisang yang dikemas dengan kotak kayu sebesar 32.59%.

Perlu diperhatikan pola susunan/ tumpukan buah pisang kepek pada setiap kemasan selama proses transportasi, adanya bahan pengisi pada setiap kemasan agar tidak terjadi gesekan antar buah pisang kepek yang ada didalam kemasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrazak, J. 2014. Pengaruh Plastik Pengemas *Low Density Polyethylene* (LDPE), *High Density Polyethylene* (HDPE) dan *Polipropilen* (PP) terhadap Penundaan Kematangan Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). Semarang: Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
- Agus, P. Widdi, dan Isyuniarto. 2007. Pengaruh Lama Waktu Ozonisasi terhadap Umur Simpan Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan: 237-239
- Ali Murtadha, Julianti E, dan Suhaidi Ismed. 2012. Pengaruh jenis pemacu pematangan terhadap mutu buah pisang barangan (*Musa paradisiaca* L). Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian USU. Medan
- Anwar, R.S. 2005. Dampak kemasan dan suhu penyimpanan terhadap perubahan sifat fisik dan masa simpan brokoli setelah transportasi. Bogor: Program Sarjana, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Arianto, D.P., Supriyanto, dan L.K. Muhharrani. 2013. Karakteristik Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) Selama Penyimpanan dalam Kemasan Plastik *Polypropylene* (PP). Skripsi, UTM.
- Chaudhary, B.R., Sharma M.D., Shakya S.M., dan Gautam D.M. 2006. *Effect of Plant Growth Regulators on Growth, Yield and Quality of Chilly (Capsicum annum L.) at Rampur. Journal of the Institute of Agriculture and Animal Sicience. Chitwan*
- Haryanti. S, Safaryani. N, Hastuti. E. D. 2007. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Penurunan Kadar Vitamin C Brokoli (*Brassica oleracea* L). laboratorium Biologi Struktur dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi FMIPA UNDIP. Semarang.
- Pratiwi, 2012. Kajian Penggunaan kemasan karton dan peti kayu terhadap mutu buah tomat dalam transportasi darat. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Vigneault. C, Elmasry. G, Wang. N. 2009. *Detecting chilling injury in red delicious apple using hyperspectral imaging and neural network. J. Postharvest Biology and Technology. 52(1): 1-8.*