**Jurnal Ilmiah Respati** **e-ISSN : 2622-9471**
**Vol. 14, No. 2 Desember 2023** **p-ISSN : 1411-7126**

# Kajian Stadia Kematangan dan Jenis Kemasan Selama Pengangkutan Terhadap Mutu Buah Belimbing (*Averrhoa Carambola*)

**Inanpi Hidayati Sumiasih, Nurainani**
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains, Teknologi, dan Desain, Universitas Trilogi
Email : inanpihs@trilogi.ac.id

**Abstrak**

Belimbing termasuk ke dalam salah satu komoditas yang mudah mengalami kerusakan/lecet saat pengiriman, sehingga perlu dilakukan upaya dalam mempertahankan mutu buah hingga sampai ke tangan konsumen. Salah satu upaya dalam mempertahankan mutu belimbing selama perjalanan/transportasi adalah dengan cara pemanenan pada stadia kematangan yang tepat dan dilakukan pengemasan dengan jenis kemasan yang sesuai. Stadia kematangan dan jenis kemasan belimbing yang tepat saat dilakukan transportasi sangat menentukan mutu belimbing. Berbagai tujuan pasar memiliki jarak transportasi dalam pengiriman berbeda, sehingga panen belimbing pada stadia kematangan dan jenis kemasan yang tepat sangat dibutuhkan agar aman sampai ke tempat tujuan akhir/konsumen. Tujuan dari penelitian pascapanen belimbing ini adalah untuk mendapatkan stadia kematangan dan jenis kemasan yang tepat pada buah belimbing untuk mempertahankan mutu buah selama distribusi. Buah belimbing berasal dari kebun Attaqie Farm Tuban, Jawa Timur dan pengamatan dilakukan di Laboratorium Pascapanen, Universitas Trilogi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok dua faktor. Faktor pertama yaitu Stadia kematangan yang terdiri atas 2 taraf yaitu: Stadia kematangan 4 dan stadia kematangan 5. Faktor kedua yaitu jenis pengemasan yang terdiri atas 4 taraf antara lain: kemasan kardus (pemisah buah berupa kertas koran), kemasan kardus (pemisah buah berupa kertas koran dan Foamnet), kemasan keranjang (pemisah buah berupa kertas koran), Keranjang (pemisah buah berupa kertas koran dan Foamnet). Ulangan dilakukan sebanyak 3 kali. Peubah-peubah yang diamati meliputi persentase kerusakan, skoring warna, skoring penampilan, persentase susut bobot, dan persentase kerusakan selama distribusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan Stadia kematangan 4, dengan menggunakan kemasan keranjang (pemisah buah berupa kertas koran dan Foamnet) dengan akhir masa simpan 6 hari setelah panen adalah perlakuan terbaik dengan nilai persentase kerusakan sangat baik (Kulit dan sirip belimbing mulus (0% - 10%)); persentase susut bobot yang masih tergolong rendah yaitu 0% sampai 10%; warna yang ditunjukkan adalah kuning; dan skoring penampilan dengan nilau 3.83 yang berarti menarik.

**Kata kunci:** belimbing; hortikultura; masa simpan; pascapanen; warna buah

**Abstract**

Star fruit (Averhoa carambola) is a fruit that is easily damaged, so efforts are needed for good postharvest handling. One of the post-harvest handling efforts is harvesting at the stage of maturity and packaging it in the right type of packaging. Harvest at the stage of maturity and the right type of packaging greatly determine the freshness of the star fruit during the shelf life, as well as maintaining the quality of the star fruit. Due to the different market transportation distances for shipments, the stage of maturity and the type of packaging required also vary according to the market destination. The purpose of this study was to determine the stage of ripeness and the right type of packaging for star fruit to maintain fruit quality. Star fruit is picked at the Attaqie Farm in Tuban, East Java, and the treatment is carried out at the Postharvest Laboratory at Trilogy University. This study used a two-factor randomized block design. The first factor is maturity stage, which consists of two levels: maturity stage 4 and maturity stage 5. The second factor is the type of packaging, consisting of 4 levels: cardboard packaging (newspaper), cardboard packaging (newspaper and foam net), basket packaging (newsprint), and basket (newsprint and foam net). And repeated

https://ejournal.urindo.ac.id/index.php/pertanian
Article History :
Submitted 17 Juli 2023, Accepted 29 Desember 2023, Published 30 Desember 2023

three times. Variables observed included damage percentage, color score, appearance score, weight loss percentage, and damage percentage during distribution. The results showed that the S1K4 treatment (maturity stage 4, basket packaging (newspaper insulation and foam net)) with an end of shelf life of 6 days after harvest was the best treatment with very good damage percentage values (skin and fins of star fruit smooth (0%–10%))); the percentage of weight loss is still relatively low, namely less than 10%; the indicated color is yellow; the appearance score is 3.83, which means interesting.

**Keywords**: star fruit; horticultural commodities; shelf life; post-harvest; fruit color

**PENDAHULUAN**

Buah Belimbing yang saat ini dikenal oleh Masyarakat di Indonesia, diperkirakan sebagian besar peneliti berasal dari Asia Tenggara. Namun pada kenyataannya, buah tersebut telah tersebar di seluruh dunia terutama daerah yang memiliki iklim tropis lembab. Budidaya Belimbing banyak dijumpai dan tersebar di seluruh pulau di Indonesia, dengan sentra produksi terbesar terletak di pulau Jawa. Berdasarkan BPS (2023), produksi buah belimbing di Indonesia pada tahun 2020 sampai 2022 masing-masing sebesar 114,524.00; 137,450.00 ton; dan 128,632.00 ton.

Berdasarkan Verheij dan Coronel (1992), Buah belimbing memiliki kharakteristik yang khas dan mendapat julukan dengan nama buah bintang (*star fruit*) karena jika dipotong buahnya berbentuk bintang. Buah tersebut memiliki rasa yang asam manis, bertekstur halus/lembut, renyah, dan mengandung banyak air (*juicy*). Belimbing (*Averrhoa carambola*) dapat dikonsumsi secara langsung sebagai buah segar atau seringkali digunakan sebagai jus dan selai. Buah belimbing terbukti memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, yaitu kaya akan vitamin A dan C, sebagai sumber kalium dan asam oksalat, serta memiliki kandungan lemak yang sangat rendah.

Seiring dengan kebutuhan Masyarakat akan nutrisi untuk menjaga kesehatan dari banyaknya virus Covid-19, dan tingkat aktivitas Masyarakat yang padat serta polusi di kota-kota besar semakin tinggi sehingga permintaan buah dan sayuran semakin meningkat termasuk juga pada peningkatan permintaan buah belimbing.

Pada kenyataannya, buah belimbing termasuk ke dalam buah yang mudah rusak karena kulit yang tipis sehingga mudah berubah warna jika mengalami kerusakan. Kerusakan buah belimbing tersebut paling banyak disebabkan oleh adanya gesekan/benturan antar buah saat di kemas dan dilakukan pengiriman/transportasi ke konsumen. Akibat dari kerusakan buah belimbing tersebut mengakibatkan ketersediaan buah yang dapat dipasarkan akan menurun dan harga jual menjadi rendah/turun serta kehilangan bobot buah yang lebih tinggi.

Hasil penelitian Salulinggi *et al*, (2014); Idah *et al,* (2007); Yulni (2011) menyatakan bahwa faktor yang dapat menyebabkan kerusakan mekanis pada buah disebabkan oleh

berbagai teknik perjalanan dan model pengangkutan buah hingga sampai pada konsumen, seperti jalan-jalan yang berlubang (kasar), pengemudi yang kurang hati-hati, dan jalan yang berkelok-kelok sehingga menyebabkan memar atau luka pada produk.

Salah satu penanganan penting untuk mengurangi memar dan mempertahankan kualitas dalam pascapanen buah adalah pengemasan sebelum dilakukan pengiriman. Pengemasan adalah suatu proses yang sangat penting dalam menjaga kualitas/mutu suatu produk agar terhindar dari kerusakan. Pengemasan buah dilakukan agar buah yang dikemas dapat mempertahankan kualitasnya sehingga dapat meminimalisir kerusakan akibat benturan selama perjalanan.

Selain pengaruh dari jenis/metode kemasan serta jarak pengiriman, panen buah belimbing pada stadia kematangan yang tepat sangat menentukan kesegaran sampai ke tangan konsumen. Panen pada stadia kematangan yang tepat sangat menentukan kesegaran buah pada masa pengiriman, hal tersebut disebabkan karena jarak transportasi pasar untuk pengiriman buah memiliki tujuan yang berbeda-beda sehingga stadia kematangan saat panen yang dibutuhkan juga berbeda sesuai tujuan pasar.

Hasil penelitian Sumiasih *et al*. (2011), menyatakan bahwa panen buah pada stadia kematangan yang tepat dan sesuai sangat dibutuhkan oleh pedagang lokal maupun eksportir dan petani dalam upaya mempertahankan kualitas produk segar agar tetap aman hingga ke tujuan pasar. Penelitian Tongdee dan Suwanagul (1989); Paull dan Ketsa (2004) yang melakukan penelitian pada pascapanen buah manggis, menyatakan bahwa buah manggis biasanya dipanen pada stadia kematangan berbeda, tergantung pada kebutuhan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan stadia kematangan dan jenis kemasan yang tepat pada buah belimbing untuk mempertahankan mutu buah selama distribusi ke tempat tujuan pasar.

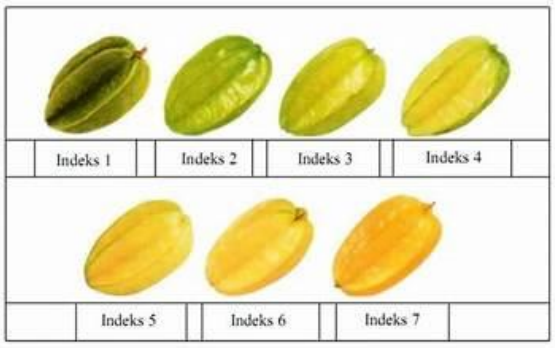
**BAHAN DAN METODE**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Agroekoteknologi, Universitas Trilogi bulan November-Desember 2022. Buah belimbing yang digunakan berasal dari kebun belimbing Attaqie Farm Tuban Jawa Timur. Bahan yang digunakan antara lain: buah belimbing, kertas koran, keranjang dan kardus buah, foamnet, NaOH, serta phenolphthalein. Alat yang digunakan antara lain: kulkas, thermometer, buret, statif, timbangan analitik, hand refractometer, tabung erlenmeyer, colorreader, dan gelas ukur. Perlakuan yang digunakan sebagai berikut:

Tabel 1. Perlakuan pascapanen belimbing:

| Perlakuan | Keterangan kemasan |
|---|---|
| S1K1 | SK 4, kardus (pemisah koran) |
| S1K2 | SK 4, kardus (pemisah koran + foamnet) |
| S1K3 | SK 4, keranjang (pemisah koran) |
| S1K4 | SK 4, keranjang (pemisah koran + Foamnet) |
| S2K1 | SK 5, kardus (pemisah koran) |
| S2K2 | SK 5, kardus (pemisah koran + foamnet) |
| S2K3 | SK 5, keranjang (pemisah koran) |
| S2K4 | SK 5, keranjang (pemisah koran + Foamnet) |

Ket: SK = Stadia Kematangan




Gambar 1. Stadia kematangan (Indeks), penelitian menggunakan Indeks 4 dan 5

Gambar 2. Jenis dan metode kemasan buah belimbing selama distribusi

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor. Faktor pertama adalah Stadia kematangan yang terdiri dari 2 taraf yaitu: Stadia kematangan 4 dan stadia kematangan 5. Faktor kedua adalah jenis pengemasan terdiri atas 4 taraf yaitu: kemasan kardus (pemisah kertas koran), kemasan kardus (pemisah kertas koran dan Foamnet), kemasan keranjang (pemisah kertas koran), kemasan keranjang (pemisah kertas koran dan Foamnet). Yang diulang sebanyak 3 kali. Data yang didapat di olah menggunakan uji F. Uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) dilakukan, jika hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh pada uji F taraf 1%.

Pengamatan secara non-destruktif dilakukan setiap hari selama 9 hari, terdiri atas: Skor penampilan, skor warna, persentase susut bobot, dan persentase kerusakan buah selama distribusi,. Saat poses Penelitian berlangsung belimbing disimpan pada suhu ruang.

Parameter penelitian sebagai berikut:

1. Skoring penampilan

Pengujian Skoring penampilan pada penelitian ini menguji Penampilan dari buah belimbing tersebut. Skoring Penampilan Buah Belimbing ada 5 Penilaian yaitu:

1) Sangat tidak menarik; 2) Tidak Menarik; 3) Kurang Menarik; 4) Menarik; dan 5) Sangat menarik

2. Skoring warna

Pengujian Skoring Warna pada penelitian ini adalah menguji warna kulit pada Buah Belimbing. Skoring Warna Buah Belimbing ada 5 Penilaian, Yaitu:

1) Sangat hijau; 2) Hijau; 3) Hijauan kekuningan; 4) Kuning; dan 5) Orange

3. Presentase susut bobot (%)

Presentase susut bobot pada penelitian ini menggunakan timbangan digital dan menggunakan Rumus:

$$\text{Presentase susut bobot} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

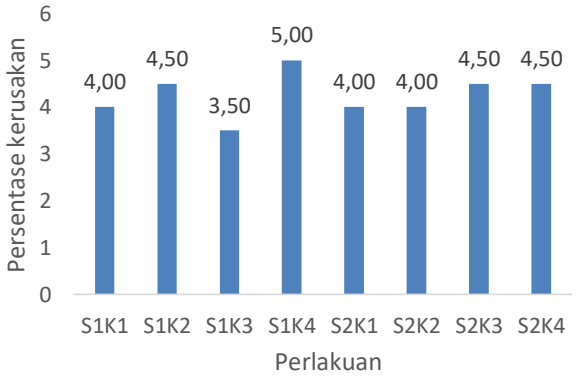
4. Presentase kerusakan

   Presentase Kerusakan pada Penelitian ini adalah kerusakan yang ada pada belimbing diberikan skor dalam persen seperti dibawah ini, sesuai dengan kerusakan yang rumus presentase kerusakan.

   1) Buruk sekali: Pada kulit dan sirip belimbing terdapat banyak sekali benturan (≥ 40%)
   2) Buruk: Sirip dan kulit belimbing terdapat banyak bekas benturan (31% - 40%)
   3) Cukup Baik; Pada sirip dan kulit belimbing terdapat beberapa bekas benturan (21% - 30%)
   4) Baik: Kulit belimbing mulus akan tetapi ada sedikit bekas benturan di sirip dan kulit Belimbing (11% - 20%)
   5) Sangat Baik: Kulit dan sirip belimbing mulus (0% - 10%)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan hasil persentase kerusakan yang terjadi pada buah belimbing dengan perlakuan S1K4 (Stadia kematangan 4, kemasan keranjang (pemisah kertas koran dan Foamnet)) memiliki nilai 5 yang berarti bahwa buah belimbing dengan perlakukan tersebut menunjukkan sangat baik: Kulit dan sirip belimbing mulus (0% - 10%). Kemudian diikuti oleh perlakuan S1K2, S2K3, dan S2K4 dengan nilai 4.5 yang berarti buah belimbing tersebut diantara baik dan sangat baik. Pada perlakuan S1K1, S2K1, dan S2K2 menunjukkan nilai 4 yang berarti baik ditunjukkan pada Gambar 3.

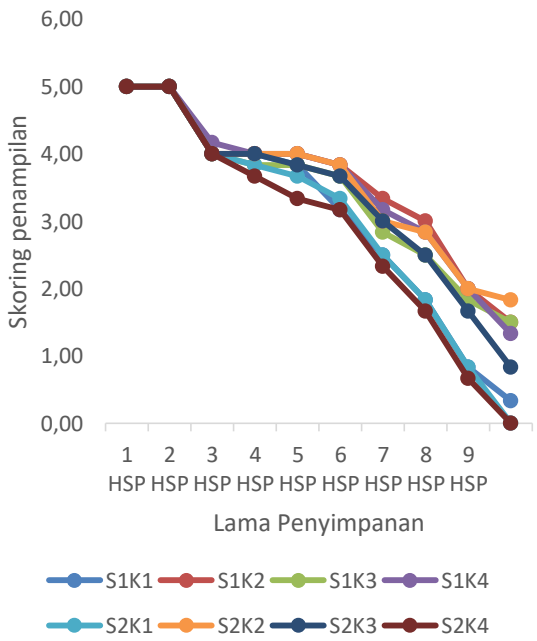



Gambar 3. Persentase kerusakan buah belimbing setelah sampai tujuan distribusi

Penampilan buah belimbing dari hasil yang diperoleh dapat dilihat dari pengamatan skor penampilan yang ditunjukkan pada Gambar 4. Pada seluruh perlakuan menunjukkan penurunan skor penampilan selama penyimpanan. Batas akhir konsumsi dan penerimaan konsumen dengan konsisi yang masih menarik adalah pada 6 HSP, skor penampilan tertinggi yang disimpan pada 6 HSP ditunjukkan pada S1K4 (Stadia kematangan 4, kemasan keranjang (pemisah kertas koran dan Foamnet)), S1K2 (Stadia kematangan 4, kemasan kardus (pemisah

koran + foamnet)) dan S2K2 Stadia kematangan 5, kemasan kardus (pemisah kertas koran + foamnet)). Pada perlakuan S1K3 (Stadia kematangan 4, kemasan keranjang (pemisah kertas koran)) dan S2K3 (Stadia kematangan 5, kemasan keranjang (pemisah kertas koran)) masih diterima oleh panelis sampai 6 HSP.

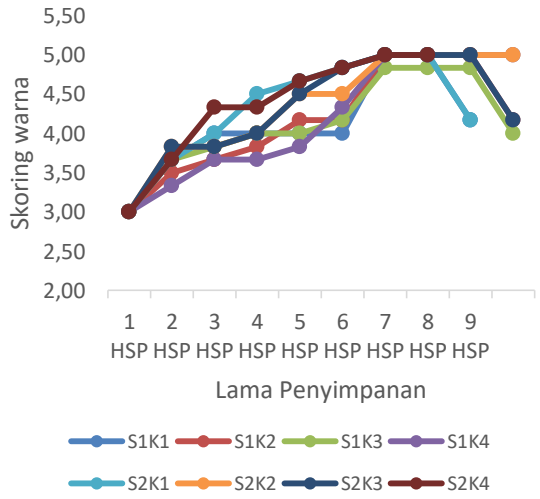
Pada perlakuan S2K4 (Stadia kematangan 5, kemasan keranjang (pemisah kertas koran dan Foamnet)) berdasarkan panelis menunjukkan bahwa buah belimbing memiliki tingkat penampilan yang paling rendah (masa akhir diterima konsumen 4 HSP), kemudian diikuti oleh S1K1 (Stadia kematangan 4, kemasan kardus (pemisah koran)) dengan masa akhir diterima konsumen 5 HSP, kemudian disusul oleh perlakuan S2K1 (Stadia kematangan 5, kemasan kardus (pemisah koran)) masa akhir diterima konsumen 5 HSP. Hasil penelitian Sumiasih *et al* 2016, menyatakan bahwa buah Belimbing yang disimpan pada suhu ruang, dengan perlakuan pengemasan styrofoam + plastik wrap masa simpannya dapat diperpanjang selama 8 hari setelah panen, dan pada pengemasan menggunakan foamnet, plastik dan kertas selama 6 hari setelah panen.




Gambar 4. Skor penampilan buah belimbing selama penyimpanan

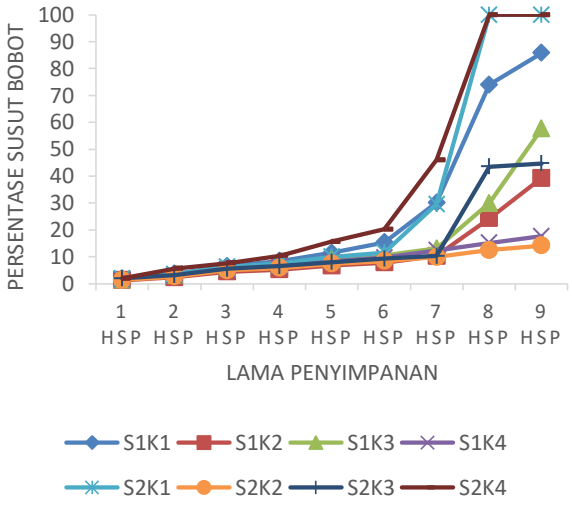
Pengaruh stadia kematangan buah belimbing dan jenis pengemasan terhadap pengamatan skor warna kulit ditunjukkan pada Gambar 5. Dapat dilihat pada hasil penelitian ini, semua perlakuan pengemasan dengan Stadia kematangan-4 menunjukkan perubahan warna kulit belimbing yang lebih lambat dibandingkan dengan Stadia kematangan-5. Pada Stadia Kematangan-4 yang disimpan selama 6 hari setelah panen warna masih menunjukkan kuning, sedangkan stadia kematangan-5 menunjukkan warna orange pada seluruh perlakukan pengemasan. Hal tersebut diduga dikarenakan, kandungan klorofil pada buah belimbing stadia kematangan 4 lebih tinggi dibandingkan dengan stadia kematangan 5. Hasil penelitian Efendi *et al,* (2022), terkait dengan *degreening* jeruk menyatakan bahwa warna hijau pada

buah-buahan disebabkan karena kandungan krofofil yang dikandungnya dan secara wajar dapat mengalami degradasi selama penyimpanan.




Gambar 5. Skor warna buah belimbing selama penyimpanan

Pengaruh pada panen dengan stadia kematangan belimbing dan jenis kemasan terhadap persentase susut bobot disajikan pada Gambar 6. Persentase susut bobot buah belimbing selama dilakukan penyimpanan terbukti mengalami peningkatan yang lebih cepat pada perlakuan S2K4 (Stadia kematangan 5, kemasan keranjang (pemisah kertas koran dan Foamnet)) dan S2K1 (Stadia kematangan 5, kemasan kardus (pemisah koran), serta S1K1 (Stadia kematangan 4, kemasan kardus (pemisah koran)) dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Persentase susut bobot terendah terlihat pada S2K2 (Stadia kematangan 5, kemasan kardus (pemisah kertas koran + foamnet) dan S1K4 Stadia kematangan 4, kemasan keranjang (pemisah kertas koran dan Foamnet)). Susut bobot disebabkan karena kehilangan air sebagai akibat dari proses penguapan dan kehilangan karbon selama respirasi sehingga menimbulkan kerusakan dan penurunan kualitas. Kehilangan air dalam jumlah banyak dapat menyebabkan menurunnya kesegaran buah belimbing, semakin besar kehilangan air maka kulit buah belimbing akan menjadi kering dan keriput.




Gambar 6. Persentase susut bobot buah belimbing selama penyimpanan. HSP (hari setelah panen)

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sumiasih *et al* 2019 terkait dengan stadia kematangan manggis, menyatakan bahwa pemanenan pada stadia kematangan yang lebih tinggi menyebabkan masa simpan lebih rendah dan tidak dapat digunakan pada distribusi/pengiriman jarak jauh. Hal tersebut, sejalan dengan penelitian belimbing pada stadia kematangan-5 lebih cocok digunakan pada target pasar yang dekat dibandingkan dengan stadia kematangan-4 yang lebih tahan

lama dalam mempertahankan warna dan penampilan yang didukung oleh kemasan yang baik.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan S1K4 (Stadia kematangan 4, kemasan keranjang (pemisah kertas koran dan bungkus Foamnet)) merupakan perlakuan terbaik dengan batas akhir diterima oleh panelis/konsumen adalah 6 hari setelah panen dengan nilai persentase kerusakan sangat baik (Kulit dan sirip belimbing mulus (0% - 10%)); persentase susut bobot yang masih tergolong rendah yaitu kurang dari 10%; warna yang ditunjukkan masih kuning mendekato orange segar; dengan skoring penampilan 3.83 yang berarti buah belimbing masih menarik untuk diminati konsumen.

## PENUTUP

Terima kasih kepada hibah internal Universitas Trilogi dengan No kontrak 001/LPPM/SPK/III/2022 yang telah membiayai penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

[1] Badan Pusat Statistik (BPS). 2023. https://www.bps.go.id/indicator/55/62/2/produksi-tanaman-buah-buahan.html. Diakses pada 22 Agustus 2023.

[2] Efendi, D., Sumiasih, I. H., Budiarto, R., Poerwanto, R., Agusta, A., & Yuliani, S. (2022). Orange color formation and pigment variation on tropical tangerine peel by precooling and degreening. Asian J Plant Sci, 21(1), 56-65.

[3] Idah P.A., E.S.A. Ajisegiri and M.G. Yisa. 2007. Fruits and Vegetables Handling and Transportation in Nigeria. Department Agricultural Engineering. Federal University of Technology Minna. Niger State. Nigeria. AU J.T. 10 (3) : 175-183.

[4] Paull RE, Ketsa S. 2004. Mangosteen. In: Gross, K.C.,Wang, C.Y., Saltveit, M.E. (Eds.), The Commercial storage of fruits vegetables and florist and nursery Stocks. USDA, ARS, Washington DC (USDA Handbook No. 66 revised). Updated site: http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/092mangosteen.pdf.

[5] Salulinggi, E., I. A. Longdong, S. M. E. Kairupan, dan R. A. Rantung. 2014. Kerusakan Mekanis Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) dengan Menggunakan Alat Simulator Meja Getar. Jurnal Pascapanen 4 (4): 3-4.

[6] Sumiasih, I. H., Poerwanto, R., & Efendi, D. (2019). Study of several stages of maturity and storage temperature on color changes and shelf life of mangosteen (Garcinia mangostana L.). International Journal of Applied Biology, 3(1), 45-54.

[7] Sumiasih, I. H., Octaviani, L., Lestari, D. I., & Yunita, E. R. (2016). Studi perubahan kualitas pascapanen buah belimbing

dengan beberapa pengemasan dan suhu simpan. Agrin, 20(2).

[8] Sumiasih, I. H., Roedhy, P., & Darda, E. (2011, November). Studi perubahan kualitas pascapanen buah manggis (Garcinia Mangostana L.) pada beberapa stadia kematangan dan suhu simpan. In Prosiding Seminar Nasional PERHORTI, Lembang (pp. 23-4).

[9] Tongdee, S. C. and A. Sawanagul, 1989. Postharvest Mechanical Damage of Mangosteens. ASEAN Food Journal Vol. 6 : 74-75

[10] Verheij, E.W.M. & R.E. Coronel (editors). 1992. Edible fruits and nuts. In Plant Resources of South-East Asia 2. PROSEA. Bogor Indonesia.

[11] Yulni, T. 2011. Kajian Penggunaan Kemasan Karton dan Peti Kayu dalam Transportasi Melon Cantaloupe (Cucumis melo L.). Skripsi. Jurusan Teknik Mesin dan Biosistem. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.