

**Perubahan Warna dan Organoleptik Buah Mangga Golek (*Mangifera indica L.*)
Pada Metode Penyimpanan Zero Energy Cool Chamber (Zecc) Dengan
Kombinasi Pengemasan**

**(Color and Organoleptic Changes of the Golek Mango Fruit (*Mangifera indica L.*)
On Zero Energy Cool Chamber (ZECC) Storage Method with Packaging
Combination)**

**Andi Dirpan^{1*)}, Andi Nurfaidah Rahman¹⁾, Muhammad Tahir Sapsal¹⁾, Mulyati M. Tahir¹⁾
dan Singgang Dewitara¹⁾**

¹⁾Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin

^{*)}email korespondensi: dirpan@unhas.ac.id

ABSTRACT

The increase in the amount of mango fruit production is due to their high nutritional content affordable, and relatively easy to find. However, like other horticultural crops, Mango can be easily bruised or damaged. The fruit damage can be caused by improper post-harvest handling, causing mango quality and has a short shelf life. The study aimed to determine the shelf life and quality of mango Golek stored in Zero Energy Cool Chamber (ZECC) using LDPE packaging and LDPE packaging with additional perforations. The first stage was observing the physical quality of the fruit and then post-harvest treatment such as washing, packaging and storing mangoes at ZECC temperature ($\pm 26^{\circ}\text{C}$). The second stage was the mango quality test after storage. Tests in the form of skin color and organoleptic. The results obtained in this study were mangoes packed with LDPE and LDPE with perforations. Mango packaged in LDPE packaging were able to retain L* color, b* color, organoleptic color, aroma, texture and taste. Mangoes packed with perforated LDPE packaging can retail, L * color, b * color, organoleptic color, aroma, texture and taste.

Keywords: LDPE, Golek manggo (*Mangifera indica L.*), Zero Energy Cool Chamber

ABSTRAK

Buah mangga merupakan salah satu tanaman hortikultura yang banyak diminati oleh masyarakat. Peningkatan jumlah produksi buah mangga dikarenakan kandungan gizi yang cukup tinggi, murah dan mudah untuk ditemui. Namun seperti tanaman hortikultura lainnya, mangga termasuk buah yang cepat mengalami kerusakan. Kerusakan dapat diakibatkan karena penanganan pascapanen yang kurang tepat sehingga menyebabkan kualitas mangga menurun dan memiliki masa simpan yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui masa simpan dan mutu buah mangga golek yang disimpan pada Zero Energy Cool Chamber (ZECC) dengan menggunakan kemasan LDPE (*Low Density Polyethylene*) dan kemasan LDPE penambahan perforasi. Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan kualitas fisik buah kemudian perlakuan pascapanen seperti pencucian, pengemasan dan penyimpanan mangga pada suhu ZECC ($\pm 26^{\circ}\text{C}$) yang selanjutnya dilakukan pengujian perubahan warna kulit buah mangga dan organoleptik. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu mangga yang dikemas dengan LDPE dan LDPE dengan perforasi secara berurut yaitu 18 dan 15 hari. Mangga yang dikemas dengan kemasan LDPE dapat mempertahankan vitamin C, total asam, total padatan terlarut, pH, kadar air warna L*, warna b*, organoleptik warna, aroma, tekstur dan rasa. Mangga yang dikemas dengan kemasan LDPE dengan perforasi dapat mempertahankan total padatan terlarut, kadar air warna L*, warna b*, organoleptik warna, aroma, tekstur dan rasa.

Kata Kunci: LDPE (*Low Density Polyethylene*), Mangga golek, Zero Energy Cool Chamber

PENDAHULUAN

Mangga merupakan salah satu buah tropis unggulan yang digemari oleh masyarakat di dunia. Secara umum, produksi tanaman buah dan sayur pada tahun 2018 mengalami kenaikan dibandingkan tahun 2017. Kenaikan produksi buah-buahan tahunan terbesar terjadi pada komoditas mangga sebesar 420,998 ton atau 19.1% (BPS, 2019). Mangga termasuk tanaman buah yang potensial dikembangkan karena mempunyai tingkat keragaman genetik yang tinggi, disukai oleh hampir semua lapisan masyarakat dan memiliki nilai pasar yang luas (Medina, Cruz., & Garcia, 2002). Selain produksi buah mangga yang terus meningkat, buah mangga memiliki umur simpan relatif pendek (Basuki & Prarudiyanto, 2017).

Penyimpanan buah mangga dengan rentan waktu yang lama dapat mempengaruhi kualitas buah (Kusumiyati, Farida, Sutari, Hamdani, & Mubarak, 2018). Hal ini karena buah mangga tergolong dalam buah klimakterik yaitu buah yang masih mengalami proses respirasi dan pematangan setelah proses pemanenan. (Lestari, Hasbullah, & Harahap, 2017). Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk menekan proses respirasi pada buah klimakterik seperti buah mangga yaitu dengan proses pengemasan sebelum penyimpanan.

Perlakuan pengemasan dapat menggunakan beberapa jenis plastik, salah satunya yaitu *low density polyethylene* (LDPE). Plastik LDPE merupakan penahan uap air yang cukup baik, permeabilitas uap air yang rendah akan meningkatkan kelembaban dan menurunkan suhu dalam kemasan, sehingga akan menekan proses kehilangan air akibat transpirasi. Permeabilitas LDPE terhadap uap air yaitu 68×10^{10} [$\text{cm}^3 \text{cm}/\text{cm}^2 \text{s}$ (cmHg)], sedangkan permeabilitas terhadap gas CO_2 dan O_2 yaitu 3.1 dan 10.7. Kombinasi kemasan dengan lubang perforasi juga dibutuhkan agar menghindari kemungkinan kerusakan akibat akumulasi CO_2 dan penyusutan O_2 atau kemungkinan aroma yang tidak diinginkan karena dalam kemasan yang rapat, oksigen bebas akan terpakai habis dalam waktu singkat dan respirasi menjadi anaerob sehingga terbentuklah zat-zat menguap seperti alkohol

dan CO_2 (Anggraini, Equator, & Permatasari, 2017).

Perlakuan pengemasan yang diikuti penyimpanan *zero energy cool chamber* (ZECC) dapat memperlambat respirasi dan kerusakan buah. Penelitian mengenai penanganan pascapanen buah mangga menggunakan metode penyimpanan ZECC telah dilakukan sebelumnya. Tahun 2018, Dirpan dkk., menganalisa mutu buah mangga golek yang disimpan dalam ZECC. Tahun 2019, Firdaus menganalisa buah mangga yang dikombinasikan antara teknologi penyimpanan ZECC dan perlakuan penanganan awal panen (*pra handling*) seperti pencucian dan pengemasan. Namun, akhir dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa jenis kemasan PP tidak dapat menghasilkan organoleptik rasa dan aroma buah yang disukai panelis hingga diakhir masa simpan serta peningkatan kadar air yang cukup tinggi serta total padatan terlarut yang menurun selama penyimpanan. Sehingga penelitian ini menggunakan jenis kemasan yang berbeda untuk melihat pengaruh beberapa kemasan terhadap mutu buah mangga golek.

Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui perubahan warna dan tingkat kesukaan panelis pada mangga golek yang disimpan pada ZECC dengan perlakuan pengemasan LDPE dan LDPE perforasi.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat untuk pengolahan serta alat untuk analisis fisik dan kimia yaitu, zero energy cool chamber (ZECC), kemasan plastik low density polyethylene (LDPE), colorimeter (*chromameter*), gelas kimia, erlenmeyer, sendok tanduk, labu ukur, pipet tetes, pipet volume, piring, sendok dan pisau

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa bahan utama yaitu mangga golek 65 buah dengan tingkat *early ripe* (belum mencapai kematangan penuh atau kematangan awal) dan aquadest

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan kualitas fisik buah kemudian perlakuan pascapanen seperti pencucian, pengemasan dan penyimpanan seperti pencucian, pengemasan dan penyimpanan mangga pada suhu ZECC ($\pm 26^{\circ}\text{C}$). Selanjutnya dilakukan uji kualitas mangga setelah penyimpanan. Pengujian berupa warna kulit dan organoleptik. Buah dianalisa setiap 3 hari hingga mengalami kerusakan yang ditandai dengan adanya bercak kecil berwarna hitam pada kulit buah, pengeriputan, pelunakan, warna kulit menjadi kusam, dan nampaknya kapang (jamur) pada pangkal buah. Pengujian akan dilakukan menggunakan rancangan percobaan dengan 3 kali ulangan. Dengan perlakuan Faktor A (Jenis kemasan) A₁: Kemasan LDPE, A₂: Kemasan LDPE + Perforasi, A₃: Kemasan LDPE (Suhu Ruang) A₄: Kemasan LDPE + Perforasi (Suhu Ruang) Faktor B (Waktu penyimpanan) B₁: Hari ke- 0 B₂: Hari ke- 3, B₃: Hari ke- 6, B₄: Hari ke- 9 B₅: Hari ke- 12, B₆: Hari ke- 15, B₇: Hari ke-18.

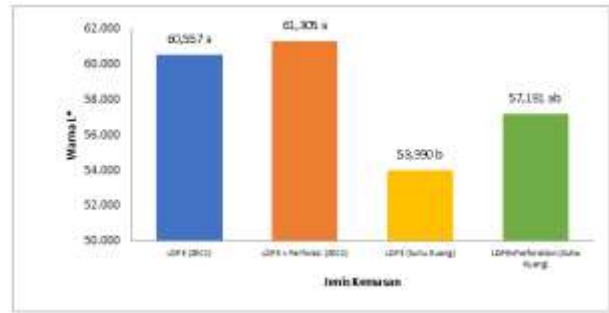
HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna

Perubahan warna merupakan indikator yang paling mudah untuk menentukan tingkat kematangan buah mangga, perubahan diawali dari tangkai atas buah hingga kebagian bawah buah. Kulit buah mangga yang belum mengalami pematangan mengandung klorofil tinggi sehingga pigmen warna hijau lebih mendominasi dibandingkan pigmen warna Lain (Kusumiyati et al., 2018). Menurut Lamona dkk (2015) perubahan warna selama penyimpanan dapat diukur secara kuantitatif menggunakan alat chromameter dengan sistem notasi Hunter (Lamona et al., 2015).

Warna L*

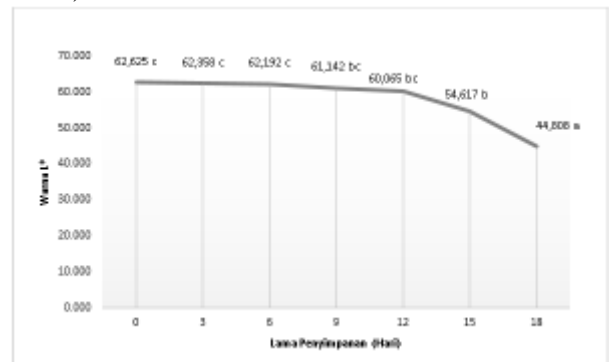
Nilai pada notasi L* menunjukkan kecerahan dengan nilai kisaran 0 – 100. Nilai L mendekati 0 artinya semakin gelap (hitam) jika mendekati 100 semakin cerah (putih) (Mamonto, Lengkey, & Wenur, 2020). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan jenis kemasan dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap warna (L*) mangga sehingga dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf 5%.



Keterangan: Huruf yang sama dalam gambar menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Tukey dengan taraf 5%

Gambar 1. Hubungan Jenis Kemasan terhadap Warna L* Mangga

Gambar 1. menunjukkan bahwa mangga yang dikemas dengan perlakuan LDPE dan LDPE dengan perforasi pada ZECC menghasilkan nilai yang lebih tinggi. Semakin nilai L* maka tingkat kecerahan juga tinggi, sebaiknya jika nilai L* rendah maka tingkat kecerahan rendah atau mendekati gelap. Hal ini menunjukkan bahwa mangga yang disimpan pada ZECC dapat mempertahankan tingkat kecerahan dibandingkan pada mangga yang dikemas pada suhu ruang. Penyimpanan pada suhu ruang dapat dapat mempercepat respirasi, sehingga perubahan tingkat kecerahan akan semakin cepat mengalami perubahan (Asgar, 2017).



Keterangan: Huruf yang sama dalam gambar menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Tukey dengan taraf 5%

Gambar 2. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Warna L* Mangga

Gambar 2. menunjukkan bahwa diawal penyimpanan nilai yang diperoleh bersifat stabil, namun menurun pada akhir penyimpanan. Hal ini karena pada akhir penyimpanan mangga berada pada fase pematangan sehingga tingkat kecerahan mulai mengalami penurunan akibat terbentuknya pigmen warna baru selama proses pematangan serta perubahan warna akibat kerusakan. selain itu, dikarenakan mulai munculnya bintik

kehitaman pada sekitar kulit buah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kusumiyati dkk (2018), bahwa pada akhir penyimpanan warna kulit mangga akan mengalami perubahan warna yang ditandai dengan adanya bintik hitam dikarenakan perputaran udara yang terjadi disekitar buah (Kusumiyati et al., 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Firdaus (2020), buah mangga yang disimpan dalam ZECC dikemas dengan pelastik polipropilen dan tanpa kemasan pada penyimpanan hari ke-0 hingga ke-18 secara berurut yaitu 62,8; 61,6; 62,1; 61,9; 62,5; 62,3 dan 62, sedangkan pada tanpa kemasan yaitu 64,2; 62,8; 63; 63,9; 63,9; 65 dan 62,6. Nilai L* pada perlakuan kemasan LDPE, LDPE dengan perforasi, polipropilen dan tanpa kemasan pada ZECC cenderung stabil, namun diakhir penyimpan perlakuan kemasan LDPE dan LDPE dengan perforasi mengalami penurunan. Hal ini dapat diakibatkan karena mangga telah mengalami kematangan lebih cepat sehingga terjadi penurunan tingkat kecerahan buah. Selain itu, dapat disebabkan karen pengaruh suhu dan kelembaban dalam ruang penyimpanan (Suketi dkk., 2010).

Warna a*

Nilai a* pada kisaran nilai negatif akan menunjukkan sampel berwarna hijau sedangkan nilai positif menunjukkan bahwa warna menuju pada warna merah. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan jenis kemasan dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap warna (a*) mangga sehingga dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf 5%.

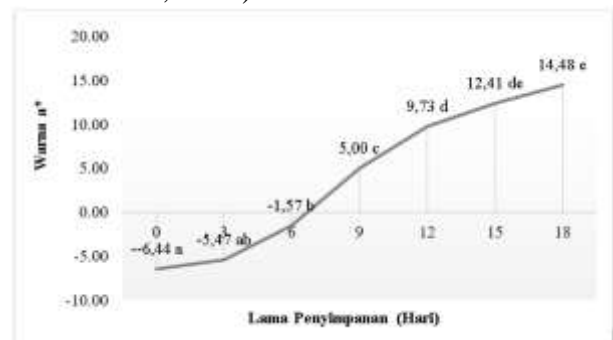


Keterangan: Huruf yang sama dalam gambar menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Tukey dengan taraf 5%

Gambar 3. Hubungan Jenis Kemasan terhadap Warna a* Mangga

Gambar 3. menunjukkan bahwa perlakuan kemasan LDPE berbeda nyata dengan

perlakuan LDPE dengan perforasi, LDPE (suhu ruang) dan LDPE dengan perforasi (suhu ruang). Penggunaan kemasan LDPE pada ZECC menghasilkan rata-rata peningkatan tingkat perubahan yang paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Semakin tinggi nilai a* menunjukkan intensitas warna warna merah dan sebaliknya semakin rendah nilai a* menunjukkan intensitas warna hijau. Hal ini menunjukkan bahwa kemasan LDPE pada ZECC mampu menghambat perubahan warna menjadi kemeran selama proses pematangan. Penyebab dari cepatnya perubahan warna diduga karena jumlah lubang perforasi yang tidak sesuai sehingga mangga mengalami kecepatan respirasi. Menurut Anggraini dan Permatasari (2017), bahwa penggunaan pengemas plastik dengan jumlah lubang perforasi yang tepat dapat membantu mengatur sirkulasi uap air, CO₂ dan O₂ dengan lebih baik sehingga menghambat terjadinya penurunan kualitas buah. Selain itu, penyimpanan pada suhu ruang dapat mempercepat kematangan akibat proses respirasi tidak dapat ditekan (Andriani, Nurwantoro, & Hintono, 2018; Anggraini & Permatasari, 2017).



Keterangan: Huruf yang sama dalam gambar menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Tukey dengan taraf 5%

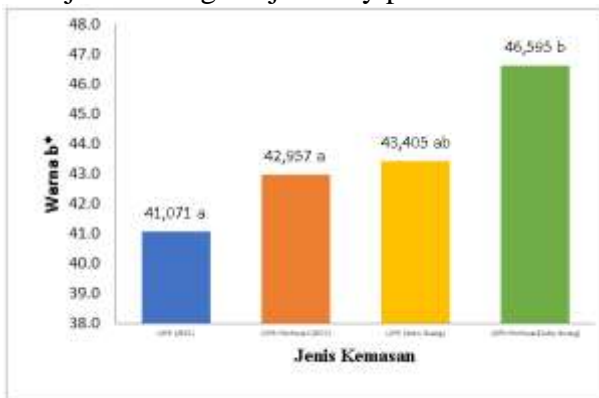
Gambar 4. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Warna a* Mangga

Gambar 4. menunjukkan bahwa peningkatan nilai a* mencirikan adanya perubahan buah menuju kemerahan yang identik dengan terjadinya proses pematangan buah. Penurunan warna hijau pada kulit buah disebabkan oleh proses degradasi warna dari pigmen klorofil dan diikuti dengan proses pembentukan karotenoid. Hal ini disebabkan oleh terjadinya perubahan pH, perubahan enzim oksidatif dan adanya enzim klorofilase (Sudjatha dan Wisaniyasa, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Firdaus (2020), buah mangga yang disimpan dalam ZECC dikemas dengan pelastik polipropilen dan tanpa kemasan pada penyimpanan hari ke-0 hingga ke-18 secara berurut yaitu -9,3; -9,8; -9,9; -9,3; -9,2; -8,5 dan -7,9, sedangkan pada tanpa kemasan yaitu -8,3; -6,9; -7; -6,2; -0,8; 6,3 dan 10,4. Mangga yang dikemas dengan kemasan polipropilen menghasilkan nilai a^* cenderung stabil dibanding perlakuan penggunaan kemasan LDPE dan LDPE dengan perforasi. Hal ini karena penggunaan polipropilen dengan ketebalan yang tinggi dapat menghambat degradasi warna selama penyimpanan. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyawanti dkk (2017), bahwa pada durian yang dikemas plastik polietilen dengan ketebalan 0,06 mm lebih baik dalam mempertahankan warna dibanding dengan polietilen ketebalan 0,04 mm (Mulyawanti & Yulianingsih, 2008).

Warna b^*

Nilai b^* yang berada pada kisaran nilai negatif akan menunjukkan warna biru, sedangkan nilai positif menunjukkan sampel berwarna kuning. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan jenis kemasan berpengaruh nyata sedangkan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap warna (b^*) mangga sehingga dilanjutkan dengan uji Tukey pada taraf 5%.

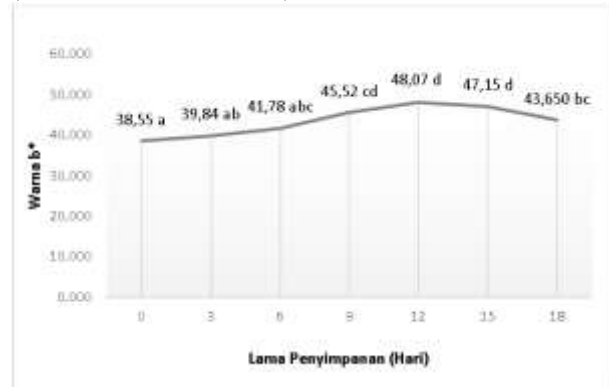


Keterangan: Huruf yang sama dalam gambar menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Tukey dengan taraf 5%

Gambar 5. Hubungan Jenis Kemasan terhadap Warna dengan Notasi b^* Mangga

Gambar 5. menunjukkan bahwa perlakuan kemasan LDPE dan LDPE dengan perforasi pada ZECC menghasilkan rata-rata nilai b^* yang lebih rendah yang artinya peningkatan warna kuning juga rendah. Hal ini

disebabkan suhu penyimpanan yang lebih rendah dapat menekan proses respirasi pada buah yang sudah dipanen sehingga perubahan warna akibat proses pematangan dapat diperkecil. Menurut Andriani dkk (2018), bahwa laju respirasi yang tinggi juga mempercepat pematangan yang berpengaruh terhadap peningkatan perubahan warna (Andriani et al., 2018).



Keterangan: Huruf yang sama dalam gambar menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Tukey dengan taraf 5%

Gambar 6. Hubungan Lama Penyimpanan terhadap Warna b^* Mangga

Gambar 6. menunjukkan bahwa nilai yang diperoleh bersifat fluktuatif dan cenderung meningkat selama penyimpanan. Hal ini menunjukkan bahwa pada awal penyimpanan warna kuning pada mangga perlahan terlihat dan dipertengahan penyimpanan munculnya warna merah pada kulit buah. Adanya warna kuning kemerahan yang disebabkan oleh peningkatan konsentrasi karotenoid (β -karoten dan lutein) pada proses pematangan buah (Christ dan Hörtensteiner, 2014).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Firdaus (2020), buah mangga yang disimpan dalam ZECC dikemas dengan kemasan polipropilen dan tanpa kemasan pada penyimpanan hari ke-0 hingga ke-18 secara berurut yaitu 39; 41,4; 40,3; 40,4; 40,2; 39,7 dan 39,3, sedangkan pada tanpa kemasan yaitu 38,2; 40; 39,9; 42,3; 45,6; 47 dan 47,8. Mangga yang dikemas dengan kemasan polipropilen, LDPE dan LDPE dengan perforasi pada ZECC menghasilkan peningkatan nilai b^* lebih rendah selama penyimpanan dibandingkan perlakuan tanpa kemasan. Hal ini disebabkan karena penggunaan kemasan dapat menghambat proses perubahan warna kulit buah akibat proses kematangan. Pada buah mangga, warna

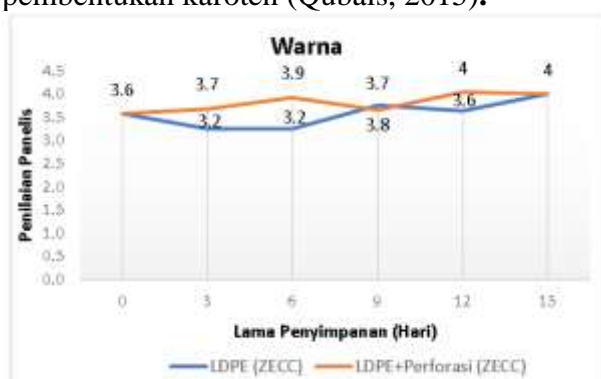
hijau akan perlahan berubah menjadi kuning hingga jingga (Christ dan Hörtensteiner, 2014).

Organoleptik

Pengujian organoleptik bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat penerimaan panelis terhadap buah mangga. Jenis uji organoleptik yang digunakan yaitu uji hedonik. Pengujian ini dirancang untuk mengukur tingkat kesukaan terhadap suatu produk dengan skala kategori berupa sangat tidak suka (1), tidak suka (2), agak suka (3), suka (4) dan sangat suka (5). Panelis menunjukkan tingkat kesukaan terhadap masing-masing sampel dengan memilih kategori yang sesuai (Suryono dkk, 2018).

Perubahan Warna

Perubahan warna merupakan indikator yang paling mudah untuk menentukan tingkat kematangan buah mangga termasuk pada daging buah mangga. Saat masih muda, warna daging buah yang dihasilkan yaitu putih kehijauan, sedangkan saat matang berwarna kuning hingga jingga. Perubahan warna disebabkan oleh degradasi klorofil dan pembentukan karoten (Qubais, 2015).



Gambar 7. Nilai Organoleptik Warna Mangga Selama Penyimpanan

Gambar 7. menunjukkan bahwa selama penyimpanan kemasan LDPE dengan perforasi mampu memperkecil perubahan warna sehingga disukai oleh panelis selama penyimpanan dibanding kemasan LDPE tanpa perforasi. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian perforasi memperkecil perubahan warna terhadap daging buah mangga selama penyimpanan. Hasil yang diperoleh sejalan dengan penelitian oleh Nagaraju dan Banik (2019), bahwa pada kemasan LDPE dengan perforasi menghasilkan skor sensorik warna lebih tinggi dibanding kemasan tanpa perforasi

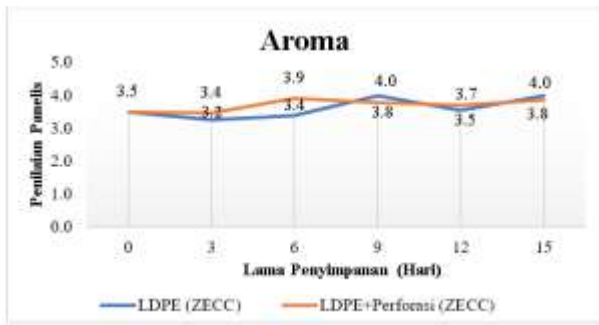
(Nagaraju & Banik, 2019). Meski begitu kedua jenis kemasan berada pada kisaran kategori agak suka hingga suka. Hal ini dikarenakan pemberian kemasan akan menghambat proses terjadinya degradasi pigmen pada daging buah.

Pemberian nilai yang rendah ataupun tinggi oleh panelis dikarenakan mangga merupakan buah klimakterik yang dapat mengalami perubahan mutu seperti warna selama penyimpanan. Pada awal penyimpanan daging buah berwarna putih kehijauan dan seiring waktu berubah menjadi warna kuning hingga jingga. Perubahan warna pada setiap penyimpanan meningkatkan penilaian panelis terhadap warna buah mangga.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Firdaus (2020), buah mangga yang disimpan dalam ZECC dikemas dengan elastik polipropilen dan tanpa kemasan mengalami nilai fluktuatif terhadap kesukaan warna selama penyimpanan. Pada perlakuan kemasan polipropilen hari ke-0 hingga ke-15 menghasilkan nilai kesukaan secara berurut yaitu 2,5; 3,2; 3,1; 3,1; 3,4; dan 3,8, sedangkan pada perlakuan tanpa kemasan yaitu 2,6; 3,7; 3,7; 3,8; 2,7 dan 1,8. Tingkat kesukaan mangga yang dikemas dengan polipropilen, LDPE dan LDPE dengan perforasi cenderung stabil dan meningkat selama penyimpanan, sedangkan perlakuan tanpa kemasan meningkat pada hari ke-3 dan menurun selama penyimpanan. Hal ini dapat disebabkan karena pemberian kemasan dapat menekan laju respirasi sehingga perubahan warna yang dihasilkan lebih lambat (Sudjatha dan Wisaniyasa, 2017).

Aroma

Mangga merupakan buah tropis yang memiliki aroma khas. Pembentukan aroma khas terjadi selama pemasakan buah yang juga disertai peningkatan produksi etilen serta laju respirasi. Monoterpen dan sesquiterpen merupakan senyawa utama buah mangga yang meliputi 70-90% dari total senyawa volatil yang ada pada setiap varietas 15 (Lalel, 2003).



Gambar 8. Nilai Organoleptik Aroma Mangga Selama Penyimpanan

Gambar 8. menunjukkan bahwa pada mangga kemasan LDPE tanpa perforasi mengalami perubahan nilai kesukaan lebih besar selama penyimpanan dibanding LDPE dengan perforasi. Hal ini dikarenakan lubang perforasi dapat mencegah terjadinya penumpukan gas CO₂ maupun penyusutan gas O₂ dalam kemasan yang dapat menghasilkan aroma busuk (Anggraini dan Permatasari, 2017). Perlakuan kemasan LDPE tanpa ataupun dengan perforasi sama-sama tidak merusak aroma buah selama penyimpanan.

Peningkatan nilai yang diberi oleh panelis selama penyimpanan dikarenakan selama periode pemasakan buah, kandungan monoterpen, sesquiterpen dan aromatik meningkat. Kandungan ini akan meningkat untuk beberapa hari dan akan menurun jika buah mengalami masa pelayuan sedangkan alkohol dan ester terus mengalami peningkatan (Lalel, 2003). Kandungan alkohol dan ester inilah yang umumnya dapat merusak aroma buah dimasa pelayuan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Firdaus (2020), buah mangga yang disimpan dalam ZECC dikemas dengan plastik polipropilen pada hari ke-0 hingga ke-15 menghasilkan nilai kesukaan secara berurut yaitu 2,7; 3,2; 3,2; 3,1; 2,7; dan 2,4, sedangkan pada perlakuan tanpa kemasan yaitu 2,9; 4; 3,8; 4,1; 3,9 dan 2,9. Tingkat kesukaan mangga yang dikemas dengan LDPE dan LDPE dengan perforasi cenderung stabil dibandingkan perlakuan kemasan polipropilen dan tanpa kemasan yang menurun selama penyimpanan. Hal ini dapat diakibatkan karena pada kemasan polipropilen memiliki ketebalan yang besar serta berada pada keadaan kedap oksigen, oksigen yang terdapat di dalam kemasan akan segera habis sehingga pada terjadi respirasi anaerob terbentuk alkohol dan

CO₂ (Sudjatha dan Wisaniyasa, 2017). Adapun pada perlakuan tanpa kemasan mengalami peningkatan hingga hari ke-9 dan menurun dihari berikutnya, hal ini disebabkan karena mangga yang disimpan tanpa menggunakan kemasan mengalami pematangan yang semakin meningkat sehingga produksi komponen volatil juga semakin besar. Namun, hanya bertahan beberapa hari karena mangga telah mengalami pembusukan.

Tekstur

Tekstur adalah konsep intuitif yang mendeskripsikan tentang sifat kehalusan, kekasaran, dan keteraturan dalam suatu bahan pangan. Mangga memiliki tekstur yang lembut dan kandungan serat yang rendah. Pada awal penyimpanan mangga akan bertekstur keras dan perlahan lunak selama penyimpanan (Utama dk., 2016).



Gambar 9. Nilai Organoleptik Tekstur Mangga Selama Penyimpanan

Gambar 9. menunjukkan bahwa pada awal penyimpanan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur mangga mengalami penurunan, meningkat dipertengahan dan kembali menurun diakhir penyimpanan. Hal ini disebabkan karena pada awal penyimpanan tekstur buah mangga lebih keras, kemudian dipertengahan masa simpan buah mulai melunak hingga diakhir penyimpanan. Penambahan ataupun tanpa perforasi tidak berbeda signifikan terhadap tekstur buah selama penyimpanan. Penurunan tekstur disebabkan karena penuaan alami komoditas serta kehilangan kelembaban selama penyimpanan (Nath, Deka, & Singh, 2012).

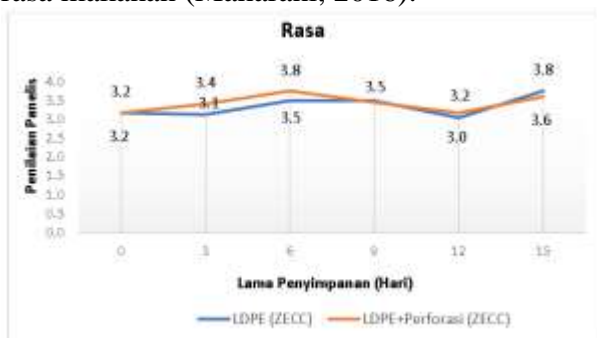
Pada awal penyimpanan tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur mangga mengalami penurunan, meningkat dipertengahan dan kembali menurun diakhir penyimpanan. Hal ini disebabkan karena pada awal penyimpanan

tekstur buah mangga lebih keras, kemudian dipertengahan masa simpan buah mulai melunak hingga diakhir penyimpanan, mangga yang terlalu lunak kurang disukai panelis. Hal ini terus terjadi hingga di fase kalayuan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Firdaus (2020), buah mangga yang disimpan dalam ZECC dikemas dengan lastik polipropilen pada hari ke-0 hingga ke-15 menghasilkan nilai kesukaan secara berurut yaitu 1,7; 2,9; 3,1; 2,9; 3,7; dan 3,8, sedangkan pada perlakuan tanpa kemasan yaitu 2; 3,8; 3,4; 2,9; 2,4 dan 1,4. Nilai kesukaan mangga yang dikemas dengan polipropilen, LDPE dan LDPE dengan perforasi cenderung stabil selama penyimpanan, sedangkan perlakuan tanpa kemasan meningkat pada hari ke-3 dan menurun selama penyimpanan. Hal ini dapat diakibatkan karena pemberian kemasan dapat mencegah pelunakan akibat proses respirasi yang lambat. 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*) serta berkaitan dengan pelunakan diakhir penyimpanan (Lisawengeng dkk, 2020).

Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang menentukan penerimaan konsumen terhadap suatu bahan pangan. Rasa dimulai melalui tanggapan rangsangan indera pencicip hingga akhirnya terjadi keseluruhan interaksi antara aroma, rasa dan tekstur sebagai keseluruhan rasa makanan (Maharani, 2016).



Gambar 10. Nilai Organoleptik Rasa Mangga Selama Penyimpanan

Gambar 10. menunjukkan menunjukkan bahwa kedua perlakuan menghasilkan nilai tingkat kesukaan panelis terhadap rasa mangga

yang fluktuatif, namun cenderung meningkat diakhir penyimpanan. Adapun pada kemasan LDPE dengan perforasi memiliki nilai kesukaan yang lebih tinggi yang dapat diterima oleh panelis selama penyimpanan. Hal ini dikarenakan pelubangan pada plastik untuk menghindari kemungkinan kerusakan akibat akumulasi CO₂ dan penyusutan O₂ ataupun kemungkinan timbulnya rasa dan aroma yang tidak diinginkan karena dalam kemasan yang rapat semua oksigen bebas akan terpakai habis dalam waktu singkat respirasi menjadi anaerob dan terbentuklah zat-zat menguap seperti alkohol dan CO₂ (Pantastico, 1986).

Penilaian yang bervariasi yang diberikan oleh panelis dikarenakan pada awal penyimpanan mangga memiliki rasa yang asam tinggi dan seiring lamanya akan menghasilkan rasa yang manis. Hal ini disebabkan oleh perubahan pati menjadi glukosa dan fruktosa sehingga memberikan rasa manis pada buah. Adapun penurunan pada hari ke-12 dikarenakan buah yang digunakan dalam pengujian organoleptik memiliki tingkat kematangan yang lebih rendah dari hari sebelumnya sehingga mangga masih memiliki rasa asam.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Firdaus (2020), buah mangga yang disimpan dalam ZECC dikemas dengan polipropilen pada ke-0 hingga ke-15 menghasilkan nilai kesukaan secara berurut 2; 2,7; 3,1; 3; 2,5 dan 2,1, sedangkan pada perlakuan tanpa kemasan yaitu 2,5; 3,8; 4,3; 4,3; 4,5 dan 3. Penilaian mangga yang dikemas dengan LDPE dan LDPE dengan perforasi lebih stabil dibandingkan dengan mangga yang dikemas dengan polipropilen dan tanpa kemasan. Hal ini disebabkan karena mangga yang dikemas dengan propilen dan tanpa kemasan mengalami pematangan abnormal serta menghasilkan cita rasa yang berbeda-beda selama penyimpanan. Selain itu, rasa berkaitan dengan kandungan gula sederhana yaitu sukrosa, glukosa dan fruktosa pada mangga. Tingkat kematangan juga dapat mempengaruhi rasa yang dihasilkan, mangga yang dikemas dengan polipropilen dan tanpa kemasan memiliki tingkat kematangan *unripe* (belum matang) sehingga menghasilkan mutu yang

kurang baik termasuk rasa yang dihasilkan (Sudjatha dan Wisaniyasa, 2017).

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini yaitu : Mangga yang dikemas dengan kemasan LDPE dapat mempertahankan warna L*, warna b*, organoleptik warna, aroma, tekstur dan rasa dan mangga yang dikemas dengan kemasan LDPE dengan perforasi dapat mempertahankan warna L*, warna b*, organoleptik warna, aroma, tekstur dan rasa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, E. S., Nurwantoro, N., & Hintono, A. (2018). Perubahan fisik tomat selama penyimpanan pada suhu ruang akibat pelapisan dengan agar-agar. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(2), 176–183.
- Anggraini, R., Equator, P. T., & Permatasari, N. D. (2017). Pengaruh lubang perforasi dan jenis plastik kemasan terhadap kualitas sawi hijau (*brassica juncea* l.).
- Anggraini, R., & Permatasari, D. (2017). Pengaruh Lubang Perforasi Dan Jenis Plastik Kemasan Terhadap Kualitas Sawi Hijau (*Brassica Juncea* L). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 14(3), 154–162.
- Asgar, A. (2017). Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Jumlah Perforasi Kemasan Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Brokoli (*Brassica oleracea* var . Royal G) Fresh-Cut [The Effect of Storage Temperatures and Perforations on Physical and Chemical Characteristics of Fresh-Cut. *Jurnal Hortikultura*, 27(1), 127–136.
- Basuki, E., & Prarudiyanto, A. (2017). Penyimpanan Mangga secara Modifikasi Atmosfir dengan Penggunaan Ca (oh) 2 sebagai Absorbent. *Pro Food*, 1(1), 8–14.
- BPS. (2019). Statistik Tanaman Buah-Buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia 2018. Jakarta: Badan Pusat Statistika.
- Christ, B., & Hörtensteiner, S. (2014). Mechanism and significance of chlorophyll breakdown. *Journal of Plant Growth Regulation*, 33(1), 4–20.
- Dirpan, A., Sapsal, M. T., Syarifuddin, A., Tahir, M. M., Ali, K. N. Y., & Muhammad, A. K. (2018). Quality and storability of mango during Zero Energy Cool Chamber (ZECC). *International Journal of Agriculture System*, 6(2), 119–129.
- Firdaus, A. (2020). *Peningkatan lama simpan mangga golek (Mangifera indica L.) Dengan kombinasi teknologi penyimpanan zero energy cool chamber (zecc), pencucian dan pengemasan*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Kusumiyati, Farida, Sutari, W., Hamdani, J. S., & Mubarak, S. (2018). Pengaruh waktu simpan terhadap nilai total padatan terlarut , kekerasan dan susut bobot buah mangga arumanis. *Jurnal Kultivasi*, 17(3), 766–771.
- Lalel, H. (2003). Perubahan Komposisi Komponen Volatil Daging Buah Mangga “Kensington Pride” Selama Pemasakan. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 15(2), 154–163.
- Lamona, A., Purwanto, A. Y., & Sutrisno. (2015). Pengaruh Jenis Kemasan dan Penyimpanan Suhu Rendah Terhadap Perubahan Kualitas Cabai Merah Keriting Segar. *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 3(2), 145–152.
<https://doi.org/10.19028/jtep.03.2.145-152>
- Lestari, R., Hasbullah, R., & Harahap, I. S. (2017). Perlakuan Uap Panas dan Suhu Penyimpanan untuk Mempertahankan Mutu Buah Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Keteknikan Pertanian*, 5(2), 177–184.
- Lisawengeng, Y., Wenur, F., & Longdong, I. A. (2020). Pengaruh Pengemasan terhadap Mutu Buah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*. L) pada Pengangkutan dari Pulau Biaro Ke Manado. In *COCOS* (Vol. 4).
- Maharani, D. Y. (2016). *Formulasi Bahan Pengenyal Dalam Produksi Marshmallow Ekstrak Daun Black Mulberry (Morus Nigra)*. Universitas Pasundan, Bandung.

- Mamonto, O. I. C., Lengkey, I. L. C. C. E., & Wenur, I. F. (2020). Analisis penggunaan beberapa jenis kemasan plastik terhadap umur simpan sayur selada (*lactuca sativa* l) selama penyimpanan dingin. In *COCOS* (Vol. 4).
- Medina, J., Cruz., D. La, & Garcia, H. S. (2002). *Mango : Post-Harvest Operation*. Veracruz: . Food and Agriculture Organization of United Nation.
- Mulyawanti, I., & Yulianingsih, K. T. D. (2008). Karakteristik Irisan Buah Mangga Arumanis Beku, 5(1), 51–58.
- Nagaraju, S., & Banik, A. K. (2019). Effect of HDPE and LDPE packaging materials on physiological parameters of guava cv khaja. *International Journal of Chemical Studies*, 7(1), 1593–1598.
- Nath, A., Deka, B., & Singh, A. (2012). Extension of Shelf Life of Pear Fruits Using Different Packaging Materials. *Jurnal Food Sci Technol*, 49(5), 556–563. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0305-4>
- Pantastico, E. B. (1986). *Fisiologi Pascapanen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika (Terjemahan Kamariyani 1997)*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Qubais, A. (2015). Analisis variasi genetik beberapa varietas mangga (*Mangifera indica* L) berdasarkan RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA) dan penanda molekuler gen PSY (Phytoene synthase). Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Sudrajatha, W., & Wisaniyasa, N. (2017). *Fisiologi Dan Teknologi Pascapanen (Buah Dan Sayuran*. Bali: Udayana University Press.
- Suketi, K., Poerwanto, R., & Sujiprihati, S. (2010). Karakter Fisik dan Kimia Buah Pepaya pada Stadia Kematangan Berbeda. *Jurnal Agron. Indonesia*, 38(1), 60–66.
- Suryono, C., Ningrum, L., & Dewi, T. R. (2018). Uji kesukaan dan organoleptik terhadap 5 kemasan dan produk Kepulauan Seribu secara deskriptif. *Jurnal Pariwisata*, 5(2), 95–106.
- Utama, I. G. M., Utama, I. made S., & Pudja, I. . R. P. (2016). Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. *Jurnal Biosistem Dan Teknik Pertanian*, 4(2), 81–92.