

PENGARUH JENIS BAHAN PENGEMAS, SUHU DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KARAKTERISTIK MUTU BUAH TOMAT

Effects of Packaging Material Type, Temperature and Storage Durability on Tomatoes Fruit Qualities

Chitra Anggriani Salingkat¹⁾, Amalia Noviyanty¹⁾, Syamsiar¹⁾

¹⁾Dosen Fakultas Pertanian Universitas Tadulako

²⁾ Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako

Email: chitrasalingkat@yahoo.co.id, amalianoviyanti2511@gmail.com,
syamsiarrachmat@yahoo.co.id

Submit: 10 December 2020, Revised: 17 December 2020, Accepted: December 2020

ABSTRACT

Tomato as a horticultural commodity is perishable. Its improper handling before, during, and after harvesting can accelerate the process of damage leading to reduction in qualities such as nutritional and economic values and lessen the consumer preference who want a good level of tomato freshness. Therefore, it is very important to pay attention to the quality of products using temperature and storage durability treatments. The purpose of this study was to determine the best types of packaging materials combined with temperature and storage durability treatments on tomato qualities. This research was conducted at the Laboratory of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Tadulako University. Research time was from June to August 2020. The researchers used a randomized design with two factors and three replicates. The first factor was the temperature i.e. in-room temperature (30°C) and refrigerator temperature (5°C), and the second factor is the storage durability i.e. five days and ten days. The result of this research showed that the temperature treatment and storage durability did not affect the shrinkage of tomatoes, and there was no interaction between the temperature and the storage durability treatments on the weight loss of tomatoes. The type of packaging materials, temperature, and storage durability resulted in different moisture content of tomatoes. Longer storage time produces more vitamin C and higher lycopene level while plastic packaging only increases vitamin C.

Keywords : *Quality of Tomatoes, Storage Durability and Temperature.*

ABSTRAK

Tomat sebagai komoditas hortikultura memiliki sifat yang mudah rusak. Penanganan yang tidak tepat pada buah tomat sebelum, selama dan sesudah pemanenan dapat mempercepat proses kerusakan sehingga mengakibatkan penurunan mutu, yang selanjutnya mempengaruhi nilai gizi dan nilai ekonomisnya. Hal ini juga berpengaruh terhadap konsumen yang menginginkan tingkat kesegaran buah tomat. Oleh karena itu sangat penting untuk memperhatikan mutu produk dengan cara perlakuan suhu dan lama penyimpanan. Tujuan penelitian ini untuk menentukan jenis bahan

pengemas terbaik yang dikombinasikan dengan perlakuan suhu dan lama penyimpanan pada tomat. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium FMIPA Universitas Tadulako. Waktu penelitian dari Bulan Juni sampai Agustus 2020. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan dua faktor. Faktor pertama yaitu suhu dengan 2 taraf yaitu suhu ruang (30 °C) dan suhu refrigerator (5 °C) dan factor kedua yaitu lama penyimpanan dengan 2 taraf yaitu 5 hari dan 10 hari, yang diulang sebanyak tiga kali ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap susut buah tomat dan tidak terdapat interaksi antara perlakuan suhu dan lama penyimpanan terhadap susut bobot buah tomat. Jenis bahan pengemas, suhu dan lama penyimpanan memberikan hasil kadar air buah tomat yang berbeda. Semakin lama penyimpanan maka semakin tinggi kadar vitamin C buah tomat dan bahan pengemas plastik PP memberikan hasil kadar vitamin C yang lebih tinggi. Begitu pun kadar likopen semakin lama waktu penyimpanan maka kadar likopen pada buah tomat akan semakin meningkat.

Kata Kunci : *Mutu Tomat, Lama Penyimpanan dan Suhu.*

PENDAHULUAN

Tomat tergolong komoditas hortikultura yang sangat mudah rusak (*very perishable*) yang dapat menyebabkan susut secara kuantitas maupun kualitas sehingga perlu penanganan dengan baik setelah pemanenan. Buah tomat setelah pemanenan masih melakukan proses metabolisme sehingga berpotensi mengalami kerusakan (Buccheri and Cantwell 2014; Torres-Vila, Rodríguez-Molina, and Lacasa-Plasencia 2003) Buah tomat yang dipanen setelah timbul warna merah 10% sampai dengan 20% hanya tahan disimpan maksimal selama 7 hari pada suhu kamar (Andriani *et al.*, 2018). Buah tomat setelah matang sempurna akan cepat menjadi rusak atau busuk yakni setelah 3-4 hari penyimpanan pada suhu kamar sehingga tanpa adanya penanganan khusus umur simpan buah tomat relatif singkat atau pendek (Abdi *et al.*, 2017). Buah tomat juga memiliki kadar air yang tinggi sehingga menyebabkan tomat cepat rusak. Kadar air buah tomat mencapai 94% dari berat totalnya (Johansyah *et al.*, 2014). Hal ini terlihat dari kerusakan –kerusakan pasca panen sebesar 25%-28% (Rahmawati, 2010). Cara yang paling efektif untuk menurunkan laju respirasi adalah dengan menurunkan suhu produk namun demikian beberapa cara tambahan dari cara pendinginan (suhu rendah) dapat meningkatkan efektifitas penurunan laju respirasi. Selain itu menurunkan

suhu juga dilakukan pengemasan dengan pengemas plastik (Rahmawati, 2010).

Kerusakan buah tomat dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti fisiologis, fisik, kimia dan mikrobiologis. Kerusakan tersebut dapat menyebabkan penurunan kualitas dan nilai ekonomi dari komoditas ini. Salah satu tindakan untuk memperbaiki mutu produk adalah dengan memperhatikan suhu dan lama penyimpanan.

Buah tomat juga tergolong buah klimaterik yang artinya pemanenan buah tomat tidak perlu ditunggu hingga matang penuh karena dapat matang sempurna setelah panen. Menurut Tarigan *et al.* (2016), buah klimaterik, respirasinya meningkat pada awal penyimpanan dan menurun seiring lamanya penyimpanan. Pola respirasi ini berpengaruh pada mutu tomat selama penyimpanan. Suhu memiliki peranan yang penting dalam ketahanan simpan produk hortikultura. Para pedagang biasanya memasarkan buah tanpa melakukan modifikasi suhu, melainkan buah hanya disimpan dalam suhu kamar. Hal ini akan menyebabkan buah tomat menjadi lebih cepat busuk dan memperpendek waktu simpannya. Napitupulu (2013) menyebutkan bahwa buah yang disimpan dalam suhu ruang akan menyebabkan laju respirasi yang tinggi dan kehilangan hasil lebih cepat.

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas buah lainnya diantaranya waktu

penyimpanan dan lingkungan (Bazgaou et al. 2021; Lu et al. 2021)

Proses distribusi buah membutuhkan waktu hingga dapat dipasarkan. Selama jangka waktu tersebut buah dapat mengalami perubahan atau bahkan kerusakan (Oliveira et al. 2017; Li et al. 2020) Secara visual kerusakan yang umum terjadi ialah terdapat memar pada kulit buah. Kecacatan eksternal buah seperti memar dan pelukaan pada kulit maupun daging buah dapat menyebabkan kerusakan yang berakibat serius, yaitu berupa menurunnya mutu buah yang bersifat kimiawi atau mikrobiologis (Qanytah dan Ambarsari, 2011). Penurunan mutu tersebut meliputi nilai kekerasan buah, total padatan terlarut (TPT) dan susut bobot yang disebabkan oleh pembusukkan pada buah. Tujuan dari penelitian ini untuk menentukan jenis bahan pengemas terbaik yang dikombinasikan dengan perlakuan suhu dan lama penyimpanan (Buccheri and Cantwell 2014; Reddy and Miller 2014)

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Fakultas MIPA Universitas Tadulako. Waktu penelitian dimulai dari bulan Juni sampai Agustus 2020. Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap faktorial dengan dua faktor. Jenis bahan pengemas terdiri dari dua perlakuan, yaitu plastik dan daun pisang; suhu terdiri dari suhu ruang (30°C) dan suhu refrigerator (5°C) serta lama penyimpanan terdiri dari dua perlakuan, yaitu 5 hari dan 10 hari masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali ulangan sehingga terdapat 24 unit percobaan.

Buah tomat yang digunakan adalah tomat yang berwarna merah (masak penuh), selanjutnya dilanjutkan pencucian menggunakan air mengalir (Affandi et al. 2020; Zhang et al. 2020) Buah tomat yang telah selesai dicuci dan dikering anginkan lalu ditimbang sebanyak 500 gram untuk setiap perlakuan selanjutnya dikemas. Bobot tomat yang

digunakan untuk penelitian diambil yang seragam. Masing-masing kemasan menggunakan plastik PP dan daun pisang. Dalam pengemasan ini dapat digunakan selotip untuk menutup rapat kemasan. Penyimpanan dirancang dengan suhu penyimpanan stabil selama penyimpanan. Tomat disimpan di refrigerator pada suhu optimum 5°C dengan lama penyimpanan masing-masing 5 hari dan 10 hari.

Susut Bobot (%). Pengamatan susut bobot buah dilakukan dengan membandingkan bobot buah pada hari ke-n dengan bobot awal buah sebelum penyimpanan. Pengukuran susut bobot buah dilakukan dengan cara penimbangan menggunakan timbangan analitik.

Hasil penimbangan dinyatakan dalam persen bobot yang dihitung dengan rumus :

$$\text{Susut bobot} = \frac{W_0 - W_n}{W_0} \times 100\%$$

Keterangan :

W_0 = bobot awal buah

W_n = bobot buah hari ke-n

Kadar Air (AOAC, 2005). Cawan dikeringkan terlebih dahulu selama 1 jam dalam oven pada suhu 105°C, lalu didinginkan dalam desikator selama 1/2 jam dan kemudian beratnya ditimbang.

Sampel ditimbang seberat 5 gram, dimasukkan ke dalam cawan, kemudian dimasukkan ke dalam oven selama 3 jam pada suhu 105°C, lalu didinginkan dalam desikator selama 1 jam dan timbang.

Masukkan kembali sampel ke dalam oven selama 1 jam pada suhu 105°C, lalu didinginkan dalam desikator selama 1 jam dan ditimbang.

Ulangi pemanasan dan penimbangan hingga diperoleh bobot tetap.

Adapun rumus penentuan kadar air total sebagai berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{W_s - (W_i - W_0)}{W_s} \times 100\%$$

Keterangan :

W_s = bobot sampel sebelum dioven (gram)

W_i = bobot sampel + cawan sesudah dioven (gram)

Wo = bobot cawan kosong (gram)

Vitamin C. Pengukuran kandungan vitamin C buah dilakukan dengan metode titrasi yodium (Sudarmadji *et al.*, 1989). Sebanyak 10 gram buah yang akan diuji ditumbuk halus kemudian ditambahkan sedikit aquades. Setelah itu diencerkan sampai 100 ml dalam labu ukur, kemudian disaring menggunakan kertas saring untuk memisahkan filtratnya. Sebanyak 10 ml filtrat dimasukkan kedalam erlenmeyer 125 ml. ditambahkan indikator amilum 1 % sebanyak 1-2 tetes dan dihomogenkan. Larutan di titrasi dengan iodin 0,01 N sampai berwarna abu-abu biru, 1 ml 0,01 N iodine = 0,88 mg asam askorbat. Kandungan vitamin C pada buah dapat dihitung dengan rumus :

Mg vitamin C = *ml titrasi x 0,88*

Kadar Likopen. Sampel yang digunakan adalah buah tomat terlebih dahulu dicuci dan dibersihkan dari kotorannya. Tomat segar dihaluskan dengan blender kemudian ditimbang sebanyak 5 gram, selanjutnya tomat yang telah dihaluskan dimasukkan kedalam Erlenmeyer dan ditutup dengan kertas aluminium foil pada bagian luar agar terlindungi dari cahaya.

Tomat yang telah dihancurkan ditambahkan 50 ml campuran larutan heksana, aseton dan etanol dengan perbandingan 2:1:1 v/v. Campuran larutan tersebut dikocok selama 30 menit dengan magnetic stirer, kemudian dipindahkan ke corong pemisah untuk kemudian ditambahkan 10 ml aquades dan setelah itu dikocok lagi selama 15 menit.

Setelah distirer, terbentuk 2 lapisan yaitu lapisan polar dan lapisan non polar. Lapisan atas (non polar) diambil dan dimasukkan dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan pelarut organik sampai tanda batas. Kadar likopen total ditentukan dari lapisan non polar (bagian atas), yang selanjutnya diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 472 nm. Menurut Andayani (2008), konsentrasi

likopen ditentukan dengan menggunakan rumus :

$$C = \frac{A}{E_{1cm}^{1\%} \times b}$$

Keterangan :

C = Konsentrasi Likopen

A = Absorbansi

E = konstanta likopen

b = tebal kuvet

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan analisis varian, apabila terdapat perbedaan/pengaruh antar perlakuan maka akan dilanjutkan dengan uji BNP pada taraf signifikansi 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan kemasan dan penyimpanan baik pada suhu ruang maupun suhu dingin (refrigerator) merupakan bagian dari penanganan pascapanen yang dapat diterapkan untuk menahan penurunan kandungan air tomat yang sangat berpengaruh terhadap susut bobot tomat.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan suhu dan lama penyimpanan tidak berpengaruh terhadap susut buah tomat dan tidak terdapat interaksi antara perlakuan suhu dan lama penyimpanan terhadap susut bobot buah tomat. Rerata susut bobot buah tomat pada perlakuan bahan kemasan, suhu dan lama penyimpanan disajikan pada Tabel 1.

Susut bobot dapat dijadikan sebagai indikator penurunan mutu produk hasil pertanian terutama produk hasil hortikultura seperti tomat. Penurunan bobot atau susut bobot menunjukkan berat dari buah pada akhir penyimpanan yang dinyatakan dalam persentase penurunan bobot (Iflah *et al.*, 2012).

Tabel 1 menunjukkan susut bobot tertinggi diperoleh pada perlakuan bahan pengemas daun pisang di suhu ruang dengan lama penyimpanan 10 hari yaitu 7,31% tetapi tidak berbeda dengan perlakuan bahan pengemas plastik PP serta untuk perlakuan suhu ruang menunjukkan berbeda dengan suhu refrigerator pada uji

lanjut BNJ 1%, sedangkan susut bobot terendah diperoleh pada perlakuan daun pisang di suhu refrigerator dengan lama penyimpanan 5 hari yaitu 1,16% yang berbeda dengan perlakuan lama penyimpanan 10 hari serta untuk perlakuan suhu ruang menunjukkan berbeda dengan suhu refrigerator pada uji lanjut BNJ 1%.

Hal ini menunjukkan semakin lama buah disimpan maka makin tinggi susut bobot buah, selain itu secara visual buah akan menjadi keriput. Laju transpirasi yang cepat berbanding lurus dengan kecepatan

buah kehilangan susut bobot (Kusumiyati *et al.*, 2018).

Susut bobot meningkat sejalan dengan semakin lamanya buah tersebut disimpan. Buah yang telah terlepas dari pohon akan mengalami gejala kehilangan bobot selama penyimpanan. Hal ini terjadi karena buah yang telah dipanen akan terus memakai cadangan makanan dalam mekanisme metabolismenya, sehingga cadangan makanan akan terus berkurang dan tidak akan bertambah karena telah terlepas dari pohonnya dan menyebabkan proses pematangan buah menjadi lebih cepat (Sumiasih *et al.*, 2016).

Tabel 1. Rerata Susut Bobot Buah Tomat (%) Pada Perlakuan Suhu dan Lama Penyimpanan

Suhu (°C)	Lama penyimpanan (hari)	Bahan pengemas	Rerata Susut Bobot (%)
Suhu Ruang	5	Plastik PP	2,94
		Daun pisang	1,90
	10	Plastik PP	5,00
		Daun pisang	7,31
Suhu Refrigerator	5	Plastik PP	1,54
		Daun pisang	1,16
	10	Plastik PP	1,44
		Daun pisang	1,58

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji BNJ taraf 1%.



Gambar 1. Pengukuran Tomat Setelah 5 hari penyimpanan di Suhu Ruang

Secara visual penampakan tomat pada (Gambar 1) setelah penyimpanan 5 hari di suhu ruang buah tomat menjadi keriput, adanya pelunakan daging buah, sebagian membusuk ditandai adanya luka/memar pada

kulit tomat yang mengakibatkan menurunnya nilai mutu tomat. Hal ini erat kaitannya dengan proses respirasi karena tomat sebagai buah klimaterik yang berhubungan dengan kenaikan pola respirasi bisa digunakan sebagai acuan untuk waktu simpan dan pematangan. Respirasi juga erat kaitannya dengan suhu lingkungan penyimpanan. Oleh karena itu, produsen dapat memperkirakan batas penyimpanan yang tepat agar buah tomat seragam dan memiliki mutu yang baik.

Buah yang disimpan dalam suhu kamar mengalami penurunan susut bobot yang lebih cepat apabila dibandingkan dengan yang disimpan dalam suhu dingin. Laju respirasi dan transpirasi berjalan dengan lebih cepat pada suhu kamar. Penelitian Ikhsan *et al.* (2014) menyatakan bahwa buah yang disimpan pada suhu kamar memiliki nilai susut bobot yang lebih

besar karena keberadaan oksigennya lebih tinggi jika dibandingkan buah yang disimpan didalam media simpan seperti plastik (Ikhsan *et al.*, 2014). Buah yang disimpan pada suhu ruang akan menyebabkan susut bobot lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 15°C dan kemasan plastik fleksibel (tidak kedap udara), hal ini disebabkan kecepatan penguapan dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban udara (Hasbi *et al.*, 2005). Peningkatan suhu juga mempercepat transpirasi yang menyebabkan tingginya penguapan air dan berakibat meningkatnya kehilangan air dan susut bobot.

Kadar air adalah banyaknya kandungan air di dalam suatu bahan yang dinyatakan dalam persen (Anbazhagan *et al.* 2020; Hu *et al.* 2020) Kadar air dalam suatu bahan ikut menentukan kesegaran bahan tersebut, namun kadar air yang tinggi dapat

mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan mempermudah terjadinya kerusakan pada bahan. Kadar air dalam bahan makanan akan berubah-ubah tergantung dari lingkungannya. Perubahan kadar air dalam bahan makanan terhadap lingkungannya dapat terjadi secara desorpsi maupun adsorpsi. Hal ini dipengaruhi oleh aktivitas molekul airnya (Hoshi, Saikawa, and Nakamura 2019; Ramasubbu *et al.* 2004)

Kadar air yang diperoleh menunjukkan jenis bahan pengemas, suhu dan lama penyimpanan memberikan hasil kadar air buah tomat yang berbeda. Hasil analisis uji lanjut BNJ 1% rerata kadar air buah tomat pada perlakuan jenis bahan pengemas, suhu dan lama penyimpanan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Kadar Air Buah Tomat (%) Pada Perlakuan Jenis Bahan Pengemas, Suhu dan Lama Penyimpanan

Suhu (°C)	Lama penyimpanan (hari)	Bahan pengemas	Rerata kadar air (%)
Suhu Ruang	5	Plastik PP	95,82
		Daun pisang	96,84
	10	Plastik PP	97,19
		Daun pisang	97,30
Suhu Refrigerator	5	Plastik PP	94,38
		Daun pisang	94,92
	10	Plastik PP	95,28
		Daun pisang	97,48

Tabel 2 menunjukkan bahwa selama penyimpanan terhadap kadar air tomat pada suhu ruang maupun suhu dingin akan mempengaruhi kenaikan kadar air tomat pada kemasan plastik dan daun pisang. Kadar air tertinggi diperoleh pada perlakuan bahan pengemas daun pisang pada suhu refrigerator dengan lama penyimpanan 10 hari yaitu 97,48% sedangkan kadar air buah tomat terendah diperoleh pada perlakuan plastik PP pada suhu refrigerator dengan lama penyimpanan 5 hari yaitu 94,38%, yang mana perlakuan bahan pengemas daun pisang berbeda dengan perlakuan bahan pengemas plastik PP dan untuk perlakuan

suhu refrigerator berbeda dengan perlakuan suhu ruang serta untuk perlakuan lama penyimpanan 10 hari berbeda dengan perlakuan lama penyimpanan 5 hari pada uji lanjut BNJ 1%.

Semakin lama penyimpanan maka akan mempengaruhi kenaikan dan penurunan kadar air tomat baik pada kemasan plastik maupun daun pisang. Hal ini dikarenakan kelembaban ruang penyimpanan yang rendah akan mengakibatkan penyerapan air dari bahan yang disimpan oleh ruang penyimpanan, sehingga bahan yang disimpan akan menjadi kering (kadar air menurun). Jika ada penghalang (*barrier*) seperti kemasan, maka

air yang diserap dari tomat dan akhirnya akan menjadi kering dapat diminimalisir, karena adanya pengemas sehingga udara sekitar tidak mudah masuk kedalam bahan (Naomi, 2009). Sayuran yang dikemas menggunakan daun pisang yang didalamnya terjadi pertukaran kalor tetapi tidak terjadi pertukaran materi. Materi yang dimaksud adalah sayuran itu sendiri. Meskipun sampel dalam keadaan tertutup, tetapi energi panas hanya sedikit atau bahkan tidak ada peluang masuk kedalam sistem, dalam hal ini sampel yang dikemas dengan daun pisang (Astuti *et.al.* 2019).

Kadar air yang rendah disebabkan terjadi penguapan air melalui pori-pori daging tomat, baik melalui proses respirasi maupun proses transpirasi. Selama proses respirasi berlangsung dikeluarkan CO₂ dan air sehingga kandungan air dalam daging tomat terus berkurang. Kadar air tomat yang menunjukkan tertinggi terjadi karena proses penyerapan (absorpsi) terhadap suhu penyimpanan (Mukhlis *et al.*, 2018). Kadar air yang mencapai lebih dari 90% dari total massa tomat menunjukkan bahwa tomat mudah mengalami kerusakan, seperti

yang diungkapkan oleh Johansyah *et al.* 2014.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa secara umum, perlakuan dalam hal ini jenis bahan pengemas, suhu dan lama penyimpanan menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar likopen; perlakuan suhu dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar likopen sedangkan perlakuan jenis bahan pengemas berpengaruh secara nyata terhadap kadar likopen buah tomat serta tidak terdapat interaksi antara perlakuan bahan pengemas, suhu dan lama penyimpanan terhadap kadar likopen buah tomat.

Likopen merupakan kelompok pigmen karotenoid berwarna kuning tua sampai merah tua yang bertanggung jawab terhadap warna merah pada tomat (Novita *et al.*, 2015).

Menurut (Agarwal dan Rao, 2000; Kailaku *et al.*, 2007), likopen yang terkandung dalam tomat berfungsi sebagai antioksidan dan berpengaruh dalam menurunkan risiko berbagai penyakit kronis termasuk kanker (R.Gumelar *et al.*, 2015). Sebanyak 85-90% warna merah pada tomat matang (*Lycopersicon esculentum* L) adalah karena kehadiran pigmen likopen (C₄₀H₅₆).

Tabel 3. Rerata Kadar Likopen Buah Tomat (Mg/100g) Pada Perlakuan Jenis Bahan Pengemas, Suhu dan Lama Penyimpanan

Suhu (°C)	Lama penyimpanan (hari)	Bahan pengemas	Rerata likopen (mg/100g)
Suhu Ruang	5	Plastik PP	111,21
		Daun pisang	134,75
	10	Plastik PP	461,11
		Daun pisang	163,51
Suhu Refrigerator	5	Plastik PP	142,67
		Daun pisang	242,08
	10	Plastik PP	596,36
		Daun pisang	506,49

Hasil uji lanjut BNJ pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan suhu ruang dan suhu refrigerator tidak berbeda, sedangkan untuk perlakuan lama penyimpanan perlakuan penyimpanan 5 hari berbeda dengan penyimpanan 10 hari. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka

kadar likopen buah tomat akan semakin meningkat, sesuai yang dikemukakan Eveline *et al.* (2014) dari hasil penelitiannya bahwa selama penyimpanan, likopen mengalami peningkatan sampai hari ke-9 dan setelah itu turun kembali, ini terjadi karena sampai pada hari ke-9 buah masih dalam proses

pematangan sehingga likopen masih diproduksi, sedangkan semakin lama waktu penyimpanan akan menyebabkan terjadi degradasi likopen oleh karena buah telah masuk dalam proses pembusukan. Likopen tomat pada tingkat kematangan awal cenderung meningkat selama penyimpanan. Sedangkan kadar likopen tomat pada tingkat kematangan lebih lanjut cenderung tidak terjadi perubahan. Hal ini diduga karena adanya pembentukan likopen di dalam tomat yang terjadi seiring dengan proses pematangan tomat, sehingga kadar likopen pada tomat dengan tingkat kematangan >70% kulit merah cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan tomat tingkat kematangan 0-10% kulit merah (Novita *et al.*, 2015).

Dari data yang diperoleh lama penyimpanan dapat mempengaruhi kadar likopen yang dihasilkan hal ini sesuai dengan pernyataan Rahayu *et al.* (2014), bahwa proses penyimpanan produk tomat menyebabkan degradasi likopen.

Vitamin C merupakan mikro-nutrien yang dibutuhkan tubuh manusia agar semua metabolisme tubuh tetap berlangsung. Vitamin C merupakan vitamin yang larut dalam air dan hampir terdapat pada semua sayuran dan buah-buahan. Tomat dan paprika merupakan salah satu buah yang memiliki kandungan vitamin C tinggi.

Kadar vitamin C yang diperoleh menunjukkan perlakuan bahan pengemas dan lama penyimpanan memberikan hasil kadar vitamin C buah tomat yang berbeda. Pengaruh bahan pengemas dan lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C buah tomat dapat diketahui dengan melakukan analisis ragam (Tabel 4).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan bahan pengemas dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar vitamin C buah tomat tetapi tidak terdapat interaksi antara perlakuan bahan pengemas dan lama penyimpanan terhadap kadar vitamin C buah tomat.

Tabel 4. Rerata Kadar Vitamin C Buah Tomat (Mg/100g) Pada Perlakuan Jenis Bahan Pengemas, Suhu dan Lama Penyimpanan

Suhu (°C)	Lama penyimpanan (hari)	Bahan pengemas	Rerata Vitamin C (mg/100g)
Suhu Ruang	5	Plastik PP	29,72
		Daun pisang	27,93
	10	Plastik PP	32,33
		Daun pisang	30,35
Suhu Refrigerator	5	Plastik PP	32,73
		Daun pisang	30,15
	10	Plastik PP	35,51
		Daun pisang	31,58

Tabel 4 menunjukkan bahwa selama penyimpanan terhadap vitamin C buah tomat pada suhu ruang maupun suhu dingin akan mempengaruhi kenaikan vitamin C buah tomat pada kemasan plastik PP dan daun pisang. Vitamin C tertinggi diperoleh pada perlakuan bahan pengemas plastik PP pada suhu refrigerator dengan lama penyimpanan 10 hari yaitu 35,51 mg/100g sedangkan vitamin C terendah diperoleh

pada perlakuan daun pisang pada suhu ruang dengan lama penyimpanan 5 hari yaitu 27,93 mg/100g, yang mana perlakuan bahan pengemas daun pisang berbeda dengan perlakuan bahan pengemas plastik PP dan untuk perlakuan suhu refrigerator berbeda dengan perlakuan suhu ruang serta untuk perlakuan lama penyimpanan 10 hari berbeda dengan perlakuan lama penyimpanan 5 hari pada uji lanjut BNJ 1%.

Hal ini sejalan dengan pola respirasi dari buah klimaterik, dimana terjadi perubahan pola respirasi yang mendadak dan kemudian menurun kembali ketika buah menuju tahap pelayuan (Syafutri *et al.*, 2006). Pantastico (1993) menyatakan bahwa buah-buahan yang sudah tua akan meningkat keasamannya, dan kenaikan ini terjadi bersamaan dengan pola klimateriknya. Tingginya vitamin C pada bahan pengemas plastik PP tersebut karena sifat jenis kemasan plastic PP yang kedap terhadap oksigen sehingga menghambat proses degradasi vitamin C (Sine, 2013).

Kadar vitamin C cenderung semakin menurun sebanding dengan semakin lamanya waktu penyimpanan (Tabel 4). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Wulandari *et al.* (2012), Rahman *et al.* (2012), dan Chitravhanti (2015) yang menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka kadar vitamin C pada buah akan semakin menurun. Vitamin C biasanya terdegradasi atau rusak karena proses oksidatif. Proses ini dirangsang oleh cahaya, oksigen, panas, peroksida dan enzim, seperti askorbat peroksidase atau peroksidase (Chitravhanti, 2015). Penurunan kadar vitamin C disebabkan oleh peristiwa respirasi di dalam buah cabai yang masih berlangsung selama penyimpanan. proses respirasi dapat meningkatkan laju metabolisme, vitamin C mengalami oksidasi sehingga terjadi penurunan kadar vitamin C (Wulandari *et al.*, 2012). Suhu penyimpanan yang semakin tinggi akan mempercepat proses respirasi dan berakibat pada penurunan kadar vitamin C yang signifikan. Lama penyimpanan juga dapat meningkatkan aktivitas metabolisme, menyebabkan vitamin C teroksidasi dan rusak. Penurunan kadar vitamin C juga dapat disebabkan karena pertumbuhan mikroba pada buah (Zaulia, 2006).

Penggunaan bahan kemasan dari plastik (Gambar 2) sebagai bahan pengemas bertujuan untuk melindungi, mengawetkan dan menampilkan produk agar menarik. Masing-masing jenis plastik mempunyai

tingkat bahaya yang berbeda tergantung dan bahan kimia penyusunnya, jenis makanan yang dibungkus (asam, berlemak), lama kontak dan suhu makanan saat disimpan. Semakin tinggi suhu makanan yang dimasukkan dalam plastik ini maka semakin cepat terjadinya perpindahannya (Mareta dan Shofia, 2011).



Gambar 2. Tomat Dalam Kemasan Plastik *Polypropylene* (PP)

Jenis kemasan plastik yang digunakan untuk kemasan produk salah satunya adalah plastik PP singkatan dari *Polypropylene*, fungsinya dalam dunia kemasan sering dipakai untuk pelapis bahan kemasan lainnya, sebagai seal layer, maupun sebagai kemasan yang berdiri sendiri. Jenis plastik ini relatif lebih aman digunakan untuk makanan/bahan pangan karena Polipropilen teksturnya lebih lembut dan agak tebal (Mareta dan Shofia, 2011).

Untuk mempertahankan mutu tomat dalam jangka waktu yang relatif lama, cara paling mudah, murah dan aman bagi tomat adalah disimpan di tempat yang kering dan teduh. Penyimpanan biasa dilakukan pada suhu ruang di tempat yang tidak terkena sinar matahari langsung. Buah tomat ini tidak baik diletakkan di tempat yang memiliki kelembaban tinggi karena buah tomat akan cepat busuk. Apabila disimpan di plastik, usahakan plastik tersebut

dilubangi. Pemberian lubang dimaksudkan membebaskan gas etilen yang dihasilkan buah tomat saat terjadi pemasakan (Dinarwi, 2011).

KESIMPULAN

Jenis bahan kemasan plastik PP memberikan pengaruh terbaik yang dikombinasikan dengan suhu refrigerator dan lama penyimpanan selama 5 hari pada tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, Y., Rostiati, dan Syahraeni, K., 2017. Mutu Fisik, Kimia Dan Organoleptik Buah Tomat Berbagai Jenis Pati Selama Penyimpanan. *Jurnal Agrotekbis*, 5(5), 547-555.
- Agarwal, S., dan A.V. Rao. 2000. Tomato lycopene and its role in human health and chronic disease. *CMAJ*163(6): 739-744.
- Andriani, E. S., Nurwantoro, dan Hintono, A. 2018. Perubahan Fisik Tomat Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Akibat Pelapisan Dengan Agar-Agar. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2 (2): 176-182.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC), 2005. *Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist*. Arlington, Virginia, USA: Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Astuti, N., Hernawati, dan Fuadi, N. 2019. Pengaruh Waktu Penyimpanan terhadap Nilai Suhu, Kelembaban dan Kesegaran Sayuran pada Kemasan Daun Pisang. *JFT*. 2(6), 147-153.
- Chitravathi K, Chauhan OP, Raju PS. 2015. Influence of modified atmosphere packaging on shelf-life of green chillies (*Capsicum annuum* L.) Food Packaging and Shelf Life. 45: 1-9
- Dinarwi, 2011. Pengaruh Lama Penyimpanan dan Jenis Pengemas Terhadap Kadar Gula dan Keasaman Buah Tomat. (*Lycopersicon esculentum* Mill). Berita Litbang Industri.2011 Volume XLVI: 21- 29.
- Eveline., Siregar T. Marsillam., Sanny. 2014. Studi Aktivitas Antioksidan pada Tomat Konvensional dan Organik Selama Penyimpanan. Prosiding SNST ke-5. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang: 22-28.
- Fauziah, D., Sumartini dan Ali Asgar, 2010. Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Jenis Kemasan Serta Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) Organik. *Jurnal Teknologi Pangan* Volume 11(30), 1-42.
- Hasbi,. D. Saputra dan Juniar. 2005. Masa simpan buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada berbagai tingkat kematangan, suhu dan jenis kemasan. *J. Teknol dan Industri Pangan*. 16(3): 199-205.
- Iflah, T., Sutrisno., dan Sunarti, T.C. 2012. Pengaruh Kemasan Starch-Based Plastics (Bioplastik) terhadap Mutu Tomat dan Paprika Selama Penyimpanan Dingin. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 22(3):189-197.
- Ikhsan, A. M., Tamrin dan M. Z. Kadir. 2014. Pengaruh media simpan pasir dan biji plastik dengan pemberian air pendingin terhadap perubahan mutu pada buah pisang kepok (*Musa normalis* L). *J. Teknik Pertanian Lampung*. 3(2): 173-182.
- Johansyah, A., E. Prihastanti dan E. Kusdiyantini. 2014. Pengaruh plastik pengemas Low Density Polyethylene (LDPE), High Density Polyethylene (HDPE) dan Polipropilen (PP) terhadap penundaan kematangan buah tomat (*Lycopersicon esculentum*.Mill). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 22(1) : 46-57.
- Kailaku, S.I., K.T. Dewandari, dan Sunarmani. 2007. Potensi likopen dalam tomat

- untuk kesehatan. *Buletin Teknologi Pascapanen Tanaman Pertanian*. 3:50-58
- Kusumiyati., Farida., Sutari. W., Mubarak. S. 2018. Kualitas buah mangga selama penyimpanan pada keranjang anyaman bambu dengan identifikasi ruang warna L*,a* dan b*. *Jurnal Kultivasi*, 17(2) : 628-632.
- Mareta, D. T., & Nur, S., 2011. Pengemasan Produk Sayuran Dengan Bahan Kemasan Plastik Pada Penyimpanan Suhu Ruang Dan Suhu Dingin. *Mediagro, Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. Vol 7(1), 26–40
- Mukhlis, Harahap, I. S., Hutasuhut, W.R. 2018. Pengaruh Pelilinan dan Suhu Penyimpanan terhadap Sifat Fisik-Kimia Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Jurnal Agrohitia*. 2 (1): 6-14.
- Naomi, N.S., 2009. Pengaruh Jenis Bahan Pengemas Terhadap Kualitas Cabe Merah Segar Selama Penyimpanan Dingin. [Tesis]. Universitas Sumatra Utara, Medan :86.
- Napitupulu, B. 2013. Kajian Beberapa Bahan Penunda Kematangan Terhadap Mutu Buah Pisang Barangan Selama Penyimpanan. *J. Hort*, 23(3): 263-275.
- Novita, M., Satriana., dan Hasmarita, E. 2015. Kandungan Likopen dan Karotenoid Buah Tomat (*Lycopersicum pyriforme*) pada Berbagai Tingkat Kematangan: Pengaruh Pelapisan dengan Kitosan dan Penyimpanan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 7(1): 35-39.
- Pantastico, ER.B. 1993. Fisiologi Pascapanen diterjemahkan oleh Kamariyani. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Qanytah dan I. Ambarsari. 2011. Efisiensi penggunaan kemasan kardus distribusi mangga arumanis. *J. Litbang Pertanian*. 30(1): 8-15.
- R. Gumelar, R. M., H. Sutjahjo, S., Marwiyah, S., & Nindita, A. (2015). Karakterisasi dan Respon Pemanjangan Tunas Air terhadap Produksi serta Kualitas Buah Genotipe Tomat Lokal. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 5(2), 73-83.
- Rachmawati, M., 2010. Chitosan coating onto Pondoh Snakefruit (*Salacca edulis* Reinw.) to Extend the Shelf-Life and Its Physical Characteristics Study during Storage. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 6(2), 45–49.
- Rahayu, F.A., Ishartani, D., Anandito, R. B. K. 2014. Kajian Umur Simpan Manisan Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) dengan Pengawet Natrium Benzoat. *Jurnal Teknosains Pangan*, 3(1): 53-62.
- Rahman MM, Miruddin MD, Chowdhury MDG, Khan MDHH, Matin MA. 2012. Effect of different packaging systems and chlorination on the quality and shelf life of green chili. *J Agril Res*. 37 (4): 729-736.
- Sine, H. M. C. 2013. Ketahanan Kadar Vitamin C dan Kadar Air Pada Cabai Merah Besar (*Capsicum Annuum*) dengan Berbagai Jenis Kemasan. *J. PARTNER*, 2(2), 165-171.
- Sudarmadji, S., Suhardi, dan Haryono, B., 1989. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Liberty, Yogyakarta
- Affandi, Fahrizal Y., Julian C. Verdonk, Theoharis Ouzounis, Yongran Ji, Ernst J. Woltering, and Rob E. Schouten. 2020. “Far-Red Light during Cultivation Induces Postharvest Cold Tolerance in Tomato Fruit.” *Postharvest Biology and Technology* 159 (January): 111019. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2019.111019>.
- Anbazhagan, P., Marco Bittelli, Rao Raghuvver Palapati, and Puskar Mahajan. 2020. “Comparison of Soil Water Content Estimation Equations Using Ground Penetrating Radar.” *Journal of Hydrology* 588 (September): 125039. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2020.125039>.

- Bazgaou, A., H. Fatnassi, R. Bouharroud, K. Ezzaeri, L. Gourdo, A. Wifaya, H. Demrati, et al. 2021. "Effect of Active Solar Heating System on Microclimate, Development, Yield and Fruit Quality in Greenhouse Tomato Production." *Renewable Energy* 165 (March): 237–50. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2020.11.007>.
- Buccheri, Marina, and Marita Cantwell. 2014. "Damage to Intact Fruit Affects Quality of Slices from Ripened Tomatoes." *LWT - Food Science and Technology* 59 (1): 327–34. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.05.015>.
- Hoshi, Nagahiro, Keiichiro Saikawa, and Masashi Nakamura. 2019. "Structural Effects on Water Molecules on the Low Index Planes of Pt Modified with Alkyl Amines and the Correlation with the Activity of the Oxygen Reduction Reaction." *Electrochemistry Communications* 106 (September): 106536. <https://doi.org/10.1016/j.elecom.2019.106536>.
- Hu, Guojie, Lin Zhao, Xiaofan Zhu, Xiaodong Wu, Tonghua Wu, Ren Li, Changwei Xie, and Junming Hao. 2020. "Review of Algorithms and Parameterizations to Determine Unfrozen Water Content in Frozen Soil." *Geoderma* 368 (June): 114277. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2020.114277>.
- Li, Xinyue, Mizuki Tsuta, Fumiyo Hayakawa, Yuko Nakano, Yukari Kazami, and Akifumi Ikehata. 2020. "Estimating the Sensory Qualities of Tomatoes Using Visible and near-Infrared Spectroscopy and Interpretation Based on Gas Chromatography–mass Spectrometry Metabolomics." *Food Chemistry*, October, 128470. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128470>.
- Lu, Jia, Guangcheng Shao, Yang Gao, Kun Zhang, Qun Wei, and Jifan Cheng. 2021. "Effects of Water Deficit Combined with Soil Texture, Soil Bulk Density and Tomato Variety on Tomato Fruit Quality: A Meta-Analysis." *Agricultural Water Management* 243 (January): 106427. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106427>.
- Oliveira, Cynara Moura de, José Vargas de Oliveira, Douglas Rafael e Silva Barbosa, Mariana Oliveira Breda, Solange Maria de França, and Bárbara Liliâne Ribeiro Duarte. 2017. "Biological Parameters and Thermal Requirements of *Trichogramma Pretiosum* for the Management of the Tomato Fruit Borer (Lepidoptera: Crambidae) in Tomatoes." *Crop Protection* 99 (September): 39–44. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.04.005>.
- Ramasubbu, Narayanan, Krishnan Sundar, Chandran Ragunath, and Mohamed M. Rafi. 2004. "Structural Studies of a Phe256Trp Mutant of Human Salivary α -Amylase: Implications for the Role of a Conserved Water Molecule in Enzyme Activity." *Archives of Biochemistry and Biophysics* 421 (1): 115–24. <https://doi.org/10.1016/j.abb.2003.10.007>.
- Reddy, Gadi V.P., and Ross H. Miller. 2014. "Biorational versus Conventional Insecticides – Comparative Field Study for Managing Red Spider Mite and Fruit Borer on Tomato." *Crop Protection* 64 (October): 88–92. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.06.011>.
- Torres-Vila, L.M, M.C Rodríguez-Molina, and A Lacasa-Plasencia. 2003. "Impact of *Helicoverpa Armigera* Larval Density and Crop Phenology on Yield and Quality Losses in Processing Tomato: Developing Fruit Count-Based Damage Thresholds for IPM Decision-Making." *Crop Protection* 22 (3): 521–32. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(02\)00205-3](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(02)00205-3).
- Zhang, Jiye, Yiting Zhang, Shiwei Song, Wei Su, Yanwei Hao, and Houcheng Liu. 2020. "Supplementary Red Light Results in the Earlier Ripening of Tomato Fruit Depending on Ethylene Production." *Environmental and Experimental Botany* 175 (July): 104044.

<https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2020.104044>.

Tarigan, N. Y. S., I. M. S. Utama dan P. K. D. Kencana. 2016. Mempertahankan mutu buah tomat segar dengan pelapisan minyak nabati. *Jurnal BETA*. 4(1) : 1-9.

Wulandari S, Y. B. dan K. D. T., 2012. Pengaruh Jenis Bahan Pengemas dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar

Vitamin C dan Susut Berat Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Biogenesis*, Vol. 8,(2), 23–30.

Zaulia O, Razali M, Aminuddin H, Omar DC, Ng KH, Habsah M. 2006. Effect of different packagings and storage temperatures on the quality of fresh-cut red chilli. 34(1): 67-76.