



Pengaruh Tingkat Kedalaman Penyimpanan dengan Menggunakan Media Simpan Pasir terhadap Umur Simpan Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*)

The Effect of Storage Depth Using Sand Storage Media on the Shelf Life of Tomatoes (*Solanum lycopersicum*)

Alvin Restian¹, Tamrin^{1*}, Sri Waluyo¹, Sapto Kuncoro¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: tamrinajis62@gmail.com

Abstract. *Tomatoes are agricultural commodities that are very susceptible to post-harvest damage. The main problem experienced by farmers is to maintain the shelf life of tomatoes which are not durable and are easily damaged by physical and chemical damage. The purpose of this study was to determine the effect of the depth of the storage pit from the surface of the sand on the shelf life of tomatoes during storage. This study uses a Single Factor Completely Randomized Design (CRD) which has a different depth factor (20 cm, 30 cm, and 40 cm). The observations made were three observations, the first observation was the characteristics of the sand, the second observation was the measurement of temperature in the storage environment, and the third observation was the observation of the fruit characteristics consisting of changes in weight loss, hardness, water content, total dissolved solids and color. The experiment was repeated three times. The results showed that the depth level had a significant effect on fruit color during storage, but the depth level had no significant effect on weight loss, hardness, water content, and total dissolved solids. The shelf life has a significant effect on hardness, moisture content, and total dissolved solids. The shelf life of tomatoes at a depth of 20 cm, 30 cm, and 40 cm is up to 18 days while the shelf life at room temperature which is no longer suitable for sale, starting on the 12th day because the tomatoes have changed color to dark red and the hardness of the fruit has decreased to become soft or criticized with a hardness value of 02,1 kg.mm/s.*

Keywords: *Depth Level, Shelf Life, Tomato.*

1. Pendahuluan

Tomat merupakan buah dan sayur yang dibutuhkan manusia untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari. Hal ini dikarenakan nutrisi tomat yang terdiri dari vitamin dan mineral sangat bermanfaat untuk menjaga kesehatan dan mencegah penyakit. Tanaman tomat termasuk tanaman semusim. Tomat bermanfaat bagi tubuh manusia karena mengandung vitamin dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan. Disamping itu tomat juga mengandung karbohidrat, protein, lemak dan kalori.

Di Indonesia, permintaan konsumsi buah tomat semakin meningkat dari tahun ke tahun. Dilihat pada proyeksi konsumsi tomat tahun 2017 sampai 2021 diperkirakan akan meningkat sebesar 4,14 % per tahun. Pada tahun 2017 konsumsi tomat diproyeksikan sebesar 855.974 ton, tahun 2018 sebesar 904.332 ton, tahun 2019 sebesar 953.001 ton, tahun 2020 sebesar 1.003.015 ton dan tahun 2021 naik menjadi 1.053.249 ton. Tren serupa juga ditunjukkan pada data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2018), sebagaimana tercermin dari data produksi tomat di Indonesia selama periode 2017 sampai 2021 rata-rata pertumbuhan diproyeksikan naik 2,04 % per tahun. Tahun 2017 produksi tomat diproyeksikan sebesar 955.060 ton, tahun 2018 naik menjadi 975.459 ton, tahun 2019 sebesar 995.640 ton, tahun 2020 sebesar 1.015.636 ton kemudian meningkat lagi pada tahun 2021 menjadi 1.035.475 ton. Angka produksi ini menunjukkan bahwa permintaan pasar dan peluang bisnis tomat masih sangat besar.

Di Indonesia, kebanyakan tomat digunakan sebagai sayuran olahan, sehingga peminatnya kurang dan mengakibatkan harga tomat di pasaran tidak terlalu tinggi. Hal ini sangat disayangkan, karena tomat memiliki nutrisi yang baik untuk tubuh. Oleh karena itu, berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan penanganan tomat karena tomat ini dapat menjadi produk dengan nilai jual yang lebih tinggi dan mengurangi kerusakan pasca panen pada tomat. Penanganan pasca panen buah dan sayuran di Indonesia belum mendapat perhatian yang cukup. Hal ini terlihat pada 25%-28% kerusakan pasca panen (Rachmawati, 2010). Kerusakan buah dan sayuran yang setelah dipanen di daerah tropis merupakan masalah utama yang perlu segera diselesaikan.

Sebagian besar petani di Indonesia menyimpan hasil panennya di ruang terbuka dan menanganinya secara sembarangan karena tidak ada ruangan khusus yang bisa dijadikan tempat penyimpanan hasil panen. Hal ini menyebabkan tomat cepat matang dan cepat busuk. Biasanya tomat yang sudah dipanen belum tentu dijual atau dikonsumsi langsung. Oleh karena itu diperlukan perlakuan khusus dalam penyimpanannya untuk menjaga kualitas fisik dan kimiawi buah tersebut. Metode penyimpanan dengan menggunakan tempat penyimpanan atau wadah yang disimpan di pasir dengan tingkat kedalaman yang berbeda diharapkan dapat memperpanjang umur simpan tomat. Pasir yang digunakan sebagai media penyimpanan diharapkan dapat menurunkan laju respirasi dan transpirasi sehingga dapat mempertahankan suhu pada tempat penyimpanan dan tingkat kedalaman lubang penyimpanan yang berbeda. Perbedaan tingkat kedalaman penyimpanan dengan media simpan pasir dapat memberikan pengaruh terhadap suhu pada media penyimpanan. Hal ini dikarenakan pasir merupakan benda padat yang dapat menghambat oksigen masuk ke tempat penyimpanan, sehingga menghambat respirasi pada buah. Respirasi yang terjadi pada buah akan menyebabkan buah cepat matang dan terlalu matang sehingga memperpendek umur simpan buah.

Perbedaan kedalaman lubang penyimpanan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menjaga suhu rendah pada media penyimpanan. Selain itu media penyimpanan yang digunakan dalam penelitian ini sangat ekonomis dan mudah dijangkau. Hipotesis dari rencana penelitian ini adalah tingkat kedalaman penyimpanan berpengaruh terhadap suhu ruang penyimpanan (atau semakin dalam ruang penyimpanan maka suhu ruang semakin rendah) sehingga dapat digunakan untuk memperpanjang umur simpan buah tomat. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini diharapkan dapat memperpanjang umur simpan buah tomat dan meminimalkan kerusakan pada tomat selama masa simpan.

2. Metode Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Arduino Mega 2560 R3*, sensor suhu *DHT 11*, sensor suhu *DS18B20 waterproof*, *SD Card Module*, *Real Time Clock (RTC)*, *Liquid Crystal Display (LCD)*, kabel jumper, termometer, solder timah, tang potong kabel, gunting, *rheometer*, *refraktrometer 'Atago' N-1a*, *colorimeter*, oven, timbangan digital, labu ukur 100 ml, *Erlenmeyer* 250 ml, gelas beaker 250 ml, pisau, gelas ukur, spatula, selang, ayakan (mesh), kotak berbahan plastik, alat tulis dan laptop.

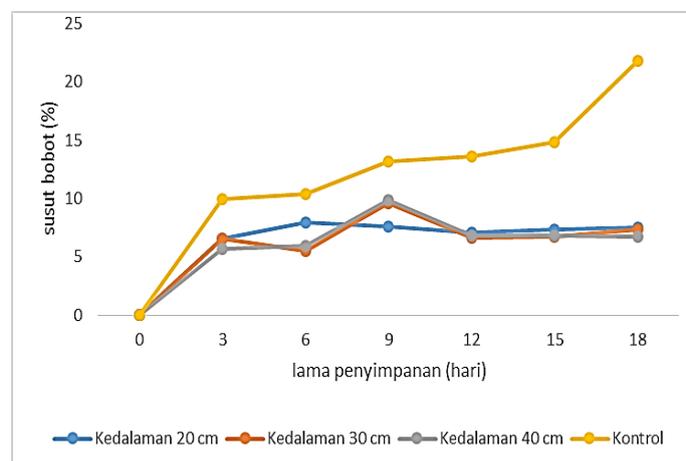
Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 84 buah tomat, pasir, aquades, dan tissue. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan acak lengkap (RAL) single factor yaitu tingkat kedalaman lubang penyimpanan (20 cm, 30 cm, dan 40 cm). Setiap unit percobaan diulang (U) sebanyak 3 kali sehingga didapatkan 9 unit percobaan.

Penelitian ini dilakukan dengan cara membagi buah tomat sesuai lubang simpan, dan dimasukkan kedalam kotak berbahan plastik sebanyak 3 kelompok dan suhu ruang (kontrol) dengan hari yang telah ditentukan untuk dilakukan pengamatan selama penyimpanan, yaitu pada hari ke 3, 6, 9, 12, 15, dan 18 dengan isi buah tomat sebanyak 21 buah dalam setiap kotak penyimpanan. Setelah panen, sebelum dilakukan penyimpanan, buah tomat dilakukan pengukuran beberapa parameter pengamatan. Parameter yang diukur adalah bobot awal, pengukuran tingkat kekerasan buah tomat menggunakan alat *rheometer*, pengukuran total padatan terlarut menggunakan alat *refractometer*, dan pengukuran kadar air buah tomat. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis sidik ragam yang apabila terdapat beda nyata akan dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Susut Bobot

Susut bobot selama penyimpanan mengalami kenaikan hingga mencapai 21% pada hari terakhir penyimpanan. Penurunan susut bobot tertinggi terdapat pada suhu ruang, hal ini dapat diartikan bahwa suhu tinggi dapat menghilangkan susut bobot yang lebih besar dibandingkan dengan suhu rendah. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Susut bobot selama penyimpanan

Gambar 1 menunjukkan hasil bahwa susut bobot tertinggi terdapat pada suhu ruang (kontrol). hal ini dikarenakan suhu yang lebih tinggi mengakibatkan kehilangan air yang disebabkan oleh evaporasi atau transpirasi sejumlah air dalam jaringan. Kehilangan air dalam jumlah besar dapat menyebabkan buah menjadi layu dan berkerut (Lathifa, 2013). Susut bobot

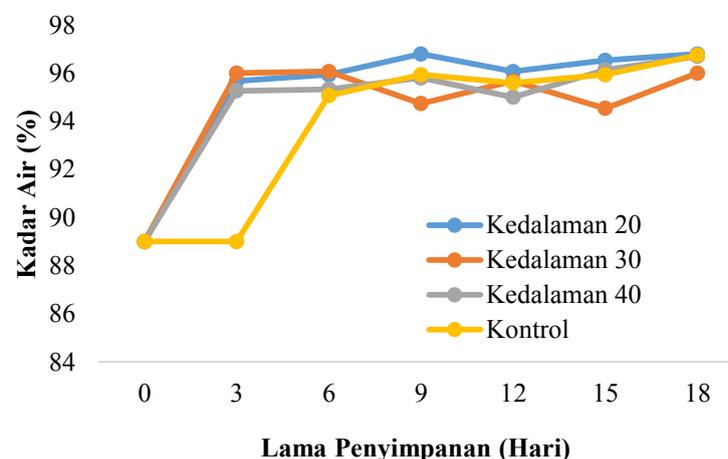
pada buah tomat di hari penyimpanan ke 18 pada kedalaman 20 cm mencapai 7,4%. pada kedalaman 30 cm di hari ke 18 mencapai 7,3%, pada kedalaman 40 cm sebesar 6,7%, dan pada suhu ruang sebesar 21 % pada hari ke 18. Berdasarkan hasil pengujian BNT menunjukkan bahwa tingkat kedalaman tidak berbeda nyata terhadap susut bobot buah tomat pada taraf 5%.

Buah tomat yang disimpan dalam kondisi suhu ruang (kontrol) memiliki perubahan susut bobot yang paling cepat jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini disebabkan suhu ruang lebih tinggi dibandingkan suhu di dalam lubang penyimpanan yang bermediakan pasir sehingga penyimpanan di dalam lubang penyimpanan lebih baik dari pada penyimpanan di suhu ruang (kontrol) (Sargent dan Moretti, 2004). Berdasarkan bentuk grafik yang diperoleh dapat diketahui bahwa perubahan susut bobot pada kondisi suhu ruang (kontrol) relatif cepat, berbeda dengan grafik perlakuan pada kedalaman 20, 30, dan 40 cm yang mana menunjukkan kenaikan susut bobot yang relatif lebih lambat bahkan cenderung konstan.

Susut bobot pada buah tomat disebabkan oleh transpirasi dan laju respirasi selama proses respirasi. Peningkatan laju respirasi mempengaruhi perombakan senyawa pada buah karbohidrat dan menghasilkan CO₂. Pada setiap kedalaman penyimpanan mengalami peningkatan penyusutan masing-masing, hal ini dikarenakan buah tomat merupakan buah yang memiliki pola respirasi klimaterik. Buah klimaterik adalah buah yang mengalami proses pematangan buah, lonjakan respirasi dan produksi etilen setelah buah tersebut dipanen (Suhardiman, 1997). Selain suhu yang mempengaruhi mutu dan umur simpan buah tomat yaitu kelembaban (RH) lingkungan. Kelembaban yang baik untuk penyimpanan adalah kelembaban yang tinggi sekitar (85-90%), karena jika kelembaban lingkungan rendah, tekanan uap tinggi antara tomat dan lingkungan akan membuat perbedaan. Oleh karena itu dapat menyebabkan proses transpirasi lebih cepat (Sargent dan Moretti, 2004).

3.2 Kadar Air

Berdasarkan hasil nilai kandungan kadar air yang didapatkan menunjukkan bahwa kadar air akan selalu bertambah selama proses perubahan buah dari mentah hingga menjadi matang. Hal ini dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Kadar air selama penyimpanan

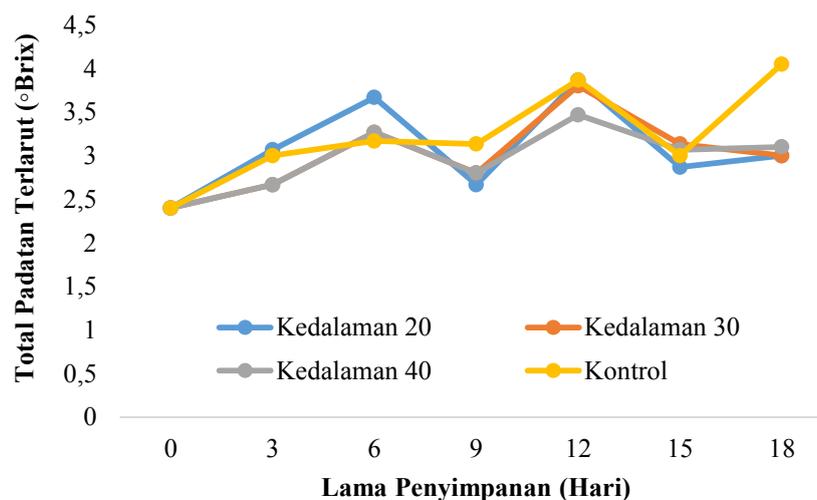
Berdasarkan Gambar 2 pada perlakuan untuk kedalaman 30 cm diperoleh penurunan kadar air pada hari ke 9 dengan persentase rata-rata 94,733 %, sedangkan untuk perlakuan lainnya mengalami kenaikan kadar air. Hal ini juga terjadi pada hari ke 15 mengalami penurunan dengan

persentase rata-rata 94,533 %. Selanjutnya pada hari ke 18 kadar air mengalami kenaikan yang tidak signifikan dikarenakan suhu antar perlakuan tidak berbeda jauh. Ketika kadar air buah tomat sudah mendekati nilai 96% buah tomat pasti mengalami pembusukan. Berdasarkan hasil pengujian BNT menunjukkan bahwa tingkat kedalaman tidak berbeda nyata terhadap kadar air buah tomat pada taraf 5%.

Kadar air buah tomat mengalami peningkatan selama penyimpanan, hal ini disebabkan oleh adanya respirasi. Respirasi merupakan faktor yang mempengaruhi peningkatan kadar air selama penyimpanan. Respirasi berlangsung secara aerob yang memerlukan oksigen dan menghasilkan CO₂ dan H₂O (Pantastico, 1986). Selain respirasi proses transpirasi, suhu, dan RH lingkungan itu merupakan faktor yang mempengaruhi kehilangan air pada buah. Semakin tinggi suhu dan rendahnya kelembaban maka tingkat stress pada buah akan semakin tinggi sehingga laju perpindahan air dari buah ke lingkungan semakin tinggi proses ini sering disebut juga sebagai vapour pressure deficit (VPD). Kandungan air pada buah dapat dipertahankan dengan menjaga suhu pada tempat penyimpanan dan media penyimpanan buah tersebut.

3.3. Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut juga sering disebut sebagai kandungan gula total. Refractometer (0-39 oBrix) dapat digunakan untuk mengukur total padatan terlarut. Refractometer adalah alat yang biasa digunakan untuk menentukan kandungan zat terlarut yang ada pada suatu larutan. °Brix adalah padatan kering yang dilarutkan dalam suatu larutan, dihitung sebagai sukrosa, dan turunannya adalah fruktosa dan glukosa (Hidayanto et al, 2010). Nilai total padatan terlarut akan terbaca ketika larutan yang telah masuk ke dalam nilai pembacanya (Eveline dan Sanny, 2014). Nilai total padatan terlarut selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Total padatan terlarut selama penyimpanan

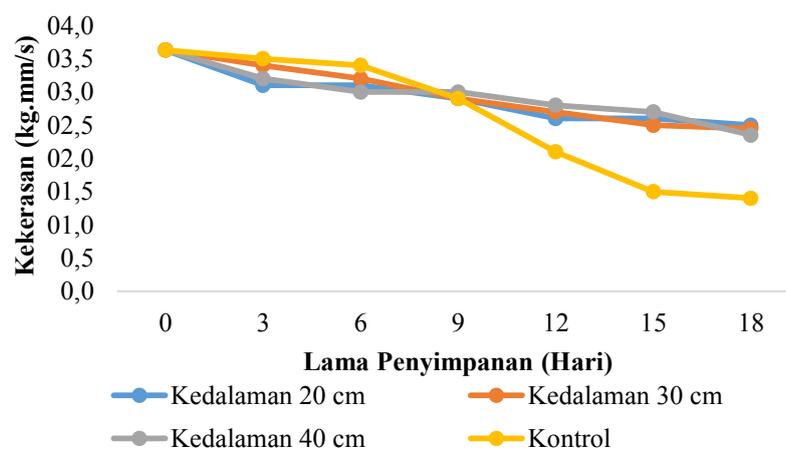
Berdasarkan Gambar 3 pada awal pengukuran total padatan terlarut (TPT) mengalami kenaikan total padatan terlarut pada hari ke 6 pada kedalaman 20 cm dengan nilai 3,6667 °brix, dihari ke 12 mengalami kenaikan pada setiap perlakuan, dan dihari ke 18 mengalami kenaikan pada perlakuan kontrol dengan nilai 4,05 °brix dikarenakan pada hari ke 18 tersebut buah tomat pada suhu ruang (kontrol) sudah mengalami lewat dari tingkat kematangan atau sudah mulai penurunan mutu yang akan menyebabkan pembusukan. Sedangkan penurunan total padatan terlarut (TPT) terjadi pada pengukuran hari ke 9 dan hari ke 15.

Berdasarkan hasil Anova dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran yang didapat selama penyimpanan tingkat kedalaman tidak berbeda nyata terhadap total padatan terlarut tetapi berpengaruh terhadap lama waktu penyimpanan, sehingga didapatkan kesimpulan bahwa semakin lama disimpan total padatan terlarut buah tomat semakin tinggi terutama pada buah tomat yang disimpan pada suhu ruang.

Penyimpanan buah tomat pada suhu rendah atau kedalaman yang lebih dalam maka peningkatan nilai total padatan terlarut berjalan dengan lambat, peningkatan nilai total padatan terlarut yang terjadi pada buah selama proses masak (*ripening*) disebabkan buah tersebut terus mengalami reaksi metabolisme. Proses pematangan buah akan meningkatkan kandungan gula dalam buah dan mengurangi asam organik dan senyawa fenolik. Kejadian ini diduga karena selama proses pematangan buah, kandungan gula dalam tomat terus meningkat akibat degradasi pati (karbohidrat) menjadi monosakarida (glukosa dan fruktosa), sehingga meningkatkan kadar gula. Perubahan yang terjadi pada nilai total padatan terlarut yang berubah-ubah kemungkinan terjadi karena setiap pengambilan nilai TPT menggunakan sampel buah yang berbeda dikarenakan sampel pada saat pengamatan harus dirusak, sehingga sampel tersebut tidak bisa digunakan pada pengamatan berikutnya.

3.4. Tingkat Kekerasan Buah

Tingkat kekerasan buah diukur dengan menggunakan alat *rheometer* yang ujung jarumnya berbentuk silinder diameter 5 mm, alat disetting pada kedalaman 15 mm dengan beban maksimum 20 N. Uji kekerasan dilakukan pada tiga titik yang berbeda, yaitu bagian ujung, bagian tengah, dan bagian pangkal, tanpa pengelupasan kulit. Berdasarkan hasil penelitian, nilai kekerasan buah akan semakin berkurang seiring dengan proses pematangan buah dan lama simpan, sehingga mengakibatkan penurunan mutu dari buah tomat yang disimpan. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tingkat kekerasan selama penyimpanan

Berdasarkan Gambar 4 data yang diperoleh selama penelitian tingkat kekerasan buah tomat pada penyimpanan tingkat kedalaman berbeda dan suhu ruang mengalami perubahan. Semua perlakuan mengalami penurunan tingkat kekerasan buah rata-rata pada hari ke 9, yang mana pada hari ke 9 tersebut buah tomat semakin matang. Pengamatan tersebut sesuai dengan pendapat Novita et.al (2012), tingkat kekerasan buah akan semakin menurun seiring dengan bertambahnya lama umur simpan. Faktor-faktor yang menyebabkan tingkat kekerasan buah semakin menurun yaitu proses metabolisme yang terus berlanjut, aktivitas metabolisme, mikroorganisme dan aktivitas enzim. Dari faktor-faktor tersebut dapat meningkatkan laju respirasi dan transpirasi yang

menyebabkan penurunan mutu buah. Hal ini dikarenakan tingginya suhu dan kadar air buah tomat pada perlakuan suhu ruang (kontrol) yang menyebabkan buah tomat tersebut menjadi lunak atau cepat membusuk. Umur simpan buah tomat sudah dikatakan tidak layak jual yaitu pada tingkat kekerasan buah 02,1 kg.mm/s.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada taraf 5%, didapatkan bahwa lama waktu penyimpanan mempengaruhi nilai kekerasan buah tomat, sedangkan tingkat kedalaman tidak mempengaruhi nilai kekerasan dan interaksi antara kedua faktor juga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, sehingga didapatkan kesimpulan bahwa semakin lama disimpan kekerasan buah tomat semakin menurun atau melunak.

Pengamatan tingkat kekerasan tomat untuk mengetahui pengaruh tingkat kekerasan tomat akibat respirasi, transpirasi dan aktivitas bakteri. Dalam hal penerimaan konsumen terhadap buah dan sayuran, nilai kekerasan merupakan parameter kunci, dan tingkat kekerasan buah selama proses pematangan akan mempengaruhi umur simpan dan penyebaran kontaminasi (Marlina et al., 2014). Transpirasi pada buah menyebabkan ikatan sel menjadi longgar, dan ruang udara menjadi besar seperti mengkerut, kondisi sel tersebut akan menyebabkan perubahan volume udara, tekanan turgor dan kekerasan buah (Suhardjo, 1992).

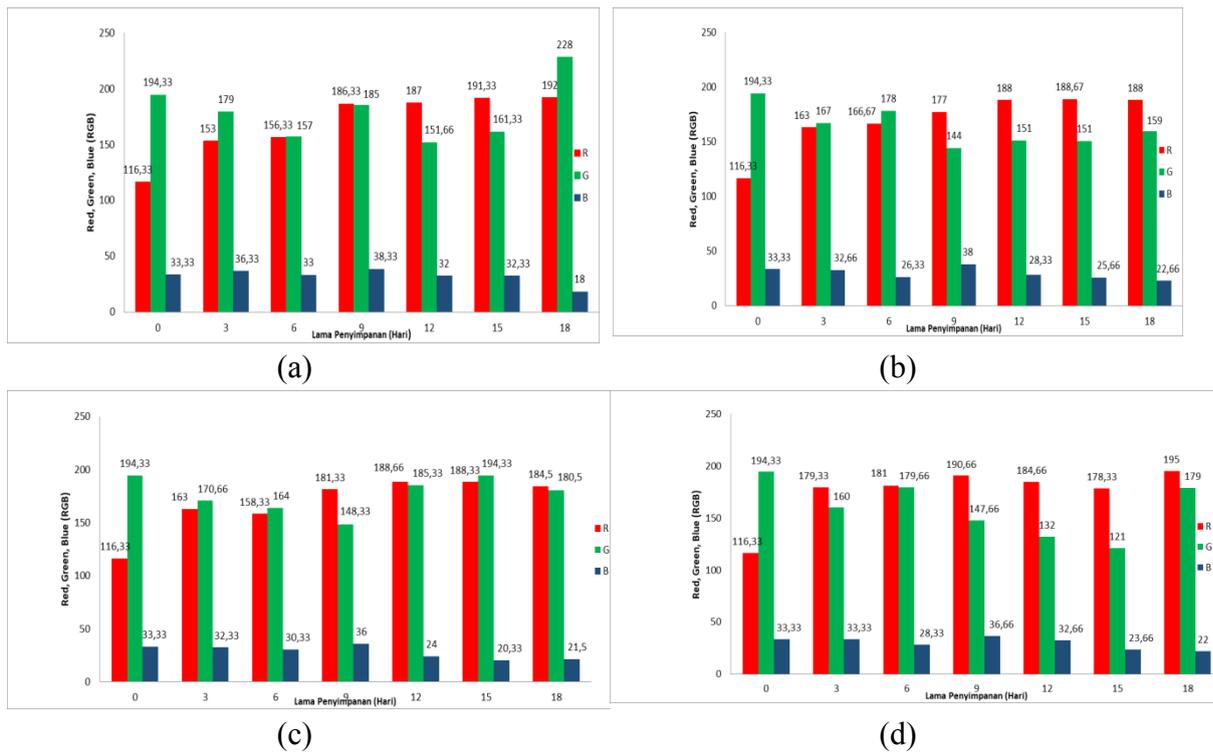
Secara umum, buah tomat mengalami penurunan tingkat kekerasan yaitu pada saat selama penyimpanan. Penurunan tingkat kekerasan tersebut disebabkan oleh adanya metabolisme yaitu respirasi, pemecahan karbohidrat, protein, lemak, serta menurunnya kadar air dan juga mikroorganisme yang merusak struktur sel pada buah tersebut (Novita et al, 2012).

3.5. Pengolahan Citra Warna RGB

Hasil pengukuran warna RGB (Red, Green, Blue) dapat dilihat pada Gambar 5. Berdasarkan Gambar 5, dari data RGB rata-rata masing-masing tingkat kedalaman penyimpanan dapat disimpulkan bahwa ke empat penyimpanan 20 cm, 30 cm, 40 cm, dan suhu ruang (kontrol) tersebut untuk warna merah (*red*) memiliki perbedaan yang cukup signifikan pada suhu ruang (kontrol) yang mempunyai nilai R (*red*) paling tinggi, untuk warna hijau (*green*) pada suhu ruang (kontrol) memiliki nilai yang lebih rendah dari ke tiga penyimpanan lainnya. Sedangkan untuk warna biru (*blue*) tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Pada awal penyimpanan buah tomat berwarna hijau dan pada akhir penyimpanan buah tomat pada tiga perlakuan berwarna kuning kemerahan sedangkan pada suhu ruang (kontrol) warna buahnya sudah merah tua dan buahnya sudah melunak. Menurut penelitian ini, warna buah tomat yang sudah merah tua dan melunak maka buah tersebut sudah tidak layak untuk dijual.

Perubahan warna ini pada umumnya terjadi karena hilangnya warna hijau pada buah tomat seiring proses pemasakan buah tomat tersebut (Roiana et al., 2012). Selama penyimpanan, warna tomat akan berubah dari hijau menjadi oranye dan kemudian menjadi merah. Perubahan warna buah disebabkan oleh pigmen yang dikandungnya, dan pembentukan pigmen dipengaruhi oleh suhu, cahaya dan karbohidrat (Lathifa, 2013). Suhu tinggi memicu pembentukan likopen, cahaya mempengaruhi pembentukan pigmen klorofil, karotenoid dan antosianin, dan sintesis pigmen membutuhkan karbohidrat sebagai bahan bakunya (Winarno dan Aman 1981; Lathifa, 2013). Selama proses pematangan, tomat menghasilkan lebih banyak likopen, yang mengurangi produksi karoten dan xantofil, yang menyebabkan warna tomat menjadi lebih merah (Kismaryanti, 2007). Selain itu, laju respirasi yang tinggi juga akan menyebabkan percepatan degradasi klorofil dan sintesis pigmen, sehingga mempercepat perubahan warna tomat (Musaddad, 2002).

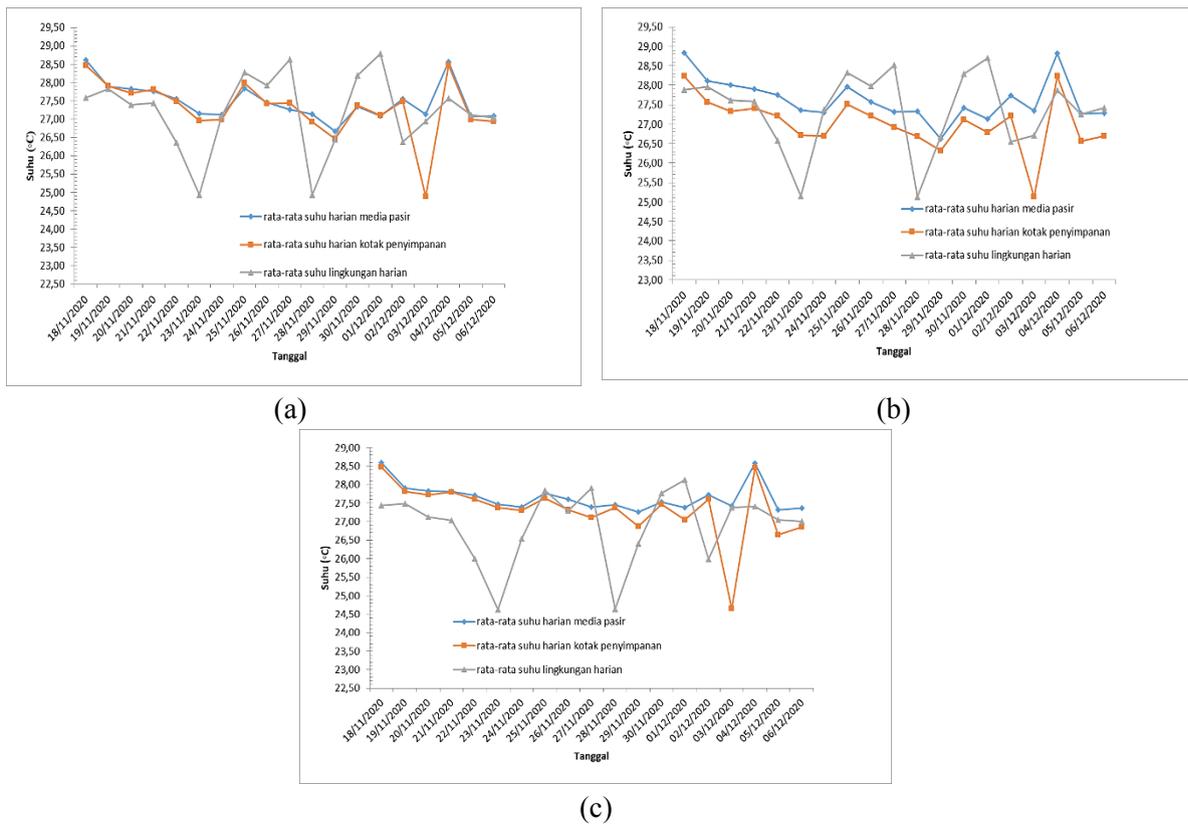


Gambar 5. Warna (RGB) selama penyimpanan (a) kedalaman 20 cm, (b) kedalaman 30 cm, (c) kedalaman 40 cm, (d) suhu ruang (kontrol)

3.6. Suhu Tempat Penyimpanan

Pengukuran suhu pada penelitian ini menggunakan sensor suhu DS18B20 dan DHT 11 diukur selama 24 jam per 1 jam. Hasil pengukuran suhu dapat dilihat pada Gambar 6. Berdasarkan Gambar 6 didapatkan pengukuran suhu terendah di tanggal 23 November 2020, 28 November 2020, pada sensor DHT 2 yang terletak di luar tempat penyimpanan atau suhu lingkungan pada kedalaman 20 cm dengan suhu rata-rata 24,93°C, dan, 24,93°C kemudian pada sensor DHT 4 yang terletak di luar tempat penyimpanan atau suhu lingkungan pada kedalaman 30 cm dengan suhu rata-rata 25,15°C, dan 25,14°C, selanjutnya pada sensor DHT 6 yang terletak di luar tempat penyimpanan atau suhu lingkungan pada kedalaman 40 cm dengan suhu rata-rata 24,62 °C, dan 24,62 °C. Pada tanggal 03 Desember 2020 pada sensor DHT 1 yang terletak di dalam tempat penyimpanan kedalaman 20 cm dengan suhu rata-rata 24,89°C, sensor DHT 3 yang terletak di dalam tempat penyimpanan kedalaman 30 cm dengan suhu rata-rata 25,14°C, dan pada sensor DHT 5 yang terletak di dalam tempat penyimpanan kedalaman 40 cm dengan suhu rata-rata 24,65°C.

Sedangkan pengukuran suhu tertinggi terjadi di tanggal 27 November 2020 dan 01 Desember 2020 pada sensor DHT 2 yang terletak di luar tempat penyimpanan kedalaman 20 cm dengan suhu rata-rata 28,62°C, dan 28,79°C. Kemudian pada sensor DHT 4 yang terletak di luar tempat penyimpanan kedalaman 30 cm dengan suhu rata-rata 28,51°C, dan 28,69°C, sedangkan untuk sensor DHT 6 yang terletak di luar tempat penyimpanan atau suhu lingkungan pengukuran suhu tertinggi hanya terdapat pada tanggal 01 Desember 2020 dengan suhu rata-rata 28,13°C. Sedangkan pada tanggal 04 Desember 2020 terukur suhu tertinggi yaitu pada suhu media simpan pasir pada kedalaman penyimpanan 30 cm dengan suhu rata-rata 28,82°C dan 40 cm dengan suhu rata-rata 28,58°C.



Gambar 6. Persebaran suhu rata-rata selama penyimpanan (a) kedalaman 20 cm, (b) kedalaman 30 cm, dan (c) kedalaman 40 cm

Temperatur atau suhu tanah berdasarkan kedalaman tanah, maka permukaan tanah mempunyai temperatur suhu tanah tertinggi, sedangkan pada kedalaman 20, 30, dan 40 cm mempunyai temperatur tanah yang lebih rendah dari pada permukaan tanah. Hal ini disebabkan oleh permukaan tanah menyerap radiasi matahari secara langsung, yang kemudian panas dari radiasi tersebut dirambatkan ke lapisan tanah yang lebih dalam secara konduksi. Suhu tanah berdasarkan perubahan sumber energinya tergantung pada banyaknya panas yang diterima dari matahari. Hal ini disebabkan oleh pengaruh dari keadaan cuaca, bentuk topografi, dan keadaan tanah.

Pengukuran suhu pada penelitian ini didapatkan suhu yang tidak stabil atau tidak konstan dikarenakan penelitian ini dilaksanakan ditempat terbuka bukan di tempat konvesional atau dikulkas yang suhu nya bisa diatur stabil, yang memungkinkan perubahan suhu yang tidak stabil disebabkan oleh perubahan keadaan cuaca yang tidak menentu pada saat penelitian.

3.7. Umur Simpan Buah Tomat

Penurunan mutu atau layak tidaknya buah tomat terlihat dari pengampilan fisik buah tomat yang dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Umur simpan buah tomat selama penyimpanan a) buah tomat yang masih layak untuk dijual, b) buah tomat yang sudah tidak layak untuk dijual

Tiga kedalaman lubang tempat penyimpanan yang digunakan dalam penelitian ini memiliki umur simpan yang berbeda terhadap buah tomat yang disimpan pada suhu ruang. Hal ini disebabkan karena pengaruh suhu dan berbeda-beda sampel buah tomat yang mempengaruhi laju respirasi dari masing-masing buah. Lama simpan buah tomat dari kedalaman 20 cm, 30 cm, dan 40 cm yaitu mencapai 18 hari sedangkan untuk lama simpan pada suhu ruang (kontrol) buah tomat yang tidak layak untuk dijual adalah pada hari ke 12 sampai hari ke 18 dikarenakan buah tomat tersebut sudah mengalami perubahan warna menjadi merah tua dan tingkat kekerasan buah sudah menurun menjadi lunak dengan nilai kekerasan yaitu 02,1 kg.mm/s. Kerusakan pada beberapa sampel buah tomat pada perlakuan setiap pengambilan data dikarenakan menggunakan buah yang berbeda-beda sehingga kandungan buahnya berbeda dan buah tersebut kemungkinan mengalami luka fisik atau memar yang tidak terlalu kelihatan.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah:

1. Tingkat kedalaman penyimpanan berpengaruh terhadap perubahan warna buah selama masa penyimpanan, tingkat kedalaman penyimpanan tidak berpengaruh nyata terhadap susut bobot, total padatan terlarut (TPT), kadar air dan kekerasan buah tomat.
2. Umur simpan buah tomat pada perlakuan tingkat kedalaman 20 cm, 30 cm, dan 40 cm yaitu mencapai 18 hari sedangkan umur simpan pada suhu ruang (kontrol) yang sudah tidak layak dijual yaitu dimulai pada hari ke 12 yang disebabkan buah tomat tersebut sudah mengalami perubahan warna menjadi merah tua dan tingkat kekerasan buah sudah menurun menjadi lunak atau mengeriput dengan nilai kekerasan yaitu 2,1 kg.mm/s.

4.2. Saran

Penyimpanan buah didalam kotak sebaiknya dilapisi tissue yang bisa menyerap embun didalam kotak penyimpanan buah tomat. Selain itu banyaknya sampel buah tomat yang digunakan pada tiap parameter dapat menghasilkan hasil yang berbeda-beda, dikarenakan kandungan pada setiap buah tomat tidak sama atau berbeda-beda. Peneliti selanjutnya diharapkan membuat perbedaan kedalaman ruang penyimpanannya lebih dalam antar ruang penyimpanan.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jendral Hortikultura. 2018. *Statistik Indonesia*. Jakarta. CV. Dharmaputera. 720 hal.
- Eveline, T.M.S dan Sanny. 2014. Studi Aktivitas Aktivitas Antioksidan pada Tomat (*Lycopersium*

- esculentum*) Konvensional dan Organik Selama Penyimpanan. *Prosiding SNST ke-5*. Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim. Semarang.
- Hidayanto, E., Rofiq & Sugito. 2010. Aplikasi Brix Meter untuk Pengukuran Indeks Bias. *Jurnal Berkala Fisika*. 13(4): 113-118.
- Kismaryanti, A. 2007. Aplikasi Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*) Sebagai *Edible Coating* Pada Pengawetan Tomat (*Lycopersicon esculentum*). *Skripsi Tidak Diterbitkan*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lathifa H. 2013. Pengaruh Jenis Pati Sebagai Bahan *Edible Coating* dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kualitas Buah Tomat. *Skripsi*. Malang. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Marlina, L., Y.A. Purwanto., U.Ahmad. 2014. Aplikasi Pelapisan Kitosan dan Lilin Lebah untuk Meningkatkan Umur Simpan Salak Pondoh. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 2(1).
- Musaddad, D. 2002. Mempelajari Efektivitas pelapis Edibel Kitosan pada Buah Tomat Segar Selama Penyimpanan di Suhu Kamar dan Suhu Dingin. *Tesis*. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Novita, M., Satriana, Martunis, S.Rohaya, dan E. Hasmarita. 2012. Pengaruh pelapisan kitosan terhadap sifat fisik dan kimia tomat segar (*Lycopersium pyriforme*) pada berbagai tingkat kematangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 4(3):1-8.
- Pantastico, E. R. B. 1986. *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayuran Tropica dan Subtropica*, Diterjemahkan oleh Kamarijani, G. M. University Press, Yogyakarta.
- Rachmawati M. 2010. Pelapis Chitosan Pada Buah Salak Pondoh (*Salacca edulis* Reinw) Sebagai Upaya Memperpanjang Umur Simpan Dan Kajian Fisiknya Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(2):45-49.
- Roiyana, M., M. Izzati dan E. Prihastanti. 2012. Potensi efisiensi senyawa hidrokoloid nabati sebagai bahan penunda pematangan buah. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*. 20(2): 40-50.
- Sargent SA, Moretti CL. 2004. *Tomat : In The Commercial Storage of Fruits, Vegetables and Florist and Nursery Crops*. Beltsville (US): Departement of Agricultural Research Service.
- Suhardiman, 1997. *Penanganan dan Pengolahan Buah Pasca Panen*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suhardjo. 1992. Kajian Fenomena Kemanisan Buah Apel (*Malussy lvestris*) Kultivar Rome Beauty. *Desertasi*. Program Pascasarjana. IPB.