

Pengaruh Suhu dan Tingkat Kematangan Buah terhadap Mutu dan Lama Simpan Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)

Saiduna¹⁾ dan Oktap Ramlan Madkar²⁾

ABSTRAK

Kematangan buah tomat saat pemanenan disesuaikan dengan permintaan, lama penyimpanan dan lama transportasi ke pasar. Panen buah tomat ketika masih muda menyebabkan buah menjadi layu, mengurangi bobot buah serta tidak tahan lama dalam penyimpanan dan transportasi. Sebaliknya ketika panen buah tomat telah matang penuh dapat memperpendek lama penyimpanan dan menurunkan kualitas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) pengaruh suhu dan tingkat kematangan buah terhadap lama simpan dan mutu buah tomat, dan (2) berapa suhu dan pada tingkat kematangan buah yang terbaik untuk memperpanjang lama simpan dan mempertahankan mutu buah tomat. Penelitian dilaksanakan di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri I Kuningan. Penelitian dilaksanakan dari awal bulan April sampai dengan akhir bulan Mei 2012.

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), pola faktorial. Penelitian terdiri dari dua faktor perlakuan, yaitu suhu dan tingkat kematangan buah yang diulang 3 kali. Faktor pertama yaitu suhu (S) terdiri dari tiga taraf perlakuan yaitu : s_1 (10^0C), s_2 (20^0C), dan s_3 (29^0C). Faktor kedua yaitu tingkat kematangan buah (K) terdiri dari tiga taraf yaitu : k_1 (matang hijau), k_2 (matang pecah warna), dan k_3 (matang).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) terjadi interaksi antara suhu dan tingkat kematangan terhadap lama simpan. Suhu dan tingkat kematangan secara mandiri berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap susut bobot, dan (2) suhu 20^0C pada tingkat kematangan matang hijau memberikan lama simpan terlama yaitu sebesar 22,67 hari (22 hari 16 jam).

*Kata Kunci: Suhu, Tingkat Kematangan Buah, Mutu dan Lama Simpan Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill)*

PENDAHULUAN

Tomat adalah salah satu komoditas sayuran yang mempunyai nilai ekonomi tinggi dan berpotensi untuk diekspor. Permintaan pasar (konsumen) terhadap produksi tomat dunia cenderung terus meningkat dari waktu ke waktu sejalan dengan meningkatnya rata-rata konsumsi di berbagai negara (Fauziati, 2004).

Teknologi pascapanen dapat menga-mankan hasil panen dari mengolah hasil menjadi komoditas bermutu, selain dapat pula meningkatkan daya guna hasil maupun limbah hasil olahan. Petani melaksanakan proses pengamanan produksi pada tahap paling rawan, yakni panen, perawatan, pengeringan dan penyimpanan.

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agronomi Program Pascasarjana Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

²⁾Dosen Pembimbing Program Pascasarjana Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon

Penyimpanan pada suhu rendah dapat menghambat aktivitas enzim dan reaksi-reaksi kimia serta menghambat atau menghentikan pertumbuhan mikroba (Gupta, 2010). Hal ini juga didukung oleh Trenggono dan Sutardi (1990) yang menyatakan bahwa tujuan penyimpanan suhu rendah (10°C) adalah untuk mencegah kerusakan tanpa mengakibatkan perubahan yang tidak diinginkan seperti pembusukan.

Menurut Pantastico (1997), sebagian besar perubahan fisikokimia buah pascapanen berhubungan dengan respirasi seperti proses pematangan, pembentukan aroma dan kemanisan, pelunakan daging buah dan penurunan nilai mutu. Sebagai buah klimaterik, kenaikan pola respirasi buah tomat dapat digunakan sebagai acuan untuk waktu simpan dan pematangan. Respirasi erat kaitannya dengan suhu lingkungan penyimpanan, dengan demikian produsen buah tomat dapat memperkirakan batas toleransi penyimpanan yang tepat agar buah tomat seragam dan berada dalam karakteristik mutu yang baik.

Panen buah tomat ketika masih muda pada kondisi tomat belum mencapai tingkat matang hijau menyebabkan buah menjadi layu, mengurangi bobot buah serta tidak tahan lama dalam penyimpanan dan transportasi. Sebaliknya bila panen dilakukan saat buah tomat telah matang penuh dapat memperpendek lama penyimpanan dan menurunkan kualitas.

Trenggono dan Sutardi (1990) pengaruh lama penyimpanan terhadap kandungan vitamin C tidak berbeda nyata, akan tetapi cenderung mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena tertundanya penguapan air yang menyebabkan sel-sel menjadi layu. Dimana enzim askorbat oksidase tidak dibebaskan oleh sel sehingga tidak mampu mengoksidasi vitamin C lebih lanjut menjadi senyawa

yang tidak mempunyai aktivitas vitamin C lagi. Tetapi apabila sel mengalami kelayuan enzim askorbat oksidase akan dibebaskan dengan cara kontak langsung dengan asam askorbat sehingga vitamin C mengalami kerusakan (Gaman dan Senngton, 1992 dalam Budi Santoso, 2010).

Berdasarkan informasi tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penanganan pascapanen buah tomat untuk memperpanjang lama simpan dan mempertahankan mutu buah tomat, dengan demikian diharapkan dapat membantu para petani produsen maupun pedagang buah tomat, terutama pada saat puncak panen tomat, sehingga kontinuitas ketersediaan produk dapat sedikit teratasi dan harganya cukup baik bagi para petani produsen tomat. Oleh karena itu penulis tertarik untuk mengadakan penelitian mengenai pengaruh suhu dan tingkat kematangan buah terhadap mutu dan lama simpan tomat.

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi antara perlakuan suhu dan tingkat kematangan buah terhadap lama simpan dan mutu buah tomat
2. Untuk mengetahui berapa suhu dan pada tingkat kematangan buah yang terbaik untuk memperpanjang lama simpan dan mempertahankan mutu buah tomat

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Cigugur Kuningan. Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai dengan bulan Mei 2012.

Bahan-bahan yang digunakan adalah tomat kultivar Permata, dengan tiga tingkat kematangan buah yaitu : tingkat kematangan (matang hijau, pecah warna dan matang. Bahan lain terdiri dari asam asetat food grade (2%), aquades

sebagai pelarut, larutan amilum 1% dan larutan baku iodium 0,01 N

Alat-alat yang digunakan meliputi : pinset dan timbangan analitik, Spreyer, Blender, Labu Erlenmeyer, Cawan Petri, Jarum Ose, Labu Ukur, Cawan Krus, Gooch Buret, Baki Plastik, Spidol dan Kertas Label.

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), pola faktorial. Terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu faktor suhu (S) dan perlakuan tingkat kematangan buah (T), dan diulang tiga kali. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Suhu (S), terdiri dari tiga taraf : s_1 (10°C /di dalam Kulkas), s_2 (20°C /suhu ruangan AC) dan s_3 (29°C /suhu kamar).
2. Tingkat Kematangan Buah (T), terdiri dari tiga taraf : t_1 (matang hijau/0% warna merah), t_2 (pecah warna/25% warna merah), dan t_3 (matang/50% warna merah).

Percobaan ini dilaksanakan dengan tahap kegiatan, sebagai berikut :

1. Tomat kultivar permata pada umur panen yang sama dipanen dengan tingkat kematangan matang hijau, pecah warna dan matang yang berasal dari tanaman petani di Desa Sukamulya Jalaksana Kabupaten Kuningan
2. Tomat hasil panen dibersihkan dari semua kotoran yang melekat dengan cara dicuci bersih dengan air mengalir kemudian diangin-anginkan
3. Tomat yang sudah kering ditimbang sebanyak 1 kg untuk setiap perlakuan. Bobot tomat yang digunakan untuk penelitian diambil yang seragam
4. Buah tomat yang sudah dibersihkan, disimpan ditempat penyimpanan dengan suhu sesuai perlakuan (10°C ,

20°C dan 29°C) selama 5 hari, 10 hari, 15 hari dan 20 hari

5. Pengamatan, meliputi : pengamatan penunjang dan pengamatan utama

Pengamatan penunjang meliputi : fluk-tuasi suhu dan kelembaban di ruang penyimpanan, serta serangan penyakit buah tomat. Pengamatan utama meliputi : susut bobot, kadar vitamin C dan lama simpan.

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diuji, digunakan analisis varian melalui uji F dengan model linier sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + t_j + s_k + (ts)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Untuk menguji signifikansi beda dua rata-rata perlakuan, maka analisis data dilanjutkan dengan menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf nyata 5 persen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Buah Tomat

Sebelum melakukan penelitian utama dilakukan pengujian terhadap buah tomat, dengan tujuan untuk mengetahui keragaan buah tomat yang meliputi bobot tomat dan kadar Vitamin C. Untuk lebih jelasnya keragaan buah tomat sebelum dilakukan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keragaan Buah Tomat Sebelum Penelitian (Hari ke 0)

No.	Uraian	Tingkat Kematangan		
		Matang hijau	Pecah warna	Matang
1.	Bobot Tomat (g)	59,52	54,11	49,31
2.	Kadar Vit C (mg)	3,53	5,51	5,78

Dari data Tabel 1 tersebut, menunjukkan bahwa hasil pengukuran bobot awal rata-rata buah tomat dengan tingkat kematangan matang hijau seberat 59,52 g, pecah warna 54,11 g dan matang seberat 49,31 g. Hal ini disebabkan semakin matang buah tomat, maka akan semakin ringan bobot buah tomat. Sacher *dalam* Pantastico (1997), menyatakan bahwa perubahan dalam tebal dinding sel, permeabilitas plasmolema dan

banyaknya ruang antar sel ikut menyebabkan menjadi lunaknya jaringan, yang dianggap sebagai petunjuk utama terjadinya pemasakan, seiring dengan masakannya buah cenderung bobot buah menjadi menurun.

Kadar vitamin C ternyata dipengaruhi oleh tingkat kematangan buah, semakin matang buah tomat akan diikuti dengan kadar Vitamin C yang semakin besar. Buah tomat adalah merupakan sumber vitamin C, dalam buah yang masak kandungan C meningkat sampai puncak klimaterik dan menurun cepat setelah melewatinya (Machlin, 1984 dalam Nita Chrysanti Samad, 1998). Sedangkan Winarno (2002) menyatakan buah tomat yang masih mentah mengandung vitamin C lebih tinggi dibandingkan buah yang lebih matang.

Keadaan Suhu dan Kelembaban

Suhu ruangan pada saat dilakukan penelitian rata-rata 24,05°C, dengan

kelembaban udara rata-rata 90,52%. Selama percobaan berlangsung suhu rata-rata pagi hari 23,00°C dan sore hari rata-rata 25,10°C, dengan kelembaban rata-rata pagi hari 89,47% dan sore hari 91,57%.

Suhu yang rendah akan memperlambat terjadinya proses respirasi, aktivitas mikroorganisme dan enzim (Muchtadi dan Sugiyono, 1992). Kerusakan buah dan sayuran setelah dipanen terutama diakibatkan karena proses respirasi yang berjalan dengan cepat.

Pengamatan Utama

1. Susut Bobot

Tidak terjadi pengaruh interaksi antara suhu dan tingkat kematangan buah tomat terhadap susut bobot buah tomat pada hari ke 5, 10, 15 dan 20. Untuk lebih jelasnya pengaruh suhu dan tingkat kematangan buah tomat terhadap susut bobot dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Suhu dan Tingkat Kematangan terhadap Susut Bobot

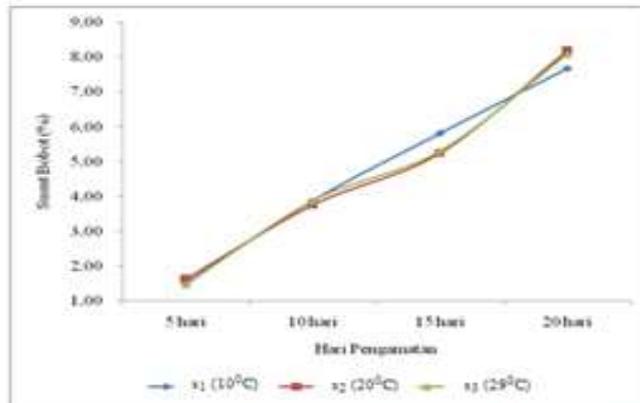
No.	Perlakuan	Susut Bobot Buah (%) Hari ke			
		5 hari	10 hari	15 hari	20 hari
1.	Suhu				
	s ₁ (10°C)	1,51 a	3,88 a	5,81 a	7,68 a
	s ₂ (20°C)	1,62 a	3,75 a	5,25 a	8,18 a
	s ₃ (29°C)	1,48 a	3,87 a	5,31 a	8,09 a
2.	Tingkat Kematangan				
	t ₁ (matang hijau)	1,43 a	3,44 a	4,89 a	8,22 a
	t ₂ (pecah warna)	1,54 a	4,02 a	5,59 a	7,70 a
	t ₃ (matang)	1,63 a	4,04 a	5,90 a	8,03 a

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

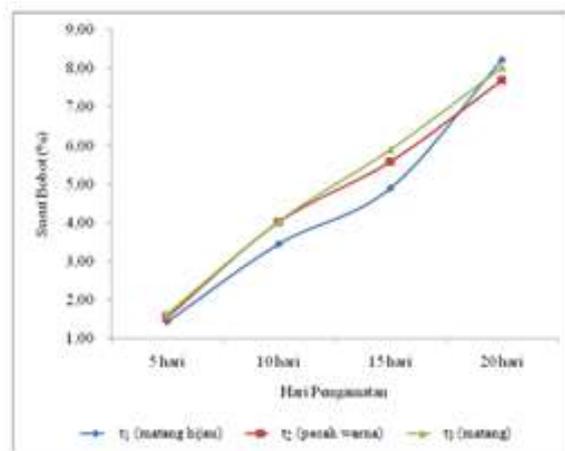
Dari Tabel 2 tersebut, dapat diketahui bahwa pada hari ke 5, 10, 15 dan ke 20 secara mandiri suhu dan tingkat kematangan buah tidak berpengaruh nyata terhadap susut bobot buah tomat, tetapi terjadi peningkatan susut bobot buah tomat dari hari ke 5 sampai hari ke 20. Hal ini menunjukkan bahwa buah tomat, seperti halnya sayuran dan buah-buahan lainnya, setelah dipanen masih melakukan proses pernafasan atau

respirasi. Proses respirasi ini akan menyebabkan komoditi mengalami susut bobot. Kehilangan air pada bahan tidak hanya mengurangi susut bobot, tetapi juga akan menurunkan mutu (Soewarsono, 1988 dalam Sri Haryanti dkk., 2007).

Untuk lebih jelasnya susut bobot buah tomat berdasarkan perlakuan suhu dan tingkat keatangan dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.



Gambar 1. Susut Bobot Buah Tomat Berbagai Perlakuan Suhu



Gambar 2. Susut Bobot Buah Tomat Berbagai Perlakuan Tingkat Kematangan

2. Kadar Vitamin C

Tidak terjadi pengaruh interaksi antara suhu dan tingkat kematangan buah tomat pada hari ke 5, 10, 15 dan 20

terhadap kadar vitamin C. Untuk lebih jelasnya pengaruh suhu dan tingkat kematangan buah tomat terhadap kadar vitamin C dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Suhu dan Tingkat Kematangan terhadap Kadar Vitamin C

No.	Perlakuan	Kadar Vitamin C (mg) Hari ke			
		5 hari	10 hari	15 hari	20 hari
1.	Suhu				
	s ₁ (10°C)	4,27 a	6,29 a	5,12 a	2,61 a
	s ₂ (20°C)	4,41 a	5,56 a	5,54 a	3,65 b
	s ₃ (29°C)	4,26 a	6,16 a	5,70 a	3,25 b
2.	Tingkat Kematangan				
	t ₁ (matang hijau)	3,98 a	5,49 a	5,50 ab	4,29 b
	t ₂ (pecah warna)	4,14 a	5,84 a	6,17 b	5,22 c
	t ₃ (matang)	4,83 b	6,68 b	4,68 a	2,18 a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

Dari Tabel 3 tersebut, menunjukkan pada hari ke 5, 10 dan ke 15 semua taraf perlakuan suhu tidak berbeda

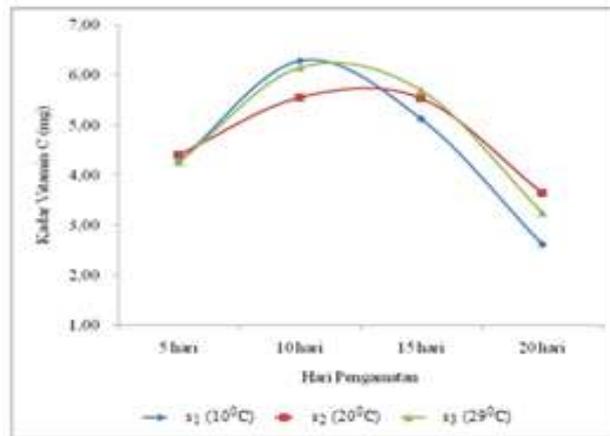
nyata terhadap kadar vitamin C. Sedangkan pada hari ke 20, menunjukkan bahwa perlakuan suhu 200C dan 290C

(s2 dan s3) berbeda nyata dengan perlakuan suhu 100C.

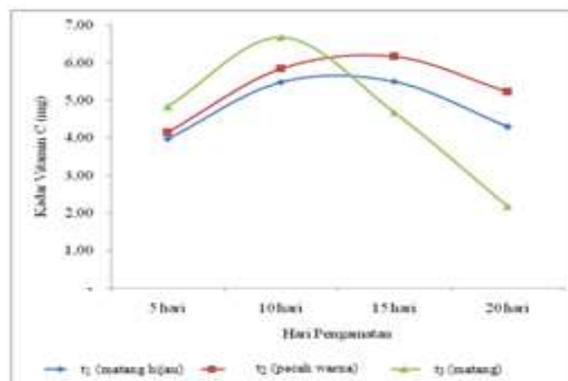
Pada pengamatan hari ke 5 dan ke 10 menunjukkan bahwa tingkat kematangan buah tomat matang berbeda nyata dengan tingkat kematangan matang hijau (0% warna merah) terhadap kadar vitamin C. Hal ini menunjukkan bahwa semakin matang buah tomat, maka semakin tinggi kadar vitamin C nya. Pada pengamatan hari ke 15 menunjukkan bahwa tingkat kematangan buah pecah warna (t2) berbeda nyata dengan tingkat kematangan matang (t3), tetapi tidak berbeda nyata drngan tingkat kematangan matang hijau. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan suhu memberikan efek perlindungan terhadap oksidasi vitamin C, sehingga vitamin C yang terdapat dalam buah tomat tidak mengalami kerusakan. Menurut Rangganna (1997),

menyatakan bahwa Vitamin C merupakan Vitamin yang paling mudah rusak, karena vitamin C mudah larut dalam air dan mudah teroksidasi. Selanjutnya Tranggono dan Suhadi (1990) menyatakan bahwa kandungan vitamin C pada buah-buah dipengaruhi secara nyata oleh kondisi pertumbuhan, tingkat kematangan buah dan saat penanganan pasca panen.

Pada pengamatan hari ke 15, terjadi penurunan kadar vitamin C pada setiap tingkat kematangan buah. Hal ini menunjukkan bahwa pada hari ke 15 telah terjadi pelepasan asam-asam organik yang semula tersimpan dalam vakuola-vakuola, sehingga kadar vitamin C dalam buah ikut berkurang. Untuk lebih jelasnya kadar vitamin C buah tomat berdasarkan perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3 dan 4 berikut ini :



Gambar 3. Kadar Vitamin C Berbagai Perlakuan Suhu



Gambar 4. Kadar Vitamin C Berbagai Perlakuan Tingkat Kematangan

3. Lama Simpan

Terjadi pengaruh interaksi antara suhu dengan tingkat kematangan buah tomat terhadap lama simpan buah tomat.

Untuk lebih jelasnya suhu dengan tingkat kematangan terhadap lama simpan buah tomat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Suhu dan Tingkat Kematangan terhadap Lama Simpan Buah Tomat (Hari)

Suhu (°C)	Lama Simpan pada Beberapa Tingkat Kematangan (hari)		
	t ₁ (matang hijau)	t ₂ (pecah warna)	t ₃ (matang)
s ₁ (10°C)	19,00 a B	18,00 ab B	14,00 b A
s ₂ (20°C)	22,67 b C	19,67 b B	8,67 a A
s ₃ (29°C)	19,67 a C	16,33 a B	10,33 a A

Keterangan: Angka rata-rata yang disertai huruf kecil yang sama pada kolom, atau huruf besar yang sama pada baris, menunjukkan berbeda tidak nyata berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Dari Tabel 4 tersebut, menunjukkan bahwa pada tingkat kematangan buah tomat matang hijau, perlakuan suhu 20°C (s₂) memberikan lama simpan yang panjang, yaitu 22,67 hari (22 hari dan 16 jam) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada tingkat kematangan pecah warna, perlakuan suhu 20°C (s₂) memberikan lama simpan yang panjang dan berbeda nyata dengan suhu 29°C (s₃), tetapi tidak berbeda nyata dengan suhu 10°C (s₁). Pada tingkat kematangan matang, perlakuan suhu 10°C (s₁) memberikan lama simpan yang panjang, yaitu 14,00 hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada taraf suhu 10°C, perlakuan tingkat kematangan matang hijau (t₁) memberikan lama simpan yang panjang dan berbeda nyata dengan tingkat kematangan matang (t₃) tetapi tidak berbeda nyata dengan tingkat kematangan pecah warna (t₂). Pada taraf suhu 20°C, perlakuan tingkat kematangan matang hijau (t₁) memberikan lama simpan yang panjang dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada taraf suhu 29°C, perlakuan tingkat kematangan matang hijau (t₁) memberikan lama simpan yang panjang dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Lama simpan yang baik diperoleh pada perlakuan suhu 20°C pada tingkat kematangan matang hijau (s₂t₁), yaitu 22,67 hari (22 hari dan 16 jam). Perbedaan ini disebabkan adanya perlakuan suhu, yang memberikan efek perlindungan atau menghambat terhadap proses laju respirasi. Laju respirasi buah dan sayuran dipengaruhi oleh faktor luar dan faktor dalam. faktor-faktor luar yang mempengaruhi laju respirasi diantaranya adalah suhu, konsentrasi CO₂ dan O₂, etilen, zat-zat pengatur tumbuh, kerusakan karena infeksi mikroorganisme dan kerusakan oleh serangga. faktor dalam dipengaruhi oleh ukuran produk (buah), tingkat pertumbuhan, pelapisan alamiah (kulit) dan jenis jaringan (Apandi, 1984).

Menurut Kader *dkk.*, dalam Pantastico 1997, perlakuan pascapanen buah tomat dengan menggunakan mengatur suhu penyimpanan secara nyata menghambat pematangan buah tomat. Selanjutnya Kader *dkk.* (1992), menyatakan bahwa penundaan kematangan pada tomat yang saat hijau matang dapat menunda kematangan selama 8 – 10 hari. Pengaruh terhadap kematangan terlihat dari penurunan laju respirasinya, terhambatnya klimaterik dan penundaan perubahan warna.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Terjadi interaksi antara suhu dan tingkat kematangan terhadap lama simpan. Suhu dan tingkat kematangan secara mandiri berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap susut bobot.
2. Suhu 20⁰C pada tingkat kematangan matang hijau memberikan lama simpan terlama yaitu sebesar 22,67 hari (22 hari 16 jam).

SARAN

Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dikemukakan saran-saran berikut :

1. Untuk mempertahankan mutu buah tomat dan memperpanjang lama simpan buah tomat, maka pada tingkat kematangan buah tomat matang hijau disarankan menggunakan suhu 20⁰C
2. Perlu dikembangkan metode-metode penyimpanan dan pengolahan produk pertanian, terutama tomat dalam rangka memperoleh lama simpan dan mutu tomat yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Apandi, M. 1984. Teknologi Buah dan Sayur. Alumni, Bandung.
- Budi Santoso. 2010. Buah Lokal Tinggi Vitamin C <http://budiboga.blogspot.com>. Diakses 25 Mei 2012.
- Fauziati. 2004. Prospek Agribisnis Hortikultura. Dalam <http://www.fauziati.go.id>. Diakses 30 Mei 2012.
- Fennema, OR. 1986. Principle of Food Science. Part I Food Chemistry.

Marcell-Dekker, Inc. NY, and Bassel.

- Kader, AA. 1992. Post harvest Technology of Horticultural Crops University of California. Division of Agriculture and National Resources. Marcel Dekker. Inc., New York.
- Muchtadi, D. dan Sugiyono. 1992. Fisiologi Pasca Panen Sayuran dan Buah-buahan. Petunjuk Laboratorium. PAU. Intitut Pertanian Bogor, Bogor
- Pantastico. 1997. Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayuran Tropika dan Subtropika (terjemahan Kamariyanti dari Postharvest Physiologi, Handling and Utilization of Tropical and Subtropical Fruits and Vegetables). Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Rani Rachmawati dkk. 2009. Pengaruh Suhu terhadap Perubahan Kualitas Cabai Rawit Selama Penyimpanan. Bull. Penelitian Hortikultura. Balai Penelitian Hortikultura. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Sri Haryanti dkk. 2007. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Penurunan Kualitas Brokoli. Bull. Penelitian Hortikultura Vol. 3. No. 4. Balthot. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Vincent Gaspersz. 1991. Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan. Tarsito, Bandung.
- Winarno F.G., dan Aman Wirakartakusumah. 1998. Fisiologi Lepas Panen. Sastra Hudaya, Jakarta.