

PENGARUH PENDINGINAN AWAL (*Pre-cooling*) DAN KONSENTRASI CaCl_2 TERHADAP UMUR SIMPAN DAN KUALITAS CABAI MERAH BESAR (*Capsicum annuum L.*)

*The Effect Of Pre-Cooling And CaCl_2 Concentration On The Storage And Quality Of Large Red Chillies (*Capsicum annuum L.*)*

Muhammad Ridwan¹, St. Sabahannur², Suraedah Alimuddin³

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Faperta UMI, Makassar

^{2,3}Dosen Program Studi Agroteknologi, Faperta UMI, Makassar

e-mail: ¹ridwanmr84049@gmail.com, ²siti_sabahan@yahoo.com, ³alimuddinsuraedah@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of early cooling on the shelf life and quality of large red chillies, to determine the effect of CaCl_2 concentration on the shelf life and quality of large red chillies, to determine the effect of the interaction between initial cooling and CaCl_2 concentration on the shelf life and quality of large red chillies. This research was conducted at the Post-Harvest Laboratory of the Faculty of Agriculture, Universitas Muslim Indonesia, which took place from February to April 2021. The study was arranged using a completely randomized design (CRD) method with a two-factor factorial pattern and was repeated 4 times. The first factor of initial cooling consists of 2 levels: Using plain water ($\pm 23^\circ\text{C}$), Using cold water ($\pm 5^\circ\text{C}$). The second factor of CaCl_2 concentration consisted of 4 levels: 0%, 4%, 6%, 8%. Parameters observed were weight loss, determination of vitamin C content, color organoleptic test, texture organoleptic test and shelf life. The results showed that the initial cooling had no effect on weight loss, vitamin C content, color organoleptic test, texture organoleptic test and shelf life. Soaking large red chillies with CaCl_2 at 8% CaCl_2 concentration was the best concentration because it was able to suppress weight loss by 18.55% on shelf life of 44 days. The interaction of the initial cooling treatment use cold water ($\pm 5^\circ\text{C}$), 8% CaCl_2 concentration was the best treatment because it was able to maintain the vitamin C content of 0.265%, color with a score of 5.00 (red skin color), texture with a score of 5.04 (soft surface wrinkled) on shelf life of 44 days.

Keywords: Large Red Chillies; Pre-cooling; Calcium Chloride (CaCl_2); Shelf Life

PENDAHULUAN

Cabai merah besar (*Capsicum annuum L.*) termasuk salah satu komoditas sayuran yang mempunyai nilai ekonomis tinggi sehingga cukup luas diusahakan oleh petani. Manfaat dan kegunaan cabai merah besar tidak ditemukan pada komoditas lain, sehingga konsumen akan tetap membutuhkannya. Cabai merah besar banyak mengandung capsaicin, dihidrocapsaicin, vitamin (A dan C), zat warna kapsantin, karoten, kapsarubin, zeasantin, kriptosantin, dan lutein. Selain itu, cabai merah besar juga

mengandung mineral, seperti zat besi, kalium, kalsium, fosfor dan niasin. Zat aktif capcaisin berkhasiat sebagai stimulan. Jika seseorang mengonsumsi capcaisin terlalu banyak akan mengakibatkan rasa terbakar di mulut dan keluarnya air mata (Priyadi, 2015).

Daerah penanaman cabai di Indonesia tersebar di berbagai pulau yang ada. Pulau Sulawesi khususnya Sulawesi Selatan merupakan salah satu penghasil cabai merah besar. Hal tersebut dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1. Luas panen dan produksi cabai merah besar di tahun 2016-2019 menurut provinsi Sulawesi Selatan dan Nasional.

Wilayah	Luas Panen (Ha)				Produksi (Ton)			
	Tahun				Tahun			
	2016	2017	2018	2019	2016	2017	2018	2019
Indonesia	123.404	142.547	137.596	133.436	1.045.587	1.206.266	1.206.737	1.214.419
Sulawesi Selatan	3.437	3.633	3.306	2.607	27.638	32.289	26.944	21.055

Sumber : BPS dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2019.

Keberhasilan usahatani tanaman cabai merah besar, selain dipengaruhi teknik budidaya yang tepat dan baik, juga dipengaruhi oleh penanganan pada saat panen dan pascapanen, penanganan pascapanen saat ini belum terpenuhi. Berdasarkan hal ini, maka perlu dilakukan proses pascapanen yang baik, agar umur simpan cabai merah besar menjadi lebih Panjang (BPS, 2015).

Cabai merah besar merupakan produk hortikultura yang mudah rusak sehingga tidak dapat disimpan untuk waktu yang lama. Cabai merah besar termasuk buah non klimaterik yaitu buah yang setelah dipanen tidak akan mengalami proses pematangan tetapi langsung kearah pembusukan. Cabai merah besar jika tidak didistribusikan segera, akan mengalami kerusakan baik kualitas maupun kuantitas. Secara fisiologi, setelah dipanen cabai merah besar tetap melakukan kegiatan metabolisme seperti respirasi dimana laju respirasi ini tergantung kondisi lingkungannya. Cabai merah besar yang sudah matang memiliki umur simpan 5 hari pada suhu ruang dan jika disimpan pada suhu 45°F (kurang dari 10°C) dapat bertahan selama 10 hari (Sudaro, 2000). Salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut biasanya dilakukan *pre-cooling* dengan maksud untuk menghilangkan panas produk setelah pemanenan, sebelum penyimpanan produk dilakukan. Tujuan umum pendinginan adalah untuk memperlambat respirasi, memperkecil

kerentanan terhadap serangan mikro organisme dan mengurangi kehilangan air (Yohanes, 2012).

Pre-cooling secara umum berarti pembuangan panas secepat mungkin dari dalam buah segar dan sayuran setelah pemanenan. Seperti diketahui suhu yang tinggi pada buah dan sayur akan merusak buah dan sayur selama penyimpanan sehingga menurunkan kualitas. Makin cepat membuang panas di lapang, makin baik kemungkinan menjaga kualitas komoditi selama disimpan. *Pre-cooling* dimaksudkan untuk memperlambat respirasi, menurunkan kepekaan terhadap serangan mikroba, mengurangi jumlah air yang hilang melalui transpirasi dan memudahkan pemindahan ke dalam ruang penyimpanan dingin bila sistim ini digunakan. *Pre-cooling* dapat dilakukan dengan berbagai cara, namun umumnya dengan prinsip yang sama, yaitu memindahkan dengan cepat panas dari komoditi ke suatu media pendingin, seperti udara, air atau es. Metode *pre-cooling* yang umum dilakukan biasanya menggunakan metode konveksi alami/bebas dengan cara mencelupkan produk kedalam air yang ditampung dalam bak penampung dan sekaligus melakukan pencucian. Waktu yang diperlukan tidak kurang dari 30 menit (Santoso dkk, 2017). Hasil penelitian Blongkod dkk, (2016) menyatakan bahwa brokoli yang disimpan pada perlakuan *pre-cooling* menggunakan air es pada suhu 0°C ±2°C memiliki masa simpan

yang paling lama dari perlakuan lainnya yaitu 48 hari.

Selain itu cara yang dapat digunakan untuk memperpanjang umur simpan buah cabai merah besar adalah dengan pemberian bahan kimia secara eksogen, yaitu pemberian kalsium klorida (CaCl_2). Ferguson (1984), menyatakan bahwa kalsium (Ca^{2+}) dapat memperpanjang daya simpan dengan memperlambat pemasakan buah. Kalsium juga mengubah proses-proses intraseluler dan ekstraseluler yang dapat memperlambat pemasakan buah. Menurut Kramer dkk. (1989), pemberian CaCl_2 dapat membentuk ikatan silang antara Ca^{2+} dengan asam pektat dan polisakarida-polisakarida lain sehingga membatasi aktivitas enzim-enzim pelunakan dan respirasi seperti poligalakturonase, sehingga dapat menurunkan laju respirasi dan memperkecil degradasi asam askorbat. Perlakuan CaCl_2 dengan pencelupan buah pasca panen tidak akan meninggalkan residu setelah buah dicuci dengan air (Pantastico, 1993). Hasil penelitian Arthur, (2015) menunjukkan buah tomat yang dipanen pada kondisi merah muda dan direndam dalam CaCl_2 6% dapat mempertahankan kekerasan kadar VitaminC, total keasaman. Oleh sebab itu perlakuan CaCl_2 dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang mungkin timbul bila produk tersebut dipasarkan ke tempat yang jauh. Dari latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh *pre-cooling* dan konsentrasi CaCl_2 terhadap umur simpan dan kualitas cabai merah besar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pasca Panen Fakultas Pertanian Universitas Muslim Indonesia yang berlangsung pada Februari sampai April 2021. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah cabai merah

besar Varietas Pilar F1 dengan tingkat kematangan 100%, CaCl_2 dan bahan-bahan kimia untuk analisa seperti aquadest, larutan *Amilum* dan vitamin C 0,01 N *iodium*. Sedangkan alat yang akan digunakan adalah : plastik *polypropilen*, timbangan analitik, baskom, lemari pendingin (kulkas), termometer, alat tulis menulis, kamera dan alat-alat laboratorium untuk analisa seperti gelas ukur, Erlenmeyer, pipet tetes dan spatula.

Penelitian disusun dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah *pre-cooling* terdiri dari 2 taraf

L1 = Menggunakan air biasa (Suhu $\pm 23^\circ\text{C}$)

L2 = Menggunakan air dingin (suhu $\pm 5^\circ\text{C}$)

Faktor ke dua adalah konsentrasi CaCl_2 yang terdiri dari 4 taraf:

K0 = Konsentrasi 0% (tanpa CaCl_2 direndam dengan 1000 ml aquadest).

K1 = Konsentrasi 4% (40 gram CaCl_2 dilarutkan dalam 1000 ml aquadest).

K2 = Konsentrasi 6% (60 gram CaCl_2 dilarutkan dalam 1000 ml aquadest).

K3 = Konsentrasi 8% (80 gram CaCl_2 dilarutkan dalam 1000 ml aquadest).

Jumlah kombinasi perlakuan adalah 8 dan setiap kombinasi perlakuan diulang empat kali, sehingga diperoleh 32 unit percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan Analisis varians (ANOVA) dan jika perlakuan berpengaruh nyata, maka dilakukan uji lanjutan BNJ taraf $\alpha = 5\%$.

Pelaksanaan penelitian pengaruh *pre-cooling* dan konsentrasi CaCl_2 terhadap umur simpan dan kualitas cabai maerah besar (*Capsicum annuum L.*) yaitu buah dipanen sudah 100% matang yang ditandai dengan warna merah secara keseluruhan pada buah cabai merah besar, lalu dikumpulkan pada tempat yang teduh dan tidak terkena sinar matahari secara langsung sehingga tidak mempercepat laju respirasi. Sortasi dilakukan terhadap cabai

merah besar dengan cara memisahkan cabai merah besar yang rusak dengan cabai merah besar yang sehat. Cabai merah besar yang telah dipilih, selanjutnya direndam dalam air biasa (suhu $\pm 23^\circ C$) dan air dingin (suhu $\pm 5^\circ C$) sesuai perlakuan, perendaman dilakukan selama 10 menit. Setelah perendaman, cabai merah besar diangkat dan ditiriskan sampai kering angin. Cabai merah besar yang telah kering selanjutnya direndam selama 60 menit dalam larutan $CaCl_2$ sesuai dengan perlakuan masing-masing (K0) konsentrasi 0% (tanpa $CaCl_2$ direndam dengan 1000 ml aquadest), (K1) konsentrasi 4% (40 gram $CaCl_2$ dilarutkan dalam 1000 ml aquadest), (K2) 6% (60 gram $CaCl_2$ dilarutkan dalam 1000 ml aquadest) dan (K3) 8% (80 gram $CaCl_2$ dilarutkan dalam 1000 ml aquadest). Cabai merah besar yang telah direndam ditiriskan sampai kering kemudian dikemas dengan menggunakan plastik *polyprofilen* masing-masing 6 buah/kemasan (100 gram). Buah cabai merah besar yang sudah dikemas disimpan dalam lemari es dengan suhu $9^\circ C$.

Adapun parameter pengamatan yang digunakan untuk mengetahui pengaruh *pre-cooling* dan konsentrasi $CaCl_2$ terhadap umur simpan dan kualitas cabai maerah besar (*Capsicum annuum L.*) yaitu:

Susut Bobot (Ramadani dkk, 2013)

Susut bobot dihitung sebagai selisih antara bobot awal dengan bobot setelah disimpan. Susut bobot dihitung dengan rumus:

$$\text{Susut bobot} = \frac{Ba - Bb}{Ba} \times 100\%$$

Keterangan :

Ba = Bobot awal buah.

Bb = Bobot buah setelah penyimpanan.

Penentuan Kadar Vitamin C (El-ishaq dan Obirinakem, 2015)

Vitamin C diukur dengan cara titrasi, sampel dihancurkan lalu dihomogenkan dan disaring lalu diambil 10 gram sebagai sampel kemudian diberi larutan *Amilum* dan vitamin C 0,01 N *iodium*. Untuk menghitung kadar vitamin C dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Vitamin C} = \frac{\text{ml iod} \times \text{Fp} \times 0,88}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Keterangan: Fp: Faktor pengencer

Uji Organoleptik Warna (Satuhu dan Supriadi, 2011)

Warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Uji warna merupakan suatu parameter organoleptik pada bahan pangan.

Tabel 4. Uji organoleptik Warna

Skor	Warna Cabai Merah Besar
5	Warna Kulit Merah
6	Warna Kulit Merah dengan Bercak Coklat

Sumber : (Satuhu dan Supriadi, 2011).

Uji Organoleptik Tekstur (Satuhu dan Supriadi, 2011)

Tekstur merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan bahan pangan layak dikonsumsi atau tidak,

karena dengan mengetahui tekstur suatu bahan pangan, kita dapat mengetahui bahan pangan tersebut masih segar atau malah justru sebaliknya.

Tabel 5. Uji organoleptik Tekstur

Skor	Tekstur Cabai Merah Besar
1	Permukaan Keras dan Halus
2	Permukaan Agak Lunak dan Halus
3	Permukaan Lunak dan Halus
4	Permukaan Lunak agak Keriput
5	Permukaan Lunak Keriput
6	Permukaan Lembek Keriput
7	Permukaan Lembek Berair

Sumber : (Satuhu dan Supriadi, 2011).

Umur Simpan (hari)

Umur simpan dihitung sejak awal penyimpanan cabai merah besar sampai terjadi kerusakan (hari). Kerusakan pada cabai merah besar selama penyimpanan ditandai dengan kulit dengan warna bercak coklat dan tekstur cabai merah besar permukaan lembek keriput. Cabai merah besar dikemas dengan menggunakan plastik *polypropilen* masing-masing 6 buah/kemasan (100 gram) lalu buah cabai merah besar yang sudah dikemas disimpan dalam lemari es

suhu 9°C.

HASIL DAN PEMBAHASAN HASIL

Susut Bobot

Berdasarkan uji sidik ragam menyatakan bahwa perlakuan konsentrasi $CaCl_2$ berpengaruh sangat nyata terhadap susut bobot cabai merah besar. Sedangkan perlakuan *pre-cooling* dan interaksinya dengan konsentrasi $CaCl_2$ berpengaruh tidak nyata terhadap susut bobot cabai merah besar.

Tabel 6. Rata-rata susut bobot (%) cabai merah besar pada perlakuan *pre-cooling* dan konsentrasi $CaCl_2$ dengan lama penyimpanan 48 hari.

<i>Pre-cooling</i>	$CaCl_2$ (%)				Rata-rata
	K0 (0)	K1 (4)	K2 (6)	K3 (8)	
L1 (Air biasa suhu $\pm 23^\circ C$)	25,21	23,98	22,06	18,89	22,53
L2 (Air dingin suhu $\pm 5^\circ C$)	24,79	22	19,72	18,21	21,18
Rata-rata	25,00 ^b	22,99 ^{ab}	20,89 ^a	18,55 ^a	
NP BNJ 5%	4,51%				

Keterangan: Angka yang diikuti huruf a dan b berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 6 menunjukkan rata-rata susut bobot terendah diperoleh cabai merah besar dengan

konsentrasi $CaCl_2$ 8% (K3) dengan nilai susut bobot 18,55% dan berbeda tidak nyata dengan konsentrasi $CaCl_2$ 6% (K2) dan $CaCl_2$ 4% (K1) dengan nilai susut bobot masing-masing adalah 20,89% dan 22,99%. Namun berbeda nyata dengan perlakuan tanpa $CaCl_2$ 0% (K0) dengan nilai susut bobot 25,00%. Rata-rata susut bobot tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa $CaCl_2$ 0% (K0) dengan nilai susut bobot 25,00%. Nilai

susut bobot yang lebih rendah menunjukkan kualitas cabai merah besar yang lebih baik.

Vitamin C

Hasil uji sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan *pre-cooling* berpengaruh tidak nyata terhadap kadar vitamin C cabai merah besar. Sedangkan konsentrasi $CaCl_2$ dan interaksinya dengan *pre-cooling* berpengaruh sangat nyata terhadap kadar vitamin C cabai merah besar.

Tabel 7. Rata-rata kadar vitamin C (%) cabai merah besar pada perlakuan *Pre-cooling* dan konsentrasi $CaCl_2$ dengan lama penyimpanan 48 hari.

<i>Pre-cooling</i>	$CaCl_2$ (%)				Rata-rata
	K0 (0)	K1 (4)	K2 (6)	K3 (8)	
L1 (Air biasa suhu $\pm 23^\circ C$)	0,078 ^{dy}	0,135 ^{cy}	0,147 ^{by}	0,248 ^{ay}	0,152
L2 (Air dingin suhu $\pm 5^\circ C$)	0,128 ^{cx}	0,188 ^{bx}	0,210 ^{ax}	0,265 ^{ax}	0,197
Rata-rata	0,103	0,161	0,178	0,256	
NP BNJ 5%	0,069				

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris (a, b, c) dan kolom (x, y) berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pada perlakuan *pre-cooling* dengan air biasa suhu $\pm 23^\circ C$, konsentrasi $CaCl_2$ 8% (L1K3) menghasilkan kadar vitamin C tertinggi dengan nilai 0,248% berbeda nyata dengan L1K2, L1K3 dan L1K0 dengan nilai kadar vitamin C masing-masing 0,147%, 0,135% dan 0,078%, demikian pula pada perlakuan *pre-cooling* dengan air dingin suhu $\pm 5^\circ C$, konsentrasi $CaCl_2$ 8% (L2K3) menghasilkan kadar vitamin C tertinggi dengan nilai 0,265% dan tidak berbeda nyata dengan $CaCl_2$ 6% (L2K2)

dengan nilai 0,210% namun berbeda nyata dengan $CaCl_2$ 4% (L2K1) dan tanpa $CaCl_2$ 0% (L2K0) dengan nilai kadar vitamin C masing-masing 0,188% dan 0,128%. Perlakuan *pre-cooling* dengan air dingin suhu $\pm 5^\circ C$ menunjukkan kadar vitamin C pada cabai merah besar yang lebih tinggi dan berbeda nyata dibanding dengan perlakuan *pre-cooling* dengan air biasa suhu $\pm 23^\circ C$ baik pada perlakuan tanpa $CaCl_2$ 0%, $CaCl_2$ 4%, $CaCl_2$ 6% maupun $CaCl_2$ 8%.

Indeks Skala Warna

Tabel 8. Rata-rata perubahan warna cabai merah besar pada perlakuan *pre-cooling* dan konsentrasi $CaCl_2$ dengan lama penyimpanan 4 sampai 48 hari.

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)											
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
L1K0	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,50	5,50	5,75	6,00	6,00
L1K1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,50	5,75	6,00
L1K2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,75	5,75
L1K3	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,25	5,50
L2K0	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,25	5,25	5,50	5,75	6,00
L2K1	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,25	5,50	5,75
L2K2	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,25	5,50
L2K3	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	5,25

Keterangan: Skor 5,00-5,49 : Warna kulit merah; Skor 5,50-6,00 : Warna kulit merah dengan bercak coklat.

Pada penyimpanan hari ke-4 sampai hari ke-28 cabai merah besar belum mengalami perubahan warna. Perubahan warna kulit cabai merah besar tercepat terjadi pada *pre-cooling* menggunakan air biasa suhu $\pm 23^\circ C$, tanpa $CaCl_2$ 0% (L1K0) skor 5,50 (warna kulit merah dengan bercak coklat) pada hari ke-32. Sedangkan

Perubahan warna kulit cabai merah besar terlama terjadi pada *pre-cooling* menggunakan air dingin suhu $\pm 5^\circ C$, konsentrasi $CaCl_2$ 8% (L2K3) skor 5,00 (warna kulit merah) pada hari ke-44. Artinya semakin tinggi skor maka semakin cerah warna, maka pembusukan akan semakin cepat terjadi.

Tekstur

dengan skala 1-7.

Pengamatan perubahan tekstur menggunakan metode organoleptik

Tabel 9. Rata-rata perubahan tekstur cabai merah besar pada perlakuan *pre-cooling* dan konsentrasi CaCl_2 dengan lama penyimpanan 4 sampai 44 hari.

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Hari)											
	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48
L1K0	1,42	1,54	1,79	2,25	3,00	3,00	3,50	5,50	5,75	6,08	6,54	6,88
L1K1	1,13	2,00	2,04	2,08	2,67	3,00	3,00	3,00	3,34	5,21	6,08	6,75
L1K2	1,00	2,00	2,00	2,00	2,50	2,67	3,00	3,00	3,13	5,04	5,96	6,58
L1K3	1,00	1,50	1,83	1,96	2,08	2,50	2,50	2,62	3,00	4,25	5,34	6,13
L2K0	1,00	1,34	2,00	2,35	3,00	2,96	3,17	4,17	4,80	5,71	6,50	6,79
L2K1	1,00	2,00	2,00	2,00	2,50	3,00	3,00	3,00	3,42	5,08	6,04	6,67
L2K2	1,00	2,00	2,00	2,00	2,50	2,50	2,75	2,75	3,04	4,00	5,46	6,50
L2K3	1,00	1,00	1,59	1,59	2,29	2,38	2,63	2,63	3,00	3,75	5,04	5,95

Keterangan: Skor 1,00-1,50 : Permukaan keras dan halus; Skor 1,60-2,50 : Permukaan agak lunak dan halus; Skor 2,60-3,50 : Permukaan lunak dan halus; Skor 3,60-4,50 : Permukaan lunak agak keriput; Skor 4,60-5,50 : Permukaan lunak keriput; Skor 5,60-6,50 : Permukaan lembek keriput; Skor 6,60-7,00 : Permukaan lembek berair.

Tabel 8, menunjukkan bahwa rata-rata skor tekstur terendah diperoleh pada *pre-cooling* menggunakan air dingin suhu $\pm 5^\circ\text{C}$, konsentrasi CaCl_2 8% (L2K3) skor 5,04 (Permukaan lunak keriput), artinya semakin rendah skor maka semakin rendah tingkat kebusukan cabai merah besar. Sedangkan skor tertinggi diperoleh pada *pre-cooling* menggunakan air biasa suhu $\pm 23^\circ\text{C}$, tanpa konsentrasi CaCl_2 0% (L1K0) skor 6,54 (Permukaan lembek keriput), artinya semakin tinggi skor maka semakin lunak dan semakin masak serta mempercepat pembusukan buah cabai merah besar.

PEMBAHASAN

Susut Bobot

Buah yang dipanen akan mengalami kehilangan bobot seiring dengan berlangsungnya lama penyimpanan. Menurut Azzumar dkk, (2018), susut bobot mengalami peningkatan selama penyimpanan karena adanya proses metabolik seperti respirasi dan transpirasi. Adanya proses tersebut mengakibatkan kehilangan air dan bahan organik yang berakibat pada penyusutan buah.

Hasil penelitian menunjukkan

bahwa uji lanjut BNJ 5% pada Tabel 6. Menunjukkan bahwa konsentrasi CaCl_2 8% (K3) memberikan rata-rata susut bobot terendah 18,55%. Pada konsentrasi CaCl_2 6% (K2) memberikan rata-rata susut bobot 20,89%. Pada konsentrasi CaCl_2 4% (K1) memberikan rata-rata susut bobot 22,99%. Pada konsentrasi tanpa CaCl_2 0% (K0) memberikan rata-rata susut bobot tertinggi 25,00%. Bahwa sampel konsentrasi CaCl_2 8% (K3) memiliki persentase penurunan susut bobot yang paling rendah. Hal ini sejalan dengan penelitian Breemer, (2015), bahwa pemberian kalsium klorida (CaCl_2) pada buah tomat mampu menekan susut bobot. Menurut Ramadani dkk, (2013), ion kalsium dapat menurunkan permeabilitas membran dan dapat mengikat kalsium dengan asam pektat pada dinding sel. Pengikatan ini dapat mengurangi respirasi dan transpirasi.

Guzman, et al., 1999, menyatakan bahwa buah potong melon yang diberi perlakuan (perendaman) kalsium klorida dengan konsentrasi 1-5% pada semua kondisi suhu penyimpanan memperlambat laju respiasi. Hasil analisis sidik ragam bahwa perlakuan konsentrasi CaCl_2 berpengaruh sangat nyata terhadap susut

berat cabai merah besar. Sedangkan perlakuan *pre-cooling* dan interaksinya dengan perlakuan konsentrasi CaCl_2 berpengaruh tidak nyata terhadap susut berat cabai merah besar. Hasil uji BNT 5% untuk pengaruh CaCl_2 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi CaCl_2 8% berbeda tidak nyata dengan perlakuan konsentrasi CaCl_2 6% namun berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi CaCl_2 4% dan tanpa konsentrasi CaCl_2 0%.

Vitamin C

Kadar vitamin C dikenal dengan nama kimia asam askorbat. Pada prinsipnya kadar vitamin C akan berkurang ketika kandungan air pada buah banyak mengalami transpirasi. Karena vitamin mudah larut dalam air. Hal ini sesuai yang dikatakan Mardalena (2017), bahwa kadar vitamin C adalah vitamin yang mudah rusak dalam bentuk cair dan mudah mengalami oksidasi. Menurut Thuraidah (2015), respirasi tidak dapat dihentikan namun dapat diperlambat. Terjadinya penurunan respirasi memperkecil penurunan kadar vitamin C.

Berdasarkan analisis sidik ragam yang telah dilakukan, terdapat interaksi yang nyata antara *pre-cooling* dan penggunaan konsentrasi CaCl_2 terhadap kandungan kadar vitamin C pada cabai merah besar. Selain itu, terdapat pengaruh yang signifikan dari masing-masing faktor tersebut. Pada Tabel 7 rata-rata kadar vitamin C tertinggi diperoleh cabai merah besar perlakuan *pre-cooling* menggunakan air dingin suhu $\pm 5^\circ\text{C}$, konsentrasi CaCl_2 8% (L2K3) dengan nilai kadar vitamin C 0,265%. Sedangkan rata-rata kadar vitamin C terendah diperoleh cabai merah besar *pre-cooling* menggunakan air biasa suhu $\pm 23^\circ\text{C}$, tanpa konsentrasi CaCl_2 0% (L1K0) dengan nilai kadar vitamin C 0,078.

Menurut Azzumar dkk, (2018), CaCl_2 dapat menekan laju degradasi kadar vitamin C karena terdapat pengaruh

langsung dari ion Ca^{2+} yang menahan kebocoran plasma dan stabilitas struktur membran. Disisi lain, perlakuan perendaman CaCl_2 0,5%, 1% dan 1,5% penyimpanan ruang, menunjukkan peningkatan kadar asam askorbat. Dalam penelitian Turmanidze (2017), aplikasi kalsium klorida (CaCl_2) konsentrasi 1% dan 2% dengan cara perendaman dapat meningkatkan kandungan asam askorbat buah blackberry.

Warna Cabai Merah Besar

Warna cabai merah besar mengalami kenaikan seiring dengan lamanya penyimpanan, sedangkan penyimpanan 28 hari menunjukkan bahwa warna kulit cabai merah besar tidak banyak berubah (Tabel lampiran 3a.). Pada penyimpanan hari ke-44 rata-rata perubahan warna pada perlakuan *pre-cooling* menggunakan air biasa suhu $\pm 23^\circ\text{C}$, tanpa konsentrasi CaCl_2 0% (L1K0) memberikan rata-rata warna cabai merah besar skor 6,00 (warna kulit merah dengan bercak coklat), perlakuan *pre-cooling* menggunakan air biasa suhu $\pm 23^\circ\text{C}$, konsentrasi CaCl_2 4% (L1K1) memberikan rata-rata warna cabai merah besar skor 5,75 (warna kulit merah dengan bercak coklat), perlakuan *pre-cooling* menggunakan air biasa suhu $\pm 23^\circ\text{C}$, konsentrasi CaCl_2 6% (L1K2) memberikan rata-rata warna cabai merah besar skor 5,75 (warna kulit merah dengan bercak coklat) dan perlakuan *pre-cooling* menggunakan air biasa suhu $\pm 23^\circ\text{C}$, konsentrasi CaCl_2 8% (L1K3) memberikan rata-rata warna cabai merah besar skor 5,25 (warna kulit merah).

Perlakuan *pre-cooling* menggunakan air dingin suhu $\pm 5^\circ\text{C}$, tanpa konsentrasi CaCl_2 0% (L2K0) memberikan rata-rata warna cabai merah besar skor 5,75 (warna kulit merah dengan bercak coklat), perlakuan *pre-cooling* menggunakan air dingin suhu $\pm 5^\circ\text{C}$, konsentrasi CaCl_2 4% (L2K1)

memberikan rata-rata warna cabai merah besar skor 5,50 (warna kulit merah dengan bercak coklat), perlakuan *pre-cooling* menggunakan air dingin suhu $\pm 5^\circ\text{C}$, konsentrasi CaCl_2 6% (L2K2) memberikan rata-rata warna cabai merah besar skor 5,25 (warna kulit merah) dan perlakuan *pre-cooling* menggunakan air dingin suhu $\pm 5^\circ\text{C}$ dengan konsentrasi CaCl_2 8% (L2K3) memberikan rata-rata warna cabai merah besar skor 5,00 (warna kulit merah). Pada perlakuan *pre-cooling* menggunakan air dingin suhu $\pm 5^\circ\text{C}$, konsentrasi CaCl_2 8% (L2K3) tidak mengakibatkan warna cabai merah besar berubah, hal ini diduga karena CaCl_2 yang masuk pada jaringan cabai merah besar bisa menghambat proses pencoklatan non enzimatis, menurut pendapat Faust dan Klein (1973) bahwa CaCl_2 dapat mencegah terjadinya pencoklatan non enzimatis, karena ion Ca^{2+} akan berkaitan dengan asam-asam amino dengan gula reduksi yang menyebabkan pencoklatan.

Tekstur Cabai Merah Besar

Hasil penelitian menunjukkan tingkat kekerasan cabai merah besar mengalami penurunan yang signifikan seiring dengan lamanya penyimpanan. Hasil penelitian tekstur cabai merah besar dengan perlakuan *pre-cooling* menggunakan air dingin suhu $\pm 5^\circ\text{C}$, konsentrasi CaCl_2 8% (L2K3) dari pengamatan hari ke-4 sampai ke-48 hari menunjukkan tekstur yang paling rendah, sedangkan perlakuan *pre-cooling* menggunakan air biasa suhu $\pm 23^\circ\text{C}$, tanpa konsentrasi CaCl_2 0% (L1K0) menunjukkan tingkat tekstur paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Menurut Abbott dan Harker, (2003), bahwa kalsium akan mempengaruhi tekstur karena adanya interaksi kalsium dengan dinding sel (pektin) atau dapat juga berinteraksi dengan membrane sel. Jannah, (2008), menyatakan perubahan tekstur (kelunakan) pada saat pematangan

dihubungkan dengan tiga proses. Pertama proses penguraian pati, kedua pemecahan dinding sel dan terakhir adalah perombakan selulosa. Perubahan senyawa-senyawa ini selama pematangan sangat berpengaruh terhadap kekerasan buah, yang menyebabkan buah menjadi lunak.

Umur Simpan Cabai Merah Besar

Hasil penelitian menunjukkan umur simpan cabai merah besar dapat dilihat dari (lampiran Tabel 3a dan lampiran Tabel 4a) dimana warna dan tekstur dipengaruhi oleh umur simpan cabai merah besar. Umur simpan cabai merah besar yang paling cepat mengalami kerusakan pada perlakuan *pre-cooling* menggunakan air biasa suhu $\pm 23^\circ\text{C}$, tanpa konsentrasi CaCl_2 0% (L1K0) mampu bertahan 32 hari sedangkan perlakuan *pre-cooling* menggunakan air dingin suhu $\pm 5^\circ\text{C}$, konsentrasi CaCl_2 8% (L2K3) mampu bertahan paling lama 44 hari. Hal ini menunjukkan interaksi *pre-cooling* dan konsentrasi CaCl_2 yang diberikan semakin banyak CaCl_2 maka CaCl_2 yang masuk kedalam daging buah dan berkaitan dengan senyawa pektin dengan dinding sel semakin banyak. Akibatnya jaringan pada dinding sel semakin kuat dan laju respirasi terhambat, karena penyerapan oksigen menurun. Sehingga faktor-faktor pemasakan seperti produksi etilen, perombakan klorofil dapat ditekan.

Menurut Pantastico, (1993), kecepatan respirasi merupakan indikator terhadap aktifitas metabolisme jaringan, biasanya laju respirasi yang tinggi disertai umur simpan yang pendek. Oleh karena itu pemberian CaCl_2 secara eksogen pada cabai merah besar bertujuan agar dapat menghambat biosintesis etilen dan berkurangnya sekresi enzim-enzim yang memicu respirasi sehingga proses pemasakan buah dan senesensi dapat diperlambat. Dengan demikian dapat memperpanjang umur simpan cabai merah

besar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada cabai merah besar dengan perlakuan *pre-cooling* dan konsentrasi CaCl_2 terhadap parameter yang diamati, dapat diambil kesimpulan :

1. Perlakuan *pre-cooling* berpengaruh tidak nyata terhadap parameter yang diamati meliputi susut bobot, penentuan kadar vitamin C, uji organoleptik warna, uji organoleptik tekstur dan umur simpan cabai merah besar.
2. Perendaman cabai merah besar dengan CaCl_2 pada konsentrasi 8% merupakan konsentrasi terbaik karena mampu menekan susut bobot sebesar 18,55% pada umur simpan 44 hari.
3. Terdapat pengaruh interaksi antara perlakuan *pre-cooling* dan konsentrasi CaCl_2 terhadap kualitas cabai merah besar. *Pre-cooling* menggunakan air dingin suhu $\pm 5^\circ\text{C}$ dengan CaCl_2 8% merupakan perlakuan yang terbaik, dengan kandungan kadar vitamin C sebesar 0,265%, warna dengan skor 5,00 (warna kulit merah), tekstur dengan skor 5,04 (permukaan lunak keriput) pada umur simpan 44 hari.

Saran

Dari hasil penelitian telah dilakukan disarankan untuk menggunakan *pre-cooling* dengan air dingin suhu $\pm 5^\circ\text{C}$ dan direndam CaCl_2 8% (80 g CaCl_2 yang dilarutkan dalam 1000 ml aquades) karena mampu mempertahankan kandungan kadar vitamin C, warna, tekstur pada umur simpan 44 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggrahini, S. dan S, Hadiwiyoto,. 1988. *Perubahan-perubahan Bahan Pangan Sebelum Proses Pematangan dan Sesudah Panen*. Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta
- Apriyantono, A and Ames J.M, 1993.xylose-lysine model systems. The effect of pH on the volatil reaction products.*Journal of the science of foof and agriculture*, 61:477-484.
- Arthey, D. 2001. *Fruit Proccesing (Nutritrion, Product, and Quality Mangement)*. Penerbit: Aspen Publishers. Gaithersburg, Maryland, America.
- Arthur E, Oduro I, Kumah P. 2015. *Postharvest quality response of tomato (Lycopersicon esculentum Mill) fruits to different concentrations of calcium chloride at different diptimes*. American Journal of Food And Nutrition. 5(1): 1-8.
- Artez, F., M. A. Conesa, S. Hernandez, and M.I. Gill.1990. *Keeping quality offresh cut tomato*. Postharvest Biology and Technology 17. 153-162.
- Asgar, A. 2000. *Teknologi peningkatan kualitas sayuran. Makalah disampaikan pada Pertemuan Aplikasi Paket Teknologi*, BPTP Jawa Barat, Lembang, 1 Juli 2000.
- Azzumar, R., M. S. Mahendra., A. A. G. Sugiarta. 2018. *Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Kalsium Klorida (CaCl_2) dan Suhu Penyimpanan terhadap Fisikokimia Buah Salak Bali (*Salacca zalacca*)*, Jurnal Agroekoteknologi Tropika. 7(4): 542-555.
- Baharudin, R. 2016. *Respon pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annuum L.*) terhadap pengurangan dosis NPK 16:16:16 dengan pemberian pupuk organik*. J. Dinamika Pertanian. 32 (2): 115-124.
- Breemer, R., P. Picauly dan F. J. Polnaya. 2015. *Pengaruh Pemberian Kalsium*

- Klorida dan Penghampaan Udara terhadap Mutu Buah Tomat, *Jurnal Teknologi Pertanian Agroteknologi*. 2(4) : 56-61.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. Direktorat Jendral Tanaman Pangan. 2019. *Produksi, Luas Panen dan Produktivitas Palawija menurut provinsi Tahun 2015-2019. Mempengaruhi Hasil Pertanian Cabai*. Universitas Brawijaya.
- Faiqoh dan Elmaulida N. 2014. *Pengaruh $CaCl_2$ (Kalsium Klorida) terhadap Kualitas dan Kuantitas Buah Naga Super Merah (*Hylocereus costaricensis*)*. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. Jurusan Biologi Fakultas SAINS dan Teknologi UIN Malang.
- Faust, M dan J. D Klein. 1973. *Levest and Sites of Metabolically Active Ca in Apple Fruit*. CRC Press. Boca raton. Florida.
- Fita. 2012. 'Laporan Panen dan Pasca Panen', *Agroteknologi*, 6(2), pp. 1–8.
- Harris, R.S. 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. Penerbit: Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hardenburg, R. E. A. E. Warada., dan C. Y. Wang. 1986. *The Commercial Storage of Fruits Vegetables and Florist*. Nursery Stocks. USA.
- Jannah, U. F. 2008. *Pengaruh Bahan Penyerap Larutan Kalium Permanganat Terhadap Umur Simpan Pisang Raja Bulu*. Departemen Agronomi dan Hortikultura Institut Pertanian Bogor.
- Kensington. 2003. *Postharvest Physiology of Fruit and Vegetable*. Penerbit : New South Wales University Press Limited. Australia.
- Kramer, G.F., C.Y. Wang dan W.S. Conway, 1989, Correlation of Reduced Softening and Increased Polyamin Levels, *J. Amer.Soc.Hoc.Sci*.
- Mardalena, I. 2017. *Dasar Ilmu Gizi Dalam Keperawatan*. Yogyakarta: Pustaka Baru.
- Masnun. 2015. *Penanganan Pasca Panen Cabai*. Kementerian Pertanian, Badan Penyuluhan dan Pengemabangan SDM Pertanian: Jambi.
- Mikasari, W. 2004. *Kajian Penyimpanan dan Pematangan Buah Pisang Raja (*Musa parasidiacavar. sapientum. L*) dengan Metode Pentahapan Suhu*. Tesis. Program Studi Teknologi PascaPanen. IPB.
- Moekasan, T.K., L. Prabaningrum & M.L. Ratnawati. 2005. *Penerapan PHT pada sistem tanam tumpang gilir bawang merah dan cabai*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang. 43 hlm.
- Muchtadi, D. 1992. *Fisiologi Pasca Panen Sayuran dan Buah-Buahan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB Bogor.
- Munggarati, 2011. *Kriteria Panen*. <http://munggaranti.wordpress.com/2011/05/23/page/2/> diakses pada tanggal 17 November 2020.
- Nur Anggraeni Blongkod, Frans Wenur, Ireine A. Longdong, 2016. *Kajian Pengaruh Prapendinginan dan Suhu Penyimpanan Terhadap Umur Simpan Brokoli*. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Nurdjannah R, Purwanto YA, Sutrisno. 2014. *Pengaruh jenis kemasan dan penyimpanan dingin terhadap mutu fisik cabai merah*. *J. Pascapanen* 11 (1) : 19--29.
- Pantastico, E.R.B, 1993, *Fisiologi Pasca Panen, Penanganan dan Pemanfaatan Buah-buahan dan Sayuran Tripika da Sub Tropika*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pantastico, ER.B. 1973. *Fisiologi Pasca Panen (Penanganan dan*

- Pemanfaatan Buah-Buahan dan Sayur-sayuran Tropika dan Subtropika*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Parfiyanti, Rini Budihastuti, Endah Dwi Hastuti, 2016. *Pengaruh Suhu Pengeringan yang Berbeda Terhadap Kualitas Cabai*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro.
- Rachmawati R., Defiani M.R. dan Suriani, N.L., 2009, *Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Kandungan Vitamin C pada Cabai*. Jurnal Biologi, 13, 36-40.
- Ramadani, M., Linda, R dan Mukarlina. 2013. *Penggunaan Larutan Kalsium Klorida ($CaCl_2$) dalam Menunda Pematangan Buah Pepaya*, Jurnal Protobiont. 2 (3): 161-166.
- Salunkhe, D. K. and Desai, B. B. 1984. *Postharvest Biotechnology of Vegetables*, Vol. II. CRC Press Inc., Florida.
- Santoso, A. B. Muhammad Abid Dan Muh. Afif Juradi, 2017. *Upaya Perbaikan Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian Dari Buah Jeruk*. Prosiding Seminar Nasional.
- Satuhu, S dan Supriyadi A. 2011. *Budidaya Pengolahan dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Saxby, M. 1996. *Food Taints And Off-Flavours*. Springer Science And Business Media, New York.
- Setijorini LE, Sulistiana S. 2001. *Studi pemberian kalsium klorida ($CaCl_2$) pada proses pemasakan buah tomat (*Lycopersicum esculentum Mill.*) setelah panen*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Soekarto, 1982. *Penelitian Organoleptik untuk Pangan dan Hasil Pertanian*. Bharatara Karya Aksara, Jakarta.
- Stone, H dan Joel, L. 2004. *Sensory Evaluation Practices, Edisi Ketiga*. Elsevier Academic Press, California, USA.
- Sudaro, Y. dan Dewi A. R. 2000. *Pengeringan Cabai*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sumarni, N. 2009. *Budidaya sayuran: Cabai, terung, buncis dan kacang panjang*. Makalah Linkages ACIAR-SADI. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang. 18 hlm.
- Susanto, T. 2004. *Dasar-Dasar Ilmu Pangan Dan Gizi*. Penerbit : Akademika. Yogyakarta.
- Sutrisni, A. 2016. *Uji aktivitas senyawa bioaktif kapang (*gliocladium sp*) terhadap *fusarium oxysporum, capsici* penyebab layu pada tanaman cabai secara in-vitro*. Bachelor Thesis. Universitas Muhammadiyah Purwokerto, Jawa Tengah.
- Swastika, Pratama, Hidayat dan Boga., 2017. *Sensor Kelembapan Tanaman Cabai*. Universitas Muria Kudus.
- Thuraidah, A., Haitami, akhmad, D. 2015. *Pengaruh Kalsium Klorida ($CaCl_2$) dan Lama Penyimpanan kadar Vitamin C Anggur (*Vitisvinifera*)*, Medical Laboratory Technology Journal. 1(12): 61-71.
- Tim Teknik Pertanian. 2006. *PTT Cabai*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. http://www.Balista.or.id/ptt_cabai.html. Di akses pada tanggal 27 Desember 2020.
- Turmanidze, T., L. Guluaa, M. Jgenti dan L. Wicker. 2017. *Effect of Calcium Chloride Treatments on Quality Characteristics of Blackberry Fruit During Storage*, International Journal of Food and Allied Sciences. 2(2): 36-41.
- Utama, I Made S. Utama. 2001. *Penanganan Pascapanen Buah dan Sayuran Segar*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Denpasar.