

PENGARUH LAMA PENYINARAN UV-C TERHADAP MUTU CABAI MERAH (*Capsicum annuum* L.) SELAMA PENYIMPANAN

The Effect of UV-C Irradiation on The Quality of Red Chili Pepper (*Capsicum annuum* L.) During Storage

Khandra Fahmy¹, Mislaini Rahman¹, Wahyu Kamilatul Fauziah², Melidawati²

¹ Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Andalas

² Program Studi Mekanisasi Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Lampung

Email: khandrafahmy@ae.unand.ac.id

ABSTRAK

Sebagai salah satu komoditas hortikultura bernilai ekonomi tinggi dan diminati luas oleh masyarakat, cabai merah tetap menghadapi kendala berupa masa simpan yang singkat karena sifatnya yang mudah rusak setelah dipanen. Salah satu alternatif penanganan pascapanen untuk mempertahankan mutu cabai merah adalah penyinaran ultraviolet-C (UV-C). Akan tetapi, paparan UV-C yang tidak tepat akan mempercepat kerusakan cabai merah. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi lama penyinaran UV-C terhadap kualitas cabai merah. Sampel cabai merah diberi paparan sinar UV-C pada empat taraf waktu, yaitu 0 menit sebagai kontrol, 10 menit, 20 menit, dan 30 menit, kemudian disimpan pada kondisi suhu ruang guna mengamati mutunya selama penyimpanan. Laju respirasi, susut bobot, kekerasan, dan vitamin C dievaluasi setiap dua hari selama proses penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyinaran UV-C tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap mutu cabai merah, meskipun demikian, perlakuan UV-C selama 20 menit menunjukkan kecenderungan lebih baik dalam mempertahankan mutu berdasarkan laju respirasi, susut bobot, kekerasan, dan vitamin C. Mutu cabai merah mengalami perubahan secara signifikan seiring dengan bertambahnya waktu penyimpanan cabai merah. Dengan demikian, penyinaran UV-C selama 20 menit merupakan perlakuan yang paling potensial untuk mempertahankan mutu cabai merah selama penyimpanan pada suhu ruang.

Kata kunci— cabai merah; mutu; suhu ruang; UV-C

ABSTRACT

As one of the horticultural commodities with high economic value and strong public demand, red chili nevertheless faces a major constraint in the form of a short shelf life due to its susceptibility to rapid postharvest deterioration. One alternative postharvest treatment for maintaining the quality of red chili is ultraviolet-C (UV-C) irradiation. However, improper UV-C exposure may accelerate the deterioration of red chili. This study aimed to determine the effect of UV-C irradiation duration on the quality of red chili. Chili samples were exposed to UV-C light at four time levels, namely 0 minutes (control), 10 minutes, 20 minutes, and 30 minutes, and were subsequently stored at room temperature to monitor their quality during storage. Respiration rate, weight loss, firmness, and vitamin C content were evaluated every two days throughout the storage period. The results showed that the duration of UV-C irradiation had no significant effect on the quality of red chili; nevertheless, the 20-minute UV-C treatment exhibited a better tendency to maintain quality based on respiration rate, weight loss, firmness, and vitamin C content. The quality of red chili changed significantly with increasing storage time. Therefore, 20-minute UV-C irradiation was identified as the most potential treatment for maintaining the quality of red chili during storage at room temperature.

Keywords- red chili pepper; quality; room temperature; UV-C

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki peluang pengembangan komoditas hortikultura yang cukup besar sebagai bagian dari sektor pertanian. Kelompok komoditas ini mencakup berbagai jenis produk, seperti sayuran, buah-buahan, tanaman obat, serta tanaman hias. Cabai merah termasuk salah satu produk pertanian yang memiliki peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan pangan harian. Di sisi lain, karakteristik

cabai merah yang mudah mengalami kerusakan (perishable) menyebabkan produk tersebut memiliki masa simpan yang relatif singkat (Effendi, 2012). Pada saat musim panen raya, ketersediaan cabai merah yang melimpah dapat menyebabkan penurunan harga karena tidak seluruh hasil panen dapat terserap pasar. Fenomena tersebut memperlihatkan bahwa penanganan pascapanen yang tepat sangat diperlukan untuk mempertahankan kualitas sekaligus memperpanjang daya simpan cabai merah, sehingga risiko kerugian akibat kerusakan produk dapat dikurangi.

Salah satu alternatif penanganan pascapanen yang dapat digunakan untuk mempertahankan mutu bahan pangan adalah penyinaran ultraviolet (UV), khususnya ultraviolet-C (UV-C). Radiasi UV-C memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan mikroorganisme sehingga dapat digunakan untuk mengurangi kerusakan dan pembusukan pada bahan pangan. Pahlevi (2013) mengemukakan bahwa paparan radiasi mampu menghambat perkembangan mikroorganisme seperti bakteri, kapang, dan khamir. Selain memiliki aktivitas antimikroba, aplikasi UV-C pada produk hortikultura juga dilaporkan dapat memengaruhi proses fisiologis selama penyimpanan. Berdasarkan temuan Trisnowati et al. (2012), penyinaran UV-C pada buah segar mampu menekan laju pelunakan sekaligus menghambat proses pematangan buah.

Penggunaan sinar ultraviolet sebagai metode pengawetan dinilai lebih menguntungkan dibandingkan bahan kimia, mengingat residu kimia yang ditinggalkan dari proses pengawetan berbasis bahan kimia dapat menimbulkan dampak yang tidak diharapkan. Selain itu, penyinaran dengan lampu UV-C dikenal lebih efisien untuk memperpanjang umur simpan produk pangan, sebab sinar UV memiliki daya radiasi yang mampu mematikan mikroorganisme (Suharyono dan Kurniadi, 2010). Lama penyinaran dan jarak bahan terhadap sumber radiasi sangat mempengaruhi efektivitas penyinaran UV-C. Setyaning (2010) melaporkan bahwa paparan UV-C pada buah tomat selama 10 menit dengan jarak 60 cm dari sumber UV-C dapat menunda pematangan secara nyata. Paparan UV-C selama 10 menit dapat membantu mencegah pembusukan dan mempertahankan mutu pascapanen mangga.

Meskipun penggunaan UV-C telah dilaporkan pada beberapa komoditas hortikultura, informasi mengenai lama penyinaran UV-C yang efektif untuk mempertahankan mutu cabai merah selama penyimpanan suhu ruang masih terbatas. Khususnya, belum diketahui dengan jelas durasi penyinaran yang mampu memperlambat perubahan mutu cabai merah tanpa menimbulkan kerusakan akibat paparan UV-C yang berlebihan. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengevaluasi respons mutu cabai merah terhadap beberapa lama penyinaran UV-C selama penyimpanan pada suhu ruang. Dalam penelitian ini, cabai merah dipapar sinar UV-C pada durasi waktu yang berbeda dengan menggunakan kotak UV-C yang telah dirancang, kemudian disimpan pada suhu ruang. Parameter mutu yang diamati meliputi laju respirasi, susut bobot, kekerasan, dan kandungan vitamin C. Penelitian ini dilakukan dengan maksud mengetahui pengaruh durasi penyinaran UV-C pada empat taraf waktu (0, 10, 20, dan 30 menit) terhadap dinamika perubahan mutu cabai merah sepanjang periode penyimpanan pada suhu ruang serta mengidentifikasi durasi penyinaran yang paling potensial dalam mempertahankan mutu cabai merah.

METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Sebanyak 30 kg cabai merah *Capsicum annum* L.) digunakan sebagai bahan dalam penelitian ini dengan indeks kematangan 3, ditandai dengan warna kulit yang bercampur hijau. Peralatan yang digunakan meliputi kotak kayu berukuran tinggi 63 cm, lebar 30 cm, dan panjang 40 cm yang dilengkapi dengan empat lampu UV-C berdaya 8 W, gas analyzer, timbangan digital, force gauge, colorimeter, light meter, termometer, toples kaca, selang plastik, labu takar, Erlenmeyer, buret, tabung plastik, dan kertas saring.

B. Desain kotak UV-C

Kotak UV-C yang digunakan dalam penelitian ini dirancang berdasarkan kotak UV-C yang digunakan oleh Setyaning (2010) dengan beberapa modifikasi. Kotak UV-C dibuat dari kayu lapis (*tripleks*) berukuran 40 cm × 35 cm × 65 cm. Bagian dinding dalam kotak dilapisi *aluminum foil* untuk membantu memantulkan sinar UV-C sehingga penyinaran pada bahan lebih merata. Kotak dilengkapi dengan empat buah lampu UV-C berdaya 8 W, sehingga total daya lampu yang digunakan adalah 32 W. Jarak antara sumber lampu UV-C dan cabai merah ditetapkan sebesar 60 cm. Perlakuan UV-C dalam

penelitian ini ditetapkan berdasarkan lama pemaparan dengan kondisi sumber radiasi dan jarak penyinaran yang dibuat tetap. Intensitas radiasi dan dosis UV-C yang diterima bahan tidak diukur karena keterbatasan alat ukur yang tersedia. Kotak UV-C dilengkapi dengan penutup untuk menjaga keamanan selama proses penyinaran. Gambar 1 menyajikan desain dan bentuk kotak UV-C yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Desain dan Bentuk Kotak UV-C

C. Metode Penyinaran dan Kondisi Penyimpanan

Cabai merah dimasukkan ke dalam kotak UV-C dan disinari selama 0 menit (kontrol), 10 menit, 20 menit, dan 30 menit. Selama penyinaran, suhu dan intensitas cahaya dalam kotak UV-C diukur. Setelah perlakuan, cabai merah dimasukkan ke dalam styrofoam dan disimpan pada kondisi suhu ruang selama 14 hari untuk mensimulasikan kondisi penyimpanan setelah transportasi. Pengamatan mutu dilakukan selama periode penyimpanan.

D. Pengamatan

1. Laju respirasi

Pengukuran laju respirasi dilakukan setiap dua hari menggunakan metode sistem tertutup. Sebanyak 100 g cabai merah dimasukkan ke dalam toples kaca yang ditutup rapat. Tutup toples dilubangi dengan diameter 1 cm sebanyak satu lubang, kemudian dipasang selang plastik sepanjang 30 cm pada lubang tersebut. Pertemuan antara selang plastik dan tutup toples diberi plastisin untuk mencegah kebocoran gas selama pengukuran. Laju respirasi sebagai laju konsumsi O_2 dan laju produksi CO_2 ditentukan berdasarkan perubahan konsentrasi O_2 dan CO_2 di dalam toples kaca untuk setiap satuan waktu yang dihitung menggunakan persamaan berikut (Fonseca, 2002; Fahmy and Nakano, 2014):

$$RO_2 = \frac{(y_{O_2}^{ti} - y_{O_2}^{tf}) \times v}{100 \times m \times (tf - ti)} \dots \dots \dots (1)$$

$$RCO_2 = \frac{(y_{CO_2}^{ti} - y_{CO_2}^{tf}) \times v}{100 \times m \times (tf - ti)} \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

V = Volume Free (ml)

m = massa produk (kg)

ti = waktu awal (detik)

tf = waktu akhir (detik)

y = konsentrasi volumetrik (%)

R = respirasi (ml.kg-1jam-1)

2. Susut bobot

Susut bobot cabai merah diukur setiap dua hari dengan menimbang bobot sampel sebelum dan setelah penyimpanan menggunakan timbangan digital. Bobot awal (W_0) ditimbang sebelum penyimpanan, sedangkan bobot akhir (W_1) ditimbang pada setiap periode pengamatan. Persentase susut bobot dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Susut Bobot} = \frac{w_1 - w_0}{w_0} \times 100 \% \dots\dots\dots (3)$$

3. Kekerasan

Kekerasan cabai merah diukur setiap dua hari menggunakan force gauge. Pengukuran dilakukan pada tiga titik, yaitu pangkal, bagian tengah, dan ujung cabai. Nilai kekerasan yang diperoleh dari ketiga titik tersebut kemudian dirata-ratakan sebagai nilai kekerasan cabai merah untuk setiap periode pengamatan.

4. Vitamin C

Prosedur pengukuran vitamin C dimulai dengan menimbang cabai merah sebanyak 10 g dan memasukkannya ke dalam labu ukur 100 mL, dilanjutkan dengan penambahan akuades hingga batas volume serta homogenisasi. Larutan yang telah homogen disaring dengan kertas saring untuk memisahkan filtrat dari residu. Sejumlah 25 mL filtrat dipindahkan ke dalam erlenmeyer menggunakan pipet, kemudian diberi 2 mL amilum 1% sebagai indikator. Proses titrasi dilanjutkan dengan larutan iodine 0,01 N sampai titik akhir tercapai, yang ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi biru-ungu. Nilai kesetaraan yang digunakan adalah 1 mL larutan iodine 0,01 N setara dengan 0,88 mg asam askorbat. Kadar vitamin C selanjutnya dihitung dengan rumus:

$$\text{Mg asam askorbat/100 g bahan} = \frac{\text{ml iod 0.01 N} \times 0.88 \times \text{Pengenceran} \times 100}{\text{gram berat contoh}} \dots\dots\dots (4)$$

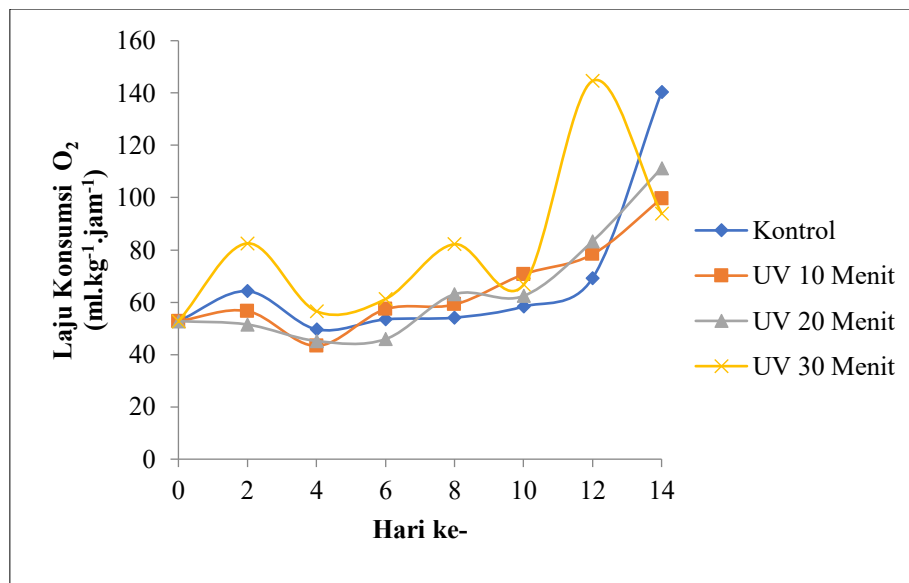
E. Analisis Statistik

Desain penelitian mengacu pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor, dengan faktor pertama berupa lama penyinaran UV-C dan faktor kedua berupa waktu penyimpanan, yang masing-masing diulang tiga kali. Lama penyinaran terdiri atas 0 menit (kontrol), 10 menit, 20 menit, dan 30 menit. Sebanyak 30 kg cabai merah digunakan, dengan 7,5 kg untuk setiap perlakuan dan 2,5 kg untuk setiap ulangan. Sampel pada setiap perlakuan dan ulangan ditempatkan secara acak. Pengamatan dilakukan setiap dua hari menggunakan sampel yang berbeda pada setiap waktu pengamatan. Data dianalisis menggunakan R Statistik melalui ANOVA pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan uji Tukey HSD pada taraf 5% apabila terdapat perbedaan nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

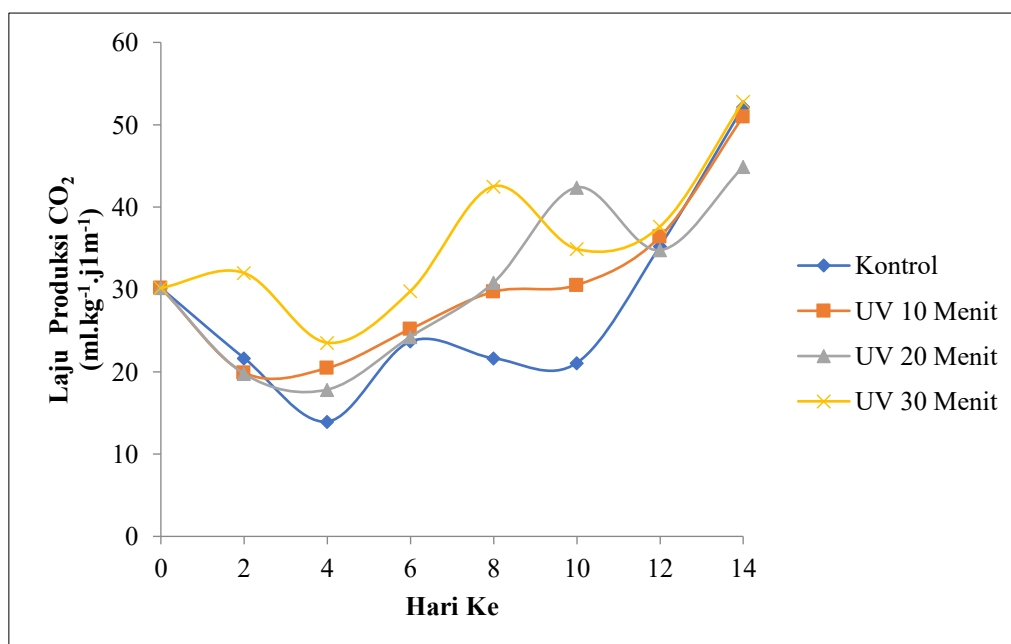
A. Laju Respirasi

Laju respirasi dinyatakan berdasarkan laju konsumsi O₂ dan produksi CO₂. Respirasi merupakan proses fisiologis yang berkaitan dengan aktivitas metabolisme dan perubahan mutu komoditas hortikultura selama penyimpanan. Pengukuran respirasi dapat dilakukan berdasarkan jumlah O₂ yang dikonsumsi dan CO₂ yang dihasilkan. Berdasarkan Gambar 2, laju konsumsi O₂ cabai merah menunjukkan pola yang berfluktuasi selama penyimpanan. Pada beberapa periode pengamatan, perlakuan UV-C 20 menit menunjukkan laju konsumsi O₂ yang relatif lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya, terutama pada hari ke-2, ke-4, dan ke-6. Namun, pada hari ke-8 hingga ke-14 perbedaannya tidak konsisten. Laju konsumsi O₂ tertinggi terlihat pada perlakuan UV-C 30 menit, terutama pada hari ke-12. Fluktuasi tersebut menunjukkan adanya perubahan aktivitas metabolisme cabai merah selama penyimpanan. Sedangkan pada control, laju konsumsi O₂ meningkat tajam setelah hari ke-12 penyimpanan. Salveit (2004) yang menyatakan bahwa laju respirasi yang tinggi memiliki umur simpan yang pendek yang menyebabkan mutu dari buah menurun dibandingkan dengan laju respirasi rendah.



Gambar 2. Laju Konsumsi O_2 Cabai Merah Selama Penyimpanan dengan Beberapa Perlakuan Penyinaran UV-C

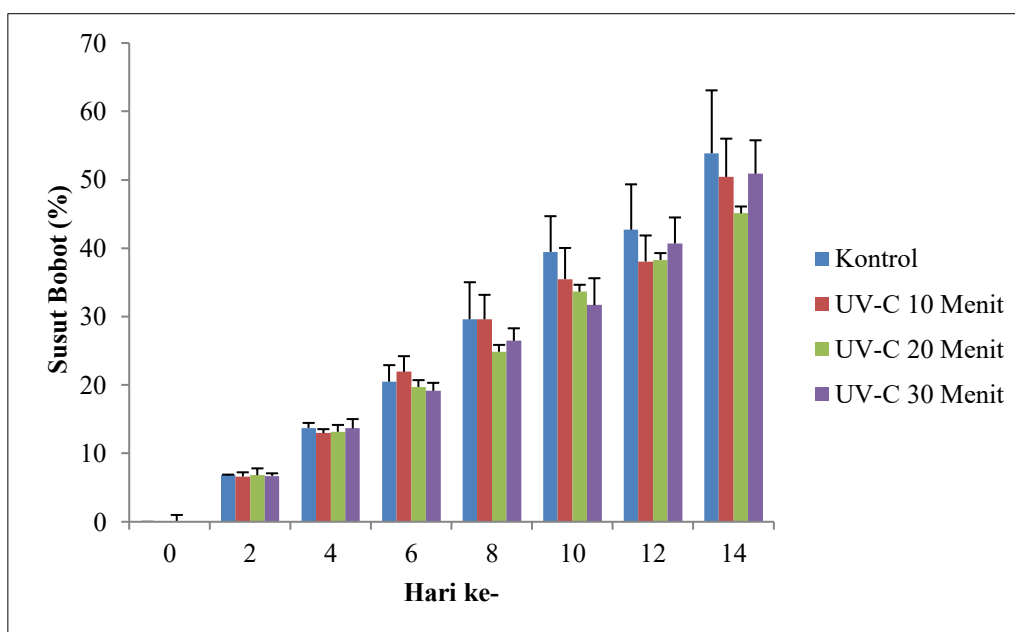
Gambar 3 menunjukkan bahwa laju produksi CO_2 cabai merah mengalami fluktuasi selama penyimpanan. Perlakuan UV-C 30 menit menunjukkan peningkatan produksi CO_2 lebih awal dan mencapai nilai yang relatif tinggi pada hari ke-8, sedangkan perlakuan UV-C 20 menit menunjukkan peningkatan hingga mencapai nilai tertinggi sekitar hari ke-10. Pada akhir penyimpanan, produksi CO_2 kembali meningkat pada seluruh perlakuan, dengan nilai tertinggi pada perlakuan UV-C 30 menit. Fluktuasi laju respirasi tersebut menunjukkan adanya perubahan aktivitas metabolisme cabai merah selama penyimpanan. Perubahan ini dapat berkaitan dengan kondisi fisiologis jaringan serta respons bahan terhadap perlakuan UV-C dan lama penyimpanan. Secara deskriptif, perlakuan UV-C 20 menit menunjukkan laju respirasi yang relatif lebih rendah pada beberapa periode pengamatan, tetapi pola tersebut belum dapat digunakan untuk menyatakan adanya perbedaan efektivitas antarperlakuan karena tidak dilakukan pengujian statistik terhadap data respirasi. Penyinaran UV-C pada intensitas dan durasi tertentu dilaporkan dapat memengaruhi aktivitas respirasi komoditas hortikultura.



Gambar 3. Laju Produksi CO_2 Cabai Merah Selama Penyimpanan dengan Beberapa Perlakuan Penyinaran UV-C

B. Susut Bobot

Sebagai salah satu indikator penurunan mutu, susut bobot berlaku pula pada produk hortikultura termasuk cabai merah, di mana besarnya susut bobot berkorelasi positif dengan tingkat kehilangan massa dan derajat penurunan mutu yang terjadi. Kehilangan bobot cabai merah meningkat selama penyimpanan pada masing-masing perlakuan, semakin lama waktu simpan maka semakin berkurang bobot cabai merah. Hal ini terjadi akibat adanya proses respirasi dan transpirasi yang terjadi pada saat pascapanen cabai (Pangidoan et al., 2013). Gambar 4 menggambarkan adanya peningkatan susut bobot cabai merah pada seluruh perlakuan selama masa penyimpanan, terutama pada kelompok kontrol serta perlakuan UV-C 10 menit dan 30 menit. Sebaliknya, kelompok yang diberi perlakuan UV-C 20 menit memperlihatkan nilai susut bobot yang cenderung lebih kecil dibandingkan kelompok lainnya. Pada penyimpanan hari ke-14, nilai susut bobot tercatat sebesar 54% pada kontrol, 50% pada UV-C 10 menit, 45% pada UV-C 20 menit, dan 51% pada UV-C 30 menit.



Gambar 4. Susut Bobot Cabai Merah Selama Penyimpanan dengan Beberapa Perlakuan Penyinaran UV-C

Hasil uji analisis ragam serta uji lanjut cabai merah pada beberapa perlakuan penyinaran UV-C tercantum pada Tabel 1 dan Tabel 2. Perlakuan lama penyinaran UV-C tidak terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap susut bobot cabai merah ($p = 0,680$), sedangkan waktu penyimpanan justru berpengaruh sangat nyata terhadap susut bobot tersebut ($p < 0,001$). Di sisi lain, interaksi antara lama penyinaran UV-C dan waktu penyimpanan tidak berpengaruh nyata ($p = 0,999$), sehingga dapat disimpulkan bahwa lamanya penyimpanan menjadi faktor utama peningkatan susut bobot dibandingkan perlakuan UV-C. Kendati demikian, perlakuan UV-C selama 20 menit terlihat mampu memperlambat laju peningkatan susut bobot cabai merah jika dibandingkan dengan perlakuan 10 menit, 30 menit, dan kontrol.

Tabel 1. Hasil ANOVA Susut Bobot Cabai Merah Selama Penyimpanan

Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
P	3 61	20,4	0,505	0,680
W	7 19.132	2.733,1	67,847	<2e-16 ***
P:W	18 184	10,2	0,253	0,999
Residuals	58 2.336	40,3		

Signif. codes: 0 ‘***’ 0.001 ‘**’ 0.01 ‘*’ 0.05 ‘.’ 0.1 ‘ ’ 1

Keterangan: P = Perlakuan

W = Waktu

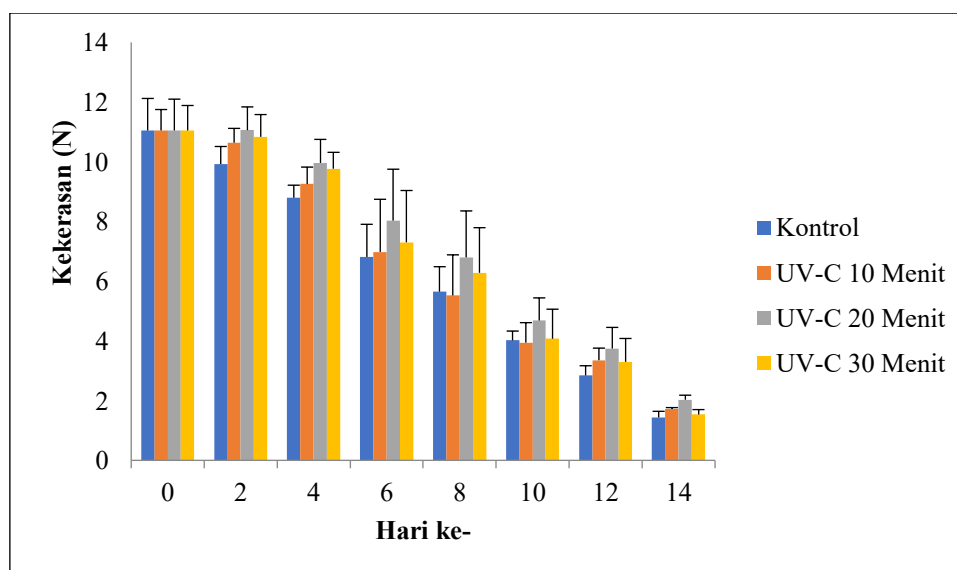
Tabel 2. Hasil Uji Lanjut Pengaruh Penyinaran UV-C terhadap Susut Bobot Cabai Merah Selama Penyimpanan

Hari	Susut Bobot (%)			
	Kontrol	UV-C 10 Menit	UV-C 20 Menit	UV-C 30 Menit
0	0,000a	0,000 a	0,000 a	0,000 a
2	6,794 b	6,619 b	6,813 ab	6,711 b
4	13,724 bc	12,981 bc	13,163 be	13,666 bc
6	20,492 cd	21,933 cd	19,713 ef	19,145 be
8	29,627 cd	29,609 ce	24,861 e	26,470 bf
10	39,467 de	35,495 d	33,650 fc	31,678 ef
12	42,693 e	38,060 ef	38,287 cd	40,688 cd
14	53,890 e	50,426 f	45,101 d	50,891 d

Keterangan: Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf sama mengindikasikan tidak adanya perbedaan yang nyata, sebagaimana ditunjukkan oleh uji Tukey yang diolah menggunakan software R Statistik.

C. Kekerasan

Kekerasan merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan mutu tekstur cabai merah. Penurunan kekerasan selama penyimpanan terjadi akibat degradasi protopektin menjadi pektin yang lebih larut sehingga struktur jaringan melemah. Berdasarkan Gambar 5, kekerasan cabai merah menurun pada seluruh perlakuan seiring bertambahnya waktu penyimpanan. Perlakuan UV-C 20 menit menunjukkan nilai kekerasan yang relatif lebih tinggi pada beberapa waktu pengamatan, sehingga secara deskriptif cenderung lebih mampu mempertahankan kekerasan cabai merah selama penyimpanan.



Gambar 5. Kekerasan Cabai Merah Selama Penyimpanan dengan Beberapa Perlakuan Penyinaran UV-C

Hasil ANOVA pada Tabel 3 menunjukkan bahwa lama penyinaran UV-C tidak berpengaruh nyata terhadap kekerasan cabai merah ($p = 0,327$), sedangkan waktu penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,001$). Interaksi antara perlakuan dan waktu penyimpanan juga tidak berpengaruh nyata ($p = 1,000$). Hal ini menunjukkan bahwa penurunan kekerasan terutama dipengaruhi oleh lamanya penyimpanan, bukan oleh perlakuan UV-C. Meskipun demikian, secara deskriptif perlakuan UV-C selama 20 menit menunjukkan kecenderungan mempertahankan nilai kekerasan yang relatif lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya selama masa penyimpanan, meskipun kecenderungan ini tidak didukung oleh perbedaan yang signifikan secara statistik.

Tabel 3. Hasil ANOVA Kekerasan Cabai Merah Selama Penyimpanan dengan Beberapa Perlakuan

	Df	<i>Sum Sq</i>	<i>Mean Sq</i>	<i>F value</i>	Pr(>F)
P	3	10,4	3,47	1,176	0,327
W	7	826,1	118,01	39,981	<2e-16 ***
P:W	18	7,3	0,40	0,136	1,000
<i>Residuals</i>	58	171,2	2,95		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Keterangan: P = Perlakuan

W = Waktu

Berdasarkan Tabel 4, nilai kekerasan menurun dari 11,1 N pada awal penyimpanan menjadi 1,4–2,0 N pada hari ke-14. Perlakuan UV-C 20 menit menunjukkan nilai kekerasan relatif lebih tinggi pada beberapa waktu pengamatan, terutama pada hari ke-14 sebesar 2,0 N. Namun, karena perlakuan UV-C dan interaksinya dengan waktu tidak berpengaruh nyata, perbedaan tersebut lebih tepat dinyatakan sebagai kecenderungan secara deskriptif. Dengan demikian, penyimpanan menyebabkan pelunakan cabai merah secara nyata, sedangkan penyinaran UV-C belum menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap kekerasannya.

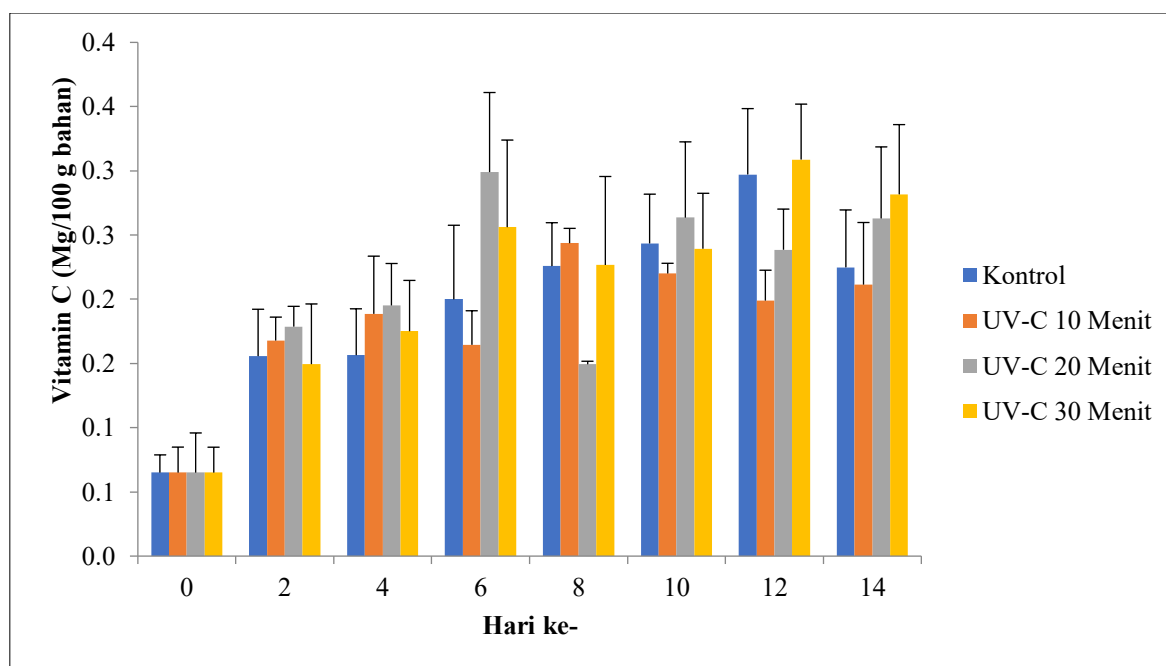
Tabel 4. Hasil Uji Lanjut Pengaruh Penyinaran UV-C terhadap Kekerasan Cabai Merah Selama Penyimpanan

Hari ke-	Kontrol (N)	UV-C 10 menit (N)	UV-C 20 menit (N)	UV-C 30 menit (N)
0	11,1a	11,1a	11,1a	11,1a
2	9,9ab	10,6ab	11,1a	10,8ab
4	8,8ab	9,3ab	10,0ab	9,8ab
6	6,8bc	7,0bc	8,0ab	7,3ab
8	5,7bc	5,5c	6,8ab	6,3abc
10	4,0c	3,9c	4,7bc	4,1c
12	2,8c	3,4c	3,7c	3,3c
14	1,4d	1,7d	2,0d	1,5c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom menunjukkan tidak ada beda nyata berdasarkan uji Tukey dengan menggunakan R Statistik

D. Kandungan Vitamin C

Dalam cabai merah, vitamin C ditemukan dalam bentuk asam L-askorbat dan asam L-dehidroaskorbat (Sembiring, 2009). Selama penyimpanan, kandungan vitamin C dapat mengalami perubahan, yaitu meningkat hingga mencapai nilai maksimum dan selanjutnya mengalami penurunan. Pola tersebut sejalan dengan Handayani (1994) yang menyatakan bahwa akumulasi vitamin C berlangsung selama perkembangan buah hingga mencapai kadar optimum, kemudian cenderung menurun. Berdasarkan Gambar 6, kandungan vitamin C cabai merah menunjukkan pola yang berfluktuasi selama penyimpanan, dengan nilai yang cenderung meningkat hingga periode tertentu kemudian mengalami penurunan.



Gambar 6. Vitamin C Cabai Merah Selama Penyimpanan dengan Beberapa Perlakuan Penyinaran UV-C

Hasil ANOVA yang tersaji pada Tabel 5 mengindikasikan bahwa lama penyinaran UV-C tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan vitamin C ($p = 0,2254$), sedangkan waktu penyimpanan justru memberikan pengaruh nyata ($p = 0,00106$). Interaksi antara perlakuan UV-C dan waktu penyimpanan pun tidak menunjukkan pengaruh nyata ($p = 0,72758$). Pengamatan menunjukkan adanya fluktuasi kandungan vitamin C selama penyimpanan, yang diduga terkait erat dengan perubahan fisiologis pada cabai merah selama proses pematangan dan penyimpanan berlangsung. Sebagaimana dikemukakan Handayani (1994), kandungan vitamin C dapat meningkat sejalan dengan perkembangan buah, tetapi akan menurun setelah mencapai batas tertentu. Aktivitas enzim askorbat oksidase juga diketahui dapat ditekan oleh paparan UV-C, kendati dalam penelitian ini pengaruhnya belum tampak berbeda nyata antarperlakuan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa perubahan kandungan vitamin C lebih dipengaruhi oleh lamanya waktu penyimpanan dibandingkan lama penyinaran UV-C.

Tabel 5. Hasil ANOVA Vitamin C Cabai Merah Selama Penyimpanan

	Df	Sum Sq	Mean Sq	F value	Pr(>F)
P	3	0,02410	0,008034	1,495	0,2254
W	7	0,15345	0,021922	4,078	0,00106 ***
P:W	18	0,07424	0,004125	0,767	0,72758
Residuals	58	0,31179	0,005376		

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Keterangan: P = Perlakuan
W = Waktu

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, lama penyinaran UV-C selama 0, 10, 20, dan 30 menit tidak memberikan pengaruh nyata terhadap sebagian besar parameter mutu cabai merah selama penyimpanan pada suhu ruang. Secara deskriptif, perlakuan UV-C selama 20 menit menunjukkan kecenderungan perubahan mutu yang relatif lebih rendah pada beberapa parameter, terutama laju respirasi, susut bobot, kekerasan, dan kandungan vitamin C. Namun, kecenderungan tersebut belum menunjukkan perbedaan yang nyata secara statistik dibandingkan perlakuan lainnya. Dengan demikian, perlakuan UV-C selama 20 menit menunjukkan potensi dalam mempertahankan mutu cabai merah, tetapi efektivitasnya belum dapat dinyatakan lebih baik secara statistik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan dukungan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian ini sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, S. 2012. Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan. Bandung. CV. Alfabeta.
- Fahmy, K., Nakano, K., 2014. Optimal design of modified atmosphere packaging for alleviating chilling injury in cucumber fruit. *Environmental Control in Biology* 52, 233–240. <https://doi.org/10.2525/ecb.52.233>
- Fonseca, S.C., Oliveira, F.A.R., Brecht, J.K., 2002. Modelling respiration rate of fresh fruits and vegetables for modified atmosphere packages: a review. *Food Engineering* 52: 99–119.
- Handayani., S. 1994. Pangan dan Gizi. Sebelas maret.
- Pahlevi, R.N., Trisnowati, S., dan Tarwaca, S.P. 2013. Pengaruh Lama Penyinaran Ultraviolet - C dan Cara Pengemasan Terhadap Mutuh Buah Stroberi. *Vegetalika* 2 (2): 87-99.
- Pangidoan, S. S. & Purwanto, A. 2013. Simulasi Transportasi dengan Pengemasan untuk Cabai Merah Keriting Segar. *Jurnal Keteknikan Pertanian* 7 (1): 203.
- Salveit, M. 2004. Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Crops. Department of Agriculture, Beltsville.
- Sembiring, N. N. 2009. Pengaruh Jenis Bahan Pengemas Terhadap Kualitas Produk Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Segar Kemasan Selama Penyimpanan Dingin. [*Tesis*]. Medan: Universitas Sumatera Utara. 144 hal.
- Setyaning, U. 2010. Pengaruh Lama Penyinaran UV-C Terhadap Umur Simpan Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). [*Skripsi*]. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada. 76 hal.
- Suharyono dan Kurniadi, M. 2010. Efek Ultraviolet dan Lama Simpan Terhadap Karakteristik Sari Buah Tomat. *Agritech* 30 (1): 25-31.
- Trisnowati, S., Suyadi, Wahyuni, P.S., Adhayati, N. 2012. Menunda Kerusakan Buah Sawo (*Manilkara zapota* (L.) van Royen) dengan Berbagai Lama Penyinaran UV-C dan Penyimpanan pada Suhu Rendah. *Ilmu Pertanian* 15(2): 100 – 112.