



Pengaruh Penyinaran UV-C terhadap Perubahan Mutu Fisik Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) selama Penyimpanan

The Effect of UV-C Radiation on Physical Quality Changes of Red Chili (*Capsicum annuum* L.) during Storage

Maulidya Indriyani¹, Dwi Dian Novita^{1*}, Sapto Kuncoro¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: dwi.diannovita@fp.unila.ac.id

Abstract. Marketing of red chili outside Lampung Province requires farmers to carry out proper postharvest handling to maintain high quality chili until it reaches consumers. One of them is by using ultraviolet (UV-C) sterilization. This study aims to study the effect of distance and duration of UV-C irradiation on 9 treatment combinations on 4 parameters of the physical quality of chilies, namely weight loss, hardness level, moisture content, and freshness during storage, and determine the best treatment. The experimental design used was 2-factor RAL. The first factor is the irradiation distance which consists of 3 levels, namely 20 cm (d1), 40 cm (d2), and 60 cm (d3). The second factor is the duration of irradiation which consists of 3 levels, namely 10 minutes (t1), 20 minutes (t2) and 30 minutes (t3). Data were analyzed using ANOVA at level $\alpha = 5\%$ and Duncan's Advanced Test. The conclusions obtained were: (1) treatment distance and duration of irradiation had a significant effect on 2 parameters of physical quality of chili, namely water content and level of freshness but had no effect on 2 other parameters, namely weight loss and degree of hardness during 8 days of storage, (2) treatment of irradiation distance 60 cm and 20 minutes of irradiation time (d3t2) was the best treatment in this study.

Keywords: chili, UV-C, irradiation distance, irradiation time, storage

1. Pendahuluan

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan tanaman hortikultura yang banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan pangan. Pemanfaatannya di bidang industri menjadikan cabai sebagai komoditas pertanian bernilai ekonomi tinggi (Rukmana dan Oesman, 2006). Selain itu, cabai termasuk komoditas strategis pertanian karena kontribusinya terhadap perekonomian nasional.

Provinsi Lampung dikenal sebagai salah satu produsen cabai merah dan cabai rawit terbesar di Sumatera. Pada tahun 2018 Lampung memproduksi 45.380 ton cabai merah namun tingkat produksinya menurun menjadi 40.101 ton di tahun 2019. Selanjutnya pada tahun 2020 hasil produksi cabai Lampung sebesar 37.986 ton (BPS, 2020).

Petani di Lampung menjual sebagian besar hasil panennya ke luar provinsi yaitu ke Sumatera Barat, Jambi, dan DKI Jakarta. Tujuan distribusi yang berada di luar provinsi mengharuskan petani untuk melakukan penanganan pascapanen yang benar dan efektif agar mempertahankan cabai yang bermutu dan segar ketika produk sampai kepada konsumen. Salah satu metode yang dapat dilakukan adalah sterilisasi dengan penyinaran ultraviolet. Sterilisasi dilakukan agar produk lebih awet atau memiliki umur simpan yang lebih lama. Salah satu cara sterilisasi adalah dengan menggunakan lampu UV. Lampu UV berfungsi untuk membunuh dan menghancurkan mikroba pembusuk dan patogen yang menyebabkan terjadi kerusakan dan pembusukan pada produk (Chinesta, 2002).

Kelebihan metode sterilisasi sinar UV adalah tidak meninggalkan residu kimia selama pengawetan. Jenis lampu UV-C lebih efisien digunakan dalam mempertahankan umur simpan bahan pangan selama penyimpanan. Sinar UV-C merupakan salah satu sinar dengan radiasi yang dapat bersifat letal bagi mikroorganisme (Suharyono dan Kurniadi, 2010). Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah (1) mempelajari pengaruh kombinasi lama penyinaran dan jarak penyinaran terhadap mutu fisik cabai merah selama penyimpanan dan (2) menentukan perlakuan terbaik dari 9 kombinasi perlakuan yang diterapkan.

2. Metode Penelitian

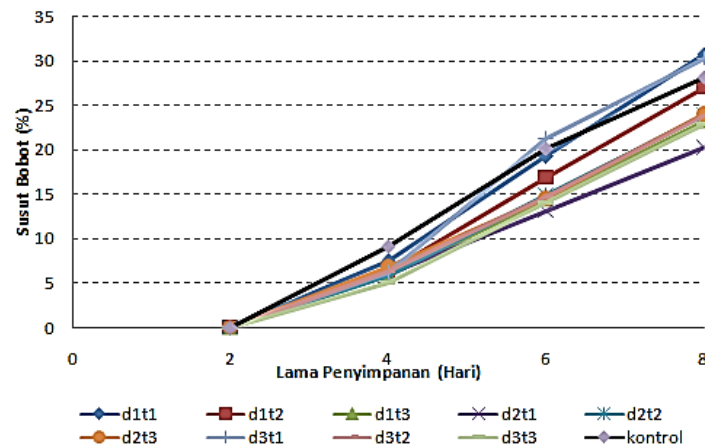
Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan November 2020 di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pascapanen, Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Lampung. Bahan yang digunakan adalah cabai merah. Peralatan yang digunakan adalah sebuah kotak kayu yang di bagian dalamnya dilapisi aluminium foil, sebuah lampu UV-C dengan daya 30 watt, timbangan digital, mistar, gunting, nampan, baskom, tray styrofoam ukuran 11 x 17 cm, tisu, wrapping plastic, dan rheometer.

Prosedur penelitian diawali dengan menata 7 buah sampel cabai yang telah disiapkan pada tray styrofoam kemudian diberi wrapping plastic. Tray yang berisi sampel diletakkan di dalam kotak sterilisasi lalu diterapkan kombinasi perlakuan jarak dan lama penyinaran. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktor. Faktor pertama adalah jarak penyinaran terdiri dari 3 level yaitu 20 cm (d1), 40 cm (d2), dan 60 cm (d3). Faktor kedua adalah lama penyinaran terdiri dari 3 level yaitu 10 menit (t1), 20 menit (t2) dan 30 menit (t3). Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Selain itu juga terdapat sampel kontrol (tanpa perlakuan) yang diamati selama penelitian. Ada 4 parameter mutu fisik yang diamati yaitu susut bobot, tingkat kekerasan, kadar air, dan tingkat kesegaran. Data dianalisis menggunakan Anova pada taraf $\alpha = 5\%$ dan Uji Lanjut Duncan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Susut Bobot

Susut bobot cabai merah secara umum semakin meningkat selama penyimpanan pada semua kombinasi perlakuan (Gambar 1). Pada hari ke-6 presentase susut bobot di setiap perlakuan mengalami laju peningkatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan hari pengamatan lainnya. Di akhir penyimpanan pada hari ke-8, susut bobot cabai merah pada perlakuan penyinaran dengan jarak 40 cm dan lama 10 menit (d_2t_1) menunjukkan nilai yang paling rendah yaitu 20,19 % sedangkan susut bobot tertinggi terjadi pada perlakuan penyinaran dengan jarak 20 cm dan lama 10 menit (d_1t_1) sebesar 30,79 %, sementara susut bobot sampel kontrol sebesar 28,12 %.



Gambar 1. Susut bobot (%) cabai merah selama penyimpanan

Hasil *Anova* menunjukkan bahwa jarak penyinaran memberi pengaruh nyata terhadap nilai susut bobot cabai merah ($\alpha < 0,05$) sedangkan lama penyinaran dan interaksi jarak dan lama penyinaran tidak memberikan pengaruh (Tabel 1). Hasil Uji Lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa semua variasi jarak penyinaran memberikan pengaruh yang berbeda nyata (Tabel 2).

Tabel 1. Hasil *Anova* susut bobot cabai merah

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1444,227 ^a	35	41,264	7,427	,000
Intercept	65104,146	1	65104,146	11718,197	,000
Jarak	614,610	2	307,305	55,312	,000
Lama	24,347	2	12,173	2,191	,119
Jarak * Lama	14,959	4	3,740	,673	,613
Error	400,019	72	5,556		
Total	66948,392	108			
Corrected Total	1844,246	107			

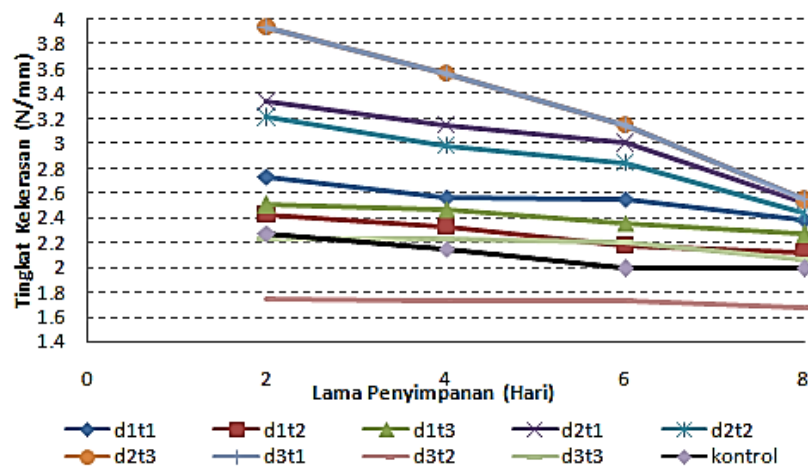
Tabel 2. Hasil uji lanjut *Duncan* untuk faktor jarak penyinaran

Duncan Grouping	Mean	N	Jarak
A	21,513	36	d ₁
B	24,798	36	d ₂
C	27,343	36	d ₃

3.2. Tingkat Kekerasan

Nilai kekerasan cabai merah mengalami penurunan pada semua perlakuan selama penyimpanan (Gambar 2). Perlakuan jarak penyinaran 40 cm dan lama 30 menit (d₂t₃) dapat mempertahankan nilai kekerasan cabai merah yang tertinggi sebesar 2,54 N/mm di akhir penyimpanan. Sampel kontrol mengalami kerusakan yang paling parah dibandingkan semua sampel cabai yang diberi perlakuan penyinaran. Kondisi cabai lunak berair dengan nilai kekerasan paling rendah yaitu sebesar 1,83 N/mm.

Laju penurunan kekerasan cabai terendah terjadi pada perlakuan jarak penyinaran 60 cm dan lama 20 menit (d₃t₂) yaitu 0,029 N/mm ($R^2 = 0,709$), sedangkan laju penurunan kekerasan tertinggi terjadi pada perlakuan penyinaran jarak 40 cm dan lama 20 menit (d₂t₂) sebesar 0,226 N/mm ($R^2 = 0,992$).



Gambar 2. Tingkat kekerasan (N/mm) cabai merah selama penyimpanan.

Hasil *Anova* menunjukkan bahwa jarak penyinaran dan lama penyinaran memberi pengaruh nyata terhadap nilai kekerasan cabai merah ($\alpha < 0,05$), sedangkan interaksi jarak dan lama penyinaran tidak memberikan berpengaruh (Tabel 3). Hasil Uji Lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa semua variasi jarak penyinaran memberikan pengaruh yang berbeda nyata (Tabel 4). Sedangkan lama penyinaran selama 20 menit (t_2) menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata dibandingkan variasi lainnya (Tabel 5).

Tabel 3. Hasil *Anova* kekerasan cabai merah

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	26,987 ^a	35	,771	7,890	,000
Intercept	65,247	1	655,247	6705,196	,000
Jarak	18,962	2	9,481	97,021	,000
Lama	1,714	2	,857	8,769	,000
Jarak * Lama	,960	4	,240	2,456	,053
Error	7,036	72	,098		
Total	689,269	108			
Corrected Total	34,023	107			

Tabel 4. Hasil uji lanjut Duncan untuk faktor jarak penyinaran

Duncan grouping	Mean	N	Jarak
A	1,985	36	d ₃
B	2,398	36	d ₁
C	3,005	36	d ₂

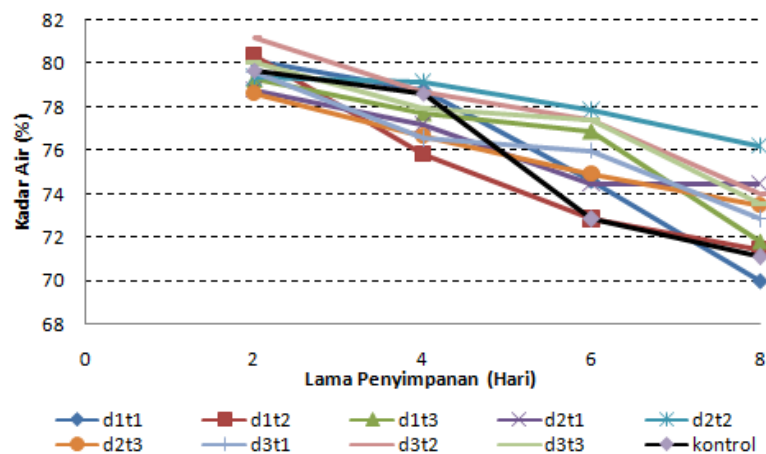
Tabel 5. Hasil uji lanjut Duncan untuk faktor lama penyinaran

Duncan grouping	Mean	N	Lama
A	2,285	36	t ₂
B	2,551	36	t ₃
B	2,553	36	t ₁

3.3. Kadar Air

Nilai kadar air cabai merah mengalami penurunan pada semua perlakuan selama penyimpanan. Pada hari ke-6 secara umum terjadi penurunan kadar air yang cukup tinggi yaitu 2—4 %. Secara

deskriptif terlihat bahwa perlakuan penyinaran dengan jarak 40 cm dan lama 20 menit (d_2t_2) memiliki nilai kadar air tertinggi di akhir penyimpanan dengan nilai sebesar 76,20 %_{bb}. Sedangkan kadar air terkecil di akhir penyimpanan terjadi pada perlakuan penyinaran dengan jarak 20 cm dan lama 10 menit (d_1t_1) sebesar 69,98 %_{bb}. Pada sampel kontrol, kadar air di akhir penyimpanan sebesar 71,09 %_{bb} (Gambar 3).



Gambar 3. Kadar air (%_{bb}) cabai merah selama penyimpanan.

Hasil *Anova* menunjukkan bahwa jarak penyinaran, lama penyinaran dan interaksi antara jarak dan lama penyinaran memberi pengaruh nyata terhadap nilai kadar air cabai merah ($\alpha < 0,05$) (Tabel 6). Hasil Uji Lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa pengaruh faktor jarak penyinaran 60 (d_3) dan 40 cm (d_2) berbeda nyata dengan 20 cm (d_1) (Tabel 7). Sedangkan pengaruh faktor lama penyinaran selama 30 menit (t_3) tidak berbeda nyata dengan 10 menit (t_1) dan 20 menit (t_2) (Tabel 8).

Hasil Uji Lanjut *Duncan* pada interaksi antar faktor menunjukkan bahwa ada 3 perlakuan yang mampu mempertahankan nilai kadar air cabai merah yaitu perlakuan d_2t_2 ; d_3t_2 dan d_3t_3 dengan nilai rata-rata kadar air 76,011—77,101 %_{bb} (Tabel 9). Dengan demikian, ketiga perlakuan tersebut berpeluang terpilih sebagai perlakuan terbaik dalam penelitian ini.

Tabel 6. Hasil *Anova* kadarair cabai merah

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	837,802 ^a	35	23,937	10,076	,000
Intercept	632860,284	1	632860,284	266384,301	,000
Jarak	32,851	2	16,425	6,914	,002
Lama	15,262	2	7,631	3,212	,046
Jarak * Lama	45,022	4	11,256	4,738	,002
Error	171,053	72	2,376		
Total	633869,139	108			
Corrected Total	1008,855	107			

Tabel 7. Hasil uji lanjut duncan untuk faktor jarak penyinaran

Duncan grouping	Mean	N	Jarak
A	75,796	36	d_1
B	76,751	36	d_2
B	77,101	36	d_3

Tabel 8. Hasil uji lanjut Duncan untuk faktor lama penyinaran

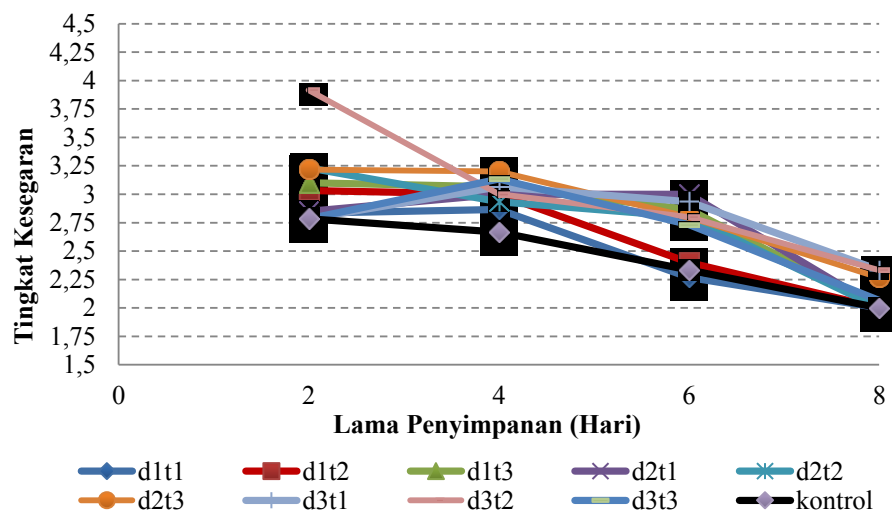
Duncan grouping	Mean	N	Lama
A	76,102	36	t ₁
AB	76,523	36	t ₃
B	77,022	36	t ₂

Tabel 9. Hasil uji lanjut Duncan pada interaksi antar faktor

Duncan grouping	Mean	N	Interaksi
A	77,101	12	d ₂ t ₂
AB	76,862	12	d ₃ t ₂
AB	76,011	12	d ₃ t ₃
BC	75,612	12	d ₂ t ₃
BC	74,908	12	d ₁ t ₂
BCD	73,420	12	d ₂ t ₁
BCD	72,532	12	d ₃ t ₁
BCD	71,011	12	d ₁ t ₃
D	70,786	12	d ₁ t ₁

3.4. Tingkat Kesegaran

Tingkat kesegaran cabai merah yang dinilai oleh para panelis menunjukkan penurunan skor selama penyimpanan (Gambar 4). Di akhir penyimpanan, secara deskriptif perlakuan jarak penyinaran 60 cm dengan lama penyinaran 10 dan 20 menit (d₃t₁ dan d₃t₂) memperoleh skor tertinggi yaitu 2,33 poin sedangkan sampel kontrol memperoleh skor terendah yaitu 2 poin. Kesegaran cabai merah mengalami penurunan drastis di hari ke-8 yang ditandai dengan perubahan tekstur menjadi lunak.



Gambar 4. Grafik skor tingkat kesegaran cabai merah selama penyimpanan.

Hasil *Anova* menunjukkan bahwa jarak penyinaran, lama penyinaran dan interaksi antara jarak dan lama penyinaran memberi pengaruh nyata terhadap nilai kadar air cabai merah ($\alpha < 0,05$) (Tabel 10). Hasil Uji Lanjut *Duncan* menunjukkan bahwa pengaruh faktor jarak penyinaran 60 cm (d₃) dan 40 cm (d₂) berbeda nyata dengan 20 cm (d₁) (Tabel 11). Sedangkan pengaruh faktor lama penyinaran 20 menit (t₂) dan 30 menit (t₃) berbeda nyata dengan 10 menit (t₁) (Tabel 12).

Hasil Uji Lanjut *Duncan* pada interaksi antar faktor menunjukkan bahwa ada 2 perlakuan yang mampu mempertahankan tingkat kesegaran cabai merah yaitu perlakuan d₃t₂ dan d₃t₂ dengan

rata-rata skor 2,916—3,050 dari skala 5 poin (Tabel 13). Dengan demikian, perlakuan d_3t_2 terpilih sebagai perlakuan terbaik dalam penelitian ini karena unggul pada 2 parameter yaitu kadar air dan tingkat kesegaran cabai merah.

Tabel 10. Hasil Anova tingkat kesegaran cabai merah

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	25,210 ^a	35	,720	19,644	,000
Intercept	836,670	1	836,670	22818,273	,000
Jarak	,702	2	,351	9,576	,000
Lama	,287	2	,143	3,909	,024
Jarak * Lama	,938	4	,234	6,394	,000
Error	2,640	72	,037		
Total	864,520	108			
Corrected Total	27,850	107			

Tabel 11. Hasil uji lanjut Duncan untuk faktor jarak penyinaran

Duncan grouping	Mean	N	Jarak
A	2,672	36	d_1
B	2,816	36	d_2
B	2,861	36	d_3

Tabel 12. Hasil uji lanjut Duncan untuk faktor lama penyinaran

Duncan grouping	Mean	N	Waktu
A	2,711	36	t_1
B	2,811	36	t_3
B	2,827	36	t_2

Tabel 13. Hasil uji lanjut Duncan pada interaksi antar faktor

Duncan grouping	Mean	N	Interaksi
A	3,050	12	d_3t_2
AB	2,916	12	d_2t_3
BC	2,816	12	d_3t_1
BC	2,800	12	d_1t_3
BCD	2,783	12	d_2t_2
BCD	2,750	12	d_2t_1
BCD	2,716	12	d_3t_3
BCD	2,650	12	d_1t_2
D	2,569	12	d_1t_1

4. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Perlakuan jarak dan lama penyinaran berpengaruh nyata terhadap 2 parameter mutu fisik cabai yaitu kadar air dan tingkat kesegaran namun tidak berpengaruh pada 2 parameter lainnya yaitu susut bobot dan tingkat kekerasan selama 8 hari penyimpanan.
2. Perlakuan jarak penyinaran 60 cm dan lama penyinaran 20 menit (d_3t_2) adalah perlakuan terbaik dalam penelitian ini. Perlakuan d_3t_2 mampu mempertahankan nilai rata-rata kadar air sebesar 76,86 %bb dan skor rata-rata tingkat kesegaran 3,05 dari skala 5 poin.

Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistika. 2020. Produksi Cabai Besar menurut Provinsi, 2014-2018. <https://www.pertanian.go.id/home/index.php?show=repo&fileNum=288>. Diakses pada tanggal 28 November 2022.
- Rukmana, R., dan Y.Y. Oesman. 2006. *Bertanam Cabai dalam pot*. Kanisius. Yogyakarta.
- Chinesta, F., Torres, R., Ramon, A., Rodrigo, M.C., dan Rodrigo, M. 2002. Homogenized thermal condustion for particulate foods model. *Journal of Food Engineering* 80: 80-95.
- Suharyono dan Kurniadi, M. 2010. Efek Sinar Ultraviolet dan Lama Simpan Terhadap Karakteristik Sari Buah Tomat. *Agritech*. 30 (1):25-31.