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

(Skripsi)

Oleh

Maulidya Indriyani



FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG BANDAR LAMPUNG 2022

ABSTRAK

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

Oleh

Maulidya Indriyani

Distribusi yang berada di luar wilayah mengharuskan petani untuk melakukan penanganan pascapanen yang benar dan efektif agar mempertahankan cabai yang bermutu dan segar ketika produk sampai pada konsumen. Salah satu metode yang dapat dilakukan adalah sterilisasi dengan penyinaran ultraviolet (UV-C). Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh jarak dan lama penyinaran UV-C pada beberapa variasi terhadap 7 parameter mutu fisik cabai merah yaitu kerusakan fisik, susut bobot, kekerasan, kadar air, tekstur, penampakan, kesegaran selama penyimpanan, menentukan perlakuan terbaik yang mampu mempertahankan mutu cabai merah, mengamati efek penyinaran UV-C terhadap perkembangan mikroba. Metode yang digunakan yaitu RAL dengan 3 faktor. Faktor pertama adalah jarak penyinaran terdiri dari 3 level yaitu 20 cm (d1), 40 cm (d2), 60 cm (d3). Faktor kedua adalah lama penyinaran lampu UV-C terdiri dari 3 level yaitu 10 menit (t1), 20 menit (t2) dan 30 menit (t3). Faktor ketiga adalah lama simpan yang terdiri dari hari ke-2, 4, 6, dan 8.

Hasilnya menunjukkan bahwa Perlakuan jarak dan lama penyinaran berpengaruh nyata terhadap 2 parameter mutu cabai yaitu kadar air dan penampakan, namun tidak berpengaruh pada 5 parameter lainnya yaitu kerusakan fisik, susut bobot, kekerasan, tekstur dan kesegaran selama 8 hari penyimpanan, Perlakuan jarak penyinaran 60 cm dan lama penyinaran selama 20 menit (d3t2) adalah perlakuan terbaik dalam penelitian ini. Perlakuan (d3t2) mampu mempertahankan nilai kadar air sebesar 74,2 % dan penampakan dengan skor 2,33 dari skala 5 selama 8 hari penyimpanan, didapatkan pula tingkat perkembangan mikroba pada seluruh sampel cabai merah yang disinari UV-C lebih rendah dibanding sampel yang tidak disinari (kontrol).

Kata kunci: UV-C, Jarak Penyinaran, Lama Penyinaran, Waktu Penyimpanan

ABSTRACT

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

By

Maulidya Indriyani

The purpose of distribution outside the area requires farmers to carry out correct and effective post-harvest handling in order to maintain quality and fresh chili when the product reaches consumers. One method that can be done is sterilization by ultraviolet (UV-C) irradiation. The purpose of this study was to study the effect of distance and duration of UV-C irradiation on several variations of 7 physical quality parameters of red chili, namely physical damage, weight loss, hardness, moisture content, texture, appearance, freshness during storage, determine the best treatment that is able to maintain the quality of red chili, observe the effect of UV-C irradiation on the development of microbes in chili. The method used in this study was a completely randomized design (RAL) with 3 factors, namely irradiation distance (20 cm, 40 cm, 60 cm), irradiation time (10 minutes, 20 minutes, 30 minutes) and storage time (day 2,4-6, 8).

The results showed that the distance treatment and the duration of irradiation had a significant effect on 2 chili quality parameters, namely water content and appearance, but not effect on 5 other parameters, namely physical damage, weight loss, hardness, texture and freshness for 8 days of storage and Then the 60 cm irradiation distance and 20 minutes irradiation time (d3t2) were the best treatments in this study. Treatment (d3t2) was able to maintain the water content value of 74.2% and appearance with a score of 2.33 from a scale of 5 for 8 days of storage. On observations, it is known that the level of microbal development in all samples of red chili that was irradiated by UV-C was lower that that of samples were not irradiated (control).

Keywords: UV-C, Exposure Distance, Exposure Time, Storage Time

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

Oleh

Maulidya Indriyani

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar SARJANA TEKNIK

Pada

Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung



FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS LAMPUNG BANDAR LAMPUNG 2022 Judul Skripsi

: PENGARUH PENYINARAN UV-C TERHADAP

PERUBAHAN MUTU FISIK CABAI MERAH

(Capsicum annuum L.) SELAMA

PENYIMPANAN

Nama Mahasiswa

: Maulidya Indriyani

Nomor Pokok Mahasiswa: 1614071028

Jurusan/PS

: Teknik Pertanian

Fakultas

Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dwi Dian Novita, S.T.P., M.Si.

NIP 198209242006042001

Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S.

NIP 195910311987031003

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

<u>Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si.</u> NIP 196210101989021002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dwi Dian Novita, S.T.P., M.Si.

rwan Sukri Banuwa, M.Si.

they.

Sekretaris

. Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S

perluman

Penguji

Bukan Pembimbing

: Dr. Ir. Tamrin, M.S.

2. Dekan Fakultas Pertanian

RTANIAN

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 30 Maret 2022

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **Maulidya Indriyani** NPM **1614071028.** Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh Komisi Pembimbing, 1) Dwi Dian Novita, S.T.P., dan 2) Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S. berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini berisi material yang dibuat sendiri dan hasil rujukan beberapa sumber lain (buku, jurnal, dll) yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila dikemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Juni 2022 Yang membuat pernyataan

(Maulidya Indriyani)

NPM. 1614071028

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, Kecamatan Tanjung Karang Pusat, Bandar Lampung pada tanggal 11 Juli 1998, sebagai anak kesatu dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Mariman dan Ibu Susi Aryani. Penulis menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 2 Pelita Tanjung Karang pada tahun 2004 dan diselesaikan pada tahun 2010 dan pendidikan menengah pertama di SMPN 25 Bandar Lampung pada tahun 2010 – 2013 dan

sekolah menengah atas di SMA Negeri 15 Bandar Lampung pada tahun 2013 – 2016.

Pada tahun 2016, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri. Pada tahun 2019, penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata Tematik periode I tahun 2019 di Desa Kota Bumi, Kecamatan Negri Agung, Way Kanan selama 40 hari. Pada tahun 2019, penulis melaksanakan Praktik Umum di PT. Great Giant Pineapple (GGP) Plantation Group 4, Lampung Timur, Lampung dengan judul "Mempelajari kerusakan memar (*bruises*) buah nanas (*Ananas comosus* L.) pada proses pengemasan di PH 1 PT GREAT GIANT PINEAPPLE PLANTATION GROUP 4" selama 30 hari kerja mulai tanggal 01 Juli sampai 11 Agustus 2019.

Karya ini untuk Ibuku Susi Aryani Ayahku Mariman Adikku Ikrima Lutfiyani Al-Kautsar

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir perkuliahan dalam penyusunan skripsi ini dengan baik. Sholawat serta salam penulis taturkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang senantiasa kita harapkan syafaat beliau dihari kiamat nanti.

Skripsi yang berjudul "Pengaruh Penyinaran UV-C terhadap Perubahan Mutu Fisik Cabai Merah (Capsicum annuum L.) selama Penyimpanan" merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Selama penyusunan skripsi ini banyak pihak yang memberikan bimbingan, bantuan, dukungan, serta motivasi kepada penulis. Untuk itu penulis ucapkan terima kasih kepada:

- 1. Bapak Prof. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;
- 2. Bapak Dr. Ir. Sandi Asmara, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung;
- 3. Ibu Dwi Dian Novita, S, T.P., M.Si., selaku pembimbing pertama sekaligus Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan saran hingga penyusunan skripsi ini;
- 4. Bapak Dr. Ir. Sapto Kuncoro, M.S., selaku pembimbing dua yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga terselesaikannya skripsi ini;
- 5. Bapak Dr. Ir. Tamrin, M.S., selaku pembahas yang telah memberikan bimbingan dan saran sehingga terselesaikannya skripsi ini;

- 6. Ibu Susi Aryani, Ayah Mariman, dan adikku Ikrima Lutfiyani Al-Kautsar, atas kerja keras, doa, dan dukungan yang diberikan;
- 7. Seluruh Bapak dan Ibu dosen pengajar, staff administrasi dan laboratorium di Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
- 8. Febi, Lina, Mia, Witaningsih yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini;
- 9. Keluarga Teknik Pertanian angkatan 2016 dan seluruh Civitas Akademika Jurusan Teknik Pertanian.

Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan Bapak, Ibu, dan rekan-rekan sekalian. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih, dan penulis berharap supaya skripsi ini nantinya dapat bermanfaat bagi penulis dan pihak-pihak yang membutuhkan.

Bandar	Lampung,	• • • • • • • •	.Juni	2022

Penulis

Maulidya Indriyani

DAFTAR ISI

		Halaman
DA	AFTAR TABEL	v
DA	AFTAR GAMBAR	viii
I.	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Rumusan Masalah	2
	1.3. Tujuan Penelitian	3
	1.4. Manfaat Penelitian	4
II.	TINJAUAN PUSTAKA	5
	2.1. Tanaman Cabai Merah	5
	2.2. Sterilisasi	9
	2.3. Radiasi Ultraviolet	10
	2.4. Mikroba	12
	2.5. Kehilangan/ Susut Bobot	13
	2.6. Kerusakan fisik	14
	2.7. Kadar Air	14
	2.8. Tingkat Kesegaran	15
III.	. METODELOGI PENELITIAN	17
	3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	17
	3.2. Alat dan Bahan	17
	3.3. Rancangan Percobaan Penelitian	17
	3.4. Deskripsi alat dan Penyinaran	18
	3.5. Prosedur Penelitian	19
	3.6. Parameter Pengamatan	21

	3.6.3. Kekerasan	. 21
	3.6.4. Kadar Air	. 21
	3.6.5. Analisis Total Mikroba	. 22
	3.6.6. Tingkat Kesegaran	. 23
	3.7. Analisis Data	23
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	24
	4.1. Kerusakan Fisik	24
	4.2. Susut Bobot	27
	4.3. Kekerasan	30
	4.4. Kadar Air	34
	4.5. Analisis Total Mikroba	37
	4.6. Tingkat Kesegaran	
	4.6.1 Tekstur	
	4.6.2 Penampakan	
	4.6.3 Kesegaran	. 46
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	50
	5.1 Kesimpulan	50
	5.2 Saran	50
DA	FTAR PUSTAKA	51
LA	MPIRAN	55
	Lampiran 1. Hasil pengamatan parameter	56
	Lampiran 2. Foto-Foto Pengamatan Selama Penyimpanan Cabai merah	69

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Teks 1. Taksonomi tanaman cabai merah (Capsicum annuum L)	
Parameter Penilaian Tingkat Kesegaran	
Hasil <i>anova</i> Kerusakan Fisik Cabai Merah	
4. Uji Lanjut Kerusakan Fisik pada Faktor Jarak Penyinaran	
5. Hasil <i>anova</i> Susut Bobot Cabai Merah	
6. Uji Lanjut Susut Bobot pada Faktor Jarak Penyinaran	
7. Uji Hasil <i>anova</i> Kekerasan	
8. Uji Lanjut Nilai Kekerasan pada Jarak Penyinaran	
9. Uji Lanjut Nilai Kekerasan pada Waktu Penyinaran	
10. Hasil <i>anova</i> Kadar Air Cabai Merah	
11. Uji Lanjut Kadar Air pada Jarak Penyinaran	36
12. Uji Lanjut Kadar Air pada Waktu Penyinaran	36
13. Uji Lanjut Kadar Air pada Interaksi antar Faktor	36
14. Hasil Total Mikroba cabai merah pada semua perlakuan	38
15. Hasil <i>anova</i> Tingkat Kesegaran (tekstur) Cabai Merah	41
16. Uji Lanjut Tingkat Kesegaran (tesktur) pada Jarak Penyinaran	42
17. Uji Lanjut Tingkat Kesegaran (tesktur) pada Waktu Penyinaran	42
18. Hasil <i>anova</i> Tingkat Kesegaran (penampakan) Cabai Merah	44
19. Uji Lanjut Tingkat Kesegaran (penampakan) pada Jarak Penyinaran	45
20. Uji Lanjut Tingkat Kesegaran (penampakan) pada Lama Penyinaran	45
21. Uji Lanjut Tingkat Kesegaran (Penampakan) pada Interaksi antar faktor	A^{2}

22.	Hasil anova Tingkat Kesegaran	48
23.	Uji Lanjut Tingkat Kesegaran pada Jarak Penyinaran	48
	Lampiran	
24.	Kerusakan fisik cabai pada jarak d1= 20 cm	56
25.	Kerusakan fisik cabai pada jarak d2= 40 cm	57
26.	Kerusakan fisik cabai pada jarak d3= 60 cm	58
27.	Kerusakan fisik cabai pada perlakuan kontrol	58
28.	Hasil pengamatan Susut Bobot Cabai Merah pada jarak penyinaran 20 cm (d1)	59
29.	Hasil pengamatan Susut Bobot Cabai Merah pada jarak penyinaran 40 cm (d2)	60
30.	Hasil pengamatan Susut Bobot Cabai Merah pada jarak penyinaran 60 cm (d3)	61
31.	Hasil pengamatan Susut Bobot Cabai Merah pada perlakuan kontrol	61
32.	Hasil pengamatan Tingkat Kekerasan cabai merah pada jarak penyinaran 20 cm (d1)	62
33.	Hasil pengamatan Tingkat Kekerasan cabai merah pada jarak penyinaran 40 cm (d2)	62
34.	Hasil pengamatan Tingkat Kekerasan cabai merah pada jarak penyinaran 60 cm (d3)	62
35.	Hasil pengamatan Tingkat Kekerasan cabai merah pada perlakuan kontrol	62
36.	Hasil pengamatan Kadar Air cabai merah pada jarak penyinaran 20 cm (d1)	63
37.	Hasil pengamatan Kadar Air cabai merah pada jarak penyinaran 40 cm (d2)	64
38.	Hasil pengamatan Kadar Air cabai merah pada jarak penyinaran 60 cm (d3)	65
39.	Hasil pengamatan Kadar Air cabai merah pada perlakuan kontrol	65
40.	Hasil pengamatan Uji Tingkat Kesegaran (Tekstur) cabai merah pada jarak penyinaran 20 cm (d1)	66
41.	Hasil pengamatan Uji Tingkat Kesegaran (Tekstur) cabai merah pada jarak penyinaran 40 cm (d2)	66
42.	Hasil pengamatan Uji Tingkat Kesegaran (Tekstur) cabai merah pada jarak penyinaran 60 cm (d3)	66

43.	Hasil pengamatan Uji Tingkat Kesegaran (Tekstur) cabai merah pada perlakuan kontrol	66
44.	Hasil pengamatan Uji Tingkat Kesegaran (Penampakan) cabai merah pada jarak penyinaran 20 cm (d1)	67
45.	Hasil pengamatan Uji Tingkat Kesegaran (Penampakan) cabai merah pada jarak penyinaran 40 cm (d2)	67
46.	Hasil pengamatan Uji Tingkat Kesegaran (Penampakan) cabai merah pada jarak penyinaran 60 cm (d3)	67
47.	Hasil pengamatan Uji Tingkat Kesegaran (Penampakan) cabai merah pada perlakuan kontrol	67
48.	Hasil pengamatan Uji Tingkat Kesegaran (Kesegaran) cabai merah pada jarak penyinaran 20 cm (d1)	68
49.	Hasil pengamatan Uji Tingkat Kesegaran (Kesegaran) cabai merah pada jarak penyinaran 40 cm (d2)	68
50.	Hasil pengamatan Uji Tingkat Kesegaran (Kesegaran) cabai merah pada jarak penyinaran 60 cm (d3)	68
51.	Hasil pengamatan Uji Tingkat Kesegaran (Kesegaran) cabai merah pada perlakuan kontrol	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman
Teks
1. Tanaman cabai merah <i>Capsicum annuum</i> L
2. Spektrum gelombang sinar UV
3. Diagram alir penelitian
4. Presentase kerusakan fisik selama penyinaran
5. Presentase Susut Bobot selama penyimpanan
6. Tingkat Kekerasan selama penyinaran
7. Presentase kadar air selama penyinaran
8. Grafik Tingkat Kesegaran (tekstur) selama penyimpanan
9. Grafik Tingkat Kesegaran (penampakan) selama penyimpanan
10. Grafik Tingkat Kesegaran selama penyimpanan
Lampiran
11. Cabai merah yang sudah di sortasi
12. Trimming pada cabai merah
13. Pembersihan cabai merah
14. Penyusunan cabai merah pada <i>tray</i>
15. Kotak UVC
16. Tray yang sudah di wrapping
17. Susunan <i>tray</i> dalam kotak UVC
18. Media PCA
19. Larutan fisiologis
20. Cawan petri
21. Media PCA diletakkan pada cawan petri
22. Larutan fisiologis dicampurkan pada cabai merah di tabung reaksi

23.	Pemerataan media PCA pada cawan	73
24.	Mikroba pada cawan petri	73
25.	Cabai merah pada awal penyimpanan	73
26.	Cabai merah yang sudah mengalami pematangan	74
27.	Penampakan Cabai Merah pada perlakuan jarak penyinaran 20 cm dan lama penyinaran 10 menit (d1t1)	74
28.	Penampakan Cabai Merah pada perlakuan jarak penyinaran 20 cm dan lama penyinaran 20 menit (d1t2)	75
29.	Penampakan Cabai Merah pada perlakuan jarak penyinaran 20 cm dan lama penyinaran 30 menit (d1t3)	75
30.	Penampakan Cabai Merah pada perlakuan jarak penyinaran 40 cm dan lama penyinaran 10 menit (d2t1)	76
31.	Penampakan Cabai Merah pada perlakuan jarak penyinaran 40 cm dan lama penyinaran 20 menit (d2t2)	76
32.	Penampakan Cabai Merah pada perlakuan jarak penyinaran 40 cm dan lama penyinaran 30 menit (d2t3)	77
33.	Penampakan Cabai Merah pada perlakuan jarak penyinaran 60 cm dan lama penyinaran 10 menit (d3t1)	77
34.	Penampakan Cabai Merah pada perlakuan jarak penyinaran 60 cm dan lama penyinaran 20 menit (d3t2)	78
35.	Penampakan Cabai Merah pada perlakuan jarak penyinaran 60 cm dan lama penyinaran 30 menit (d3t3)	78
36.	Penampakan Cabai Merah pada perlakuan kontrol	79

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Cabai merah (*Capsicum annuum*L.) merupakan tanaman hortikultura yang banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan pangan. Menurut Rukmana dan Oesman (2006) pemanfaatannya dalam industri menjadikan cabai sebagai komoditas bernilai ekonomi tinggi. Besarnya kebutuhan cabai di dalam maupun di luar negeri menjadikan cabai sebagai komoditi yang menjanjikan. Cabai termasuk komoditas strategis pertanian yang mendapat perhatian serius dari pemerintah dan pelaku usaha karena kontribusinya terhadap perekonomian nasional.

Provinsi Lampung dikenal sebagai produsen cabai merah dan cabai rawit terbesar di Sumatera. Pada tahun 2014 Lampung memproduksi 32.260 ton cabai merah dan menurun tingkat produksinya menjadi 31.272 ton di tahun 2015.Selanjutnya pada tahun 2016 hasil produksi mengalami kenaikan menjadi 34.788 ton. Tahun 2017 mengalami kenaikan yang signifikan dibandingkan 3 tahun sebelumnya sebesar 50.203 ton dan 45.380 ton di tahun 2018 (BPS, 2019).

Petani menjual sebagian besar hasil panennya ke luar wilayah Lampung, yaitu ke Sumatera Barat, Jambi, dan ke DKI Jakarta. Tujuan distribusi yang berada di luar wilayah mengharuskan petani untuk melakukan penanganan pascapanen yang benar dan efektif agar mempertahankan cabai yang bermutu dan segar ketika produk sampai pada konsumen. Pascapanen adalah tindakan yang sangat penting bagi petani, pedagang besar, pengecer dan konsumen (Kusandriani dan Muharam, 2005). Produk hortikultura yang diperlakukan dengan baik dan dalam kondisi yang baik dapat memperlama masa simpan, mengurangi kerusakan akibat

mekanis, mengurangi kerusakan fisiologis dan menekan mikroorganisme pembusuk selama proses pendistribusian maupun penyimpanan.

Mutu menjadi sangat penting untuk dapat mencitrakan produk tersebut seperti diinginkan oleh konsumen. Mutu dari produk yang akan dijual sangat tergantung pada kondisi produk tersebut saat penerimaan dan pengelolaan pascapanennya di pusat-pusat penjualan. Perlu metode untuk menjaga mutu sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk tanpa meninggalkan residu pada produk tersebut. Salah satu metode yang dapat dilakukan adalah sterilisasi dengan penyinaran ultraviolet.

Sterilisasi adalah sebuah usaha yang bertujuan untuk, membuat produk lebih awet atau memilki 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. dkk, 2002). Sinar ultraviolet C adalah jenis sinar UV yang mempunyai panjang gelombang 280-100 nm (Cahyonugroho, 2011). Menurut Waluyo (2010) menyatakan bahwa radiasi sinar *ultraviolet* dapat membunuh bakteri dengan panjang gelombang antara 220-290 nm dan radiasi yang paling efektif adalah 253,7 nm.

Metode menggunakan sinar UV lebih baik jika dibandingkan dengan penggunaan bahan kimia lainnya. Bahan kimia yang digunakan selama pengawetan dapat meninggalkan residu kimia. Penyinaran 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).

1.2. Rumusan Masalah

Cabai merah merupakan salah satu jenis sayuran yang mempunyai kadar air yang cukup tinggi sekitar 90% dari kandungan cabai merah itu sendiri. Kandungan air yang sangat tinggi ini dapat menjadi penyebab kerusakan cabai karena air

merupakan salah satu zat yang dibutuhkan oleh mikroorganisme perusak untuk pertumbuhannya (Jay. dkk, 2005). Kandungan air dalam subtrat/produk makanan merupakan sarana untuk pertumbuhan mikroba.

Pada umumnya kerusakan mikrobiologis terjadi pada bahan mentah. Bahan yang telah rusak oleh mikroba juga dapat menjadi sumber kontaminasi yang berbahaya bagi bahan lain yang masih sehat segar. Cara perusakannya dengan menghidrolisa atau mendegradasi makromolekul yang menyusun bahan tersebut menjadi fraksi – fraksi yang lebih kecil (Susiwi, 2009).

Hasil penelitian yang dilakukan Chatib, dkk (2016) menunjukkan bahwa sinar UV-C pada cabai merah selama 20 menit merupakan perlakuan yang optimal untuk menunda pematangan. Namun, penelitian tersebut juga mengatakan bahwa selama penyimpanan setelah disinari UV-C masih memiliki peluang untuk terserang patogen sehingga di beberapa perlakuan, pertumbuhan jamur meningkat akibat tidak adanya perlakuan tambahan setelah disinari selama penyimpanan. Oleh karena itu dilakukan modifikasi dengan melapisi plastik *wrapping* selama penyimpanan. Plastik *wrapping* sendiri memiliki sifat yang tahan asam yang berfungsi untuk menghindari bakteri atau kotoran sehingga melindungi produk yang akan disimpan.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- 1. Mempelajari pengaruh jarak dan lama penyinaran UV-C pada beberapa variasi terhadap 7 parameter mutu fisik cabai merah yaitu kerusakan fisik, susut bobot, kekerasan, kadar air, tekstur, penampakan, kesegaran selama penyimpanan.
- Menentukan perlakuan terbaik yang mampu mempertahankan mutu cabai merah.
- 3. Mengamati efek penyinaran UV-C terhadap perkembangan mikroba pada cabai merah.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi bagi pengembang ilmu pengetahuan dan teknologi, masyarakat terutama petani cabai merah tentang bagaimana pengaruh proses sterilisasi dengan lampu UV-C terhadap mutu fisik cabai merah selama penyimpanan sehingga diperoleh perlakuan yang tepat agar dapat memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Cabai Merah

Cabai (*Capsicum annuum* L.) adalah salah satu komoditas hortikultura yang mempunyai prospek pengembangan dan pemasaran yang cukup baik karena banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Selain dikonsumsi sebagai bumbu masak, cabai digunakan sebagai bahan ramuan obat tradisional, bahan campuran pada industri makanan dan minuman. Cabai merupakan salah satu sayuran unggulan yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia. Tanaman cabai keriting tidak memerlukan persyaratan hidup yang khusus sehingga dapat dibudidayakan di berbagai daerah, namun pada umumnya mengusahakan tanaman tersebut secara konvensional tanpa memperhatikan kaidah-kaidah cara bercocok tanam yang baik.

Cabai merah keriting (*Capsicum annuum* L.) merupakan tanaman perdu dari *family* terong-terongan. Cabai berasal dari benua Amerika tepatnya daerah Peru dan menyebar ke Negara-negara benua Amerika, Eropa dan Asia termasuk Indonesia (Miskun, 2013). Cabai merah keriting merupakan tanaman musiman yang berkayu, tumbuh di daerah dengan iklim tropis. Tanaman ini dapat tumbuh dan berkembang biak didataran tinggi maupun dataran rendah. Hampir semua jenis tanah yang cocok untuk budidaya tanaman pertanian, cocok pula bagi tanaman cabai merah keriting. Untuk mendapatkan kuantitas dan kualitas hasil yang tinggi, cabai merah keriting cocok dengan tanah yang subur, gembur, kaya akan organik, tidak mudah becek (menggenang), bebas cacing (nematoda) dan penyakit tular tanah. Kisaran pH tanah yang ideal adalah 5,5 – 6,8 (Mulyadi, 2011).

Cabai merah keriting (*Capsicum annuum* L.) adalah tanaman yang termasuk ke dalam keluarga tanaman *Solanaceae*. Cabai mengandung senyawa kimia yang dinamakan *capsaicin* (8 methyl-N-vanillyl-6-nonenamide). Selain itu, terkandung juga berbagai senyawa yang mirip dengan *capsaicin*, yang dinamakan *capsaicinoids*. Buah cabai merupakan buah buni dengan bentuk garis lanset merah cerah, dan rasanya pedas. Daging buahnya berupa keping-keping tidak berair. Bijinya berjumlah banyak serta terletak di dalam ruangan buah (Setiadi, 2008). Secara umum cabai memiliki banyak kandungan gizi dan vitamin, diantaranya kalori, protein, lemak, kabohidrat, kalsium, vitamin A, B1, dan vitamin C.

Penyebaran cabai ke seluruh dunia termasuk negara-negara di Asia, seperti Indonesia dilakukan oleh pedagang Spanyol dan Portugis (Dermawan dan Harpenas, 2010). Cabai diperkirakan masuk ke Indonesia pada awal abad 15 oleh para pelaut Portugis. Penyebaran cabai ke seluruh Nusantara dilakukan secara tidak langsung oleh para pedagang dan pelaut Eropa yang mencari rempahrempah ke pelosok Nusantara (Djarwaningsih, 2005). Berikut ini adalah taksonomi dari tanaman cabai merah dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Taksonomi tanaman cabai merah (*Capsicum annuum* L)

Kingdom	Plantae
Divisi	Spermatophyta
Sub divisi	Angiospermae
Kelas	Monocotyledonae
Subkelas	Sympetale
Ordo	Tubiflorae
Famili	Solanaceae
Genus	Capsicum
Spesies	Capsicum annuum L



Gambar 1. Tanaman cabai merah Capsicum annuum L.

Tanaman cabai mempunyai akar tunggang yang terdiri atas akar utama (primer) dan akar lateral (sekunder). Akar lateral mengeluarkan serabut-serabutakar yang disebut akar tersier. Akar tersier menembus kedalaman tanah sampai 50 cm dan melebar sampai 45 cm. Rata-rata panjang akar primer antara 35 cm sampai 50 cm dan akar lateral sekitar 35 sampai 45 cm.

Batang cabai umumnya berwarna hijau tua, berkayu, bercabang lebar dengan jumlah cabang yang banyak. Panjang batang berkisar antara 30 cm sampai 37,5 cm dengan diameter 1,5 cm sampai 3 cm. Jumlah cabangnya berkisar antara sampai 15 per tanaman. Panjang cabang sekitar 5 cm sampai 7 cm dengan diameter 0,5 cm sampai 1 cm. Pada daerah percabangan terdapat tangkai daun. Ukuran tangkai daun ini sangat pendek yakni hanya 2 cm sampai 5 cm (Agriflo, 2012).

Suhu udara yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai merah adalah 25-27 °C pada siang haridan 18-20 °C pada malam hari. Suhu malam di bawah16°C dan suhu siang hari di atas 32 °C dapat menggagalkan pembuahan (Prabaningrum. dkk 2016). Rata-rata suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman cabai adalah antara 21-28°C. Suhu udara yang lebih tinggi menyebabkan buahnya sedikit. Tanaman cabai dapat ditanam di lahan sawah, tegalan, pinggir laut,pegunungan, bahkan di lahan sempit, seperti pekarangan juga bisa berproduksi optimal. Tanaman cabai dapat tumbuh di dataran dingin hingga pegunungan. Tanaman cabai juga dapat tumbuh dan beradapatasi dengan baik pada berbagai jenis tanah, mulai dari tanah berpasir hingga tanah liat. Umumnya, tanah yang baik untuk pertanaman cabai

adalah tanah lempung berpasir atau tanah ringan yang banyak mengandung bahan organik dan unsur hara. Sifat tanaman cabai yang tidak mengenal musim merupakan salah satu alasan yang membuat petani menyukai usaha tani cabai.

Cabai mengandung *capsaicin*, *dihidrocapsaicin* yang menyebabkan rasa pedas damar, ditemukan pula kandungan *karotenoid* (*capsanthin*, *carotene*, *capsorubin*, dan *lutein*), vitamin (A, C), lemak (9-17 %), protein (12-15 %). Selain itu, juga mengandung mineral, seperti zat besi, kalium, kalsium, fosfor, dan niasin.

Zat aktif *capsaicin* berkhasiat sebagai stimulan. Jika seseorang mengonsumsi *capsaicin* terlalu banyak akan mengakibatkan rasa terbakar di mulut dan keluarnya air mata. Selain capsaicin, cabai juga mengandung *capsicidin*. Khasiatnya untuk memperlancar sekresi asam lambung dan mencegah infeksi sistem pencernaan. Unsur lain di dalam cabai adalah kapsikol yang dimanfaatkan untuk mengurangi pegal-pegal, sakit gigi, sesak nafas, dan gatal-gatal (Santika, 2007).

Warna pada cabai merah dikendalikan oleh beberapa senyawa karotenoid seperti *capsanthin, capsorubin* dan *xanthophylls* untuk warna merah. Karotenoid merupakan suatu pigmen berwarna orange, merah, atau kuning. Senyawa karotenoid biasanya terdapat pada buah-buahan berwarna merah yang merupakan suatu zat yang larut dalam lemak atau pelarut organik, namun tidak larut di dalam air, gliserol, dan propilen glikol (Dutta. dkk,2005).

Usaha tani cabai merah keriting akan mencapai keberhasilan, selain dipengaruhi oleh teknik budidaya yang tepat dan efektif, juga dipengaruhi oleh pengelolaan yang efektif selama periode pascapanen. Periode pascapanen adalah mulai dari produk tersebut dipanen sampai produk tersebut dikonsumsi atau diproses lebih lanjut. Cara penanganan dan perlakuan pascapanen sangat menentukan mutu yang diterima konsumen dan juga masa simpan atau masa pasar. Namun demikian, periode pascapanen tidak bisa terlepas dari sistem produksi, bahkan sangat tergantung dari sistem produksi dari produk tersebut. Cara berproduksi yang tidak baik mengakibatkan mutu panen tidak baik pula. Sistem pascapanen hanyalah bertujuan untuk mempertahankan mutu produk yang dipanen

(kenampakan, tekstur, cita rasa, nilai nutrisi dan keamanannya) dan memperpanjang masa simpan dan masa pasar.

Setelah panen, buah cabai masih mengalami proses respirasi untuk memecahkan substrat makromolekul yang ada pada cabai yang dipanen. Winarno (2002) menyatakan proses metabolisme yang terpenting adalah respirasi, yaitu proses pemecahan oksidatif substrat makromolekul seperti karbohidrat, protein dan lemak menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana (air, CO₂, dan energi). Akibat proses respirasi terjadi perubahan kandungan kimia dan fisik yaitu perubahan warna, tekstur, penyusutan bobot, penurunan dan kandungan bahan terlarut dan keasaman. Selanjutnya perubahan tersebut dapat mengakibatkan kenampakan produk hortikultura menjadi kurang menarik dan penurunan kualitas secara keseluruhan.

2.2. Sterilisasi

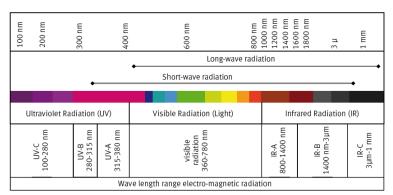
Mikroorganisme dapat dikendalikan yaitu dengan dibasmi, dihambatatau juga ditiadakan dari lingkungan dengan proses yang dinamakansterilisasi. Sterilisasi adalah sebuah usaha yang bertujuan untuk membuat produk lebih awet atau memilki umur simpan yang lebih lama. Sterilisasi merupakan setiap proses (kimia maupun fisika) yang membunuh semua bentuk kehidupan terutama mikroorganisme. Sterilisasi adalah proses (kimia atau fisika) yang digunakan untuk membunuh semua bentuk kehidupan mikroorganisme, untukmenghilangkan pencemaran oleh jasad renik baik hidup maupun mati (Dwidjoseputro, 1994).

Sterilisasi adalah suatu proses untuk mematikan semua organisme yangterdapat dalam suatu benda (alat ataupun bahan). Tujuan sterilisasi dalam mikrobiologi adalah mematikan, menghambat pertumbuhan dan menyingkirkan semua mikroorganisme yang ada pada alat dan bahan yang akan digunakan dalamsuatu pekerjaan guna menciptakan suasana aseptis. Secara umum sterilisasi dapat dilakukan dengan 3 metode: mekanis, fisis dan ataupun secara kimia. Sterilisasi mekanis diantaranya menggunakan *microfillter*, fisis terbagi menjadi 2 yaitu

penyinaran dan pemanasan, sedangkan kimia adalah dengan menggunakan bahan kimia (desinfektan).

2.3. Radiasi Ultraviolet

Ultraviolet merupakan suatu bagian dari spektrum elektromagnetik dan tidak membutuhkan medium untuk merambat. Sinar UV adalah sinar tidak tampak yang memiliki panjang gelombang elektromagnetik antara 100 nm-380 nm. Berdasarkan panjang gelombangnya, radiasi ultraviolet (UV) dibagi menjadi 3 yaitu UV-A, UV-B, UV-C. UV-A mempunyai panjang gelombang 380-315 nm, UV-B mempunyai panjang gelombang 315-280 nm dan UV-C mempunyai panjang gelombang 280-100 nm (Thies, 2008). Spektrum gelombang sinar UV dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Spektrum gelombang sinar UV. (Sumber : Thies, 2008)

Secara umum sumber ultraviolet dapat diperoleh secara alamiah dan buatan, dengan sinar matahari merupakan sumber utama ultraviolet di alam. Sumber ultraviolet buatan umumnya berasal dari lampu *fluorescent* khusus, seperti lampu merkuri tekanan dingin (*low pressure*) dan lampu merkuri tekanan sedang (*medium pressure*).

Lampu merkuri *medium pressure* mampu menghasilkan *output* radiasi ultraviolet yang lebih besar dari pada lampu merkuri *low pressure*. Namun lampu merkuri *low pressure* lebih efisien dalam pemakaian listrik dibandingkan lampu merkuri *medium pressure*. Lampu ultraviolet akan memancarkan sinar ultraviolet yang

akan mempengaruhi fungsi sel makhluk hidup dengan mengubah materi inti sel atau DNA. DNA dari mikroorganisme akan menyerap energi sinar ultraviolet yang menyebabkan terputusya ikatan hidrogen pada basa nitrogen, sehingga terjadi modifikasi-modifikasi kimia. Hubungan ini dapat menyebabkansalah baca dari kode genetik dalam proses sintesa protein, yang akan menghasilkan mutasi yang selanjutnya akan merusak atau memperlemah fungsi-fungsi vital organisme dan kemudian akan membunuhnya.

Penggunaan bahan kimia pada produk hortikultura diminimalisir untukmenjamin keamanan konsumsi dari produk tersebut. Perlu dicari metode untuk memperpanjang umur simpan tanpa meninggalkan residu kimiapada produk hortikultura tersebut. Penyinaran sinar ultraviolet merupakan salahsatu cara yang dapat digunakan untuk memperpanjang umur simpan produkselain dari teknik pendinginan menggunakan mesin. Gonzales, dkk (2007) mengakatan bahwa paparan UV-C selama 10 menit dapat mencegah pembusukan dan menjaga kualitas pasca panen mangga.

Penelitian yang dilakukan Setyaning, dkk (2012) menunjukkan bahwa penyinaran sinar UV-C pada buah tomat selama 10 menit pada jarak 60 cm dari lampu menunda pematangan buah secara nyata dan menjaga kualitas buah. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan Arinda, dkk (2015) menunjukkan bahwa penyinaran lampu UV-C dengan daya sebesar 60 watt dan lama penyinaran selama 50 menit memiliki pengaruh terbaik dengan memperpanjang umur simpan buah salak sampai 14 hari.

Efektifitas sinar ultraviolet terhadap daya bunuh bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya: luas ruangan, intensitas cahaya yang digunakan, jarak sumber cahaya terhadap bakteri, lama waktu penyinaran, jenis bakteri itu sendiri. Faktor penghambat dari sinar *ultraviolet* adalah daya penetrasinya yang lemah. Untuk memperoleh hasil yang baik, maka bahan yang disterilkan harus dilewatkan atau ditempatkan langsung dibawah sinar *ultraviolet* (Waluyo, 2010).

2.4. Mikroba

RH Haeckel mengklafikasikan makhluk hidup menjadi tiga dunia, yaitu dunia tanaman, hewan dan protista. Protista atau mikroorganisme yang bukan hewan dan tanaman ini sebagian besar terdiri hanya satu sel ke dalam golongan protista ini termasuk bakteri, alga, fungi, dan protozoa (Priyani, 2003).

Mikroba atau mikroorganisme atau jasad renik adalah jasad hidup yang ukurannya kecil, jasad renik disebut sebagai mikroba bukan hanya karena ukurannya yang kecil, sehingga sukar dilihat dengan mata biasa, tetapi juga pengaturan kehidupannya yang lebih sederhana dibandingkan dengan jasad tingkat tinggi. Mata biasa tidak dapat melihat jasad yang ukurannya kurang dari 0,1mm. Ukuran mikroba biasanya dinyatakan dalam mikron, 1 mikron adalah 0,001 mm. Sel mikroba umumnya hanya dapat dilihat dengan alat pembesar atau mikroskop, walaupun demikian ada mikroba yang berukuran besar sehingga dapat dilihat tanpa alat pembesar (Siagian, 2002).

Mikroba di alam secara umum berperanan sebagai produsen, konsumen, maupun redusen. Mikroba produsen menghasilkan bahan organik dari bahan anorganik dengan energi sinar matahari. Mikroba yang berperan sebagai produsen adalah algae dan bakteri fotosintetik. Mikroba konsumen menggunakan bahan organik yang dihasilkan oleh produsen. Contoh mikroba konsumen adalah protozoa. Mikroba redusen menguraikan bahwa organik dan sisa – sisa jasad hidup yang mati menjadi unsur – unsur kimia (mineralisasi bahan organik), sehingga di alam terjadi siklus unsur–unsur kimia. Contoh mikroba redusen adalah bakteri dan jamur (Siagian, 2002).

Kerusakan cabai dapat disebabkan oleh serangan mikroorganisme. Salah satu penyebab penyakit yang umum terdapat pada tanaman cabai adalah jamur *Colletotrichum capsici*. Jamur ini menyebabkan penyakit antraknosa yang menyerang buah cabai yang merupakan organ utama tanaman yang sangat diharapkan petani dalam proses budidaya tanaman. Kerusakan akibat penyakit

antraknosa ini akan berkembang lanjut selama proses penyimpanan (pascapanen) (Meilin, 2014).

2.5. Kehilangan/ Susut Bobot

Pada serangan berat menyebabkan seluruh permukaan buah keriput dan mengering dan warna kulit buah seperti jerami padi. Pada saat cuaca panas dan lembab penyakit ini akan cepat berkembang. Tanaman inangnya antara lain ialah cabai, tomat, buncis, kacang panjang labu, mentimun, oyong, paria, semangka, dan terung.

Dalam proses penanganan pascapanen, terjadi kehilangan / susut yang besarnya bervariasi tergantung kepada macam, jenis, varietas, dan cara penanganan jenis hasil pertanian. Selama penyimpanan, kehilangan/susut dan kerusakan dapat disebabkan olehinsekta, jamur, bakteri, tikus, burung dan karena berkecambah. Beberapa macam komoditi dapat menjadi tengik terutama komoditi yang mengandung lemak. Proses ini juga dipengaruhi oleh faktor cuaca, kelembaban, dan suhu.

Kehilangan atau susut pascapanen ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor dan kehilangan /susut ini dapat dikelompokkan menjadi tiga kategori yang masing-masing mempunyai implikasi ekonomis yaitu kehilangan /susut kuantitatif, kualitatif, dan kehilangan nutrisi. Kehilangan / susut kuantitatif yaitu pengurangan berat yang dengan mudah dapat diukur secara kuantitatif. Kehilangan/susut kualitatif yaitu kehilangan yang sukar diukur secara kuantitatif dan biasanya didasarkan pertimbangan subjektif, sedangkan kehilangan nilai nutrisi merupakan kombinasi kehilangan kuantitatif dan kualitatif. Kehilangan kualitatif bahan pangan dapat disebabkan karena kerusakan, kontaminasi, dan perubahan-perubahan nutrisi.

2.6. Kerusakan fisik

Keruskan bahan pangan adalah perubahan karakteristik fisik dan kimiawi suatu bahan makanan yang tidak diinginkan atau penyimpangan dari karakteristik normal. Suatu bahan pangan dianggap rusak apabila bahan pangan tersebut menunjukkan penyimpangan konsistensi dan tekstur dari keadaan normal dan tidak dapat diterima secara normal oleh pancaindra atau parameter lain yang biasa digunakan.

Kerusakan fisik adalah kerusakan yang diakibatkan oleh insekta atau rodentia, kondisi lingkungan seperti suhu, sinar matahari.Kerusakan fisik dapat terjadi karena suhu dingin. Pada suhu titik beku air yang terdapat di antara sel dan di dalam sel membeku, volumenya membesar sehinggamendesak dinding sel. Apabila terjadi pencairan kembali, maka komoditi akan menjadi keriput (terutama pada buah dan sayur-sayuran) karena air selulernya keluar.

Gejala yang paling umum yang paling banyak ditemui pada produk pertanian adalah bintik-bintik pada kulit, yang biasanya diakibatkan oleh rusaknya sel-sel di bawah permukaannya dan pada bintik-bintik tersebut terjadi perubahan warna. Kehilangan air yang besar dapat terjadi sehingga dapat menyebabkan terjadinya perluasan bintik-bintiktersebut. Pencoklatan daging buah merupakan tanda-tanda umum dan itu sering pertamakali timbul di sekitar jaringan pengangkutan pada buah.

2.7. Kadar Air

Menurut Tamrin (2018) kadar air suatu bahan menunjukkan banyaknya kandungan air dalam suatu bahan persatuan bobot yang dapat dinyatakan dalam persen berat basah (*we basis*) dan persen berat kering (*dry basis*). Batas maksimum teoritis kadar air berat basah yaitu sebesar 100%, sedangkan pada kadar air berat kering dapat lebih dari 100%. Kandungan air yang terdapat pada suatu bahan terdiri tiga jenis. Masing-masing jenis tersebut adalah sebagai berikut:

1. Air bebas (Free Water)

Air bebas merupakan air yang terdapat pada permukaan bahan dan dapat digunakan oleh mikroba sebagai tempat pertumbuhannya serta sebagai media reaksi-reaksi kimiawi. Air bebas dapat dengan mudah diuapkan dan menbutuhkan energi yang lebih sedikit dibandingkan dengan menguapkan air terikat. Bila air bebas ini diuapkan seluruhnya, maka kadar air bahan berkisar antara 12%-25% tergantung pada jenis bahan dan suhu pengeringannya.

2. Air yang terikat secara fisik

Air yang terikat secara fisik terdapat dalam jaringan matriks bahan (tenunan bahan) karena adanya ikatan-ikatan fisik. Jenis air ini terdiri dari air terikat menurut kapiler, air absorpsi yang terikat pada tenunan bahan karena adanya tenaga penyerapan dari dalam bahan, dan air yang terkurung diantara tenunan bahan karena adanya hambatan mekanik.

3. Air yang terikat secara kimia

Penguapan air yang terikat secara kimia membutuhkan energi yang besar. Bila kandungan air yang terikat secara kimia di dalam bahan dihilangkan maka dapat mengurangi pertumbuhan mikroba dan reaksi pencoklatan (*browning*), hidrolisis, dan oksidasi lemak. Jika air ini dihilangkan semuanya maka kadar air bahan akan berkisar antara 3%-7%. Air bahan yang terikat secara kimia terdiri dari air yang terikat secara kristal

2.8. Tingkat Kesegaran

Pengujian organoleptik merupakan pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Bagian organ tubuh yang berperan dalam penginderaan yaitu indera penglihatan, indera pendengaran, indera pencicip, indera pembau, dan indera perabaan atau sentuhan. Kemampuan penilaian dapat dibedakan berdasarkan kemampuan alat indra memberikan reaksi atas rangsangan yang diterima. Kemampuan tersebut meliputi kemampuan mendeteksi (*detection*), mengenali (*recognition*), membedakan (*discrimination*), membandingkan

(*scalling*), dan kemampuan menyatakan suka atau tidak suka (*hedonic*) (Negara. dkk, 2016).

Penilaian organoleptik banyak digunakan untuk menilai mutu dalam industry pangan dan industry hasil pertanian lainnya. Kadang kadang penilaian ini dapat memberikan hasil penilaian yang sangat teliti. Dalam beberapa hal penilaian dengan indera bahkan melebihi ketelitian alat yang paling sensitif (Lamusu, 2015).

III. METODELOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2020 di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pascapanen, Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Lampung.

3.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebuah kotak kayu yang didalamnya dilapisi *alumunium foil*, sebuah lampu UV-C dengan daya 30 watt, timbangan digital, mistar, gunting, nampan, baskom, *traystyrofoam* ukuran 11x17 cm, tisu, plastik *wrapping, rheometer*, tabung reaksi, cawan petri, bunsen, rak, *autoclaf*.

Sedangkan bahan yang digunakan adalah cabai merah, 8,75 gram bubuk PCA, 1 gram agar, pepton 1,25 gram, *aquades*, larutan fisiologis sebanyak 8,6 gram.

3.3. Rancangan Percobaan Penelitian

Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 faktor. Faktor pertama adalah jarak penyinaran terdiri dari 3 level yaitu 20 cm (d1), 40 cm (d2), 60 cm (d3). Faktor kedua adalahlama penyinaran lampu UV-C terdiri dari 3 level yaitu 10 menit (t1), 20 menit (t2) dan 30 menit (t3). Faktor ketiga adalah lama simpan yang terdiri dari hari ke-2, 4, 6, dan 8. Dengan demikian terdapat 3x 3x4 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang 3 kali.

Pada penelitian ini setiap perlakuan menggunakan *tray styrofoam* dan di isi 7 buah cabai yang disebut unit percobaan (UP). Pengambilan data parameter dilakukan dengan 2 metode yaitu parameter destruktif dan non-destruktif. Parameter destruktif adalah data parameter yang didapat dari pengamatan yang dilakukan pada cabai sampai bahan tersebut mengalami kerusakan. Lama penyimpanan atau frekuensi pengamatan dilakukan sebanyak 4 kali dalam waktu 8 hari yaitu hari ke-2, 4, 6, 8 pengamatan. Parameter destruktif antara lain analisis total mikroba, kadar air, uji kekerasan, uji tingkat kesegaran. Parameter analisis total mikroba dilakukan setiap 4 hari sekali selama penyimpanan. Sedangkan parameter non-destruktif (ND) adalah data parameter yang didapat dari pengamatan tanpa merusak sedikitpun bahan atau objek. Frekuensi pengamatan dilakukan pada hari ke-2, 4, 6, 8 pengamatan. Parameter non-destruktif antara lain susut bobot dan kerusakan fisik.

Selain pengambilan data parameter pada hari ke 2, 4, 6, dan 8, dilakukan juga pengambilan data parameter hari ke-0 yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik awal cabai. Kemudian dilakukan juga pengambilan data parameter kontrol atau tanpa penyinaran selama penyimpanan.

3.4. Deskripsi alat dan Penyinaran

Penyinaran akan dilakukan di dalam kotak berukuran 130 cm x 40 cm x 70 cm dan dilapisi *alumunium foil* di sekitar dinding dalam. Lampu yang digunakan untuk penyinaran adalah lampu UV, PHILIPS TUV 30 W. Kotak tersebut memiliki 3 tingkat jarak penyinaran yang berbeda menyesuaikan dengan perlakuan yang diinginkan.

Selama penyinaran, jumlah unit percobaan (UP) yang dibutuhkan sebanyak:

Jumlah UP = UP Destruktif + UP_{kontrol} Destruktif + UP_{ND}
=
$$(9 \times 3 \times 4) + (3 \times 6) + (9 \times 3)$$

= $108 + 18 + 27$
= 153 UP

Teknis penyinaran yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

Untuk 1 perlakuan = $UP_D + UP_{ND}$ = 12 UP + 3 UP = 15 UP

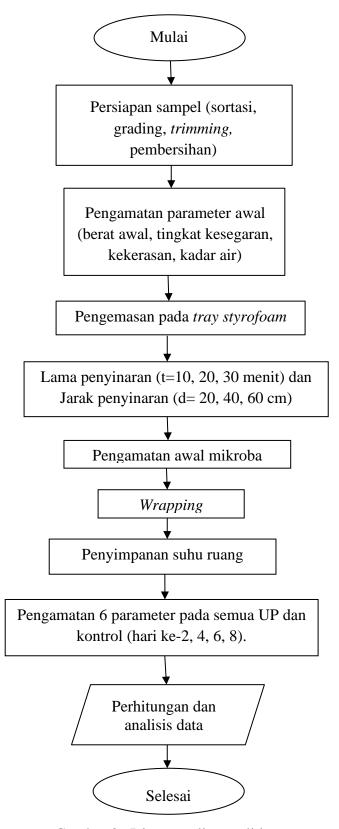
Penyinaran dilakukan dengan susunan secara vertikal sebanyak 2 UP dan horizontal sebanyak 9 UP di dalam kotak.

3.5. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan menyiapkan beberapa kilogram cabai yang diperoleh langsung dari petani di dusun tegal sari kelurahan tanjung baru Lampung Selatan. Kemudian, dilakukan penyortiran cabai untuk mendapatkan sampel yang baik, tidak cacat fisik, segar, dan berkualitas. Selanjutnya, dilakukan *grading* dengan memisahkan cabai sesuai dengan ukuran yang paling umum dikomuditasnya. Langkah selanjutnya, dilakukan *trimming* dengan memotong sebagian tangkai cabai. Lalu, pembersihan dilakukan menggunakan tisu untuk setiap cabainya.

Sampel yang akan digunakan ditimbang terlebih dahulu. Menghamparkan sampel yang telah disiapkan pada *tray styrofoam* sebanyak 7 buah dengan rata-rata berat cabai merah yaitu 33,5 gram dan di lapisi dengan plastik *wrapping*. Setelah itu *tray styrofoam* yang telah berisi sampel dimasukan ke dalam kotak yang telah disapkan untuk proses sterilisasi. Dilakukan pengambilan data hari ke-0. Kemudian, dilakukan proses penyinaran UV-C setiap 10, 20, 30 menit dengan jarak penyinaran 20, 40, 60 cm sebanyak 3 kali ulangan..

Selama penyinaran, suhu ruang yang ada di dalam kotak juga dilakukan pengukuran suhu. Kemudian, diambil data pengukuran parameter destruktif, non-destruktif dan kontrol pada hari ke-0, 2, 4, 6, 8 penyimpanan. Untuk pengamatan analisis mikroba dimulai pada saat setelah disinari. Setelah itu dilakukan perhitungan dan analisis data. Prosedur kerja yang dilakukan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram alir penelitian

3.6. Parameter Pengamatan

3.6.1. Kerusakan Fisik

Pengamatan dilakukan dengan melihat secara langsung ada tidaknya indikasi terjadinya kerusakan fisik seperti pembusukan pada cabai. Persentase kerusakan fisik cabai dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

Persentase kerusakan :
$$\frac{jumlah\ kerusakan}{jumlah\ total}$$
 x 100 %.....(1)

3.6.2. Susut bobot

Pengukuran susut bobot cabai dapat dilakukan dengan membandingkan selisih bobot setiap akhir peyimpanan pada cabai yang sama (dalam % susut bobot) menggunakan timbangan digital sehingga diperoleh databerat sebelum dan sesudah penyimpanan (dalam gram).

% Susut bobot =
$$\frac{beratawal - beratakhir (hari ke - n)}{beratawal} \times 100\%$$
....(2)

3.6.3. Kekerasan

Pengukuran kekerasan dilakukan untuk mengetahui perubahan kekerasan cabai sebelum dan sesudah penyimpanan. Alat yang digunakan dalam pengukuran kekerasan cabai adalah rheometer. Kedalaman probe yang digunakan 1,5 mm. Pengukuran dilakukan dengan cara meletakkan cabai pada lempengan kemudian jarum rheometer diturunkan hingga menyentuh permukaan cabai dan tekan tombol run. Setelah itu dicatat hasil yang tertera pada layar.

3.6.4. Kadar Air

Pada penelitian ini menggunakan kadar air berat basah (% bb). Kadar air berat basah (%bb) pada bahan dapat diketahui dengan persamaan sebagai berikut:

Kadar Air (% bb) =
$$\frac{m \, awal - bk}{m \, awal} \times 100\% \dots (3)$$

keterangan:

Kadar Air (%bb) = kadar air bahan berdasarkan basis basah (%)

 m_{awal} = massa bahan sebelum pengeringan (g)

= berat bahan kering (g)

3.6.5. Analisis Total Mikroba

Analisa total mikroba dilakukan sesuai dengan yang dilakukan Fardiaz (1993) dengan cara membuat media PCA yang terdiri dari 8,75 gram bubuk PCA, agar sebanyak 1 gram, pepton 1,25 gram dan aquades 500 ml. Kemudian membuat larutan fisiologis dengan menimbang sebanyak 8,6 gram dan 1 liter aquades. Lalu kedua larutan tersebut disimpan selama 24 jam. Setelah itu alat maupun bahan yang akan digunakan untuk menganalisis total mikroba akan dilakukan sterilisasidengan cara dimasukkan ke dalam autoklaf dengan suhu 121°C dan tekanan 1 atm selama 15 menit.

Alat dan bahan yang sudah disterilisasi diletakkan disuhu ruang selama 1 jam. Kemudian larutan fisiologis berisi 9 ml (0,86 % NaCl) dicampurkan dengan cabai sebanyak 1 gram dimasukkan ke dalam tabung reaksi sehingga diperoleh pengenceran 10⁻¹. Dipipet suspensi sebanyak 1 ml kemudian dimasukan kedalam tabung reaksi berisi 9 ml larutan fisiologis (pengenceran 10⁻³). Dilakukan terusmenerus hingga pengenceran 10⁻⁵. Selanjutnya dipipet 1 ml dari pengenceran 10⁻³, 10⁻⁴, 10⁻⁵, ke dalam cawan petri lalu dituangkan media PCA (*Plane Count Agar*) lalu diinkubasi selama 48 jam. Diamati perkembangan mikroorganisme yang tumbuh. Kemudian dihitung dengan rumus :

Jumlah koloni per ml =
$$\Sigma$$
 koloni x $\frac{1}{faktorpengenceran}$(4)

Pengambilan data pada parameter analisa total mikroba ini dilakukan tanpa ulangan.

3.6.6. Tingkat Kesegaran

Uji tingkat kesegaran dilakukan oleh 5 panelis dengan menilai 3 parameter yaitu tekstur, penampakan, dan kesegaran. Kemudian para penalis tersebut diminta memberikan penilaian terhadap 3 parameter yang disajikan. Parameter penilaian uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Parameter Penilaian Tingkat Kesegaran

Skor Parameter Penilaian			_
penilaian	Tekstur	Penampakan	Kesegaran
1	Sangat lunak	Sangat berkerut	Sangat layu
2	Lunak	Berkerut	Layu
3	Agak keras	Agak berkerut	Agak segar
4	Keras	Mulus	Segar
5	Sangat keras	Sangat mulus	Sangat segar

3.7. Analisis Data

Analisis datta menggunakan *analisis of varians (anova)* uji beda duncan dengan taraf nyata 5 %. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan IBM SPSS Statistics untuk menguji apakah ada perbedaan dari setiap perlakuan. Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan Metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) 3 faktor

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan penelitian ini adalah:

- 1. Perlakuan jarak dan lama penyinaran berpengaruh nyata terhadap 2 parameter mutu cabai yaitu kadar air dan penampakan, namun tidak berpengaruh pada 5 parameter lainnya yaitu kerusakan fisik, susut bobot, kekerasan, tekstur dan kesegaran selama 8 hari penyimpanan.
- 2. Perlakuan jarak penyinaran 60 cm dan lama penyinaran selama 20 menit (d3t2) adalah perlakuan terbaik dalam penelitian ini. Perlakuan (d3t2) mampu mempertahankan nilai kadar air sebesar 74,2 % dan penampakan dengan skor 2,33 dari skala 5 selama 8 hari penyimpanan.
- 3. Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa tingkat perkembangan mikroba pada seluruh sampel cabai merah yang disinari UV-C lebih rendah dibanding sampel yang tidak disinari (kontrol).

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya diperlukan adanya keragaman suhu selama penyimpanan dan dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh jarak dan lama penyinaran terhadap kandungan vitamin c pada cabai merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Agriflo. 2012. *Cabai : Prospek Bisnis dan Teknologi Mancan Negara*. Penebar Swadaya Grup. Jakarta.
- Antara, M. 2001. Sistem Pengembangan Agribisnis Hortikultura Berkelanjutan Dan Berdaya Saing Tinggi di Kawasan Timur Indonesia. *Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Udayana, Denpasar-Bali*. Vol., 1. No., 2
- Arinda, Ika Devi, dan Yunianta. 2015. Pengaruh Daya dan Lama Penyinaran Sinar Ultraviolet-C Terhadap Total Mikroba Pada Sari Buah Salak Pondoh. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol.3 No.4.
- Badan Pusat Statistika. 2019. Produksi Cabai Besar menurut Provinsi, 2014-2018. https://www.pertanian.go.id/home/index.php?show=repo&fileNum=288. Diakses pada tanggal 1 maret 2020.
- Cahyonugroho, O. H. 2011. Pengaruh Intensitas Sinar Ultraviolet dan Pengadukan Terhadap Jumlah Bakteri E. Coli. *Jurnal penelitian*:, 2.19
- 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.
- Chatib, Omil Charmyn, Mislaini, R dan Khandra Fahmy. 2016. Kajian Penyinaran Sinar UV-C Dalam Mempertahankan Mutu Cabai (Capsicum annum L.) Selama Penyimpanan. *Proceedings of Seminar Nasional Perhimpunan Teknik Pertanian (Perteta)* 2016. Padang: 4-6 November 2016. Hal. 598-607.
- Darsana, L., Wartoyo dan Wahyuni, T.2003. Pengaruh Saat Panen dan Suhu Penyimpanan Terhadap Umur Simpan Mentimun Jepang (*Cucumis sativus* L). *J. Agrosains UNS*. Surakarta 1(5).
- Dermawan, R dan Harpenas, A. 2010. *Budi Daya Cabai Unggul, Cabai Besar, Cabai keriting, Cabai Rawit, dan Paprika*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Desroiser, N.W 2006. Teknologi Pengawetan Pangan. Vol.4 UI Press. Jakarta

- Djarwaningsih, T. 2005. Review: Capsicum spp. (Cabai): Asal, Persebaran dan Nilai Ekonomi. Biodiversitas. 6 (4):292-296
- Dutta, D., Chaudhuri, U.R., Chakraborty, R.. 2005. Structure, health benefits, antioxidant property and processing and storage of carotenoids. Jadavpu University. Kolkata-700032, India.
- Dwidjoseputro, D. 1994. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djambatan. Halaman 6.
- Fardiaz. 1993. *Penurunan Praktikum Mikrobiologi Pangan*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, FATETA, IPB. Bogor.
- Genanew, T. 2013. Effect of Post Harvest Treatment on Storage Behavior and Quality of Tomato Fruit World. *Journal of Agriculture Sciences*. 9 (1): 29-37.
- Gonzales, A., R. Zavaletta Gatica, and M.E. Tiznado Hernandez. 2007. Improving Post Harvest Quality Of Mango "Haden" By UV-C treatment.
- Good, H. 2003. Physical Property Testing: Methods of Measuring Color. *Food Quality Magazine*.
- Gustavo., Gould., and Grahame, W. 2000. *Innovation In Food Prossesing*. Marcel dekker. New York
- Jay, J.M, Loessner MJ, Golden DA. 2005. *Moderen Food Microbiology Seventh Ed.* New York: Springer
- Khoiriyah, N dan Amalia, L 2014, 'Formulasi Cincau Jelly Drink (Premna Oblongifolia L. Merr) sebagai Pangan Fungsional Sumber Antioksidan', *Jurnal Gizi dan Pangan*, 9 (2): 73-80.
- Kusandriani, Y, dan A, Muharam. 2005. *Produksi Benih Cabai*.Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung
- Lamusu.D. 2015. Uji Organoleptik Jalang kote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea bata L*) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*. Volume 3 (1).
- Lathifa H. 2013. Pengaruh Jenis Pati Sebagai Bahan *Edible Coating* dan Suhu Penyimpanan Terhadap Kualitas Buah Tomat. (*Skripsi*). Malang (Indonesia): Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Meilin, A. 2014. *Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Cabai Serta Pengendaliannya*. BPTP. Jambi.
- Miskun, A.R. 2013. Ketahanan kultivar cabai merah (*Capsiccum annum* L.) terhadap jamur *Colletotrichum capsici* (Syd.) butter dan bisby penyebab penyakit antraknos. (*skripsi*). Lampung: UNILA. 42 hal.

- Mulyadi. 2011. *Sistem perencanaan dan pengendalian Manajemen*. Jakarta : Salemba Empat
- Negara. J. K, Sio.A.K, Rifkhan, Arifin.M, Oktaviana.A.Y, Wihansah.R.R.S, dan Yusuf.M. 2016. Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*.Volume 04 (2), halaman286-290.
- Novita, M., Satriana, Martunis, S.Rohaya, dan E. Hasmarita. 2012. Pengaruh pelapisan kitosan terhadap sifat fisik dan kimia tomat segar (Lycopersium pyriforme) pada berbagai tingkat kematangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* 4(3):1-8.
- Patria, G., D. 2013. Perubahan Sifat Fisik dan Kimia Jambu Air (Syzygium samarangense) varietas Dalhari selama Penyimpanan pada Suhu 5° C. Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Yogyakarta.
- Prabaningrum, L., T. K. Moekasan, W. Setiawan, M. Prathama, A. Rahayu. 2016 Modul Pendampingan Pengembangan Kawasan Pengelolaan Tanaman Terpadu Cabai. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Kementerian Pertanian.
- Priyani, N. 2003. *Sejarah Penemuan Mikroba*. Jurusan Biologi. Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Rahmat, P. S. (2009). Penelitian Kualitatif. Jurnal Equilibrium, 5, 40-57.
- Rahmat, R. 2009. *Buncis*. Kanisius. Yogyakarta.
- Rukmana, R., dan Y.Y. Oesman. 2006. *Bertanam Cabai dalam pot.* Kanisius. Yogyakarta.
- Safrizal, R. 2010. Kadar air bahan. Teknik pasca panen. Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala.
- Santika, A. 2007. Agribisnis Cabai. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setiadi. 2008. Bertanam Cabai (Edisi Revisi). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setyaning, Ulia, Endang Sulistyaningsih dan Sri Trisnowati. 2012. *Pengaruh lama penyinaran UV-C terhadap umur simpan tomat (lycopersicon esculentum mill)*. [skripsi]. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Siagian, A. 2002. *Mikroba Patogen Pada Makanan Dan Sumber Pencemarannya*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara.
- Suhardjo dan Clara M.K. 1992. Prisip-Prinsip Ilmu Gizi. Yogyakarta: Kanisius
- Suharyono dan Kurniadi, M. 2010. Efek Sinar Ultraviolet dan Lama Simpan Terhadap Karakteristik Sari Buah Tomat. *Agritech*. Vol. 30, No.1:25-31.

- Susiwi, S. 2009. *Kerusakan Pangan (Hand Out)* Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia. Jakarta.
- Tamrin. 2018. *Buku Ajar Teknik Pengeringan*. Bandar Lampung, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
- Tatang, S, dan Wardah, 2013. *Mikrobiologi Pangan*. Yogyakarta: Andi Offset. Hal 494.
- Thies, A. 2008. Radiation the world of weather data. Geneva.
- Waluyo. 2010. *Teknik dan Metode Dasar dalam Mikrobiologi*. Malang: UMM Press.
- Winarno, FG. (1991). *Kimia Pangan Dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, FG. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.