

# KAJIAN PENGARUH IRADIASI SINAR GAMMA TERHADAP CABAI MERAH KERITING (*Capsicum annum* L.) UNTUK MEMPERPANJANG UMUR SIMPAN

Oleh:

Ngurah Agus Setiawan, Ir. Agung Astuti M.Si., dan Ir. Nafi Ananda Utama, M.S  
Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UMY

## ABSTRACT

*The purpose of this study was to determine the effect of gamma ray irradiation on the shelf life of curly red chillies during the storage period. The research has been carried out at the South Jakarta Isotope and Radiation Application Center and Post Harvest and Chemistry Laboratory, Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University, Yogyakarta. Research The study was arranged using an experimental method in laboratory experiments using a Completely Randomized Design (CRD) design with a single factor treatment namely variations in gamma ray irradiation doses consisting of 6 treatments namely: without gamma ray irradiation (control), gamma ray irradiation 0,25 kGy, irradiation gamma ray dose 0,50 kGy, irradiation gamma ray dose 0,75 kGy, irradiation gamma ray dose 1 kGy, irradiation gamma ray dose 1,25 kGy. Each treatment was repeated 3 times so that there were 18 experimental units. Each trial unit used 20 red chilies, divided into 8 samples for 12 samples for victims. The parameters observed in this study include physical tests, chemical tests, and microbiological tests. The results showed that gamma ray irradiation treatment did not produce a different shelf life compared to controls. However, the 0,50 kGy dose was able to maintain physical quality, namely the lowest weight loss of 5,82% and the highest hardness value of 20,40 N/m<sup>2</sup>.*

**Keywords :** *Curly Red Chili, Gamma Rays Irradiation, Shelf Life*

## PENDAHULUAN

Komoditas pascapanen yang kaya akan kandungan air dan nutrisi merupakan produk yang mudah rusak dan juga merupakan tempat yang ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Edreva (2004), di daerah tropis diperkirakan kehilangan hasil komoditas pascapanen yang mudah rusak (buah dan sayur) dari saat panen hingga dikonsumsi akibat penanganan yang kurang hati-hati dan serangan penyakit pasca panen dapat mencapai 25%.

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan tanaman yang paling penting di daerah tropis. Kebutuhan cabai meningkat setiap tahun sejalan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan bahan baku cabai. Cabai merah termasuk buah klimakterik, yaitu setelah dipanen masih melakukan proses metabolisme menggunakan cadangan makanan yang ada di dalam buah (Widodo dkk., 2013). Cadangan makanan yang terus berkurang tidak dapat digantikan karena buah sudah terpisah dari pohonnya, sehingga mempercepat proses hilangnya nilai gizi buah dan mempercepat proses pemasakan (Wills *et al*, 2007). Disamping itu, cabai merah mengandung banyak air antara 80-90%, menyebabkan cabai merah memiliki tingkat kerusakan yang dapat mencapai 40% (Masnun, 2013).

Mikroorganisme patogen yang menyebabkan turunnya kualitas cabai merah setelah dipanen secara umum disebabkan oleh jamur dan bakteri. Infeksi mikroorganisme terhadap cabai merah dapat terjadi saat tumbuh di lapangan. Biasanya mikroorganisme pathogen berkembang jika buah mengalami kerusakan fisik, seperti memar, terpotong, adanya tusukan-tusukan, lecet dan abrasi (Prayudi, 2010). Salah satu mikroorganisme menyebabkan infeksi laten pada buah cabai merah adalah *Colletotrichum* sp. penyebab pembusukan. *Colletotrichum* sp. akan menyebabkan penyakit

Antraknosa, merupakan salah satu penyakit pascapanen paling merugikan. Akibat dari penyakit Antraknosa ini adalah 100 % buah cabai mengalami hancur bila tidak ditangani (Duriat dkk., 2007).

Selama ini tehnik pengendalian yang diterapkan oleh produsen cabai merah di lapangan untuk pengawetan masih mengarah pada penggunaan bahan-bahan kimia sintesis seperti perendaman menggunakan larutan klorin dan fungisida yang residu bahan aktifnya bertahan pada buah pasca panen sehingga dapat membahayakan manusia yang mengkonsumsinya (Pardede, 2009). Metode lain untuk penanganan pascapanen cabai merah agar tetap awet dan segar selama jangka waktu tertentu adalah iradiasi sinar gamma. Teknologi ini efektif dalam membunuh mikroba patogen pada bahan pangan tanpa menyebabkan penurunan kandungan nutrisi yang signifikan (Barbosa-Canovas et al, 1998). Beberapa kelebihan yang dihasilkan dengan iradiasi sinar gamma adalah membantu memecahkan berbagai masalah sanitasi pada bahan pangan, peningkatan daya awet dan keamanan pangan.

Pengaruh iradiasi terhadap buah dapat dibedakan atas pengaruh langsung dan tak langsung (Harsojo dan Andini, 2010). Pengaruh iradiasi secara langsung akan memecah ikatan kimia pada DNA dari mikroba atau serangga kontaminan, sehingga mikroorganisme patogen tidak mampu memperbaiki DNA-nya yang rusak, akibatnya pertumbuhannya akan terhambat (Safitri dan Fitri, 2010). Terhambatnya pertumbuhan mikroba akan menghambat proses metabolisme pada bahan pangan.

Permasalahannya bagaimana pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap umur simpan dan kualitas pada cabai merah keriting selama masa penyimpanan. Serta dosis iradiasi sinar gamma yang tepat untuk mencegah pencemaran mikroorganisme pembusuk pada cabai merah keriting selama penyimpanan.

Penelitian ini bertujuan mengkaji pengaruh iradiasi sinar gamma pada buah cabai merah terhadap umur simpan dan kualitas. Serta menentukan dosis iradiasi sinar gamma yang tepat untuk mencegah pencemaran mikroorganisme pembusuk.

## **METODE PENELITIAN**

**Bahan** yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain cabai merah dari petani di daerah Bogor yang seragam, media NA, plastik *polyethilen* 0,4 mm ukuran 2 kg, aqudest, media PDA, alkohol, Nelson C, Arseno.

**Alat** yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah nampan, pisau, *hand pnetrometer*, *petry disk*, *colony counter*, timbangan analitik, pengaduk, statif, mortal dan alu, *autoclave*, labu takar, labu ukur, gelas piala, iradiasi panorama serbaguna, indeks warna, *sprayer*, pipet tetes, *spectrophotometer*.

**Metode** penelitian dilaksanakan menggunakan metode eksperimental pada percobaan laboratorium menggunakan perencanaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan rancangan perlakuan faktor tunggal yaitu variasi dosis iradiasi sinar gamma yang terdiri dari 6 perlakuan yaitu : tanpa iradiasi sinar gamma (kontrol), iradiasi dosis sinar gamma 0,25 kGy, iradiasi dosis sinar gamma 0,50 kGy, iradiasi dosis sinar gamma 0,75 kGy, iradiasi dosis sinar gamma 1 kGy, iradiasi dosis sinar gamma 1,25 kGy. Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga ada 18 unit percobaan. Setiap unit percobaan menggunakan 20 buah cabai merah, dibedakan menjadi 8 buah untuk sampel dan 12 buah untuk korban, sehingga membutuhkan 360 buah cabai merah segar.

**Pelaksanaan penelitian** dibagi menjadi 6 tahap yaitu sterilisasi alat dan pembuatan media, persiapan dan sortasi sampel, pengemasan, perlakuan iradiasi sinar gamma, pengiriman sampel, dan tahap pengamatan. Sterilisasi alat dan pembuatan media terdiri dari 2 tahap yaitu sterilisasi alat

menggunakan autoklaf pada tekanan 1 atm dengan suhu 121°C selama 15-30 menit, alat-alat yang akan disterilkan dibungkus dengan kertas payung sebelum dimasukkan ke dalam autoklaf, alat yang disterilkan antara lain *petridisk*, erlemeyer, tabung reaksi, *dryglaski*, batang pengaduk. Serta tahap pembuatan media PDA dengan mengekstrak kentang dan mencampurkannya dengan *Dextrose* dibarengi dengan api yang menyala dan diaduk *continue* dan diukur pH (sekitar 6-7) lalu disterilkan, media NA dengan melarutkan peptone dan *beef ekstrak* atau *yeast ekstrak* dalam aquades dengan api kecil dan diaduk *continue* sampai homogen dan diukur pH (6,8) lalu disterilkan. Tahap persiapan sampel dengan mengambil cabai merah keriting dari petani di daerah Bogor Jawa Barat berumur 60-75 hari setelah tanam dan telah 100% berwarna merah. Kemudian disortir berdasarkan ukuran ( $\pm 8$  gram/buah), dilanjutkan dengan pencucian dengan air mengalir, lalu dikeringanginkan dan ditimbang. Tahap pengemasan sampel menggunakan plastik Poly ethilen 0,4 mm dimensi 14 cm x 27 cm, kemudian plastik diberi ventilasi dengan luas 1% dari luas permukaan kemasan. Tahap perlakuan radiasi menggunakan Iradiator Panorama Serbaguna (IRPASENA). Tahap pengiriman sampel menggunakan wadah ice box berbahan styrofoam berisi balok es pada suhu 10<sup>0</sup> C dan dilapisi, selanjutnya pengiriman menggunakan transportasi kereta api selama  $\pm 8$  jam perjalanan. Tahap pengamatan dilakukan selama 14 hari pada hari ke-0, ke-1, ke-7, ke-14, meliputi pengamatan fisik, kimia, dan mikrobiologi.

**Parameter** yang diamati dalam penelitian ini meliputi uji fisik, uji kimia, dan uji mikrobiologi.

### 1. Uji Fisik Buah Cabai

- a. **Susut bobot (%)**. Dilakukan dengan alat timbangan analitik.
- b. **Warna (%)**. Dilakukan dengan menggunakan Muncel Colour Chart dengan metode skoring.
- c. **Kerusakan (%)**. Diamati berdasarkan nilai mutu visual menggunakan metoda skoring.
- d. **Kekerasan (N/m<sup>2</sup>)**. dilakukan dengan alat *pneterometer hand* kemudian memasukkan pucuk alat pada 3 bagian buah secara acak (pangkal, tengah, ujung).

### 2. Uji Kimia Buah Cabai

- a. **Gula reduksi (%)**

### 3. Uji Mikrobiologi Buah Cabai (%)

Dilakukan setiap 7 hari sekali dengan menggunakan *metode surface* seri pengenceran hingga 10<sup>5</sup>. Penghitungan mikroba dengan *coloni counter*.

**Analisis Data.** Hasil pengamatan periodik disajikan menggunakan grafik dan histogram. Data yang telah diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (*Analisis of variance*) dengan tingkat  $\alpha$  5%, bila ada beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut dengan menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*) dengan  $\alpha$  5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Perubahan Fisik Buah Cabai

Hasil rerata persentase perubahan fisik cabai merah tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rerata Persentase Perubahan Fisik Cabai Merah Hari ke-14

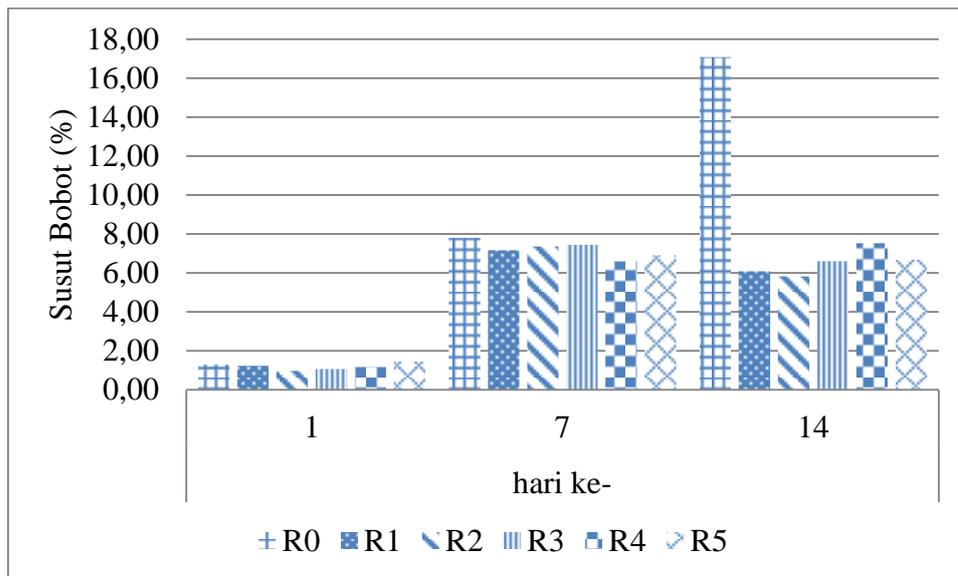
Perlakuan	Susut bobot (%)	Kekerasan (N/m <sup>2</sup> )	Warna (%)	Kerusakan (%)
tanpa iradiasi sinar gamma (kontrol)	23,73a	20,13ab	5 R 3/4	60,00
iradiasi dosis sinar gamma 0,25 kGy	14,26 b	19,99ab	5 R 3/4	53,33
iradiasi dosis sinar gamma 0,50 kGy	13,92 b	20,40a	5 R 3/4	73,33
iradiasi dosis sinar gamma 0,75 kGy	14,88 b	17,60ab	5 R 3/4	60,00
iradiasi dosis sinar gamma 1 kGy	15,91 b	19,12ab	5 R 3/4	66,66
iradiasi dosis sinar gamma 1,25 kGy	14,95 b	16,94 b	5 R 3/4	60,00

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada yang beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5%.

### 1. Susut bobot

Selama proses penyimpanan, seluruh sampel mengalami penurunan bobot dengan tingkat yang berbeda-beda untuk masing-masing perlakuan. Berdasarkan hasil sidik ragam, menunjukkan adanya beda nyata antara perlakuan iradiasi sinar gamma (dosis 0,25 kGy, 0,50 kGy, 0,75 kGy, 1 kGy, 1,25 kGy) dibandingkan dengan kontrol (tanpa iradiasi sinar gamma) terhadap pola penurunan susut bobot. Pada kontrol, penurunan susut bobot sebesar 23,73% yang menunjukkan susut bobot paling besar. Sedangkan pada perlakuan iradiasi sinar gamma tidak terdapat beda nyata pada penurunan susut bobot. Pada perlakuan iradiasi sinar gamma dosis 0,50 kGy menunjukkan penyusutan bobot yang paling rendah yaitu sebesar 13,92%. Hal tersebut disebabkan oleh proses ionisasi akibat radiasi telah menyebabkan karakteristik fisik dan fungsi molekul sel menjadi berubah. Ionisasi menghasilkan radikal bebas yang dapat memecah ikatan kimia dan DNA mikroba sehingga proses fisiologis buah berjalan melambat. Karena proses respirasi buah terhambat, maka komponen massa yang menguap atau hilang menjadi semakin sedikit.

Perubahan persentase susut bobot buah cabai merah keriting selama masa penyimpanan tersaji dalam gambar 1.



Keterangan :

R0 = tanpa iradiasi sinar gamma (kontrol)

R1 = iradiasi dosis sinar gamma 0,25 kGy

R2 = iradiasi dosis sinar gamma 0,50 kGy

R3 = iradiasi dosis sinar gamma 0,75 kGy

R4 = iradiasi dosis sinar gamma 1 kGy

R5 = iradiasi dosis sinar gamma 1,25 kGy

Gambar 1. Perubahan Persentase Susut Bobot Pada Buah Cabai Merah Keriting Selama Masa Penyimpanan

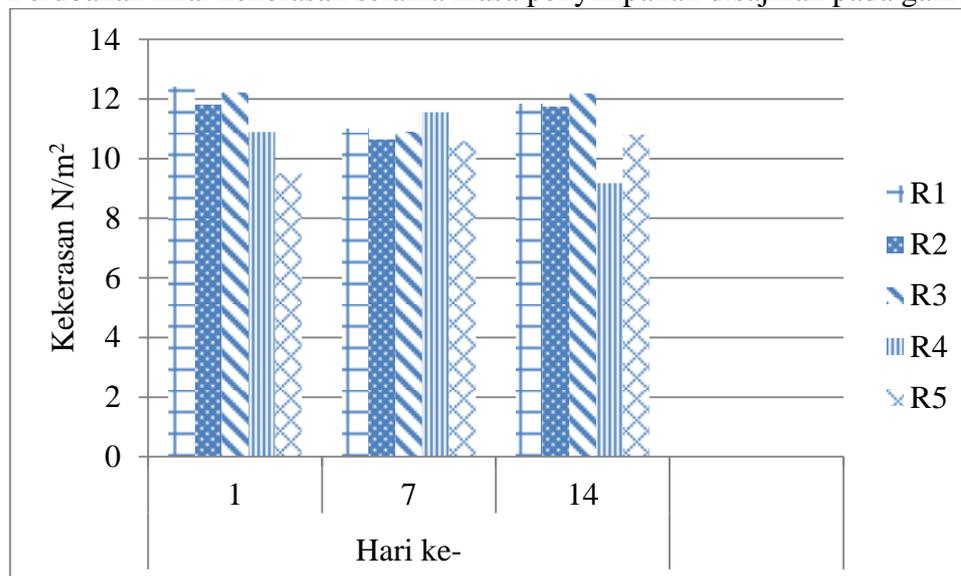
Berdasarkan gambar 1, selisih susut bobot buah cabai merah keriting pada hari ke-14 menunjukkan nilai persentase yang berbeda pada semua perlakuan dibandingkan dengan kontrol. Pada kontrol menunjukkan nilai selisih susut bobot sebesar 17,08 %, sehingga kontrol mengalami penyusutan bobot yang paling besar. Antar perlakuan radiasi sinar gamma menunjukkan nilai selisih susut bobot yang tidak signifikan, namun perlakuan radiasi sinar gamma dosis 0,50 kGy

menunjukkan nilai selisih susut bobot yang paling kecil yaitu sebesar 5,82 %. Semakin besar selisih susut bobot buah maka kualitas pada buah cabai semakin menurun, sedangkan semakin kecil selisih susut bobot buah maka menunjukkan kualitas buah cabai yang bagus.

## 2. Kekerasan

Hasil analisis sidik ragam kekerasan pada pengamatan hari ke-14 menunjukkan tidak ada beda nyata pada semua perlakuan, namun pada perlakuan radiasi sinar gamma dosis 0,50 kGy cenderung menunjukkan nilai kekerasan yang paling tinggi yaitu sebesar 20,40 N/m<sup>2</sup>. Sedangkan pada perlakuan radiasi sinar gamma dosis 1,25 kGy menunjukkan nilai kekerasan yang paling rendah yaitu sebesar 16,94 N/m<sup>2</sup>. Penurunan tingkat kekerasan cabai selama penyimpanan sesuai dengan penelitian Vicente *et al.* (2005) dan Taksinamame *et al.* (2006). Perubahan tekstur buah disebabkan oleh aktivitas enzim yang merombak senyawa pektin yang tidak larut dalam air (protopektin) menjadi senyawa pektin yang larut dalam air sehingga tekstur buah menjadi lunak. Penurunan ini berhubungan dengan kadar air yang dikandung oleh cabai merah segar tersebut, semakin lama cabai merah segar disimpan maka semakin menurun kadar air yang dikandung (Sembiring, 2009).

Perubahan nilai kekerasan selama masa penyimpanan disajikan pada gambar 2.



Keterangan :

R0 = tanpa iradiasi sinar gamma (kontrol)

R1 = iradiasi dosis sinar gamma 0,25 kGy

R2 = iradiasi dosis sinar gamma 0,50 kGy

R3 = iradiasi dosis sinar gamma 0,75 kGy

R4 = iradiasi dosis sinar gamma 1 kGy

R5 = iradiasi dosis sinar gamma 1,25 kGy

Gambar 2. Perubahan Kekerasan Buah Cabai Merah Selama Masa Penyimpanan

Berdasarkan pengamatan, perubahan nilai kekerasan selama masa penyimpanan (Gambar 2), semua perlakuan menunjukkan nilai kekerasan yang cenderung lunak di setiap hari pengamatan (hari ke-1, ke-7, dan ke-14). Hal ini terlihat dari garis linier yang cenderung menurun. Pada pengamatan hari ke-1 perlakuan sinar gamma dosis 0,25 kGy dan 0,75 kGy menunjukkan nilai kekerasan yang cenderung keras yaitu sebesar 12,42 % dan 12,22 %, sedangkan pada hari ke-7 perlakuan sinar gamma dosis 0,25 kGy dan 1,00 kGy memiliki nilai kekerasan cenderung keras yaitu sebesar 11,01 % dan 11,56 %. Pada pengamatan hari ke-14 perlakuan sinar gamma dosis 0,50 kGy menunjukkan nilai kekerasan paling besar yaitu 12,19 % dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang memiliki nilai kekerasan berkisar 10 N/m<sup>2</sup>.

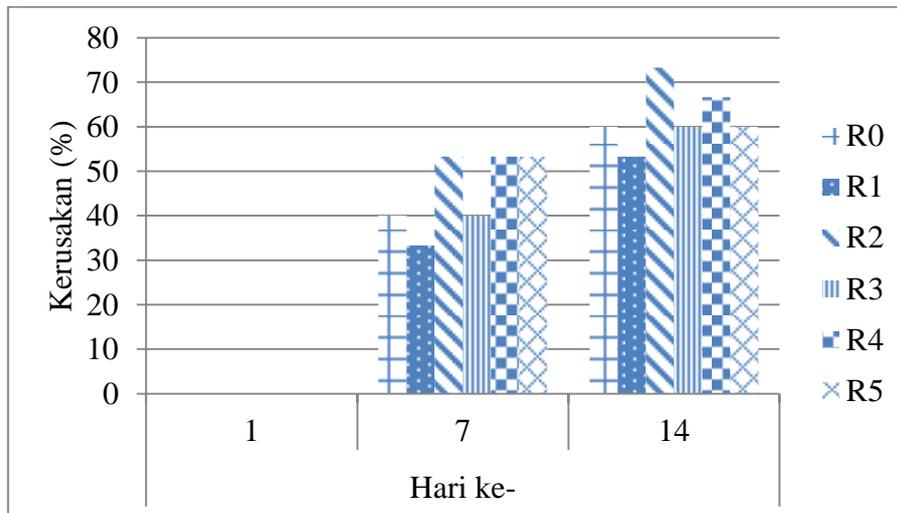
### 3. Warna

Berdasarkan tabel 1, terlihat adanya perubahan warna pada buah cabai merah keriting. Pada pengamatan hari ke-0 dan hari ke-1 tidak menunjukkan perubahan warna yang signifikan dengan indeks warna 25 % atau masih berwarna merah terang. Pada pengamatan hari ke-7 menunjukkan adanya perubahan warna merah kehitaman namun berbeda-beda skalanya. Pada hari ke-14 menunjukkan perubahan warna cabai dari warna merah terang ke warna merah gelap. Hal ini juga ditunjukkan oleh indeks warna mencapai 50 % dan 58,33 % atau berwarna merah hitam. Pada hari ke-7 sampai hari ke-14, perlakuan yang cenderung lebih cepat berubah warna ke merah gelap adalah perlakuan radiasi sinar gamma dosis 0,75 kGy.

Warna pada cabai merah dikendalikan oleh beberapa senyawa karotenoid seperti *capsanthin*, *capsomin* dan *Xanthophylls* untuk warna merah, sedangkan warna kuning orange oleh senyawa *B-karoten* dan *zeaxanthin* (Ittah *et al.*1993). Aktivitas metabolisme yang terjadi pada cabai merah keriting selama penyimpanan sangat mempengaruhi perubahan warna yang terjadi. Pigmen klorofil yang terdapat pada cabai merah keriting dirombak perlahan-lahan menjadi pigmen antosianin selama proses pematangan. Pigmen ini akan dirombak kembali hingga warna buah menjadi kecoklatan atau rusak. Laju respirasi yang tinggi juga akan menyebabkan degradasi klorofil dan sintesis pigmen menjadi cepat, akibatnya akan mempercepat perubahan warna (Musaddad, 2002; Lathifa, 2013). Penurunan karotenoid ini ditandai dengan perubahan tekstur yang semakin lunak (Mikasari, 2004). Dari hasil data tabel 1 menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang nyata pada perubahan warna buah cabai, sehingga pemberian perlakuan radiasi sinar gamma tidak memberikan pengaruh yang signifikan dibandingkan dengan kontrol.

### 4. Kerusakan

Hasil pengamatan kerusakan pada cabai merah keriting semua perlakuan disajikan pada gambar 3.



Keterangan :

R0 = tanpa iradiasi sinar gamma (kontrol)

R1 = iradiasi dosis sinar gamma 0,25 kGy

R2 = iradiasi dosis sinar gamma 0,50 kGy

R3 = iradiasi dosis sinar gamma 0,75 kGy

R4 = iradiasi dosis sinar gamma 1 kGy

R5 = iradiasi dosis sinar gamma 1,25 kGy

Gambar 3. Persentase Kerusakan Pada Cabai Merah

Berdasarkan gambar 3, menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata pada persentase kerusakan buah cabai merah keriting. Pada hari ke-14, sampel yang diberikan perlakuan radiasi sinar gamma dosis 0,25 kGy cenderung menunjukkan nilai persentase

kerusakan yang lebih kecil yaitu sebesar 53,33 %. Sedangkan perlakuan yang cenderung menunjukkan nilai persentase kerusakan yang besar adalah perlakuan dengan radiasi sinar gamma dosis 0,50 kGy sebesar 73,33 %. Semakin tinggi nilai persentase kerusakan pada buah maka kualitas buah tersebut semakin rendah. Sedangkan semakin rendah nilai persentase kerusakan maka kualitas buah masih tinggi.

Kerusakan yang terjadi pada buah cabai merah keriting disebabkan oleh adanya aktivitas mikroorganisme yang merusak jaringan pada buah sehingga kondisi fisiknya mengalami pengkerutan. Kerusakan jaringan yang terjadi akan mempercepat proses respirasi dan transpirasi. Kerusakan pada buah cabai merah keriting dicirikan dengan adanya perubahan warna dari merah segar menjadi coklat dan menyebar menjadi warna hitam yang akhirnya membusuk dan ditumbuhi cendawan. Dari hasil rata-rata pada grafik menunjukkan bahwa iradiasi tidak memberikan pengaruh untuk memperlambat terjadinya kerusakan pada buah cabai merah selama masa penyimpanan.

## B. Perubahan Kimia

### 1. Gula Reduksi

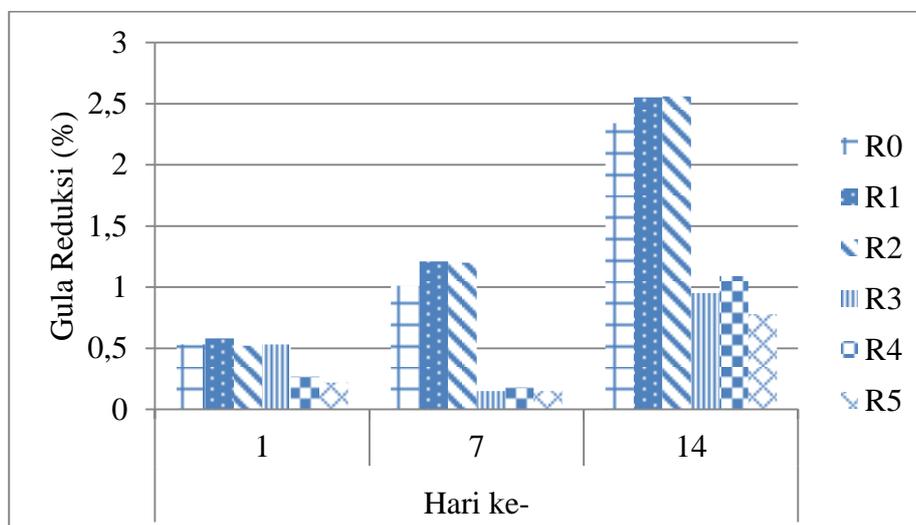
Adapun hasil rerata persentase gula reduksi pada cabai merah keriting semua perlakuan disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Rerata Persentase Perubahan Kimia Cabai Merah

Perlakuan	Gula Reduksi (%)
tanpa iradiasi sinar gamma (kontrol)	8,40a
iradiasi dosis sinar gamma 0,25 kGy	9,09a
iradiasi dosis sinar gamma 0,50 kGy	8,14ab
iradiasi dosis sinar gamma 0,75 kGy	5,60 bc
iradiasi dosis sinar gamma 1 kGy	4,81 c
iradiasi dosis sinar gamma 1,25 kGy	4,72 c

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada yang beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil sidik ragam gula reduksi, menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan iradiasi sinar gamma (dosis 0,25 kGy, 0,50 kGy, 0,75 kGy, 1,00 kGy, dan 1,25 kGy) dibandingkan dengan kontrol (tanpa iradiasi sinar gamma) terhadap pola peningkatan gula reduksi (Lampiran 3c). Perlakuan yang terbaik berturut-turut adalah iradiasi sinar gamma dosis 1,25 kGy, 1,00 kGy, dan 0,75 kGy dan yang terendah adalah perlakuan dosis 0,25 kGy. Perlakuan sinar gamma dosis 0,25 kGy dan kontrol tidak ada beda nyata. Dengan demikian, kadar degradasi gula reduksi yang tertinggi terjadi pada perlakuan sinar gamma dosis 0,25 kGy, kadar gula reduksi terendah terjadi pada perlakuan sinar gamma dosis 1,25 kGy.



Keterangan :

R0 = tanpa iradiasi sinar gamma (kontrol)

R1 = iradiasi dosis sinar gamma 0,25 kGy

R2 = iradiasi dosis sinar gamma 0,50 kGy

R3 = iradiasi dosis sinar gamma 0,75 kGy

R4 = iradiasi dosis sinar gamma 1 kGy

R5 = iradiasi dosis sinar gamma 1,25 kGy

#### Gambar 4. Persentase Gula Reduksi Pada Cabai Merah

Berdasarkan gambar 4, perlakuan sinar gamma 0,25 kGy menunjukkan peningkatan kadar gula reduksi. Pada perlakuan kontrol dan perlakuan sinar gamma 0,50 kGy juga mengalami peningkatan, sedangkan perlakuan sinar gamma 0,75; 1,00; 1,25 kGy mengalami peningkatan dihari ke-1 dan penurunan pada hari ke-7 sedangkan hari ke- 14 mengalami peningkatan kembali. Pada hari ke-14 perlakuan sinar gama dosis 1 dan 1,25 kGy mengalami gula reduksi terendah karena proses laju respirasi terhambat sehingga perombakan pati menjadi gula juga berjalan lambat dan akhirnya kerusakan buah cabai merah keriting dapat ditekan.

Perubahan Biologi

Uji Mikrobiologi

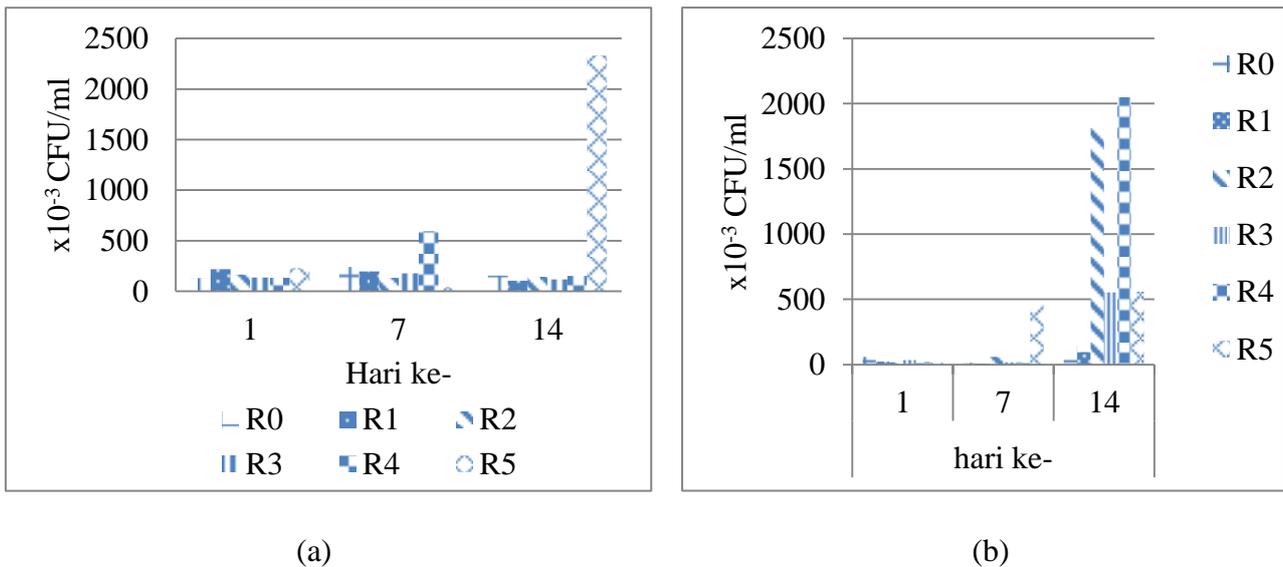
Adapun hasil rerata persentase uji mikrobiologi pada cabai merah keriting semua perlakuan disajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Rerata Persentase Uji Mikrobiologi Cabai Merah Hari ke-14

Perlakuan	Media NA (%)	Media PDA(%)
tanpa iradiasi sinar gamma (kontrol)	157,67 b	145,80 d
iradiasi dosis sinar gamma 0,25 kGy	109,67 b	96,70 d
iradiasi dosis sinar gamma 0,50 kGy	336,00a	1815,20 b
iradiasi dosis sinar gamma 0,75 kGy	121,00 b	556,00 c
iradiasi dosis sinar gamma 1 kGy	155,67 b	2049,80a
iradiasi dosis sinar gamma 1,25 kGy	285,67a	559,70 c

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama dalam satu kolom menunjukkan tidak ada yang beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil sidik ragam uji mikrobiologi pada media NA menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan iradiasi sinar gamma (dosis 0,25 kGy, 0,50 kGy, 0,75 kGy, 1 kGy, 1,25 kGy) dibandingkan dengan kontrol (tanpa iradiasi sinar gamma) terhadap pola perkembangan mikroba. Pada perlakuan iradiasi sinar gamma dosis 0,50 kGy menunjukkan nilai perkembangan mikroba sebesar 336,00 %, menunjukkan perkembangan mikroba paling besar. Namun pada perlakuan iradiasi dosis sinar gamma 0,25 kGy cenderung menunjukkan nilai perkembangan mikroba paling rendah yaitu sebesar 109,67 %. Hasil sidik ragam uji mikrobiologi pada media PDA menunjukkan adanya beda nyata antar perlakuan iradiasi sinar gamma (dosis 0,25 kGy, 0,50 kGy, 0,75 kGy, 1 kGy, 1,25 kGy) dibandingkan dengan kontrol (tanpa iradiasi sinar gamma). Pada perlakuan iradiasi sinar gamma dosis 1 kGy menunjukkan nilai perkembangan mikroba paling besar yaitu 2049,80 %. Sedangkan perlakuan iradiasi sinar gamma dosis 0,25 kGy cenderung menunjukkan nilai perkembangan mikroba paling rendah yaitu sebesar 96,70 %. Dengan iradiasi sinar gamma, perkembangan mikroba dapat ditekan, penurunan ini dapat disebabkan oleh pengaruh sinar gamma secara tidak langsung. Bahan yang telah disinari sinar gamma menyebabkan ionisasi dari bagian molekul-molekul air pada bahan (Desrosier, 1988).



Keterangan :

- R0 = tanpa iradiasi sinar gamma (kontrol)
- R1 = iradiasi dosis sinar gamma 0,25 kGy
- R2 = iradiasi dosis sinar gamma 0,50 kGy
- R3 = iradiasi dosis sinar gamma 0,75 kGy
- R4 = iradiasi dosis sinar gamma 1 kGy
- R5 = iradiasi dosis sinar gamma 1,25 kGy

Gambar 6. (a) Pertumbuhan Bakteri, (b) Pertumbuhan Jamur

Gambar 6 (a) menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri pada buah cabai merah keriting selama masa penyimpanan (hari ke-0 sampai hari ke-14). Perlakuan radiasi sinar gamma dosis 0,25 kGy cenderung menunjukkan jumlah bakteri yang sedikit yaitu  $109,67 \times 10^3$  CFU/ml. Sedangkan pada perlakuan radiasi sinar gamma dosis 1,25 kGy menunjukkan jumlah pertumbuhan bakteri yang paling banyak yaitu  $2335 \times 10^3$  CFU/ml. Pada perlakuan radiasi sinar gamma dosis 0,50 kGy, 0,75 kGy, 1 kGy dan kontrol cenderung memiliki jumlah pertumbuhan bakteri yang hampir sama. Semakin tinggi jumlah pertumbuhan bakteri maka semakin berpotensi menurunkan kualitas pada buah cabai, sedangkan semakin rendah jumlah pertumbuhan bakteri maka semakin berpotensi untuk menjaga kualitas pada buah cabai.

Pada gambar 6 terlihat dihari ke-14 perlakuan sinar gamma dosis 1,25 kGy menunjukkan nilai bakteri yg tidak beda nyata dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan sinar gamma yang dilakukan belum dapat menghambat perkembangan bakteri. Namun pada perlakuan sinar gamma dosis 0,25; 0,75; 1; dan kontrol cenderung menunjukkan berkurangnya jumlahnya bakteri dihari pengamatan yang sama.

Gambar 6 (b) menunjukkan adanya pertumbuhan jamur pada buah cabai merah keriting selama masa penyimpanan (hari ke-0 sampai hari ke-14). Perlakuan radiasi sinar gamma dosis 0,25 kGy cenderung menunjukkan jumlah jamur yang sedikit yaitu  $96,68 \times 10^3$  CFU/ml. Sedangkan pada perlakuan radiasi sinar gamma dosis 1 kGy menunjukkan jumlah pertumbuhan bakteri yang paling banyak yaitu  $2049,83 \times 10^3$  CFU/ml. Semakin tinggi jumlah pertumbuhan jamur maka semakin berpotensi menurunkan kualitas pada buah cabai, sedangkan semakin rendah jumlah pertumbuhan jamur maka semakin berpotensi untuk menjaga kualitas pada buah cabai.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

1. Perlakuan iradiasi sinar gamma pada buah cabai keriting tidak menghasilkan umur simpan yang berbeda dibandingkan dengan kontrol. Namun, perlakuan radiasi sinar gamma dosis 0,50 kGy dapat mempertahankan kualitas fisik yaitu susut bobot yang paling kecil sebesar 5,82 %, dan nilai kekerasan tertinggi sebesar 20,40 N/m<sup>2</sup>.
2. Penggunaan dosis iradiasi sinar gamma dosis 0,25 kGy menunjukkan jumlah bakteri yang sedikit yaitu 109,67 X 10<sup>3</sup> CFU/ml, sedangkan pada jamur perlakuan radiasi sinar gamma dosis 0,25 kGy menunjukkan jumlah jamur yang sedikit yaitu 96,68 X 10<sup>3</sup> CFU/ml.

## **SARAN**

Perlu dilakukan pengujian terhadap perbedaan suhu pada buah cabai merah keriting selama masa penyimpanan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Edreva, A. 2004. *A novel strategy for plant protection: Induced resistance*. Journal of Cell and Molecular Biology 3: 61-69.
- Masnun. 2013. *Penanganan Pascapanen Cabai*. Balai Pelatihan Pertanian. Jambi. 34 hal
- Harsojo dan Andini, L.S. 2010. *Dekontaminasi Beberapa Bakteri Patogen Pada Daging dan Jeroan Kerbau Dengan Iradiasi Gamma*. Prosiding Lokakarya Nasional Kerbau, BATAN, Jakarta, 116 – 120.
- Safitri, R. dan Fitri, L. 2010. *Kajian Pemanfaatan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Pada Sistem Pengawetan Makanan Studi Kasus Pada Serbuk Cabai*. Universitas Syah Kuala. Banda Aceh. Hal 115-122
- Widodo, S.E., Zulferiyenni dan D.W. Kusuma. 2013. *Pengaruh Penambahan Benziladenin Pada Pelapis Kitosan Terhadap Mutu dan Masa Simpan Buah Jambu Biji “Crystal”*. Jurnal Agrotek Tropika Vol. 1: 55-60.