



JURNAL RONA TEKNIK PERTANIAN
ISSN: 2085-2614; e ISSN : 2528-2654
Journal homepage: <https://jurnal.usk.ac.id/RTP>



Pengaruh Lama Perendaman Pada Sistem Ozonisasi Dan Suhu Penyimpanan Terhadap Mutu Dan Umur Simpan Cabai Merah (*Capsicum annum* L.)

Cut Amelia Putri¹⁾, Bambang Sukarno Putra¹⁾, Ratna^{1)*}

¹⁾Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia.

Email : ratna@usk.ac.id

Abstrak

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan tanaman pertanian yang strategis untuk dibudidayakan karena permintaan cabai yang sangat besar dan banyak konsumen yang mengkonsumsi cabai. Cabai merah memiliki umur simpan yang relatif pendek dan memiliki sifat yang mudah rusak. Kerusakan tersebut dipengaruhi oleh kadar air yang sangat tinggi yaitu 90 % dari kandungan cabai merah itu sendiri. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh perendaman menggunakan sistem ozonisasi dan disimpan dengan suhu 5 °C dan 10 °C terhadap mutu dan umur simpan cabai merah. Metode ozon mampu meluruhkan kontaminasi pestisida dan bakteri serta logam berat yang menempel pada buah/sayur sehingga aman dikonsumsi bagi kesehatan. Lama perendaman ozonisasi 10 menit, 15 menit dan 20 menit berpengaruh nyata terhadap susut bobot, dan uji sensori yaitu warna dan tekstur, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap vitamin C. Dari hasil penelitian susut bobot terendah terdapat pada perlakuan tanpa perendaman ozon yaitu 43,70 % dengan 10 °C, volume iodine tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman ozon 20 menit pada suhu 10 °C yaitu 0,50 ml, nilai sensori warna dan tekstur pada perlakuan perendaman ozon 20 menit lebih disukai daripada perlakuan perendaman ozon lainnya dengan suhu 10 °C. Dari hasil penelitian penyimpanan cabai merah dengan perlakuan yang terbaik adalah penyimpanan suhu 10 °C dengan perlakuan perendaman ozon 20 menit dengan susut bobot 49,27 %, vitamin C 0,43 ml iodine, nilai sensori warna 3,68 dan nilai sensori tekstur 3,36.

Kata kunci : Lama perendaman, suhu, ozon, cabai merah.

The Effect Of Soaking Duration In Ozonization System And Storage Temperature On The Quality And Shelf Life Of Red Chili (*Capsicum annum* L.)

Cut Amelia Putri¹⁾, Bambang Sukarno Putra¹⁾, Ratna^{1)*}

¹Agricultural Engineering Department, Faculty of Agriculture
Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia.

Email : ratna@usk.ac.id

Abstract. Red chili (*Capsicum annum* L.) is a strategic agricultural crop for cultivation because the demand for chili is very large and many consumers consume chili. Red chilies have a relatively short shelf life and are easily damaged. The damage is affected by a very high water content, which is 90% of the content of the red chili itself. The ozone method is able to dissolve pesticide and bacterial contamination as well as heavy metals attached to fruits/vegetables so that they are safe for health consumption. Ozonization immersion time of 10 minutes, 15 minutes and 20 minutes had a significant effect on weight loss, and sensory tests, namely color and texture, but had no significant effect on vitamin C. From the results of the research, the lowest weight loss was found in the treatment without ozone immersion, namely 43.70%. with 10 oC, the highest volume of iodine was found in the 20 minute ozone immersion treatment at 10 oC, namely 0.50 ml, the color and texture sensory values in the 20 minute ozone immersion treatment were preferred over other ozone immersion treatments with a temperature of 10 oC. From the results of research on red chili storage with the best treatment is storage at 10 oC temperature with ozone immersion treatment for 20 minutes with a weight loss of 49.27%, vitamin C 0.43 ml of iodine, color sensory value 3.68 and texture sensory value 3.36 .

Keywords: Soaking time, temperature, ozone, red chili.

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) merupakan tanaman pertanian yang strategis untuk dibudidayakan karena permintaan cabai yang sangat besar dan banyak konsumen yang mengkonsumsi cabai. Dengan konsumsi cabai yang terus meningkat dan harus ada pada setiap masakan, maka cabai termasuk produk yang memberikan keuntungan yang sangat besar bagi petani dan pedagang dalam penjualan produk pertanian ini. Cabai sangat cocok dikembangkan di daerah tropis seperti Indonesia. Areal budidaya cabai terbesar berada di Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Lampung, Sumatera Barat, dan Aceh bagian timur (Murniati et al., 2013). Luas areal cabai merah pada tahun 2008 adalah 109.178 ha dan meningkat menjadi 120.275 ha pada tahun 2012 yang 22.706 ha terdapat di Jawa Tengah. Intensifikasi tersebut disebabkan oleh permintaan cabai yang meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang menggunakan cabai sebagai bahan baku (Jamilah et al., 2016).

Cabai merupakan salah satu komoditas sayuran penting yang memiliki peluang bisnis prospektif. Aneka macam cabai yang dijual di pasar tradisional dapat digolongkan dalam dua kelompok, yakni cabai kecil (*Capsicum frutescens*) dan cabai besar (*Capsicum annum*). Cabai kecil biasa disebut cabai rawit, sedangkan yang besar dinamakan cabaimerah (Rachmawati, et.al,2014).Cabai (*Capsicum annum* Linnaeus)

merupakan tanaman yang berasal dari Amerika tropik seperti Meksiko, Bolivia, Peru, dan Guatemala (Pratama et al., 2017).

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) merupakan tanaman pertanian yang strategis untuk dibudidayakan karena permintaan cabai yang sangat besar dan banyak konsumen yang mengonsumsi cabai. Dengan konsumsi cabai yang terus meningkat dan harus ada pada setiap masakan, maka cabai termasuk produk yang memberikan keuntungan yang sangat besar bagi petani dan pedagang dalam penjualan produk pertanian ini. Sebagai sumber penularan penyakit yang membahayakan kesehatan manusia. Cabai merah memiliki umur simpan yang relative pendek dan memiliki sifat yang mudah rusak. Kerusakan tersebut dipengaruhi oleh kadar air yang sangat tinggi yaitu 90 % dari kandungan cabai merah itu sendiri. Kandungan air yang tinggi ini merupakan tempat tumbuh bagi mikroba. Setelah dipanen cabai merah mudah sekali mengalami kerusakan yang disebabkan oleh bakteri atau jamur, perubahan enzim dalam cabai yang menyebabkan cabai menjadi keriput serta penyimpanan, pengepakan dan pengangkutan cabai yang kurang sempurna. Umur simpan dari cabai segar relative pendek yaitu sekitar 5 hari pada suhu ruang dan jika disimpan pada suhu 45 °F (kurang dari 10 °C) dapat bertahan selama 10 hari. Cabai yang telah dipetik akan cepat layu menuju arah penuaan (*senescence*) ketika meningkatnya temperature lingkungan sehingga proses pembusukan menjadi lebih cepat (Wanda, 2013).

Metode ozon mampu meluruhkan kontaminasi pestisida dan bakteri serta logam berat yang menempel pada buah/sayur sehingga aman dikonsumsi bagi kesehatan (Sugiarto 2007). Mekanisme kerja ozon (O₃) dalam membunuh mikrob, yaitu pada dinding sel mengarah pada perubahan dalam permeabilitas dari sel dan dapat menyebabkan terjadinya lisis pada sel bakteri. Perlakuan ozonisasi terhadap buah tomat terbukti dapat memperpanjang umur kesegaran tomat sampai 3 minggu. Ozon adalah disinfektan yang kuat, dan beberapa penelitian menunjukkan bahwa hanya konsentrasi ozon di bawah 0,5 mg / liter yang dapat membunuh mikroorganisme dan bahkan mendisinfeksi air. Konsentrasi ozon yang digunakan untuk mendisinfeksi air biasanya 0,5-0,4 mg/liter (Rahmayanti, 2007).

Ozon, juga disebut trioksigen, adalah zat gas yang molekulnya dibentuk oleh tiga atom oksigen yang dihubungkan dengan geometri sudut. Ozon dibentuk dengan menerapkan energi yang cukup pada molekul oksigen untuk membaginya membentuk berbagai struktur molekul (Oner et al., 2016). Molekul homonuklear ini adalah oksidan paling kuat yang digunakan untuk pengolahan air dan udara khususnya dalam proses desinfeksi untuk pertanian dan industri makanan. Ozon diakui aman dan ramah lingkungan atau dalam bahasa inggrisnya *Generally recognized as safe* (GRAS) menurut *Food and Drug Administration* (FDA) (Pandiellvam et al., 2019).

Ozon bisa diproduksi dengan menggunakan metode lucutan senyap, yaitu dengan cara melewati udara (20% nya adalah oksigen) melalui celah sempit dengan beda tegangan listrik bolak-balik (AC) orde kilo-volt. Maksud pembuatan ozon menggunakan metode lucutan terhalang elektrik ialah untuk menerima ozon berkonsentrasi rendah antara 0,01 ppm sampai 4,00 ppm yang dapat diterapkan di bidang pertanian, bidang kesehatan, bidang lingkungan dan bidang industri (Purwadi, et al., 2006). Molekul ozon yang terbentuk pada ozon generator relatif tidak stabil, sebab disamping keberadaan 3 atom oksigen menjadi satu molekul ozon yang berjejal, juga sebab adanya hamburan muatan elektronik dari masing-masing antar atom oksigen di molekul ozon tersebut. Umur paruh ozon di dalam air sekitar 20 menit dan di udara lebih kurang 16 jam (Syafarudin et al., 2013). Air yang telah mengandung ozon dapat mencuci buah dan sayur agar steril, dengan tanpa menghilangkan warna, aroma, dan tidak mengurai senyawa organik yang terkandung dalam bahan pangan, sehingga mampu memperpanjang umur

kesegaran (Asgar, 2014). Ozon digunakan untuk membasmi hama dan serangga tanpa merusak kualitas makanan dan lingkungan. Ozon diberikan pada dosis yang tepat, mengurangi perkembangbiakan serangga, dan merupakan pilihan yang sangat baik untuk menggantikan produk kimia (Carlos Martín Enríquez-Castro, 2021).

Menurut Asgar et al. (2011), pada saat pencucian dengan larutan ozon, diduga molekul ozon masuk ke dalam sistem jaringan kubis bunga melalui stomata yang terdapat pada epidermis yang berupa katup-katup kecil untuk pertukaran gas, kemudian kontak dengan dinding sel yang selanjutnya dioksidasi oleh ozon dan dapat terjadi *lysis*, sehingga enzim yang terkandung dalam sel khususnya pada membran dan inti sel pada *cytoplasm* sebagian akan non-aktif, dan proses respirasi yang melibatkan ozon akan terhambat.

Menurut Karaca et al., (2014), penanganan ozonisasi dalam air dan gas secara efektif menginaktivasi inokulasi mikroorganisme seperti *E.coli* dan *L. innocua* yang merupakan patogen berbahaya bagi sayuran potong segar. Dengan pemberian 12,5 mg/L air ozonisasi selama 15 menit pada suhu 50°C, terbukti menginaktivasi bakteri patogen berbahaya tersebut. Pada penelitian Zainuri et al., (2017), kombinasi antara penanganan ozon dan pengemasan secara efektif mengurangi kontaminasi *E. Coli* pada tomat. Menurut Toti et al., (2018), penanganan ozon menghambat pertumbuhan dari total *mesophiles* pada saat penyimpanan.

Pada penelitian ini dilakukan perendaman menggunakan sistem ozonisasi dan disimpan dengan suhu 5 °C dan 10 °C. Harapannya, dari kajian ini maka dengan penggunaan sistem ozonisasi dapat mengurangi residu pestisida dan kontaminasi bakteri dan jamur. Selain itu, pemanfaatan ozonisasi ini juga dapat memperpanjang umur simpan cabai merah yang biasanya cabai merah memiliki umur simpan yang pendek dan mudah rusak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman dengan sistem ozonisasi terhadap karakteristik kesegaran cabai merah selama penyimpanan pada suhu 5 °C dan 10 °C, pengaruh suhu 5 °C dan suhu 10 °C serta konsentrasi waktu ozonisasi terhadap kualitas cabai merah, serta mengetahui pengaruh lama perendaman dan suhu penyimpanan terhadap penanganan cabai merah segar menggunakan sistem ozon.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cabai merah, aquades, iodine dan amilum. Adapun peralatan yang digunakan adalah kulkas, termometer, ozonizer dan timbangan digital.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini berfokus pada perendaman cabai merah (*Capsicum annuum* L.) dengan ozonizer / teknologi ozon. 300 gr cabai merah digunakan untuk setiap sampel disortasi dengan kriteria yang sama yaitu bebas dari penyakit atau tidak ada cacat / rusak dan berwarna merah. Cabai yang telah disortasi kemudian dicuci dengan air biasa. Setelah itu direndam dengan air yang diberi ozon selama 10 menit, 15 menit, dan 20 menit. Selanjutnya ada sampel tanpa perlakuan ozon yang merupakan variabel kontrol. Cabai diletakkan di wadah dan disimpan dalam suhu 5 °C dan suhu 10 °C. Penyimpanan dilakukan sampai 35 hari. Tahap pengujiannya yaitu susut bobot, kadar air, vitamin C, kekerasan dan uji organoleptik.

Rancangan Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan 3 kali pengulangan. Adapun faktor lama perendaman dengan 4 taraf

yaitu tanpa perendaman (L0), perendaman 10 menit (L1), perendaman 15 menit (L2), dan perendaman 20 menit (L3) dan faktor penyimpanan dengan 2 taraf yaitu suhu 5 °C (T1) dan suhu 10 °C (T2). Adapun susunan perlakuan ozonisasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan percobaan perlakuan ozonisasi

Suhu Penyimpanan	Lama Perendaman			
	0 menit (L0)	10 menit (L1)	15 menit (L2)	20 menit (L3)
Suhu 5 °C (T1)	T1L0	T1L1	T1L2	T1L3
Suhu 10 °C (T2)	T2L0	T2L1	T2L2	T2L3

Susut Bobot

Susut bobot buah dihitung dengan cara dari bobot awal cabai sebelum perlakuan dikurangi dengan bobot akhir setiap kali sampling, dibagi bobot awal cabai dan dikalikan 100 % (Widodo, 2012).

$$W = \frac{A-B}{B} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- W : Kehilangan Bobot (%)
A : Bobot Cabai Awal (g)
B : Bobot Cabai Akhir (g)

Vitamin C

Vitamin C pada pengujian ini menggunakan metode iodine atau lebih dikenal sebagai iodine, dengan metode ini yaitu paling banyak digunakan oleh peneliti dikarenakan caranya yang mudah yaitu hanya meneteskan iodine yang sebelumnya cabai tersebut dihancurkan lalu ditimbang 5 gr selanjutnya ditambahkan aquades 100 ml dan diambil larutan cabai sebanyak 10 ml, selanjutnya diteteskan dengan menggunakan amilum sebanyak 10 tetes atau setara dengan 0,5 ml dan langkah terakhir yaitu diteteskan iodine hingga berubah warna. Semakin banyak tetesan iodine maka semakin banyak kadar vitamin C yang terkandung dalam cabai merah (Afrizal, 2019). Metode ini dilakukan secara kualitatif dengan menggunakan banyaknya iodine yang terpakai.

Uji Sensori

Uji sensori dilakukan secara hedonik. Uji hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap warna dan tekstur cabai merah pada masing – masing perlakuan. Adapun jumlah panelis yang dilibatkan yaitu 25 panelis yang merupakan panelis tidak terlatih. Panelis diminta untuk memberikan penilaian tentang sampel yang diamati sesuai skala yang ditetapkan. Uji hedonik atau kesukaan menggunakan metode skoring dengan skor 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = suka, 4 = lebih suka, 5 = sangat suka (Saputra, 2021).

Analisis Statistik

Data hasil penelitian yang diperoleh selanjutnya diolah menggunakan SPSS dan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Model persamaan linear yang digunakan untuk rancangan ini adalah sebagai berikut (Sastrosupadi, 2000).

$$Y_{ij} = \mu + i + j \dots\dots\dots(2)$$

Dengan:

i = 1, 2, ..., t dan j = 1, 2, ..., r

Y_{ij} = Respon atau hasil pengamatan dari perlakuan ke-i dan ke-j

μ = Rata-rata umum

δ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

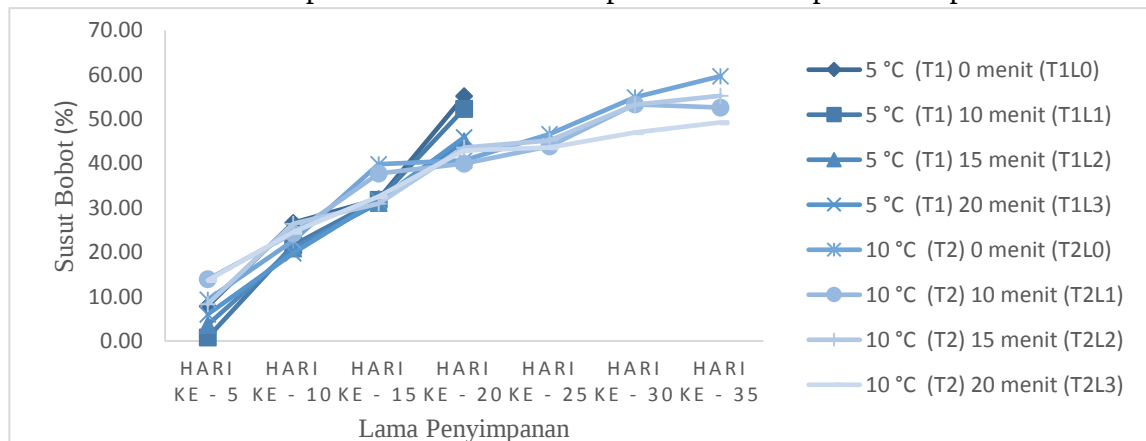
ϵ_{ij} = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Jika hasil analisis menyatakan pengaruh nyata antar perlakuan maka dilakukan pengujian lanjut LSD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susut Bobot

Berdasarkan hasil penelitian susut bobot cabai merah dengan perendaman ozon 10 menit, 15 menit, 20 menit dan tanpa perendaman ozon selama penyimpanan 20 hari pada suhu 5 °C dan 35 hari pada suhu 10 °C. Hasil penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Susut bobot pada penyimpanan suhu 5 °C dan 10 °C

Berdasarkan hasil penelitian susut bobot cabai merah semua variasi lama perendaman ozonisasi pada suhu 5 °C dan suhu 10 °C dengan lama penyimpanan 20 hari dan 35 hari persentase susut bobot mengalami peningkatan dapat dilihat pada Gambar 3. Peningkatan susut bobot yang paling tinggi pada suhu 5 °C adalah pada cabai merah dengan perlakuan tanpa perendaman ozon, sedangkan penurunan susut bobot yang paling rendah yaitu cabai merah dengan perlakuan perendaman ozon selama 10 menit. Nilai susut bobot cabai merah terendah pada hari ke-20 penyimpanan terdapat pada perlakuan perendaman ozon selama 10 menit yaitu 52,33 %, sedangkan bobot nilai susut bobot tertinggi pada perlakuan tanpa perendaman ozon yaitu 55,20 %. Penurunan susut bobot yang paling tinggi pada suhu 10 °C adalah pada cabai merah dengan perlakuan perendaman ozon selama 15 menit, sedangkan penurunan susut bobot yang paling rendah yaitu dengan perlakuan tanpa perendaman ozon. Nilai susut bobot cabai merah terendah pada hari ke-35 penyimpanan terdapat pada perlakuan tanpa perendaman ozon yaitu 43,70 %, nilai susut bobot pada perlakuan perendaman 15 menit yaitu 58,60 %.

Berdasarkan hasil sidik ragam (ANOVA), pengaruh lama perendaman berpengaruh sangat nyata terhadap cabai merah dengan nilai signifikan $P < 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaannya. Setelah dilakukan uji duncan dapat dilihat bahwa pada hari ke – 20 dengan perlakuan suhu dan lama perendaman ozon sangat berpengaruh nyata. Pada hari ke – 35 dengan suhu 10 °C dengan perlakuan perendaman ozon 20 menit berbeda nyata dengan perlakuan tanpa perendaman ozon, perendaman ozon 10 menit, dan 15 menit. Perendaman ozon 10 menit berbeda nyata dengan perlakuan tanpa perendaman ozon, dan perendaman ozon 15 menit.

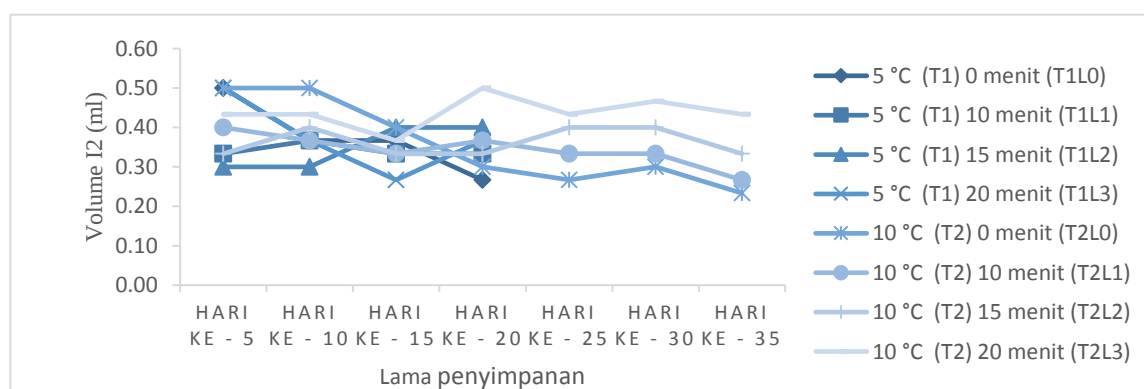
Perendaman ozon 15 menit berbeda nyata dengan perlakuan tanpa perendaman ozon. Hasil analisis menunjukkan bahwa lama perendaman dan suhu penyimpanan mempengaruhi nilai susut bobot cabai merah.

Susut bobot cabai merah pada hari ke – 5 sampai hari ke – 20 yang disimpan dengan suhu 10 °C lebih rendah dibandingkan dengan yang disimpan pada suhu 5 °C. Hal ini disebabkan karena dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan udara pada tempat penyimpanan. Pada faktor suhu simpan, suhu 10 °C bukanlah suhu terendah namun memberikan hasil terbaik untuk menjaga mutu cabai dari penyusutan bobot. Perubahan susut bobot pada cabai merah disebabkan oleh proses respirasi dan transpirasi yang mengakibatkan kehilangan substrat dan air.

Perendaman ozon 10 menit dengan suhu 10 °C pada hari ke – 20 memiliki susut bobot terendah. Kemudian pada hari ke – 35 susut bobot terendah yaitu dengan perlakuan perendaman ozon 20 menit dengan suhu 10 °C. Semakin lama waktu pemberian ozon maka susut bobot yang terjadi pada buah cabai mengalami penurunan, hal ini disebabkan semakin lama waktu pemberian ozon maka mikroorganisme yang terdapat pada cabai menjadi terhambat perkembangannya, sehingga dapat menghambat penyusutan yang salah satunya disebabkan oleh mikroba dan jamur (Purwadi et al., 2007).

Vitamin C

Selama penyimpanan kandungan vitamin C cabai merah akan mengalami penurunan dengan semakin bertambahnya lama penyimpanan. Volume iodine tertinggi terjadi pada hari ke-20 dengan perlakuan perendaman ozon 20 menit pada suhu 10 °C yaitu sebesar 0,50 ml, sedangkan volume iodine yang paling rendah yaitu cabai merah dengan perlakuan tanpa perendaman ozon pada suhu 5 °C yaitu sebesar 0,27 ml. Volume iodine yang paling tinggi pada suhu 10 °C terjadi pada hari ke-35 adalah pada cabai merah dengan perlakuan perendaman ozon 20 menit yaitu sebesar 0,43 ml, sedangkan volume iodine yang paling rendah yaitu dengan perlakuan tanpa perendaman ozon yaitu sebesar 0,23 ml. Kandungan vitamin C dilihat dari banyaknya iodine yang terpakai dan mengalami penurunan saat proses penyimpanan berlangsung dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan volume iodine pada penyimpanan suhu 5 °C dan 10 °C

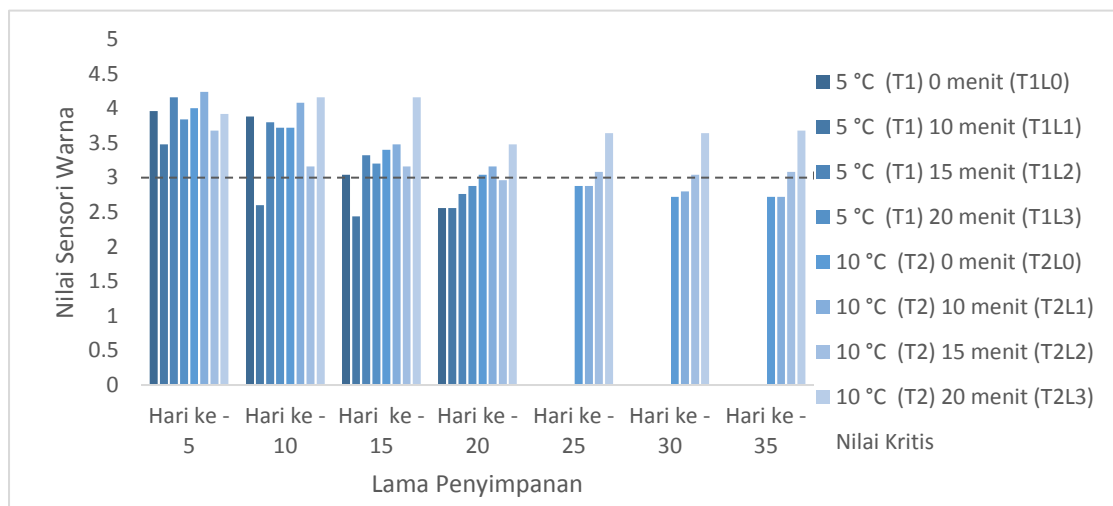
Berdasarkan analisis sidik ragam (ANOVA), pengaruh suhu dan lama perendaman ozon tidak berpengaruh nyata terhadap cabai merah dengan nilai taraf signifikan yang dihasilkan yaitu $0,650 > 0,05$ pada hari ke - 20. Selanjutnya tidak dilakukan uji lanjut Duncan karena pada perlakuan pada semua taraf tidak berbeda nyata. Begitu juga dengan

hari ke – 35, pengaruh suhu dan lama perendaman ozon tidak berpengaruh nyata terhadap cabai merah dengan nilai taraf signifikan yang dihasilkan yaitu $P > 0,05$. Hasil analisis menunjukkan bahwa suhu dan lama perendaman ozon tidak mempengaruhi nilai vitamin C cabai merah.

Penurunan vitamin C selama penyimpanan karena terlibat dalam berbagai fungsi yang berhubungan dengan respirasi sel dan kerja enzim yang mekanismenya belum sepenuhnya diketahui. Menurunnya kandungan vitamin C juga akibat tidak langsung dari proses transpirasi (Asgar et al., 2011). Menurut Sugiarto (2007), pengawetan sayuran dengan ozon tidak akan mengubah kandungan gizi, karena kandungan ozon itu sendiri akan hilang dengan cara penguapan. Jika terkena sinar matahari, ozon akan terurai kembali menjadi oksigen. Menurut Tzortzakakis et al. (2007), perlakuan ozon tidak berpengaruh terhadap kandungan vitamin C.

Uji Sensori Warna

Pada Gambar 3 dapat dilihat bahwa warna cabai merah dari perlakuan suhu penyimpanan 10 °C lebih disukai oleh para penelis baik pada pada hari ke – 5 maupun hari ke – 35. Hal ini disebabkan warna cabai pada penyimpanan 10 °C lebih cerah dibandingkan dengan warna cabai yang disimpan pada suhu 5 °C. Pada Gambar 11 dapat dilihat bahwa pada penyimpanan 10 °C pada hari ke – 35, perlakuan perendaman ozon 20 menit (3,68) lebih disukai daripada perlakuan perendaman ozon lainnya. Ini menunjukkan bahwa perlakuan ozon tidak berpengaruh terhadap warna cabai. Nilai kesukaan panelis terhadap warna cabai merah dengan perlakuan perendaman ozon pada suhu 5 °C dan 10 °C dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Uji sensori pada warna

Berdasarkan hasil sidik ragam (ANOVA), pengaruh lama perendaman dan suhu penyimpanan pada hari ke - 20 berpengaruh nyata terhadap cabai merah dengan nilai signifikan $P < 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaannya. Setelah dilakukan uji lanjut Duncan dapat dilihat bahwa pada hari ke – 20 dengan suhu 5 °C pada perlakuan perendaman ozon 10 menit tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa perendaman ozon, perendaman ozon 15 menit, 20 menit pada suhu 10 °C dan perlakuan tanpa perendaman ozon dan perendaman ozon 15 menit pada suhu 5 °C. Namun perendaman ozon 10 menit dan tanpa perendaman ozon pada suhu 5 °C berbeda nyata dengan perendaman ozon 10 menit pada suhu 10 °C. Perendaman ozon 15 menit

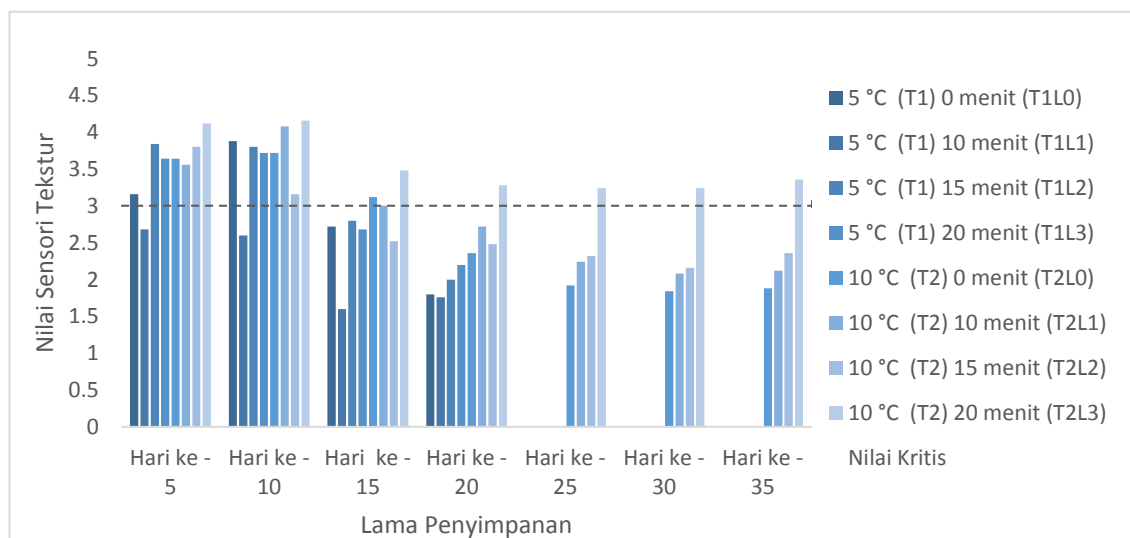
dan 20 menit dengan suhu 5 °C berbeda nyata dengan perendaman ozon 20 menit dengan suhu 10 °C.

Selanjutnya berdasarkan hasil sidik ragam (ANOVA) pengaruh lama perendaman pada hari ke – 35 dengan suhu 10 °C berpengaruh nyata terhadap cabai merah dengan nilai signifikan $P < 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaannya. Setelah dilakukan uji lanjut Duncan dapat dilihat bahwa pada hari ke – 35 pada suhu 10 °C dengan perlakuan tanpa perendaman ozon tidak berbeda nyata dengan perendaman ozon 10 menit dan 15 menit. Namun perlakuan tanpa perendaman ozon, perendaman ozon 10 menit dan 15 menit berbeda nyata dengan perlakuan perendaman ozon. Hasil analisis menunjukkan bahwa lama perendaman dan suhu penyimpanan akan mempengaruhi nilai sensori warna cabai merah.

Pada penyimpanan hari ke - 20 dengan suhu 5 °C memiliki nilai terendah dibandingkan dengan suhu 10 °C. Hal ini dikarenakan pada hari ke – 20 lebih menyukai cabai merah dengan penyimpanan suhu 10 °C dibandingkan dengan suhu 5 °C. Hal ini disebabkan warna pada penyimpanan suhu 5 °C lebih gelap dan kusam dibandingkan dengan suhu 10 °C. perlakuan perendaman ozon 20 menit dengan suhu 10 °C lebih disukai panelis dibandingkan perlakuan yang lainnya. Hal ini disebabkan lama waktu perendaman ozon dapat menghambat respirasi sehingga warna pada cabai merah masih terlihat baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tekstur

Nilai kesukaan panelis terhadap tekstur cabai merah dengan perlakuan perendaman ozon pada suhu 5 °C dan 10 °C dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Uji sensori pada tekstur

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa tekstur cabai merah dari perlakuan suhu penyimpanan 10 °C lebih disukai oleh para penelis. Hal ini disebabkan tekstur cabai pada penyimpanan 10 °C lebih keras dibandingkan dengan tekstur cabai yang disimpan pada suhu 5 °C. Pada Gambar 13 dapat dilihat bahwa pada penyimpanan 10 °C pada hari ke – 35, perlakuan perendaman ozon 20 menit (3,36) lebih disukai daripada perlakuan perendaman ozon lainnya. Ini menunjukkan bahwa perlakuan ozon tidak berpengaruh terhadap tekstur cabai.

Berdasarkan hasil sidik ragam (ANOVA), pengaruh lama perendaman dan suhu penyimpanan berpengaruh nyata terhadap cabai merah dengan nilai signifikan $P < 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaannya. Setelah dilakukan uji lanjut Duncan dapat dilihat bahwa pada hari ke – 20 dengan suhu 5 °C pada perlakuan perendaman ozon 10 menit berbeda nyata dengan perlakuan tanpa perendaman ozon pada suhu 10 °C. Perlakuan tanpa perendaman ozon dengan suhu 10 °C berbeda nyata dengan perendaman ozon 15 menit pada suhu 10 °C. Perendaman ozon 15 menit pada suhu 10 °C berbeda nyata dengan perendaman ozon 10 menit pada suhu 10 °C. Perendaman ozon 20 menit dengan suhu 5 °C, perlakuan tanpa perendaman ozon, perendaman ozon 15 menit dan perendaman ozon 10 menit dengan suhu 10 °C berbeda nyata dengan perendaman ozon 20 menit dengan suhu 10 °C.

Selanjutnya pada hari ke – 35 pada suhu 10 °C dengan perlakuan tanpa perendaman ozon tidak berbeda nyata dengan perendaman ozon 10 menit dan 15 menit. Namun ketiganya berbeda nyata dengan perendaman ozon 20 menit. Hasil analisis menunjukkan bahwa lama perendaman dan suhu penyimpanan akan mempengaruhi nilai sensori tekstur cabai merah.

Pada penyimpanan hari ke - 20 dengan suhu 5 °C memiliki nilai terendah dibandingkan dengan suhu 10 °C. Hal ini dikarenakan pada hari ke – 20 lebih menyukai cabai merah dengan penyimpanan suhu 10 °C dibandingkan dengan suhu 5 °C. Hal ini disebabkan tekstur pada penyimpanan suhu 5 °C lebih keras dan keriput dibandingkan dengan suhu 10 °C. perlakuan perendaman ozon 20 menit dengan suhu 10 °C lebih disukai panelis dibandingkan perlakuan yang lainnya. Hal ini disebabkan lama waktu perendaman ozon dapat menghambat respirasi sehingga kekerasan dapat bertahan dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Tabel 2 dan 3 memperlihatkan nilai – nilai hasil pengujian cabai merah dengan lama perendaman ozon dan suhu penyimpanan pada hari ke – 20 dan hari ke – 35, dengan menggunakan parameter susut bobot, vitamin C, dan uji sensori (warna dan tekstur).
Tabel 2. Rata – rata hasil pengujian dan standar deviasi dari berbagai parameter hari ke – 20

Parameter					
Suhu	Lama Perendaman	Susut bobot	Vitamin C	Sensori warna	Sensori tekstur
T1	L1	0,05 ± 55,2 ^a	0,1 ± 0,3 ^a	1,003 ± 2,56 ^a	0,86 ± 1,80 ^{ab}
	L2	0,04 ± 52,33 ^b	0 ± 0,3 ^a	1,121 ± 2,56 ^a	0,97 ± 1,76 ^a
	L3	0,07 ± 45,07 ^c	0,1 ± 0,4 ^a	0,97 ± 2,76 ^{ab}	0,76 ± 2,00 ^{abc}
	L4	0,05 ± 45,9 ^d	0,05 ± 0,36 ^a	0,927 ± 2,88 ^{ab}	1,04 ± 1,80 ^{abcd}
T2	L1	0,04 ± 40,73 ^e	0,05 ± 0,33 ^a	0,79 ± 3,04 ^{abc}	0,95 ± 2,36 ^{bcd}
	L2	0,07 ± 39,97 ^f	0,11 ± 0,36 ^a	0,943 ± 3,16 ^{bc}	0,89 ± 2,72 ^c
	L3	0,04 ± 43,63 ^g	0,1 ± 0,4 ^a	0,586 ± 2,96 ^{abc}	1,08 ± 2,48 ^{cd}
	L4	0,07 ± 42,97 ^h	0,1 ± 0,4 ^a	0,92 ± 3,48 ^c	0,98 ± 3,28 ^d

Superscripts yang diikuti oleh huruf yang berbeda dalam baris yang sama berbeda nyata pada uji lanjut LSD $\alpha = 0,05$

Tabel 3. Rata – rata hasil pengujian dan standar deviasi dari berbagai parameter hari ke - 35

Parameter					
Suhu	Lama Perendaman	Susut bobot	Vitamin C	Sensori warna	Sensori tekstur
10 °C	L1	0,05 ± 59,7 ^a	0,05 ± 0,23 ^a	0,98 ± 2,72 ^a	0,72 ± 1,88 ^a
	L2	0,04 ± 52,63 ^b	0,15 ± 0,33 ^a	0,98 ± 2,72 ^a	0,97 ± 2,12 ^a
	L3	0,07 ± 55,27 ^c	0,05 ± 0,33 ^a	0,759 ± 3,08 ^a	0,95 ± 2,36 ^a
	L4	0,07 ± 49,27 ^d	0,05 ± 0,36 ^a	0,748 ± 3,68 ^b	0,86 ± 2,36 ^b

Superscripts yang diikuti oleh huruf yang berbeda dalam baris yang sama berbeda nyata pada uji lanjut LSD $\alpha = 0,05$

Adapun dari hasil penelitian penyimpanan cabai merah dengan perlakuan yang terbaik dari keempat perlakuan dan dua suhu penyimpanan adalah penyimpanan suhu 10 °C dengan perlakuan perendaman ozon 20 menit dengan susut bobot 49,27 %, vitamin C 0,43 ml iodin, nilai sensori warna 3,68, dan nilai sensori tekstur 3,36.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat dinyatakan bahwa lama perendaman ozonisasi 10 menit, 15 menit dan 20 menit berpengaruh nyata terhadap susut bobot, kekerasan pada hari ke – 20, dan uji sensori yaitu warna dan tekstur tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap vitamin C. Dari hasil penelitian susut bobot terendah terdapat pada perlakuan tanpa perendaman ozon yaitu 43,70 % dengan 10 °C, volume iodin tertinggi terdapat pada perlakuan perendaman ozon 20 menit pada suhu 10 °C yaitu 0,50 ml, nilai sensori warna dan tekstur pada perlakuan perendaman ozon 20 menit lebih disukai daripada perlakuan perendaman ozon lainnya dengan suhu 10 °C. Dari hasil penelitian penyimpanan cabai merah dengan perlakuan yang terbaik adalah penyimpanan suhu 10 °C dengan perlakuan perendaman ozon 20 menit dengan susut bobot 49,27 %, vitamin C 0,43 ml iodin, nilai sensori warna 3,68, dan nilai sensori tekstur 3,36. Adapun saran yang dapat penulis berikan adalah untuk penelitian selanjutnya agar dapat memakai dan memvariasikan konsentrasi ozon (ppm) sehingga ozon yang digunakan dapat diketahui konsentrasinya serta dilakukan pengujian vitamin C yang lebih akurat dengan memakai konsentrasi iodin 0,01 N.

DAFTAR PUSTAKA

- Asgar A., Sugiarto AT., Sumartini S., dan Ariani D. (2011). Kajian Ozonisasi (O3) Terhadap Karakteristik Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) Segar Selama Penyimpanan Pada Suhu Dingin [Evaluation of Ozonization (O3) on the Characteristics of Fresh Cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) during Col. *Berita Biologi*. 10(6). 1–23.
- Afrizal, Aulia Rivqy noor. (2019). Pengaruh Lama Ozonisasi Terhadap Kesegaran Tomat (*lycopersicum Esculentum*) Selama Penyimpanan. [Skripsi] Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Semarang.
- Carlos Martín Enríquez-Castro, M. P.-N. and J. E. G. R. (2021). Innovation in Food Products Using Ozone Technology: Impact on Quality Assurance. *Intech*, 32(tourism). 137–144.

- Jamilah M, Purnomowati P, Dwiputranto U. (2016). Growth of red chili (*Capsicum annuum* L.) in acid soil inoculated with arbuskula vesicular mycorrhiza (MVA) mixture and phosphate fertilizer. *Biosfera*. 33(1): 37–45.
- Karaca, H. & Velioglu, Y. S., 2014. Effects of Ozone Treatments on Microbial Quality and Some Chemical Properties of Lettuce, Spinach and Parsley. *Postharvest Biology and Technology*, Volume 88, pp. 46-53.
- Murniati NS, Setyono ASA. (2013). Correlation analysis and fingerprints of growth variables on red chili production (*Capsicum Annuum* L.). *Jurnal Pertanian*. 3(2): 111–121.
- Oner, ME, & Demirci A. (2016). Ozone for food decontamination: Theory and applications. In *Handbook of hygiene control in the food industry*. Woodhead Publishing. 33 (2). 491-501.
- Purwadi, A., & Usada, W. (2007). Aplikasi Ozon Hasil Teknologi Kimia Plasma Untuk Memperpanjang Umur Simpan Umbi Kentang. ISSN 0216 - 3128. 118 – 126.
- Pandielvam, R., Subhashini, S., Banuu-Priya, E. P., Kothakota, A., Ramesh, S. V. and Shahir, S. (2019). Ozone based food preservation: a promising green technology for enhanced food safety. *Ozone: Science & Engineering*. 41: 17-34.
- Pratama, D. et al. (2017) *Teknologi Budidaya Cabai Merah*. Badan Penerbit Universitas Riau.
- Purwadi, A, Widdi Usada, Suryadi dan Isyuniarto. (2006). Konstruksi Tabung Lucutan Plasma Pembangkit Ozon 100 watt dan Karakteristiknya. *Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan*, Vol.1, hal 1 – 4.
- Rachmawati, R, B Sugiyono. R, G Mudjiono,. (2014). Studi kelimpahan populasi Thrips sp.pada perlakuan pengolahan hama terpadu dan konvensional pada tanaman cabai (*Capsicum annuum* L.) di Desa Bayem Kecamatan Kasembon Kabupaten Malang. *Jurnal HPT*, 2 (2): ISSN 2338 – 4336.
- Rahmayanti, Y (2007). Pengaruh lokasi pengambilan buah tomat dan konsentrasi ozon (O₃) terhadap kualitas buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) selama penyimpanan. Skripsi, Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung.
- Saputra, Edo. (2021). Penggunaan Kinetin Pada Cabai Merah Segar Terhadap Mutu Organoleptik Selama Penyimpanan dengan Kemasan Berbeda. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 25 (1). 65-72.
- Setiasih, I. S., Rialita, T., Sumanti, D. M., Hanidah, I. I., & Zulhaida, G. (2019). Pengaruh Ozonisasi terhadap Kekerasan, Kadar Air, Vitamin C, dan Total Mikroorganisme pada Belimbing (*Averrhoa carambola*) Selama Penyimpanan. *AgriTECH*. 38(4). 450 - 455.
- Sugiarto TA. (2007). Mengatasi limbah tanpa masalah; Penerapan teknologi plasma untuk lingkungan. Tangerang: Eco-Plasma Indonesia.
- Syafarudin, A, Novia. (2013). Produksi Ozon Dengan Bahan Baku Oksigen Menggunakan Alat Ozon Generator. *Jurnal Teknik Kimia*. 19 (2). 1 – 9.
- Toti M, Carboni C, Botondi R. (2018). Postharvest Gaseous Ozone Treatment Enhances Quality Parameters and Delays Softening in Cantaloupe Melon During Storage at 6 °C. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 98 (2). 487 – 494.
- Tzortzakakis N, A Borland, I Singleton, J Barnes. (2007). Impact of atmospheric ozone-enrichment on quality-related attributes of tomato fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 45(3). 317-325.
- Wanda,S. (2013). Pengaruh Lama Blansir Cabai Merah Keriting (*Capsicum annuum*, L.) dalam Larutan Dipsol terhadap Mutu Cabai Merah Kering utuh. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas. Padang.

Zainuri, Jayaputra, Sauqi A, Sjah T, Desiana RY. (2018). Combination of Ozone and Packaging Treatments Maintained The Quality and Improved the Shelf Life of Tomato Fruits. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 102. 1 - 7.