

**APLIKASI OZONISASI DALAM UPAYA PENGAWETAN PRODUK
HORTIKULTURA TOMAT (*Lycopersicum esculentum* Mill.)**

***OZONIZATION APPLICATION IN PRESERVATION OF TOMATO (*Lycopersicum
esculentum* Mill.) HORTICULTURAL PRODUCTS***

**Indriati Meilina Sari^{*1}, Andika Prawanto¹, Kiky Nurfitri Sari¹, Wimmy Hartawan²,
Paisal Ansiska³**

¹Program Studi Hortikultura Akademi Komunitas Negeri Rejang Lebong

²Program Studi Ilmu Komputer Universitas Pat Petulai

³Program Studi Sains Perkopian Universitas Pat Petulai

*¹indriati.meilinasari@akrel.ac.id

ABSTRAK

Produk hortikultra memang memiliki manfaat sebagai sumber dari vitamin dan mineral, akan tetapi produk hortikultura juga memiliki kelemahan. Kelemahan dari produk hortikultura adalah produk yang mudah rusak dan mengalami penurunan kualitas. Komoditas hortikultura pascapanen adalah hasil produk hortikultura yang masih aktif untuk melakukan aktifitas metabolisme. Buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) merupakan tanaman dalam famili *solanaceae*. memiliki kandungan zat-zat yang berguna untuk tubuh manusia. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi kerusakan buah tomat yang diakibatkan oleh mikrobiologi dan senyawa kimia kontaminan adalah dengan melakukan ozonisasi terhadap produk hortikultura. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji aplikasi ozonisasi menurut dosis dan durasi perendaman terhadap buah tomat. Penelitian ini menggunakan metode rancangan eksperimental dengan rancangan petak terbagi (*split plot design*). Hasil dari penelitian ini aplikasi ozonisasi dengan dosis 0 ppm, 1,5 ppm, dan 3 ppm berpengaruh sangat nyata pada variabel penelitian perubahan kadargula. Sedangkan pada susut bobot, aplikasi ozonisasi berpengaruh nyata, namun untuk perendaman tidak berpengaruh nyata pada semua variabel penelitian. Pada pengaplikasian dosis ozon 3 ppm selama 15 dan 30 menit memberikan penyusutan kandungan gula terkecil, yaitu 12%. Aplikasi ozon dengan dosis 1,5 ppm dan 3 ppm dengan perendaman 30 menit memberikan penyusutan paling rendah, yaitu 14%.

Kata Kunci: Ozonisasi, Tomat, Pascapanen

I. PENDAHULUAN

Komoditi yang memiliki kontribusi dalam pengembangan disektor pertanian adalah komoditi hortikultura. Prospek dari pengembangan komoditi hortikultura di Indonesia ditujukan pada jumlah produksi dan permintaan pasar yang tinggi serta terus meningkat, seiring dengan peningkatan populasi manusia. Meskipun memiliki peluang yang sangat besar, sektor pertanian juga memiliki tantangan yang cukup besar. Hal ini

didukung dengan resiko terkait ketidak pastian harga produk hortikultura di pasar, rendahnya jumlah produksi maupun kualitas. Pentingnya kedudukan komoditi hortikultura bagi kehidupan masyarakat untuk pemenuhan sumber vitamin, mineral dan sebagai bahan baku dari berbagai olahan produk (Zulkarnain, 2014).

Produk hortikultra memang memiliki manfaat sebagai sumber dari vitamin dan mineral, akan tetapi produk hortikultura juga

memiliki kelemahan, antara lain mudah rusak dan mengalami penurunan kualitas. Komoditas hortikultura pascapanen adalah hasil produk hortikultura yang masih aktif untuk melakukan aktifitas metabolisme. Hal ini dicirikan pada proses respirasi dari produk hortikultura yang masih aktif berjalan seperti halnya produk tersebut sebelum dipanen. Keberagaman dari laku respirasi produk juga sering dijadikan sebagai indikator tingkat laju dari penurunan kualitas produk hortikultura. Selain itu, perbedaan dari kondisi fisik morfologis produk hortikultura juga mencirikan kerusakan mekanis maupun patologis. Kerusakan mekanis merupakan kerusakan secara fisik karena benturan saat proses pemanenan ataupun pascapanen, sedangkan kerusakan patologis merupakan kerusakan yang diakibatkan oleh serangan dari mikroba cendawan yang dapat menurunkan kualitas produk. Salah satu produk hortikultura adalah tomat, yang merupakan produk yang sangat rentan terhadap kerusakan produk sehingga dapat menurunkan kualitas produk.

Buah tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan tanaman dalam famili *solanaceae*, memiliki kandungan zat-zat yang berguna untuk tubuh manusia. Zat yang terkandung didalam buah tomat adalah vitamin A, vitamin C serta kandungan mineral (Tursilawati, 2016). Buah tomat mengandung kandungan air yang tinggi (94%) sehingga tingkat kerusakan lebih cepat dan besar (Johansyah *et al*, 2014). Kualitas buah tomat juga sangat dipengaruhi oleh perlakuan pasca panen. Kerusakan buah tomat dapat diakibatkan oleh kesalahan penanganan pasca panen, berkembangbiaknya mikroorganisme patogen didalam buah, serta terdapat senyawa kimia lain sebagai kontaminan buah tomat. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi kerusakan buah tomat yang diakibatkan oleh mikrobiologi dan senyawa kimia kontaminan adalah dengan melakukan ozonisasi terhadap produk hortikultura.

Melalui proses ozonisasi mikroorganisme patogen yang menyebabkan kerusakan produk pertanian dapat ditekan bahkan kendalikan. Melalui ozonisasi dapat menekan pertumbuhan areal miselia (jamur multiseluler) dan mencegah sporulasi pathogen didalam buah tomat. Selain itu ozonisasi juga dapat mengurangi (mencuci) berbagai residu maupun zat logam yang disebabkan oleh penggunaan pestisida saat melakukan budidaya produk hortikultura. Mekanisme ozon (O_3) untuk membunuh mikrobiologi yaitu dengan gas ozon dipancarkan masuk kedalam dinding sel kontaminan mikrobiologi, sehingga terjadi perubahan permeabilitas dan lisis didalam sel mikrobiologi (mikroba).

Ozon yang dipancarkan berbentuk gas dan dimasukkan kedalam air rendaman buah tomat. sehingga air yang digunakan mengandung ozon. Keuntungan penggunaan teknologi ozonisasi ini adalah teknologi tidak menghilangkan aroma buah, tidak mengganggu kesegaran warna, tidak mengurangi kandungan organik dalam pangan, dan tidak mengubah kandungan gizi didalam pangan (Sugiarto, 2007), sehingga dapat memperpanjang umur simpan produk. Teknologi ozonisasi berpengaruh nyata terhadap susut bobot, vitamin C, TPC (*Total Plate Counter*) dan tekstur *analyzer* (Afrizal, 2019). Menurut Prez *et al*. (1999) perlakuan ozonisasi tidak berpengaruh pada vitamin C pada buah stroberi. Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk menguji aplikasi ozonisasi menurut dosis dan durasi perendaman terhadap buah tomat.

II. METODE PENELITIAN

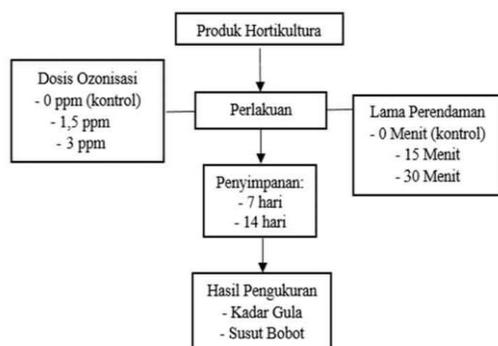
Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei 2021 sampai dengan Agustus 2021, lokasi pelaksanaan di Laboratorium Budidaya Tanaman Hortikultura, Kecamatan Selupu Rejang Kabupaten Rejang Lebong.

Penelitian ini menggunakan metode rancangan eksperimental dengan rancangan

petak terbagi (*split plot design*) yang terdiri dari dua faktor perlakuan dan empat ulangan. Faktor pertama adalah dosis ozonisasi yang terdiri dari O1 = kontrol atau tanpa ozonisasi, O2 = Ozonisasi 1,5 ppm, O3 = Ozonisasi 3 ppm. Faktor kedua adalah durasi perendaman yang terdiri dari W1 = Perendaman 0 Menit, W2 = Perendaman 15 menit, dan W3 = perendaman 30 menit. Untuk mengetahui pengaruh kedua perlakuan tersebut digunakan model matematis sebagai berikut:

$$Y = \mu + (K + w + \epsilon w) + o + wo + \epsilon o$$

Pada masing-masing kombinasi perlakuan diambil tiga sampel, lalu dirata-ratakan sehingga didapat data yang lebih akurat dari masing-masing kombinasi perlakuan. Selanjutnya data akan ditabulasi dan dianalisis untuk mendapatkan data hasil penelitian. Tahapan yang dilakukan didalam penelitian ini dapat dipahami pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram Penelitian

2.1. Variabel Penelitian

a. Variabel Penelitian Perubahan kadar gula
Perubahan kadar gula diukur dengan alat *Brix Refractometer*. Perubahan kadar gula ini dihitung dan diinterpretasikan dalam satuan persentase pengurangan susut bobot. Pengambilan data yang dilakukan berdasarkan interval penelitian yang telah ditetapkan, yaitu 7 hari dan 14 hari setelah produk hortikultura mengalami perlakuan ozonisasi.

b. Pengurangan Susut bobot

Susut bobot dilakukan dengan menimbang sampel buah tomat yang telah diozonisasi sesuai perlakuan. Susut bobot ini dihitung dan diinterpretasikan dalam satuan persentase pengurangan susut bobot (%).

2.2. Pengaplikasian ozonisasi

Alat ozoniser yang digunakan mempunyai kapasitas *output* sampai 10 ppm. Alat ini sudah dilengkapi dengan kecerdasan buatan, sehingga dapat dengan konstan mengeluarkan kandungan ozon sesuai dengan *setting* yang diberikan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisis Keragaman Variabel Perubahan Kadar Gula dan Susut Bobot

Hasil analisis keragaman penelitian aplikasi teknologi ozonisasi untuk pengawetan produk hortikultura dapat dilihat pada Tabel 1. dibawah ini

Tabel 1. Hasil Analisis Keragaman Terhadap Semua Variabel penelitian

No	Variabel Penelitian	O	W	O><W	KKO (%)	KKW (%)
1.	Perubahan kadar gula	5,14 **	3,56 ^{tn}	1	21,46	23,15
2.	Susut Bobot	9,10 *	3,15 ^{tn}	8,92 **	31,62	21,97

Keterangan:

^{tn} = Berpengaruh Tidak Nyata

* = Berpengaruh Nyata

W = Perlakuan Lama Perendaman

O><W = Interaksi Perlakuan

** = Berpengaruh Sangat Nyata

O = Perlakuan Dosis Ozonisasi

KK = Koefisiensi Keragaman

Berdasarkan Tabel 1. diatas, terlihat bahwa perlakuan ozonisasi (O) terhadap buah tomat berpengaruh sangat nyata terhadap penyusutan kadar buah, akan tetapi berpengaruh nyata terhadap susut buah tomat. Hal ini dikarenakan pemberian ozonisasi dapat membunuh jamur dan mikroba penyebab pembusukan buah. Pemberian air yang terozonisasi dapat mereduksi bakteri atau mikroba secara langsung (bermolekul O_3) atau tidak langsung (radikal bebas). Ozonisasi yang bersifat oksidasi kuat menyebabkan denaturasi albumen pada jamur dan mikroba dan merusak sistem enzim, sehingga mikroba terdekomposisi dan mati (Miller *et.*

al, 2013). Perlakuan lama perendaman (W) memberikan pengaruh tidak nyata terhadap semua variabel penelitian didalam penelitian. Pada interaksi ozonisasi terhadap lama perendaman ($O \times W$) memberikan pengaruh tidak nyata terhadap variabel penelitian kadar gula dan memberikan pengaruh sangat nyata pada variabel penelitian susut bobot. Hal ini diduga, pemberian ozonisasi dengan dosis 1,5 ppm dan 3 ppm dapat mendenaturasi mikroba secara efektif, meski durasi perendaman berbeda. Pada gambar berikut, ditunjukkan perbedaan kondisi fisik buah tomat pada perlakuan ozonisasi.



(a)

(b)

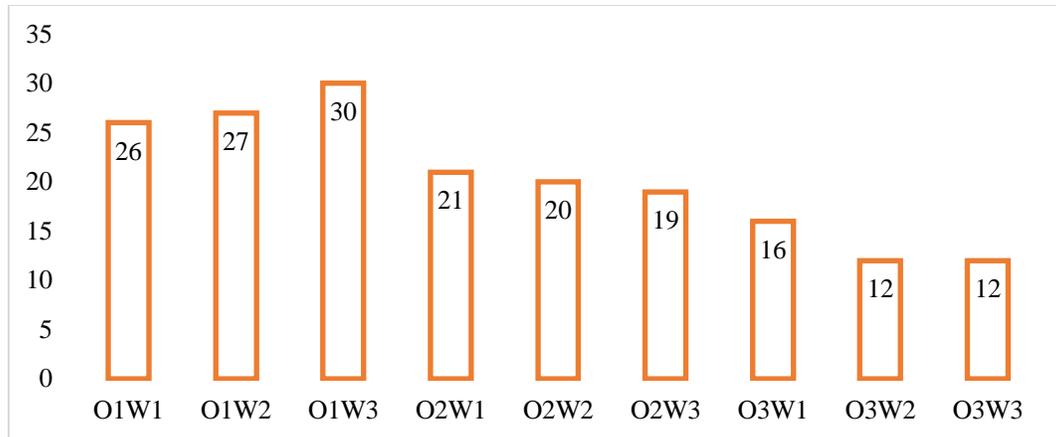
(c)

Gambar 2. (a) Tomat pada perlakuan ozon 0 ppm; (b) Tomat pada perlakuan ozon 1,5 ppm; (c) Tomat pada perlakuan ozon 3 ppm

3.2. Perubahan Kadar Gula

Kadar gula disajikan dalam bentuk presentase perubahan atau penyusutan kadar

gula didalam buah tomat. Pada perubahan kadar gula didalam buah tomat, dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Perubahan Kadar Gula Buah Tomat Terhadap Aplikasi Ozonisasi (%)

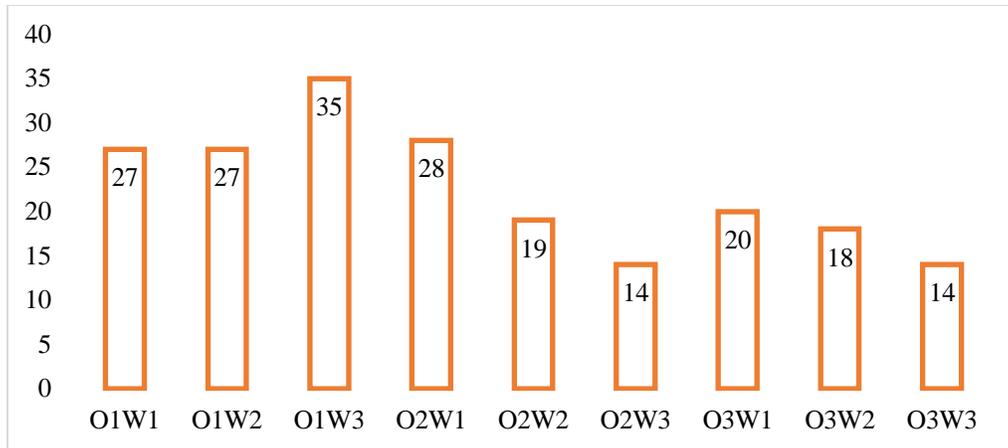
Pada gambar diatas menunjukkan bahwa bahwa dosis ozonisasi dan waktu perendaman memberikan pengaruh yang beragam pada tiap perlakuannya. Pengurangan kadar gula paling sedikit ditujukan pada dosis ozonisasi 3 ppm pada pemberian lama perendaman 15 dan 30 menit. sedangkan pengurangan kadar gula tertinggi dialami oleh perlakuan tanpa dosis ozonisasi dan waktu perendaman 30 menit (O1W2).

Penurunan kandungan gula ini diduga karena buah tomat akan diubah menjadi pati dan hilang karena proses respirasi (menjadi air). Menurut Asiani dan Rony (1993) setelah panen, sukrosa didalam buah perlahan akan menjadi dekstrin (penurunan tingkat kemanisan buah) akibat dari perombakan gula oleh proses respirasi yang menghasilkan CO₂,

Air, dan energi. Selanjutnya, tingginya tingkat penurunan gula pada perlakuan yang tidak diozonisasi disebabkan oleh infeksi jamur dan terdapatnya bakteri atau mikroba yang menyebabkan pembusukan buah. Jamur dan mikroba yang terdapat didalam buah tomat didapat dari proses budidaya ataupun pada saat panen dan pasca panen. Jika penyimpanan dan pengolahan tidak baik, maka bahan makanan akan cepat mengalami kerusakan atau pembusukan (Supardi dan Sukanto, 1999).

3.3. Susut Bobot Buah

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perubahan atau susut bobot buah pada masing-masing kombinasi perlakuan, dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Penyusutan Bobot Buah Tomat Terhadap Aplikasi Ozonisasi (%)

Berdasarkan gambar diatas, menunjukkan bahwa perlakuan ozonisasi dengan dosis 3 ppm (O3) memberikan persentase penyusutan berat bobot terkecil pada buah. Pada perlakuan tanpa diozonisasi memberikan pengaruh terbesar pada presentase penyusutan bobot buah tomat. kombinasi perlakuan O3W3 dan O2W3 memberikan pengaruh presentase penyusutan kadar gula buah tomat terendah. Perlakuan ozonisasi dengan dosis 3 ppm ini diduga mampu membunuh jamur dan bakteri yang dapat menyebabkan pembusukan yang akhirnya meningkatkan laju respirasi. Selain itu perlakuan ozonisasi menginduksi jaringan buah tomat agar tidak mudah terespirasi. Menurut An *et. al* (2007) paparan ozon akan mengakibatkan polimerisasi dan epimerisasi kandungan hemiselulosa dan selulosa dari dinding sel, sehingga daya ikat jaringan kulit buah menjadi lebih rapat. Keadaan inilah dinding sel mengalami induksi penebalan dinding sel, sehingga daya ikat jaringan pada permukaan buah lebih rapat.

Meningkatnya daya ikat antar jaringan akan mengakibatkan laju respirasi pada buah akan melambat. Sebaliknya pada perlakuan yang tidak terozonisasi dengan waktu perendaman terlalu lama mengakibatkan tingkat penyusutan buah tinggi. Hal ini diduga disebabkan mikroba atau bakteri yang terdapat didalam air menjadi kontaminan didalam

buah/sampel, sehingga terjadi peningkatan mikroba patogen didalam buah. Air yang digunakan untuk mencuci sayur dan buah berpotensi mengandung bakteri *Coliform*, *Thermotolerant coliform*, dan *Escherichia coli* (Mudatsir, 2010).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan aplikasi ozonisasi dengan dosis 0 ppm, 1,5 ppm, dan 3 ppm berpengaruh sangat nyata pada variabel penelitian perubahan kadargula. Sedangkan pada susut bobot, aplikasi ozonisasi berpengaruh nyata. Perendaman tidak berpengaruh nyata pada semua variabel penelitian. Pada pengaplikasian dosis ozon 3 ppm selama 15 dan 30 menit memberikan perubahan / penyusutan kandungan gula terkecil, yaitu 12%. Aplikasi ozon dengan dosis 1,5 ppm dan 3 ppm dengan perendaman 30 menit memberikan penyusutan paling rendah, yaitu 14%.

4.2. Saran

Berdasarkan dari penelitian yang telah dilakukan, penulis menyarankan agar dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap teknologi ozon keberbagai produk pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrizal, A.R.N. 2019. Pengaruh Lama Ozonisasi Terhadap Kesegaran Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Selama Penyimpanan (Skripsi). Semarang: Fakultas Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Semarang.
- An, J., Zhang, M., Lou, Y. 2007. *Changes in some quality indexes in freshcut green asparagus pretreated with aqueous ozone and subsequent modified atmosphere packaging*. J. Food Eng. 78 (1) 2007: 340-344.
- Asiani, B., dan Rony, P. 1993. *Sweet Corn Baby Corn*. Swadaya. Jakarta.
- Johansyah, A., E. Prihastanti., E. Kusdiyantini. 2014. *Pengaruh plastik pengemas Low Density Polyethylene (LDPE), High Density Polyethylene (HDPE) dan Polipropilen (PP) terhadap penundaan kematangan buah tomat (Lycopersicon esculentum Mill.)*. Buletin Anatomi dan Fisiologi. 22 (1) 2014 : 46-57.
- Mudatsir. 2010. Uji Mikrobiologi Air Sumur Gali Berdasarkan Sumber Pencemar di Desa Limphok dan Beurabung Kecamatan Darussalam, Aceh Besar. Jurnal Kedokteran Syiah Kuala. 1 (1). 2010: 13.
- Perez, A.G.C., Sanz, J.J., Rios, R.O., Josh, M.O. 1999. *The Effect of Ozone Treatments on the Postharvest Quality of Strawberry*. Journal of Agriculture and Food Chemistry 47 (4) 1999: 1652-1656.
- Sugiarto TA. 2007. Mengatasi Limbah Tanpa Masalah, Penerapan Teknologi Plasma Untuk Lingkungan, PT Eco-Plasma Indonesia. 2007: 45-50.
- Supardi, I., Sukanto. 1999. Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Alumni. Bandung.
- Tursilawati, S., Damanhuri., Purnamaningsih, SL. 2016. Uji Daya Hasil Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Oragnik. Jurnal Produksi Tanaman. Vol. 4. No. 4 Tahun 2016. p. 283. Universitas Brawijaya.
- Zulkarnain. 2014. Dasar-Dasar Hortikultura. Bumi Aksara. Jakarta.