

Inovasi Sterilisasi Ozon Buah Pir Pasca Panen (Post Harvest Pear Ozone Sterilization Innovation)

Sholihah Ayu Wulandari^{1*}, Ahmad Fahriyannur Rosyady², Boby Dwi Januarta³, Bima Prayoga⁴, Johan Krisbima Abi⁵, Asmiranti⁶

^{1,2,3,4,5,6}Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember

*Email Koresponden: sholihah.ayuwulan@polije.ac.id

Received : 03-05-2022 | Accepted : 14-07-2022 | Published : 14-07-2022

Kata Kunci

Buah apel, Ozon, Ozonisasi, Sterilisasi

Copyright (c) 2022
Sholihah Ayu
Wulandari, Ahmad
Fahriyannur Rosyady,
Boby Dwi Januarta,
Bima Prayoga, Johan
Krisbima Abi, Asmiranti
Asmiranti



This work is licensed
under a [Creative
Commons Attribution-
ShareAlike 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)

ABSTRAK

Buah merupakan elemen makanan yang paling digemari masyarakat Indonesia, hampir di seluruh tempat di Indonesia menjual berbagai macam buah, salah satunya buah pir yang terjual di berbagai toko, mulai dari pasar tradisional maupun supermarket. Kendati demikian, buah pir yang dijual para pedagang tidak sepenuhnya steril dari berbagai bakteri yang ada pada kulit maupun daging buah pir, faktor lain pembeli ragu dalam membeli buah yakni daya simpan atau ketahanan berapa lama buah tersebut. Oleh karena itu, dilakukan riset terhadap teknologi pensterilan buah, salah satu yang didapat adalah teknologi ozon water purifier untuk pensterilan buah. Dari riset tersebut, untuk terus berinovasi agar dapat mengembangkan alat sterilisasi ozon yang ramah pengguna dan diberi nama box ozon. Dilakukan beberapa pengujian alat ini untuk membuktikan apakah bekerja dengan benar atau belum, pertama adalah uji ketahanan antara buah yang disterilkan dengan ozon dan buah yang tanpa disterilkan dengan ozon. Uji ketahanan ini dilakukan selama beberapa hari dan menunjukkan hasil bahwa tampilan fisik buah yang disterilkan menggunakan ozon jauh lebih segar dibandingkan dengan buah yang tanpa disterilkan menggunakan ozon atau dicuci air bersih.

Keywords

Apples, Ozon, Ozonization, Sterilization

ABSTRACT

Fruit is the most popular food element of Indonesian people, almost everywhere in Indonesia sells a variety of fruits, one of which is apples sold in various stores, ranging from traditional markets and supermarkets. However, pear sold by traders are not completely sterile from various bacteria on the skin and flesh of pear, another factor buyers hesitate in buying fruit, namely shelf life or durability for how long the fruit. Therefore, research was conducted on fruit sterilizing technology, one of which was obtained was ozone water purifier technology for fruit sterilizing. From this research, we innovated to develop a user-friendly ozone sterilization tool named ozone box. Several

tests of this tool are carried out to determine whether it works correctly or not, the first is an endurance test between fruits sterilized with ozone and fruits that are not sterilized with ozone. This resistance test was conducted over several days and showed results that the physical appearance of fruits sterilized using ozone was much fresher compared to fruits that were not sterilized using ozone or washed clean water.

1. PENDAHULUAN

Buah-buahan merupakan bahan pangan yang mengandung vitamin, serat dan mineral di dalamnya baik bagi tubuh manusia.(Hermina and S 2016). Buah pir adalah buah yang mengandung serat yang baik untuk pencernaan manusia (Harahap, Zaenab, and Waluyo 2020). Dengan mengkonsumsi obat-obatan untuk melancarkan pencernaan yang terjual di toko obat, lebih baik mengkonsumsi buah pir, karena lebih alami dan baik bagi tubuh. Namun perlu diketahui bahwa di dalam buah pir yang terlihat baik-baik saja tidak dapat dipungkiri dapat menimbulkan bakteri yang menyebabkan penyakit jika tidak ditangani dengan baik. Penyakit yang ditimbulkan pada buah-buah pir tersebut dapat datang dari saat pertama penanganan pascapanen yang kurang tepat, atau juga terjadi kontaminasi bakteri. Salah satu cara yang dapat dilakukan dalam penanganan bakteri pada buah pir pada saat pascapanen, yaitu dengan melakukan sterilisasi menggunakan air yang sudah terozonisasi. Ozon dalam air menghasilkan H_2O_2 yang akan berdifusi ke dalam buah dan menonaktifkan metabolisme sehingga dapat menghambat respirasi (Asgar et al. 2011).

Ada beberapa penelitian yang mengkaji hal sterilisasi ozon pada buah dan sayur. Telah membuat alat sterilisasi ozon dan didapatkan data konsentrasi ozon terkecil sebesar 0,099 ppm dihasilkan (Triardianto 2018). Ada juga penelitian sterilisasi ozon pada terong ungu yang diawetkan dan diuji dengan hasil daya terbaik yaitu daya simpan 2 hari terong (S, Hasanudin, and Kurniadi 2011). Penelitian sterilisasi ozon cendawan dan aflatoxin pada biji-bijian yang menunjukkan penggunaan ozon dapat menurunkan cemaran *Aspergillus flavus* dan aflatoxin pada biji-bijian sampai 50-90% (Hidayah and Winarti 2021). Membuat alat sterilisasi ozon dengan hasil terbaik yaitu dapat memperpanjang daya simpan dan mempertahankan kadar vitamin C buah jambu biji merah (Jimima Farida Ichsanti 2021). Hasil penelitian menunjukkan selama penyimpanan 14 hari dengan suhu $10^{\circ}C$ dan konsentrasi ozon 1 ppm merupakan hasil terbaik baik warna, kesegaran, maupun wujudnya (Asgar et al. 2015). Penelitian sterilisasi ozon terhadap mutu kangkung menunjukkan bahwa lama perendaman dengan air berozon dan lokasi budidaya berpengaruh terhadap kadar timbal (Pb) dan total mikroba E.coli. Penelitian sterilisasi ozon pada belimbing selama penyimpanan. menunjukkan hasil ozonisasi mengandung vitamin C lebih banyak (Setyawati, Aini, and Dwiyantri 2019). Ozon diaplikasikan pada tahap perlakuan pencucian yaitu dengan cara melarutkan ozon dalam air. Pengamatan terhadap efektivitas perlakuan pencucian dengan menggunakan ozon untuk mempertahankan kualitas visual brokoli selama penyimpanan dilakukan mengingat metode aplikasi ozon yang berbeda diduga memberikan dampak yang juga berbeda terhadap komoditas yang ditangani. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan ozon akan lebih efektif dalam mempertahankan kualitas brokoli apabila dikombinasikan dengan kondisi penyimpanan suhu dingin (Ambarsari, Oktaningrum, and Hermawan 2020).

Berdasarkan kondisi di atas, perlu dilakukan penelitian untuk menciptakan inovasi karya box sterilisasi dengan menggunakan ozon sebagai pensterilan buah. Alat ini dapat

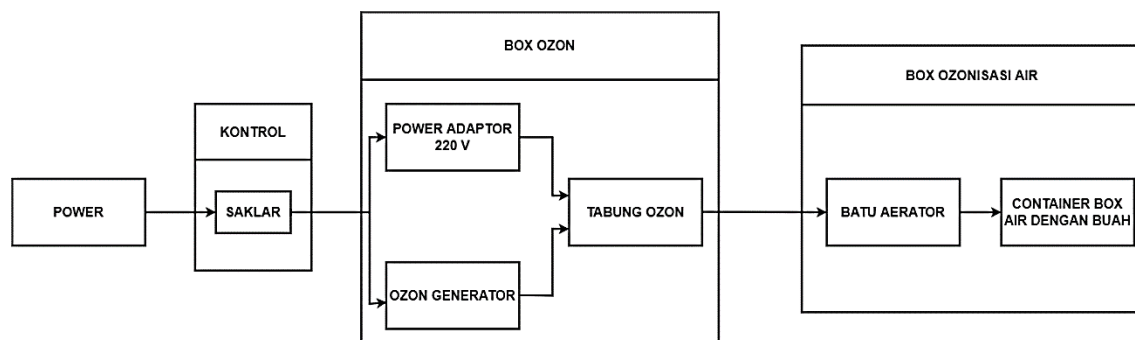
menjadi nilai tambah dalam meningkatkan kesehatan pada masyarakat dalam keseharian mengkonsumsi buah. Pada karya inovasi ini buah tersebut yaitu apel akan dilakukan pensterilan pada box ozon dengan membutuhkan waktu selama 15 menit dalam pensterilan tersebut. Setelah itu di lakukan uji laboratorium sebagai pembandingan banyak total mikroba yang terdapat pada buah yang belum di lakukan sterilisasi dan yang di sterilisasikan menggunakan ozon. Hasil dari pengujian tersebut digunakan menjadi bukti bahwa inovasi ini menunjukkan buah yang di lakukan pensterilan lebih higienis di bandingkan dengan yang belum di lakukan pensterilan pada buah apelnnya.

2. METODE

2.1 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah pir yang diambil dari petani pir secara langsung tanpa perantara. Kemudian bahan yang digunakan pada box alat sterilisasi ozon adalah air dan gas ozon. Sedangkan alat yang digunakan antara lain:

1. Solder
Alat ini digunakan untuk melekatkan kabel dengan pin.
2. Gunting.
Gunting berfungsi sebagai memotong kabel
3. Cutter
Berfungsi sebagai pengupas ujung kabel.
4. Penggaris
Digunakan untuk pengukur kotak yang akan digunakan untuk wadah ozon
5. Isolasi
Berfungsi menutup kupasan kabel agar tidak tersengat.
6. Visual Studio Code
Membuat desain tampilan (UI) web.
7. Autocat
Untuk membuat desain 3D dari produk box sterilisasi ozon.
8. Box Ozon
Box ozon merupakan alat sterilisasi buah menggunakan teknologi ozon. Proses pembuatan alat sterilisasi ini akan dijelaskan lebih detail pada penjelasan di gambar 1.



Gambar 1. Desain box organisasi air

Gambar 1 adalah desain box ozon, dimana desain tersebut merupakan gambaran dasar mengenai sistem yang akan dirancang. Pada gambar 2 adalah tampilan produk box ozon yang

dirancang. Setiap bagian pada box ozon memiliki fungsi tersendiri. Penjelasan desain sistem di atas adalah sebagai berikut:

1. Power
Power disini berfungsi sebagai sumber daya listrik yang akan dialirkan pada komponen selanjutnya.
2. Saklar
Saklar merupakan perangkat yang digunakan untuk memutus atau menghubungkan pada jaringan listrik. Komponen ini dibuat untuk menyambungkan antara daya listrik dengan alat box ozon.
3. Travo
Travo pada alat ini berfungsi sebagai media pertukaran tegangan arus dalam suatu rangkaian, dengan tidak memengaruhi daya listrik total
4. Ozon Generator
Ozon generator memiliki peran penting sebagai penyuplai utama gas ozon. Gas ozon diproduksi dari listrik tegangan tinggi, dimana kutub anoda dan katoda terjadi kiatan listrik. Oksigen yang dilewatkan ke dalam reactor ozon, oksigen diaktifkan dan dipecah molekulnya dari O₂ menjadi O₃ yang kemudian menghasilkan gas ozon.
5. Container Box
Container box mempunyai peran sebagai wadah air yang nantinya akan dimasukkan buah apel ke dalamnya untuk melakukan proses sterilisasi.



Gambar 2. Box ozon

2.2 Proses Kerja Box Sterilisasi

Pada bagian proses kerja akan menjelaskan bagaimana sistem kerja dari alat sterilisasi box ozon yang telah dibuat. Sistem yang telah dibuat mempunyai beberapa komponen, diantaranya yaitu proses pembuatan gas ozon dan sterilisasi buah di dalam container box dengan menggunakan gas ozon yang telah dibuat. Sistem ini memerlukan suplai daya listrik dengan input voltage AC 220V. setelah sistem mendapatkan suplai daya listrik, ozon generator akan memulai memproses untuk menghasilkan ozon dengan cara mengaktifkan oksigen kemudian dipecah molekulnya dari O₂ menjadi O₃. Setelah pembuatan gas ozon, gas tersebut akan ditampung ke dalam tabung ozon yang kemudian diteruskan melalui selang menuju container box yang telah terisi air dengan buah yang akan disterilisasi. Proses sterilisasi memerlukan waktu ± 15 menit untuk dapat menghasilkan buah dengan kondisi sudah steril.

2.3 Waktu dan Lokasi Penelitian

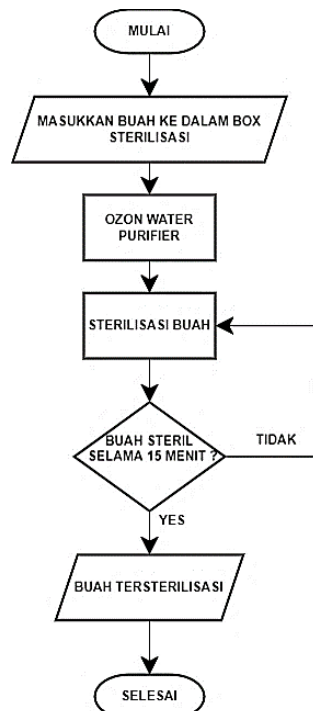
Penelitian ini dilakukan di dua tempat secara terpisah, penelitian pertama dilakukan di Laboratorium MID Kampus PSDKU Politeknik Negeri Jember untuk menguji ketahanan buah yang sudah disterilkan dengan ozon, dimana buah yang tidak disterilisasi mulai dari 14 – 18 Maret 2022.

2.4 Langkah Penelitian

Dalam penelitian ini pengujian terhadap buah yang disterilisasi ozon dilakukan secara bertahap, yaitu pensterilan buah pir dan pengujian ketahanan buah baik yang sudah disterilkan maupun tidak. Untuk membuktikan bahwa alat sterilisasi ozon ini bekerja sesuai dengan sistem yang diharapkan, maka dilakukan uji ketahanan buah, dibuktikan dengan perbedaan fisik dan ketahanan daya simpan pada buah yang sudah tersterilisasi dengan buah yang tidak disterilisasi sesuai dengan lama pengujian yang sudah ditetapkan. Metode yang digunakan yaitu metode deskriptif dengan menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk tabel kemudian dilakukan analisis secara deskriptif. Parameter yang diuji pada penelitian yaitu buah pir tidak dilakukan proses sterilisasi dibandingkan dengan buah pir yang sudah sterilisasi.

2.5 Pensterilan Buah

Langkah pertama yang dilakukan adalah melakukan proses sterilisasi pada buah pir dengan box ozon.



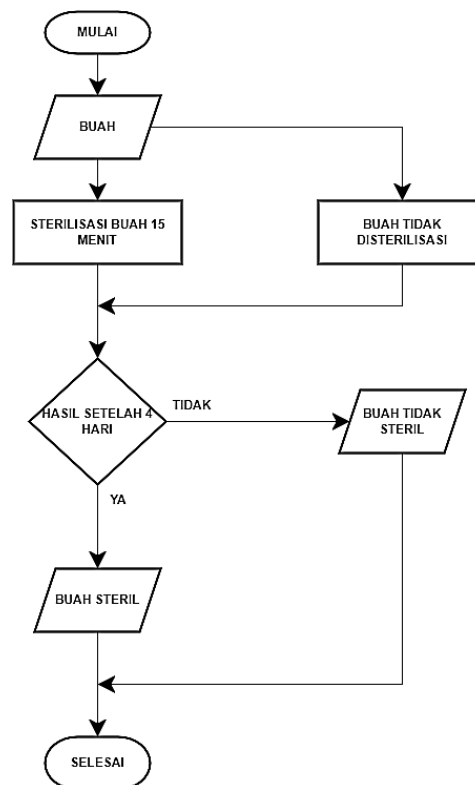
Gambar 3. Diagram alur proses sterilisasi ozon buah pir

Gambar 3 merupakan diagram alir proses pensterilan buah pir, hal pertama yang dilakukan adalah menyiapkan buah yang akan disteril. Setelah itu memasukkan buah pir ke dalam box sterilisasi ozon. Kemudian pembuatan ozon water purifier, box ozon terlebih dahulu harus disambungkan hingga muncul sebuah gelembung ozon. Gelembung ozon inilah yang dapat mensterilkan buah, maka proses steril buah dapat berlangsung. Buah pir akan disterilkan selama ±15 menit, selanjutnya box ozon akan dimatikan dengan melepas saklar

yang tersambung dengan daya listrik. Buah pir yang sudah tersterilisasi dapat diangkat dari dalam box ozon, dan pensterilan buah pir telah selesai dilakukan.

2.6 Pengujian Ketahanan

Pada tahap pengujian ketahanan sesuai dengan Gambar 4, terdapat dua jenis uji sample, yaitu buah yang dicuci menggunakan ozon dan buah yang dicuci menggunakan air biasa. Hal pertama pada proses pengujian ketahanan yaitu sterilisasi buah dan mencuci buah dengan air biasa, setelah itu buah dimasukkan dalam wadah dengan estimasi waktu waktu 4 hari setelah buah tersebut disterilkan dengan ozon maupun tidak. Dengan begitu akan mendapatkan hasil buah dengan kondisi steril dan buah dengan kondisi tidak steril.



Gambar 4. Diagram alir pengujian ketahanan

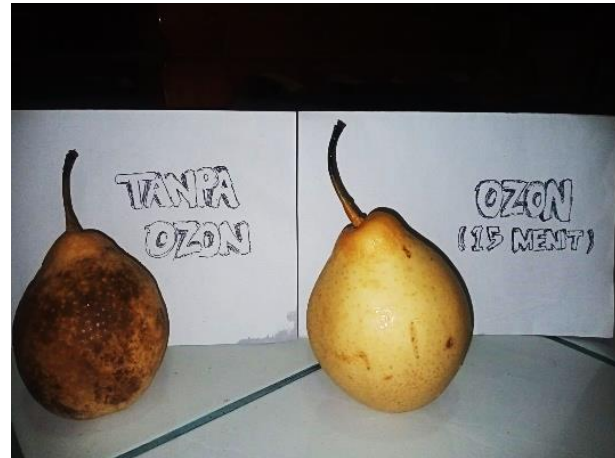
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Buah Terseterilisasi Ozon

Pada Proses Sterilisasi buah sudah dilakukan perendaman selama 15 menit dengan menggunakan box ozon yang di tampilkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Proses sterilisasi ozon pada buah pir



Gambar 6. Sampel buah pir, disteril dengan ozon dan tidak disteril

Pada gambar diatas merupakan sampel buah yang disterilisasi dan yang tidak distrilisasi atau dicuci biasa. Dari perbedaan kedua buah tersebut nampaknya memang sama saja sehingga kita yang melihatnya seperti tidak ada perbedaan. Oleh karena itu, sudah dilakukan pengujian ketahanan pada buah pir untuk mengetahui bahwa inovasi buah sterilisasi sudah sesuai yang diharapkan.

3.2 Analisis Ketahanan Buah

Pada hasil uji ketahanan buah ditampilkan pada gambar 8. Dari hasil buah yang dicuci dengan ozon dihasilkan tampilan fisik yang lebih segar dan bersih, sedangkan pada hasil yang tidak dilakukan pencucian menggunakan ozon atau dengan air biasa memiliki tampilan fisik kurang segar. Ketika dibelah buah yang dicuci menggunakan ozon warna yang dihasilkan masih putih dan tampak segar, sedangkan yang tidak dicuci dengan ozon warna yang dihasilkan cenderung berwarna kecoklatan. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah bakteri dari kedua perlakuan yang berbeda pada pembahasan pengujian bakteri sebelumnya.



Gambar 7. Analisa ketahanan buah yang dilakukan Proses sterilisasi dengan ozon

4. KESIMPULAN

Hasil dari pengujian alat sterilisasi berbasis ozon menunjukkan bahwa alat yang telah dibuat terbukti mampu mengurangi jumlah bakteri yang ada pada buah pir. Buah pir yang disterilisasi juga menunjukkan tampak fisik lebih segar daripada buah pir yang belum melalui proses sterilisasi sehingga bisa menjaga kualitas buah pir pasca panen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada Politeknik Negeri Jember yang telah memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari, Indrie, Gama Noor Oktaningrum, and Agus Hermawan. 2020. "Efektivitas Perlakuan Ozon Dan Suhu Penyimpanan Dalam Mempertahankan Kualitas Brokoli." *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Pertanian "Kesiapan Sumber Daya Pertanian Dan Inovasi Spesifik Lokasi Memasuki Era Industri 4.0"* 29–34.
- Asgar, Ali, D. Musaddad, Dondy A. Setyabudi, and Zahirotul H. Hasan. 2015. "Teknologi Ozonisasi Untuk Mempertahankan Kesegaran Cabai Cultivar Kencana Selama Penyimpanan." *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian* 12(1):20. doi: 10.21082/jpasca.v12n1.2015.20-26.
- Asgar, Ali, A. T. Sugiarto, Sumartini, and D. Ariani. 2011. "Kajian Ozonisasi (O₃) Terhadap Karakteristik Kubis Bunga (*Brassica Oleracea* Var. *Botrytis*) Segar Selama Penyimpanan Suhu Dingin." *Berita Biologi* 10(6):787–95.
- Harahap, Melinda, Siti Zaenab, and Lud Waluyo. 2020. "Pengaruh Jenis Apel Dan Konsentrasi CMC (Carboxy Methyl Cellulose) Terhadap Kualitas Sorbet Buah Sebagai Sumber Belajar Biologi." *Seminar Nasional V* 184–91.
- Hermina, Hermina, and Prihatini S. 2016. "Gambaran Konsumsi Sayur Dan Buah Penduduk Indonesia Dalam Konteks Gizi Seimbang: Analisis Lanjut Survei Konsumsi Makanan Individu (SKMI) 2014." *Buletin Penelitian Kesehatan* 44(3):4–10. doi: 10.22435/bpk.v44i3.5505.205-218.
- Hidayah, Nikmatul, and Christina Winarti. 2021. "Ozon Untuk Mengatasi Cemaran." 149–58.
- Jimima Farida Ichsanti. 2021. "Penggunaan Ozon Untuk Memperpanjang Daya Simpan Buah Dan Kandungan Vitamin C Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava* L.)." *Skripsi Thesis, UNIVERSITAS AIRLANGGA*.
- S, S. A. (Suharyono), U. (Udin) Hasanudin, and M. (M) Kurniadi. 2011. "Proses Sterilisasi Sari Buah Terong Ungu (*Solanum Melongena*) Dengan Sistem Ozonisasi." *Jurnal Kimia Terapan Indonesia* 13(1):107387.
- Setyawati, Retno, Nur Aini, and Hidayah Dwiyantri. 2019. "Sifat Kimia Dan Sensori Biskuit Ubi Kayu Yang Disuplementasi Tepung Ikan Tempe Dan Difortifikasi Zat Besi." *AgriTECH* 38(4):396. doi: 10.22146/agritech.39522.
- Triardianto, Dimas (2018). 2018. "Rancang Bangun Dan Uji Coba Generator Ozon (O₃) Untuk Sterilisasi Buah-Buahan Dengan Teknologi Dielectric Barrier Discharge." *Sarjana Thesis*,



Universitas Brawijaya.