



Penerapan Ozon Gelembung Mikro Pada Proses Produksi Edamame Beku Di PT. Tagani Sukses Makmur

Abi Bakri¹; Budi Hariono¹; Muhammad Fathoni Kurnianto¹; Faruq Averro Azhar²

¹Jurusan Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember; ²Jurusan Teknik, Politeknik Negeri Jember

[korespondensi: abi_bakri@polije.ac.id](mailto:abi_bakri@polije.ac.id)

Article Info	Abstract
Article History Received: 12 th December 2025 Revised: 21 th January 2026 Published: 4 th February 2026 Keywords: Edamame, Micro Bubble Ozone, Ozonated Water, SOP, GMP, HACCP	<i>The main problem at PT Tagani Sukses Makmur Partners is the use of Chlorine as a cleaning agent for raw materials in the washing process with a certain ppm level. As a result of the use of chlorine in this process, the resulting product smells of chlorine which affects the quality of the resulting product. The purpose of this activity is the application of Micro Bubble Ozone Technology in the edamame washing process so that frozen edamame products are obtained with better quality and brighter colors and do not smell of chlorine. This implementation method is carried out by site surveys for the application of technology; workshops and training are carried out to increase the insight and understanding of participants, consisting of employees, leaders and students; direct interviews with company leaders to determine the impact of business progress. The results of this activity show that participants are able to understand the application of Micro Bubble Ozone on frozen edamame products with a total understanding response ranging from 75% to 95%, so that participants are able to apply Micro Bubble Ozone Technology in the Frozen Edamame production process according to SOPs referring to GMP and HACCP</i>
Informasi Artikel	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 12 Desember 2025 Direvisi: 21 Januari 2026 Dipublikasi: 4 Februari 2026 Kata kunci Edamame, Ozon Gelembung Mikro, Air berozon, SOP, GMP, HACCP	Permasalahan utama pada Mitra PT Tagani Sukses Makmur yaitu penggunaan Klorin sebagai agen pembersih bahan baku pada proses pencucian dengan kadar ppm tertentu. Akibat dari penggunaan klorin pada proses ini produk yang dihasilkan menjadi berbau klorin yang mempengaruhi kualitas produk yang dihasilkan. Tujuan kegiatan ini adalah pengaplikasian Teknologi Ozon Gelembung Mikro pada proses pencucian edamame sehingga diperoleh produk edamame beku dengan kualitas yang lebih baik dan warna lebih cerah serta tidak berbau klorin. Metode pelaksanaan ini dilakukan dengan survey lokasi untuk penerapan teknologi; workshop dan pelatihan dilakukan untuk meningkatkan wawasan pemahaman peserta, terdiri dari karyawan, pimpinan dan mahasiswa; wawancara langsung kepada pimpinan perusahaan untuk mengetahui dampak kemajuan usaha. Hasil kegiatan ini berdasarkan survey pra dan pasca pelatihan, para peserta mampu memahami tentang penerapan Ozon Gelembung Mikro pada produk edamame beku dengan peningkatan pemahaman berkisar antara 75% hingga 95%, sehingga peserta mampu menerapkan teknologi Ozon Gelembung Mikro pada proses produksi Edamame Beku sesuai SOP mengacu GMP dan HACCP.

PENDAHULUAN

PT Tagani Sukses Makmur merupakan salah satu industri yang bergerak dalam bidang sayuran beku baik dalam skala Internasional maupun Nasional. Salah satu produk unggulan dari PT Tagani Sukses Makmur ini adalah Edamame beku, yang diperoleh dari lahan pertanian yang dibina langsung oleh Perusahaan sehingga terjaga kualitas serta mutunya. Pada saat musim panen, PT Tagani Sukses Makmur mampu menerima bahan baku mulai dari 1 Ton hingga 2 Ton perhari. Setelah proses penerimaan bahan baku dari lahan, dilakukan proses pencucian dengan menggunakan air sebanyak 3x, pada pencucian ke 3 dilakukan penambahan Klorin sebanyak 100 ppm. Penggunaan klorin dalam pangan diatur dalam Permenkes RI Nomer 492 tahun 2010 tentang *syarat kualitas air minum* juga mengatur batas aman kandungan klorin. Sesuai dengan peraturan tersebut, kadar klorin yang diperbolehkan dalam air minum atau air untuk keperluan olahan pangan tidak boleh lebih dari 0,05 mg/L, jika kadar klorin melebihi batas yang disarankan, air minum tersebut dapat menyebabkan rasa yang tidak enak, iritasi pada saluran pencernaan, bahkan dapat menimbulkan masalah kesehatan jangka panjang jika dikonsumsi secara terus-menerus. Permenkes RI Nomor 33 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Makanan, yang melarang penggunaan Kalium Klorat untuk makanan. Kalium Klorat merupakan produk sampingan penggunaan desinfektan berbasis klorin.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan klorin dioksida memiliki efek positif pada pengurangan pertumbuhan bakteri, khamir dan jamur pada buah dan sayuran. Klorin dan senyawa yang mengandung klorin adalah produk yang paling sering digunakan untuk sanitasi di industri buah. Namun, klorin bereaksi dengan senyawa organik dan membentuk trihalometana dan asam haloasetat yang bersifat karsinogenik, yang berbahaya bagi manusia dan lingkungan Chiabrando, et. al., (2017). Regulation of Eropcean Union (2017/625) melarang impor ayam ataupun makanan lainnya yang mengandung klorin karena bersifat carcinogenik. Permasalahan utama yang menjadi keluhan dari berbagai pembeli produk dari PT Tagani Sukses Makmur ini terutama dari pihak importir adalah adanya aroma klorin pada produk, tetapi keluhan ini masih bersifat peringatan importir, belum sampai berakibat pada penolakan, seperti dialami oleh perusahaan sejenis yang lain. Selain itu pencucian yang dilakukan sebanyak 3x, dimana dalam 1x pencucian diperlukan air sebanyak 1.822 L dan penggantian air dilakukan setiap tahap pencucian dilakukan, sehingga penggunaan air yang berlebih juga menjadi salah satu permasalahan dalam PT Tagani Sukses Makmur. Tujuan penggantian air untuk menjaga kualitas mutu terutama aroma produk Edamame beku.

Salah satu senyawa Oksidator kuat yang dapat dimanfaatkan dalam pangan nabati maupun hewani adalah Ozon. Dalam industri pangan, penggunaan air dengan teknologi Ozon dimanfaatkan untuk mencuci buah dan sayuran. Metode ini mampu membersihkan secara optimal tanpa menghilangkan aroma dan warna asli, serta tidak memecah senyawa organiknya, sehingga kesegaran dan daya simpan produk menjadi lebih lama [Culen, et.al., 2009; Lee, et.al., 2017]. Ozon bekerja dengan cara memecah dinding sel pada mikroba sehingga terjadi lisis pada sel bakteri (Asgar, et.al., 2017). Pendapat tersebut didukung oleh Castanha,et.al.(2017) yang menyatakan bahwa Ozon bekerja dengan cara mengoksidasi kelompok sulfhidril dan asam amino dari enzim, peptida, dan protein menjadi peptida yang lebih pendek, serta cara yang kedua yaitu dengan cara merusak membran sel akibat dari adanya oksidasi asam lemak tak jenuh, yang berujung terjadinya lisis pada sel.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Bakri, et.al., 2024 tentang Identifikasi residu pestisida pada kacang kedelai edamame yang telah dipanen dan penerapan teknik air berozon, menyebutkan bahwa penerapan Ozon dengan kadar 0,12 mg/L dengan waktu 1 jam terbukti efektif dalam mendekontaminasi mikroorganisme hingga 95 % dan mereduksi residu pestisida pada kedelai edamame hingga 90 %, dengan kemampuan menjaga kualitas organoleptik dan kandungan nutrisi produk edamame agar tetap optimal.

Tujuan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dalam hal ini kerja sama pelaksana kegiatan dari Polije dengan pihak PT. Tagani Sukses Makmur ini adalah untuk mengaplikasikan teknologi *Ozon Gelembung Mikro* (OGM) pada proses produksi edamame beku di PT. Tagani Sukses Makmur sehingga memperoleh hasil edamame yang bebas dari aroma klorin serta lebih ramah lingkungan karena penggunaan air yang lebih hemat, dan yang utama adalah memberikan jaminan kualitas dan keamanan pangan bagi konsumen karena OGM dapat mendekontaminasi mikroorganisme dan mereduksi residu pestisida.

TARGET LUARAN

Target dari kegiatan ini adalah Aplikasi Ozon Gelembung Mikro pada proses produksi Edamame beku di PT. Tagani Sukses Makmur, Bondowoso-Jember adalah untuk meningkatkan pemahaman dan penerapan standar proses produksi yang baik dan aman pada mitra usaha, yaitu:

- 1) Dengan memberikan pelatihan terkait prinsip dan penerapan teknologi mikro bubble ozon pada proses pencucian dan penanganan edamame beku kepada pengelola PT Tagani Sukses Makmur beserta para pekerja sebanyak 8 orang, serta 5 orang mahasiswa Program Studi Teknologi Industri Pangan, Politeknik Negeri Jember.
- 2) Sosialisasi dan penyusunan Standar Operasional Prosedur (SOP) proses produksi edamame beku berbasis teknologi mikro bubble ozon yang mengacu pada Good Manufacturing Practices (GMP) untuk pengelolaan produksi yang baik, serta Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) untuk menjamin keamanan produk pangan.

Luaran dari kegiatan Aplikasi Ozon Gelembung Mikro pada proses produksi edamame beku di PT. Tagani Sukses Makmur ini meliputi:

- 1) Peningkatan pemahaman dan respon peserta mengenai teknologi produksi edamame beku dengan penerapan mikro bubble ozon, mencakup faktor-faktor penting dalam produksi yang aman dan berkualitas, seperti: kualitas bahan baku edamame, penyiapan dan sanitasi peralatan, higiene pekerja, sanitasi lingkungan, penerapan SOP berbasis GMP dan HACCP, pendisiplinan sumber daya manusia dalam mengikuti prosedur produksi.
- 2) Dokumentasi evaluasi keberdayaan mitra, berupa deskripsi perkembangan dan capaian PT Tagani Sukses Makmur sebelum dan sesudah pelaksanaan pelatihan serta implementasi SOP mikro bubble ozon.

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan terdiri dari 3 tahap yaitu:

- 1) Melakukan kegiatan survei pendahuluan terhadap kondisi industri dan sumber daya manusia terkait rencana penerapan teknologi ozon pada proses produksi pembekuan edamame. Survey ke PT. Tagani Sukses Makmur dilakukan selama 2 hari, hari ke 1 dengan meninjau langsung ke Pabrik terkait Kondisi dan proses pengoperasian peralatan pabrik dan suplai bahan baku edamame, dan hari ke 2 melakukan wawancara dengan pihak perusahaan pimpinan, manajer dan pekerja terkait proses produksi edamame beku.
- 2) Penyerahan dan pendampingan pengoperasian alat dan mesin OGM oleh pihak pelaksana kegiatan kepada pihak perusahaan yang terdiri dari operator alat dan wakil pekerja. Penjelasan terkait cara pengoperasian dan pemeliharaan alat, dan cara penggunaan untuk pencucian edamame dengan mesin OGM dengan uji coba.
- 3) Pelatihan tentang SOP proses penerapan Ozon Gelembung Mikro (OGM) pada produk edamame beku mengacu GMP dan HACCP di PT. Tagani Sukses Makmur. Instruktur pelatih adalah tenaga dosen yang berlatar belakang pendidikan S2 Ilmu dan Teknologi Pangan, berpengalaman dan memiliki Sertifikat Asesor GMP dan HACCP dari BNSP, sedangkan peserta terdiri dari 20 orang yaitu 3 orang level pimpinan, manajer bagian

produksi dan *Quality Control*, 5 orang mahasiswa Program Studi Teknologi Industri Pangan serta 12 orang pekerja pabrik.

- 4) Analisis Statistik data menggunakan **Analisis Prosentase Perubahan**. Pada pelatihan ini dibagikan kuisioner kepada seluruh peserta sebelum dan sesudah pelaksanaan kegiatan pelatihan, yang bertujuan untuk mengetahui prosentase perubahan proporsi peserta yang paham sebelum dan setelah pelatihan. Setiap peserta memberikan respon jawaban yang tepat pada soal quiz berupa pilihan ganda setiap butir soal sebanyak 12 soal. Pertanyaan bermaksud mengetahui penguasaan kemampuan pemahaman, wawasan, pengetahuan dan pengalaman. Daftar pertanyaan menyangkut 1. Pemahaman Standar Mutu sesuai SNI kedelai berupa dasar acuan penetapan grade mutu seperti warna, tekstur, jumlah biji polong, biji utuh dan biji cacat, 2. Pemahaman tentang Teknologi Ozon, peran, prinsip kerja, dan komponen alat, 3. Standar Operasional Prosedur (SOP) terkait pemahaman alur kerja dan penanggungjawab, 4. Good Manufacturing Practise (GMP) terkait acuan bekerja yang benar sehingga bisa memberikan jaminan kualitas dan keamanan produk, 5. Bahan Baku Edamame Berkualitas, mengenal kualitas kesegaran warna, tekstur, aroma, jumlah polong biji, biji cacat pada kriteria biji Edamame yang berkualitas, 6. Proses Produksi berbasis Ozon, berkaitan dengan fungsi ozon sebagai desinfektan yang mendecontaminasi mikroorganisme dan oksidator kuat yang meluruhkan senyawa kimia berbahaya. 7. HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) memahami tentang potensi bahaya pada proses produksi edamame dan mengenal upaya pencegahan bahaya tersebut, 8. Higien dan sanitasi, pemenuhan syarat kebersihan pekerja, peralatan dan lingkungan kerja. 9, Titik kritis produksi yaitu mengenal tahapan krusial yang menentukan kualitas produk 10, Syarat Pekerja, memahami tentang persyaratan kesehatan dan kebersihan peserta 11, Pemeliharaan Mesin dan Peralatan, memahami tentang disiplin pengecekan dan penyiapan mesin, pemeliharaan dan perawatan pasca proses produksi. 12, Penanganan Limbah. Mengenal limbah cair dan limbah padat dan proses penanganannya. Selanjutnya dilakukan koreksi dan penilaian terhadap seluruh jawaban peserta, dengan memberi skor 1 untuk pilihan yang benar dan skor 0 untuk yang salah, kemudian dilakukan rekapitulasi dan tabulasi.

$$\text{Prosentase pra atau pasca kegiatan per butir soal} = \frac{\text{skor}}{20} \times 100 \%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

a. Survey industri

Kegiatan survei dilakukan di lokasi industri yang berada di Jalan Pakisan No. 989, Desa Kajar, Kecamatan Tenggarang, Bondosowo, Jawa Timur. Berikut adalah foto dokumentasi dari kegiatan survey lokasi.



Gambar 1. Survei Industri Ke Mitra PT. Tagani Sukses Makmur, Bondowoso.

b. Serah Terima Paket Alat dari Mesin Mikro Bubble Ozon

Alat dan Mesin pencuci OGM di kirim dengan dilakukan pengecekan kondisi, pengepakan menggunakan pelindung agar aman selama perjalanan. Setelah mesin dikemas, dilakukan pemuatan ke truk tertutup dan pengiriman menuju lokasi perusahaan. Sampainya di PT Tagani Sukses Makmur mesin diperiksa bersama untuk memastikan tidak ada kerusakan serta kelengkapan dokumen seperti manual, SOP. Mesin kemudian dipindahkan ke area instalasi, di mana teknisi melakukan pemasangan awal.

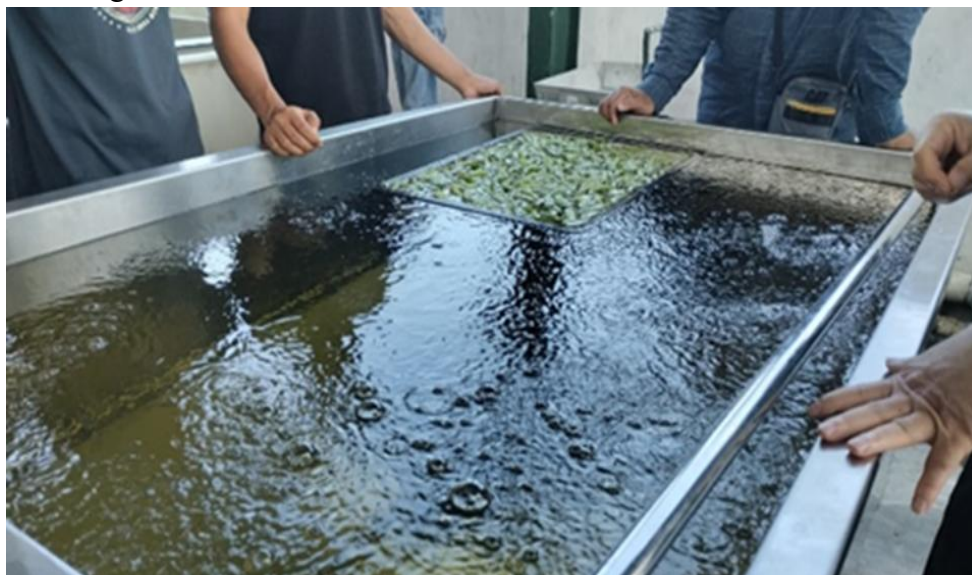


Gambar 2. Serah Terima Paket Mesin Pencuci OGM dari Pihak Polije ke Mitra PT. Tagani Sukses Makmur



Gambar 3. Dokumentasi Penerimaan Mesin.

Pada mesin ozonisasi, dilakukan penyambungan ke sumber air dan listrik serta uji coba pengoperasian ozon. Selain mesin Ozon dilengkapi juga dengan alat Reverse-Osmosis kemudian dilakukan penyambungan pipa inlet-outlet, pemasangan filter, dan uji tekanan air hingga menghasilkan air bersih sesuai standar. Setelah semua fungsi dipastikan berjalan baik, operator perusahaan diberikan penjelasan singkat mengenai cara penggunaan dan perawatan dasar mesin, serta pendampingan pengoperasian. Tahap akhir ditutup dengan serah terima resmi melalui penandatanganan penerimaan mesin dari pihak pelaksana kegiatan Politeknik Negeri Jember ke perusahaan PT. Tagani Sukses Makmur.



Gambar 4. Pencucian Edamame dengan menggunakan Mikro Bulble Ozon

c. Pelatihan SOP mengacu GMP dan HACCP

Pada kegiatan ini diberikan materi tentang Panduan GMP dan Panduan HACCP oleh tenaga ahli yang berkompeten. Selain itu juga peserta diminta memberikan pertanyaannya kepada pemateri sebagai bagian interaksi dan menambah pemahaman peserta Kegiatan Pelatihan.



Gambar 5. Dokumentasi pelaksanaan kegiatan Pelatihan SOP mengacu GMP dan HACCP



Gambar 6. Foto Bersama narasumber; peserta pelatihan SOP mengacu GMP dan HACCP

Tabel 1. Hasil Survey Kegiatan Pelatihan SOP mengacu GMP dan HACCP di PT. Tagani Sukses Makmur

No.	Komponen Penilaian	Total Skor Pra Kegiatan	Pra Kegiatan (%)	Total Skor Pasca Kegiatan	Pasca Kegiatan (%)	Perubahan (%)
1	Standar Mutu Edamame	3	15	20	100	85
2	Teknologi Ozon	1	5	20	100	95
3	SOP	4	20	20	100	80
4	GMP	4	20	19	95	75
5	Bahan Baku Edamame Berkualitas	5	25	20	100	75
6	Proses Produksi Berbasis Ozon	1	5	20	100	95
7	HACCP	2	10	20	90	80
8	Higien dan Sanitasi	3	15	20	100	85
9	Titik Kritis Produksi Edamame	4	20	20	100	80
10	Syarat Pekerja	4	20	20	100	80

11	Pemeliharaan Mesin Peralatan	3	15	20	100	85
12	Penanganan Limbah	4	20	20	100	80

Berdasarkan kegiatan pelatihan Aplikasi OGM pada proses produksi edamame beku di PT. Tagani Sukses Makmur yang telah dilakukan, diperoleh hasil berupa respon pemahaman peserta antara pra kegiatan dan pasca kegiatan yang menunjukkan hasil bervariasi yang berkisar antara 75% sampai 95% yang bergantung pada tingkat pemahaman dan penguasaan materi dari masing-masing peserta kegiatan. Secara keseluruhan komponen dapat dipahami oleh peserta kegiatan dengan respon 100%, namun pada komponen Good Manufacturing Practise (GMP) mendapatkan presentase 95% dan pada komponen Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) 90 %, perbedaan hasil tersebut dapat terjadi karena adanya penggunaan istilah-stilah asing sehingga terdengar kurang familiar oleh peserta sehingga mempengaruhi hasil presentase pemahaman.

Secara umum pemahaman yang diterima oleh peserta kegiatan ini mendapatkan respon yang positif, dimana pada poin kegiatan utama yaitu pada Standar Mutu Edamame, Penerapan SOP yang mengacu pada GMP serta HACCP, Beberapa titik kritis pada produksi Edamame Beku dan syarat pekerja yang dapat dipahami dan diterapkan oleh peserta kegiatan dalam produksi edamame yang berbasis OGM secara disiplin dan berkelanjutan.

Evaluasi keberdayaan mitra industri terhadap dampak diseminasi dan inovasi Teknologi Ozon yang dilakukan melalui tahapan survey dan wawancara dengan pengelola mitra Industri PT. Tagani Sukses Makmur menunjukkan peningkatan disiplin dan kualitas kerja pekerja dan peningkatan kualitas dan kuantitas produksi edamame beku.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa peserta telah memahami tentang pengaplikasian Ozon Gelembung Mikro (OGM) pada produksi edamame beku. Hal tersebut ditunjukkan oleh peningkatan pemahaman peserta berkisar antara 75% hingga 95% berdasarkan survei pra dan pasca pelatihan, serta peserta mampu menerapkan teknologi ozon pada proses produksi edamame beku sesuai SOP, GMP dan HACCP. Evaluasi Keberdayaan Mitra Industri PT Tagani Sukses Makmur menunjukkan hasil yang signifikan terhadap efisiensi tenaga kerja serta mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas edamame beku.

PENGHARGAAN

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pemberi dana yaitu Direktorat Hilirisasi dan Kemitraan, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, Riset dan Teknologi melalui program Dana Padanan Tahun 2025 Nomor 131/SPK/C.C4/PPK.DHK/VII/2025.

DAFTAR PUSTAKA

- Asgar, A., Musaddad, D., & Sutarya, R.,; (2017). Pengaruh Ozonisasi dan Kemasan untuk Mereduksi Residu Pestisida dan Mempertahankan Karakteristik Kesegaran Cabai Merah dalam Penyimpanan; Jurnal Hortikultura. Vol. 27 No. 2, 241-252.
<https://www.researchgate.net/publication/323266873>
- Bakri, A., Witono, Y., Jayus, J., Suharto, & Ermawati, N.(2024). Identification of pesticide residues in harvested edamame soybeans and application of the water ozonation technique. International Journal of Agricultural Technology; Vol. 20(1):37-52. [http://www.ijat-aatsea.com/pdf/v20_n1_2024_January/4_IJAT_20\(1\)_2024_Bakri,%20A--146.pdf](http://www.ijat-aatsea.com/pdf/v20_n1_2024_January/4_IJAT_20(1)_2024_Bakri,%20A--146.pdf)

- Bakri, A., Suryaningsih, W., Hariono, B., & Hartatik, S., (2018). Perbaikan Kualitas dan Dekontaminasi Mikroba Kedelai Edamame dengan Teknik Ozonated Water. *Jurnal Ilmiah INOVASI*. Vol. 18, No. 1. <https://doi.org/10.25047/jii.v18i1.919>
- Castanha, N., Junior, M. D., & Augusto, P. E. D., (2017). Potato starch modification using the ozone technology. *Food Hydrocolloids*; 66 (1) : 343– 356. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.12.001>
- Chiabrando, V., Peano, C., & Giacalone, G., (2017)., The efficacy of different postharvest treatments on physico-chemical characteristics, bioactive components and microbiological quality of fresh blueberries during storage period. *Food Research*. 1 (6). <http://doi.org/10.26656/fr.2017.6.105>
- Cullen, P. J., Tiwari, B. K., O'Donnell, C. D., & Muthukumarappan, K., (2009). Modelling approaches to ozone processing of liquid foods. *Trends in Food Science dan Technology*, 20 (3): 125-136. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2009.01.049>
- Ferreira, W.F.D., de Alencar, E.R., Alves, H., Ribeiro, J.M., & da Silva, CR., 2017., Influence of pH on the efficacy of Ozonated water to control microorganisms and its effect on the quality of stored strawberries (*Fragaria x ananassa* Duch.), *Ciência e Agrotecnologia*, 41(6):692-700. <https://doi.org/10.1590/1413-70542017416013317>
- Keenan, R. 1999. Stabilized leachates: Ozone-activated carbon treatment and kinetics. *J. Science Direct*. 37, 4823-4834. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2003.08.007>
- Kim, C., Torres, A., Xu, Y., Kaseloo, P., Nguyen, L., Awan, Z., Rutto, L., Sismour, E., Jiang, G.L., Kering, M., Wynn, C., Stein, R., & Pao S., (2017), Role of Steam Blanching and Vacuum Packaging on the Physical and microbiological Quality of Fresh Vegetable Soybean (Edamame) During Storage. *Austin Food Sci* 2(1): id1029. <https://austinpublishinggroup.com/food-sciences/fulltext/afs-v2-id1029.php#:~:text=Abstract,CFU/g%20within%203%20days>.
- Lee, M. J., Kim, M. J., Kwak, H. S., Lim, S.T., & Kim, S. S. (2017). Effects of ozone treatment on physicochemical properties of Korean wheat flour. *Food Science and Biotechnology*, 26(2): 1–6. <https://doi.org/10.1007/s10068-017-0059-5>
- Menteri Kesehatan RI, (2010) Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indoneisa Nomer 492 /Menkes/ PER/IV/2010 Tentang Persyaratan Air Minum. <https://www.regulasip.id/book/4993/read>
- Menteri Kesehatan RI, (2012) Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indoneisa Nomer 33 tahun 2012 tentang Bahan Tambahan Makanan. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/5245/pp-no-33-tahun-2012>
- Papachristodoulou, M., Liakou, A, Koukounaras, A., Gerasopoulos, D., & Siomos, AS., (2017), The Effects Of Ozonated Water On The Microbial Counts And The Shelf Life Attributes Of Fresh-Cut Spinach., *Journal of Food Processing And Preservation*., Institute of Food Science Technology. <https://doi.org/10.1111/jfpp.13404>

- The European Parliament and of the Council (2017), Regulation of European Union 2017/625.
<https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2017/625/oj/eng>
- Silva, C.L.M., & Bradao, T.R.S., (2013)., Review On Ozone; Based Treatments For Fruit and Vegetables Preservations., Food Engineering Review (2013) 5:77–106.
<https://doi.org/10.1007/s12393-013-9064-5>
- Zeipina S., Alsina I., & Lepse L. 2017., Insight In Edamame Yield And Quality Parameters: A Review, Research For Rural Development . Vol. 2.
<https://doi.org/10.22616/rrd.23.2017.047>
- Zhang, Q., Li. Y., Chin, K.L., & Qi, Y., 2016. Vegetable soybean: seed composition and production research., Italian Journal of Agronomy. A Journal of Agroecosystem Management.Vol.12: 872. <https://doi.org/10.4081/ija.2017.872>