

Desiminasi Teknologi Pencucian Metode Ozonated Water Sistem Mikro Bubble di Industri Penanganan Ikan Segar

Dissemination of Ozonated Water Method Washing Technology in the Fresh Fish Handling Industry

Abi Bakri^{1*}, Budi Hariono¹, Supriyono¹, Elly Kurniawati¹, Faruq Avero Azhar²

¹ Department of Agricultural Technology, Politeknik Negeri Jember

² Department of Engineering, Politeknik Negeri Jember

* budi.hariono@polije.ac.id

ABSTRAK

Permasalahan mitra UD Jaya Mitra Bahari adalah penanganan ikan segar dilakukan dengan pemberian es batu dan garam berlapis-lapis pada tumpukan ikan sedangkan permasalahan dari UD Mina Lestari adalah kualitas kurang baik disebabkan proses penanganan ikan segar yang masih tradisional. Tujuan kegiatan ini adalah desiminasi teknologi pencucian air berozon berbasis tipe mikro buble pada ikan sehingga diperoleh produk ikan segar dengan kualitas lebih baik, warna yang lebih cerah serta tidak berbau amis. Metoda pelaksanaan kegiatan dilakukan dengan Survey lokasi untuk orientasi lapang; Workshop dan Pelatihan untuk meningkatkan wawasan pemahaman peserta dan Wawancara dengan pemilik usaha untuk mengetahui dampak kemajuan usaha. Hasil kegiatan menunjukkan peserta memahami tentang teknologi proses pencucian Air Berozon sistem mikro buble pada ikan dengan respon perubahan berkisar 70 % sampai 95 %, serta mampu menerapkan teknologi ozon pada proses produksi ikan sesuai SOP teknologi ozon pada ikan mengacu Panduan GMP dan HACCP.

Kata kunci — ikan, pencuci, ozonated water, mikro buble

ABSTRACT

The problem with UD Jaya Mitra Bahari partners is that handling fresh fish is done by layering ice cubes and salt on a pile of fish, while the problem with UD Mina Lestari is that the quality is not good due to the process of handling fresh fish which is still traditional. The aim of this activity is to disseminate the micro bubble type-based ozone water washing technology for fish to obtain fresh fish products with better quality, brighter color and no fishy smell. The method for carrying out activities is a location survey for field orientation; Workshops and training to increase participants' insight and understanding and interviews with business owners to find out the impact of business progress. The results of the activity showed that participants understood the mikro bubble system ozone water washing process technology for fish with a change response ranging from 70% to 95%, and were able to apply ozone technology in the fish production process according to the SOP for ozone technology for fish referring to GMP and HACCP guidelines.

Keywords — fish, washing, ozonated water, micro bubble



1. Pendahuluan

UD Jaya Mitra Bahari dan UD Mina Lestari merupakan industri kecil penanganan dan pembekuan ikan laut yang memproduksi ikan segar berturut-turut per bulan sebanyak 1–3 ton dan 40 ton hingga 70 ton yang langsung dijual ke pasar-pasar ikan, dipasok ke perusahaan pemindangan, pengalengan ikan atau pengolahan ikan lainnya. Penanganan ikan segar ini biasanya dilakukan dengan pemberian es batu dan garam berlapis-lapis pada tumpukkan ikan, produk ikan segar biasanya hanya menjangkau pasar lokal. Kelemahan dari penjualan produk ikan dengan sistem penanganan ikan segar ini adalah posisi tawarnya sangat lemah sehingga harga penjualan tidak dapat maksimal. Hal ini dikarenakan produk ikan mudah mengalami penurunan mutu.

Permasalahan mitra UD Jaya Mitra Bahari adalah penanganan ikan segar dilakukan dengan pemberian es batu dan garam berlapis-lapis pada tumpukan ikan, produk ikan segar biasanya hanya menjangkau pasar lokal, sedangkan permasalahan dari UD Mina Lestari terkait penanganan kualitas ikan adalah kualitas ikan yang dikelola atau diproduksi bukan kualitas ikan dengan grade mutu superior dan bahkan sering mutunya kurang baik sehingga harga jualnya relatif murah karena memang tidak ada sortasi terhadap kualitas ikan segar yang masuk Cold Storage dan di dalam ruangan pembekuan tersebut berbagai jenis ikan dengan kualitas yang beragam dicampur menjadi satu sehingga ini tentunya sedikit banyak memperburuk kualitas ikan yang baik.

Tujuan dari kegiatan ini adalah desiminasi teknologi air berozon sistem mikro bubble pada proses pencucian ikan sehingga diperoleh produk ikan segar dengan kualitas lebih baik, warna yang lebih cerah; berbau amis, dan aman bagi kesehatan.

Ozon merupakan senyawa oksidator kuat yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai bahan pangan baik nabati ataupun hewani. Beberapa hasil penelitian yang dilakukan oleh pelaksana kegiatan yang mendasari kegiatan ini adalah telah dipublikasikan pada jurnal internasional bereputasi bahwa teknologi Ozon dengan kadar 0,12 mg/L selama 1 jam efektif

mendekontaminasi mikroorganisme sampai dengan 95 % dan mereduksi residu pestisida pada kedelai edamame sampai 90 %, dengan kualitas organoleptik dan kandungan nutrisi produk edamame tetap prima atau tidak mengalami penurunan [1]. Analisis mikroorganisme di laboratorium Biosains Polije pada bulan Nopember 2024 menunjukkan hasil Total Bakteri dengan metoda Total Plate Count (TPC) pada sampel ikan salem menggunakan Generator Ozon 10 gram/ jam dapat mereduksi bakteri sebesar 68,10 %, dan Generator Ozon 20 gram/jam dapat mereduksi bakteri sebesar 96,75 %. Sedangkan cemaran untuk *Eschericia coli* dan *Salmonella sp* menunjukkan negatip. Dekontaminasi mikroorganisme ini kemungkinan besar yang menyebabkan ikan yang melalui tahap pencucian ozon kenampakannya menjadi lebih segar, cerah dan tidak amis ([2]. Perendaman air berozon selama 15 menit menunjukkan optimal hasil pada ikan produk ikan hiu, dengan reduksi mikroba 3 log siklus, kadar urea menurun 68,50%, pH 5,14; penampilan bagus (4,28), cerah putih kecoklatan (4,08), amonia tidak berbau (4,29), gurih, tidak asam (4,12) dan tekstur lembut (2.63) [3].

2. Target dan Luaran

Target dari kegiatan pengabdian ini adalah desiminasi teknologi pencuci ozonated water pada UD Mitra Jaya Bahari dan UD Mina Lestari yaitu 1. Dengan memberikan pelatihan terkait pemahaman prinsip teknologi produksi ikan menggunakan sistem ozonasi kepada pemilik perusahaan UD Mitra Jaya Bahari, Puger-Jember Bapak Ahmad Bahri, beserta para pekerjanya (5 orang); dan Pemilik UD Mina Lestari, Puger-Jember yaitu bapak Slamet Nurhadi, beserta para pekerjanya (8 orang) ; serta 5 orang mahasiswa program studi Teknologi Industri Pangan, Politeknik Negeri Jember. 2. Sosialisasi Standar Operasional Prosedur (SOP) proses produksi ikan berbasis ozonasi mengacu panduan Good Manufacturing Practise (GMP) untuk pengelolaan produksi yang baik dan panduan Hazard Analysis Critical Controle Point (HACCP) untuk pengelolaan produksi yang aman bagi kesehatan; serta dampak kemajuan



usaha mitra dengan adanya kegiatan Desiminasi dan Inovasi Teknologi. Luaran kegiatan adalah 1) Respon peningkatan pemahaman peserta terkait teknologi produksi ikan dengan pencucian Air Berozon sistem buble meliputi faktor-faktor penting terkait produksi ikan yang baik dan aman bagi kesehatan konsumen menyangkut kualitas dan spesifikasi bahan baku ikan, penyiapan peralatan, higien dan sanitasi lingkungan dan kepatuhan atau disiplin sumber daya manusia. 2) dokumentasi evaluasi Keberdayaan Mitra berupa deskripsi capaian terkait progres sebelum dan sesudah kegiatan.

3. Metodologi

Metoda Pelaksanaan kegiatan terdiri dari 3 tahap kegiatan, yaitu:

1. Workshop survey pendahuluan untuk orientasi terhadap kondisi mitra industri dan sumber daya manusia terkait rencana penerapan teknologi ozon pada proses produksi ikan. Dalam hal ini dilakukan pengisian quizioner sebagai Pre test terhadap pemahaman pekerja terkait faktor-faktor penting terkait produksi ikan yang baik dan aman bagi kesehatan konsumen. Kegiatan survey dilakukan di lokasi mitra yang berada di Dusun Krajan 2 RT/RW 004/009 Puger Kulon Kecamatan Puger Kabupaten Jember. Berikut adalah foto-foto kegiatan survey lokasi dan Workshop penerapan SOP Teknologi ozon, Pengemasan Vakum dan Pembekuan Ikan.



Gambar 1. Survey lokasi UD Jaya Mitra Bahari



Gambar 2. Survey lokasi di mitra UD Mina Lestari (Cold Storage) Pembekuan Ikan



Gambar 3. Sosialisasi dan Pengenalan Teknologi Ozon pada pengolahan ikan di UD Mina Lestari

2. Workshop dan Pelatihan tentang teknologi produksi ikan menggunakan ozonasi mikro buble menerapkan 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 mengisi Quizioner kedua yang materi pertanyaannya sama dengan Quizioner pertama sebagai bentuk Post Test. Hasil evaluasi kemajuan kegiatan dessiminasi dapat diukur berdasarkan beda selisih (Δ) prosentase jawaban benar dari peserta antara Quizioner kedua dengan pertama.



Gambar 4a. Narasumber workshop penerapan GMP Pada Proses Produksi Ikan berbasis Teknologi Ozon.



Gambar 4b. Peserta Workshop Penerapan GMP pada proses produksi ikan berbasis Ozon di Mitra Industri



Gambar 5a. Narasumber Pelatihan tentang Proses Produksi ikan berbasis Teknologi Ozon dengan mengacu pada Panduan HACCP



Gambar 5b. Mahasiswa dan Pekerja Pabrik sebagai Peserta Pelatihan HACCP proses produksi Ikan berbasis teknologi Ozon

3. Wawancara dengan pemilik pihak Mitra 1 UD Mitra Jaya Bahari yaitu Bapak Ahmad Bahari dan pemilik pihak Mitra 2 UD Mina Lestari yaitu Bapak Slamet Nurhadi di dampingi istrinya yaitu Ibu Husnul Chotimah terkait Keberdayaan Mitra. Hasil evaluasi disajikan dalam bentuk tabulasi deskriptip terkait progres sebelum dan sesudah kegiatan.



Gambar 6. Wawancara Terkait Keberdayaa Mitra terkait penerapan Inovasi teknologi Ozon di Mitra Industri

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil evaluasi respon pemahaman peserta terhadap kegiatan Dessiminasi, disajikan pada Tabel 1.

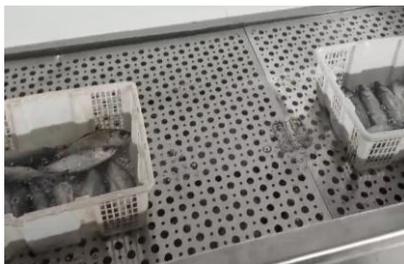
Tabel 1. Evaluasi Respon Pemahaman Peserta Dessiminasi Pada Proses Produksi Ikan Berbasis Ozonasi

N o	Komponen Penilaian	Pra Kegiatan (%)	Pasca Kegiatan (%)	Perubahan (%)
1	Standar Mutu Ikan	20	100	80
2	Teknologi Ozon	5	100	95
3	SOP	20	100	80
4	GMP	10	95	85
5	Bahan Baku Ikan Berkualitas	30	100	70
6	Proses Produksi Berbasis Ozon	15	100	85
7	HACCP	10	90	80
8	Higien dan Sanitasi	20	100	80
9	Titik Kritis Produksi Ikan	20	100	80
10	Syarat Pekerja	20	100	80
11	Pemeliharaan Mesin Peralatan	20	100	80
12	Penanganan Limbah	30	100	70

Respon peserta terkait perubahan pemahaman terhadap program Dessiminasi Proses Produksi Ikan berbasis Ozonasi antara Pra Kegiatan dengan Pasca Kegiatan

bervariasi berkisar 70 % sampai dengan 95 % bergantung pada pemahaman awal dan penguasaan materi kegiatan. Semua item kegiatan dapat dipahami dengan respon 100 % oleh peserta, kecuali untuk Good Manufacturing Practise (GMP) 95 % dan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) 90 %, hal ini kemungkinan berkaitan masih terdapat istilah-istilah asing yang belum familiar dipahami oleh peserta.

Secara umum pemahaman semua item kegiatan direspon dengan positif oleh peserta. Point kegiatan utama seperti Standar Mutu Ikan, penerapan SOP mengacu GMP dan HACCP, Titik Kritis Produksi ikan dan Syarat Pekerja dipahami dan dikuasai oleh peserta terutama pekerja, sehingga harapannya ini dapat diimplementasikan pada kegiatan produksi ikan berbasis Ozonasi secara disiplin dan berkelanjutan di Industri.



Gambar 7. Pencucian ikan dengan Ozonasi Mikro Buble



Gambar 8. Proses Produksi Ikan Berbasis Ozon Pasca Kegiatan Dessiminasi

Evaluasi Keberdayaan Mitra Industri terhadap dampak Dessiminasi dan Inovasi Teknologi Ozon melalui survey dan wawancara dengan mitra Industri UD. Mitra Jaya Bahari dan UD. Mina Lestari, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Evaluasi Keberdayaan Mitra Industri

No	Keterangan	Kondisi Pra Kegiatan	Kondisi Pasca Kegiatan
Mitra UD Jaya Mitra Bahari			
1	Kondisi proses	Belum menggunakan teknologi pencucian ozon metode mikro buble	Sudah menggunakan teknologi pencucian ozon metode mikro buble
2	Teknologi pencucian	Pencucian menggunakan air kran secara manual	Pencucian dilakukan dengan merendam dalam air berozon,
3	Tenaga proses pencucian	4 – 5 orang	1 – 2 orang
4	Peningkatan ketrampilan operator pencucian	Pencucian secara manual	Operator pencucian terampil mengoperasikan alat
5	Peningkatan kualitas hasil	Warna ikan terlihat kusam; ikan mudah mengalami kebusukan	Warna ikan semakin terlihat mengkilap; ikan tahan terhadap kebusukan
6	Kondisi limbah air pencucian	Terlihat sedikit minyak pada air limbah pencucian	Terlihat banyak minyak pada air limbah pencucian
7	Daya listrik dari generator ozon	-	Generator ozon berdaya 150 watt sehingga bisa dioperasikan pada daya rendah
8	Produksi	3 kuintal/hari	4 kuintal/hari dengan diversifikasi fillet ikan
UD Mina Lestari			
1	Kondisi proses	Belum menggunakan teknologi pencucian ozon metode mikro buble	Sudah menggunakan teknologi pencucian ozon metode mikro buble

2	Teknologi pencucian	Pencucian menggunakan air kran secara manual	Pencucian dilakukan dengan merendam dalam air berozon.
3	Tenaga proses pencucian	7 – 8 orang	1 – 2 orang
4	Peningkatan ketrampilan operator pencucian	Pencucian secara manual	Operator pencucian terampil mengoperasikan alat pencucian
5	Peningkatan kualitas hasil	Warna ikan terlihat kusam; ikan mudah mengalami kebusukan	Warna ikan semakin terlihat mengkilap; ikan tahan terhadap kebusukan
6	Kondisi limbah air pencucian	Terlihat sedikit minyak pada air limbah pencucian	Terlihat banyak minyak pada air limbah pencucian
7	Daya listrik dari generator ozon	-	Generator ozon berdaya 250 watt sehingga bisa dioperasikan pada daya rendah
8	Produksi	1-3 ton/hari	2-4 ton/hari, dengan diversifikasi produk berupa aneka fillet ikan

Tabel 2 secara umum menunjukkan bahwa dampak kegiatan Dessiminasi dan Inovasi Teknologi memberikan dampak positif pada kemajuan usaha mitra industri. Hal penting dampak tersebut meliputi efisiensi penggunaan tenaga kerja dari sebelumnya 4 – 5 orang dengan diterapkannya inovasi teknologi Ozon dapat dikurangi menjadi 1-2 orang. Produk ikan yang sebelumnya termasuk kotegori kualitas rendah menjadi kualitasnya semakin meningkat dengan kenampakan ikan menjadi terlihat lebih cerah, mengkilap, segar dan menarik, tahan terhadap kebusukan. Peningkatan kuantitas produksi ikan yang sebelumnya untuk UD Mitra Jaya Bahari 3 kuintal per hari menjadi 4 kuintal per hari; dan untuk UD Mina Lestari yang sebelumnya 1- 3 ton per hari menjadi 2-4 ton ikan per hari.

5. Kesimpulan

Peserta memahami tentang teknologi proses pencucian Air Berozon sistem buble pada ikan dengan respon perubahan berkisar 70 % sampai 95 %, serta mampu menerapkan teknologi ozon pada proses produksi ikan sesuai SOP teknologi ozon pada ikan mengacu Panduan GMP dan HACCP.

Evaluasi Keberdayaan Mitra Industri UD Mitra Jaya Bahari dan UD. Mina Lestari menunjukkan dampak signifikan terhadap efisiensi tenaga kerja, peningkatan kualitas dan kuantitas hasil ikan.

6. Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pemberi dana yaitu Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi melalui program Inovokasi Kreatif untuk Mitra Vokasi (Inovokasi) Nomor 311/PKS/D.D4/PPK.01. APTV/VIII/2024 Tanggal 3 September 2024.

7. Daftar Pustaka

- [1] A. Bakri, Y. Witono, J. Jayus, Suharto, and N. Ermawati, "Identification of pesticide residues in harvested edamame soybeans and application of the water ozonation technique," *Int. J. Agric. Technol.*, vol. 20, no. 1, pp. 37–52, 2024.
- [2] A. Bakri, W. Suryaningsih, B. Hariono, and S. Hartatik, "Perbaikan Kualitas dan Dekontaminasi Mikroba Kedelai Edamame Dengan Teknik Ozonated Water," *J. Ilm. Inov.*, vol. 18, no. 1, 2018, doi: 10.25047/jii.v18i1.919.
- [3] W. Suryaningsih, S. Supriyono, B. Hariono, and M. F. Kurnianto, "Improving the Quality of Smoked Shark Meat with Ozone Water Technique," *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.*, vol. 411, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1755-1315/411/1/012048.
- [4] K. T. Stiller et al., "The effects of ozone on Atlantic salmon post-smolt in brackish water—establishing welfare indicators and thresholds," *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 21, no. 14, pp. 1–17, 2020, doi: 10.3390/ijms21145109.
- [5] S. Putro, D. Adityarini, and R. T. Chiang, "The impact of ozonated water treatment on growth rate of 'Srikandi' tilapia (*Oreochromis Aureus* X *Niloticus*)," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1025, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1025/1/012055.



- [6] E. F. Karamah, A. P. Ilmiyah, and N. Ismaningtyas, "The application of ozonated water to maintain the quality of tuna meat: The effect of contact time, contact temperature and ozone dosage," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 509, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1757-899X/509/1/012004.
- [7] A. S. Chawla, "LSU Scholarly Repository Application of ozonated water technology for improving quality and safety of peeled shrimp meat," 2006.

