



Edukasi Sanitasi dalam Diversifikasi Produk Surimi Menggunakan Air Fryer pada Komunitas Wanita Nelayan Bintaro

Sanitation Education in the Diversification of Surimi Products Using an Air Fryer among the Bintaro Fisherwomen's Community

Nur Afni^{1*}, Riezka Zuhriatika Rasyda², I Wayan Sweca Yasa³,
Lingga Gita Dwikasari⁴, Siska Cicilia⁵, Setyaning Pawestri⁶, Satrijo Saloko⁷,
Dody Handito⁸, Lalu Unsunnidhal⁹, Sulaemah¹⁰

¹⁻¹⁰Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri,
Universitas Mataram, Indonesia

*Penulis korespondensi: nurafni@staff.unram.ac.id

Riwayat Artikel:

Naskah Masuk: 26 Agustus 2026;

Revisi: 16 September 2026;

Diterima: 29 September 2026;

Terbit: 03 Oktober 2026

Keywords: Air Fryer; Fish

Products; Food Safety; Sanitation;
Surimi.

Abstract: Fish products are highly perishable and may become contaminated when personal hygiene, equipment sanitation, and separation of raw and cooked products are neglected. This community service activity aimed to improve sanitation understanding among 19 members of the Bintaro fishing community, Mataram City, through case-based education, a leaflet, and hands-on diversification of surimi products using an air fryer. Evaluation used a one-group pretest-posttest design with eight negatively worded case statements rated on a 1-5 scale; therefore, lower scores indicated better recognition of unsafe practices. The intervention emphasized handwashing, cleaning and sanitizing, safe water, separation of raw and cooked materials, and sanitation of utensils, worktables, containers, and the air fryer. The aggregate score decreased from 445 at pretest to 152 at posttest, a reduction of 293 points (65.84%). Every posttest item reached the theoretical minimum score of 19. The largest improvement occurred in the case concerning apparently clean hands, followed by misconceptions that cooking could replace sanitation. These descriptive findings indicate stronger immediate understanding after the combined intervention. Follow-up observation is required to determine whether knowledge is consistently translated into safe processing practices.

Abstrak

Produk perikanan mudah mengalami kemunduran mutu dan dapat terkontaminasi apabila higiene personal, sanitasi peralatan, serta pemisahan bahan mentah dan produk matang diabaikan. Kegiatan pengabdian ini bertujuan meningkatkan pemahaman sanitasi 19 anggota komunitas nelayan Bintaro, Kota Mataram, melalui edukasi berbasis kasus, leaflet, dan praktik diversifikasi produk surimi menggunakan air fryer. Evaluasi menggunakan desain satu kelompok pretest-posttest dengan delapan pernyataan studi kasus negatif berskala 1-5; karena itu, skor yang lebih rendah menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam mengenali praktik tidak aman. Intervensi menekankan cuci tangan, pembersihan dan sanitasi, penggunaan air aman, pemisahan mentah-matang, serta sanitasi alat, meja, wadah, dan air fryer. Jumlah skor menurun dari 445 pada pretest menjadi 152 pada posttest, atau berkurang 293 poin (65,84%). Seluruh butir posttest mencapai nilai minimum teoretis, yaitu 19. Perubahan terbesar terdapat pada kasus tangan yang tampak bersih, diikuti anggapan bahwa pemasakan dapat menggantikan sanitasi. Hasil deskriptif ini menunjukkan penguatan pemahaman segera setelah intervensi gabungan. Observasi lanjutan diperlukan untuk memastikan bahwa pengetahuan tersebut diterapkan secara konsisten dalam praktik pengolahan yang aman.

Kata Kunci: Air Fryer; Hasil Perikanan; Keamanan Pangan; Sanitasi; Surimi

1. PENDAHULUAN

Hasil perikanan berperan sebagai sumber protein dan basis ekonomi masyarakat pesisir, tetapi sifatnya mudah rusak karena kadar air tinggi, aktivitas enzim, oksidasi lemak, dan pertumbuhan mikroorganisme. Risiko keamanan meningkat apabila pengolahan tidak disertai air yang aman, higiene personal, peralatan bersih, pengendalian waktu-suhu, dan pencegahan kontaminasi silang. Oleh sebab itu, diversifikasi produk harus dipadukan dengan pengendalian keamanan pangan, bukan hanya dengan pengembangan bentuk dan cita rasa produk (Sheng & Wang, 2021).

Prinsip higiene pangan menempatkan kebersihan, pemisahan bahan mentah dan matang, pemasakan memadai, suhu aman, serta penggunaan air dan bahan baku aman sebagai pengendalian dasar. Prinsip tersebut tercermin dalam SNI CAC/RCP 1:2011 dan General Principles of Food Hygiene CXC 1-1969 yang menekankan praktik higiene yang baik sepanjang rantai pangan (Badan Standardisasi Nasional, 2011; Codex Alimentarius Commission, 2022). Dalam pengolahan ikan, tangan, pisau, wadah, air, meja, dan lingkungan produksi dapat menjadi jalur perpindahan mikroorganisme, termasuk kontaminasi ulang setelah pemasakan (Reij & Den Aantrekker, 2004; Corral-Jara et al., 2024).

Kelurahan Bintaro, Kecamatan Ampenan, Kota Mataram, merupakan wilayah pesisir dengan aktivitas masyarakat yang berkaitan dengan perikanan. Diversifikasi surimi menggunakan air fryer dipilih sebagai konteks praktik karena prosesnya melibatkan penanganan bahan mentah, pencampuran, pembentukan, pemasakan, dan penanganan produk matang. Setiap tahap membuka titik kontak yang harus dikendalikan. Edukasi berbasis kasus dipadukan dengan demonstrasi agar peserta tidak hanya menghafal aturan, tetapi juga mengenali keputusan sehari-hari yang dapat menimbulkan kontaminasi.

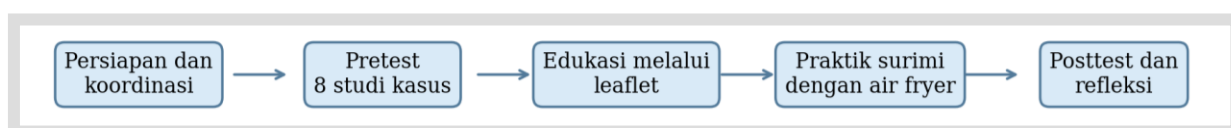
Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pemahaman peserta mengenai sanitasi pengolahan surimi, melatih penerapan prinsip sanitasi selama diversifikasi produk menggunakan air fryer, dan mengevaluasi perubahan pemahaman melalui perbandingan skor pretest dan posttest. Hasil kegiatan diharapkan menjadi dasar bagi penyusunan prosedur sanitasi sederhana pada pengolahan pangan skala komunitas.

2. METODE

Kegiatan menggunakan pendekatan partisipatif dengan evaluasi pra-eksperimental satu kelompok pretest-posttest. Sebanyak 19 anggota komunitas nelayan/pengolah ikan di Kelurahan Bintaro, Kecamatan Ampenan, Kota Mataram mengikuti pretest, edukasi, praktik, dan posttest. Peserta memperoleh penjelasan mengenai tujuan evaluasi, kerahasiaan jawaban,

dan penggunaan hasil secara agregat.

Pelaksanaan terdiri atas lima tahap: persiapan dan koordinasi mitra, pretest, edukasi sanitasi menggunakan leaflet, praktik diversifikasi produk surimi dengan air fryer, serta posttest dan refleksi. Urutan yang dilakukan adalah seperti yang tersajikan pada Gambar 1. Selama praktik, fasilitator menunjukkan titik kritis berupa cuci tangan, pemisahan bahan mentah dan produk matang, pembersihan dan sanitasi alat, penggunaan air aman, kebersihan meja, penanganan wadah, dan pembersihan air fryer



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian.

Instrumen evaluasi terdiri atas delapan studi kasus berbentuk pernyataan negatif dengan skala 1-5. Skor 1 menunjukkan penolakan paling kuat terhadap tindakan tidak aman, sedangkan skor 5 menunjukkan penerimaan paling kuat. Dengan 19 peserta, rentang jumlah skor tiap kasus adalah 19-95. Karena seluruh butir negatif, penurunan skor menuju 19 menunjukkan pemahaman yang lebih baik. Study Case 2, misalnya, berbunyi “Menurut Anda, tindakan Bu Sari sudah tepat karena hanya dilakukan sebentar,” setelah Bu Sari menyentuh ikan mentah lalu mengambil produk matang tanpa mencuci tangan.

Data yang tersedia berupa jumlah skor per kasus pada pretest dan posttest. Analisis dilakukan secara deskriptif melalui jumlah skor, selisih skor, persentase penurunan, dan pola perubahan antarkasus. Persentase penurunan dihitung dengan rumus $((\text{skor pretest} - \text{skor posttest}) / \text{skor pretest}) \times 100\%$. Uji inferensial tidak dilakukan karena skor individual berpasangan tidak tersedia. Oleh karena itu, hasil tidak digunakan untuk menyimpulkan signifikansi statistik atau efektivitas kausal.

3. HASIL

Seluruh 19 peserta menyelesaikan rangkaian evaluasi yang disajikan dalam Tabel 1. Jumlah skor delapan kasus menurun dari 445 pada pretest menjadi 152 pada posttest, dengan selisih 293 poin atau penurunan 65,84%. Seluruh skor posttest mencapai 19 pada setiap kasus, yaitu nilai minimum teoretis untuk 19 responden. Karena semua butir berbentuk negatif, hasil tersebut menunjukkan bahwa pada pengukuran segera setelah kegiatan seluruh peserta memilih respons paling tidak menyetujui praktik sanitasi yang keliru.

Tabel 1. Respons Peserta Terhadap Pemahaman Dasar Sanitasi Dalam Pengolahan Hasil Perikanan.

No.	Kode soal	Jumlah skor pretest	Jumlah skor posttest	Selisih
1	Study Case 1	68	19	49
2	Study Case 2	48	19	29
3	Study Case 3	53	19	34
4	Study Case 4	50	19	31
5	Study Case 5	52	19	33
6	Study Case 6	51	19	32
7	Study Case 7	61	19	42
8	Study Case 8	62	19	43
	Total	445	152	293

Keterangan: seluruh butir merupakan pernyataan negatif; skor yang lebih rendah menunjukkan pemahaman sanitasi yang lebih baik. Skor minimum setiap kasus = 19; skor maksimum = 95.

Perubahan terbesar terdapat pada Study Case 1 (49 poin), diikuti Study Case 8 (43 poin) dan Study Case 7 (42 poin). Perubahan terkecil terdapat pada Study Case 2 (29 poin), tetapi skor akhirnya juga mencapai nilai minimum. Pada kasus tersebut, peserta menilai anggapan bahwa kontak singkat dengan produk matang setelah memegang ikan mentah tanpa mencuci tangan sebagai tindakan yang tidak tepat.

4. DISKUSI

Penurunan skor pada seluruh kasus menunjukkan penguatan kemampuan peserta dalam mengenali tindakan yang berisiko. Interpretasi ini bergantung pada arah butir: karena semua pernyataan negatif, skor rendah merupakan jawaban yang lebih tepat. Hasil tidak boleh dibaca seolah-olah nilai posttest 19 menandakan pengetahuan rendah. Sebaliknya, angka tersebut adalah jumlah minimum yang dapat dicapai oleh 19 peserta ketika masing-masing memilih skor 1.

Study Case 2 menggambarkan kontaminasi silang dari ikan mentah ke produk matang melalui tangan. Lamanya kontak yang singkat tidak menjadikan tindakan tersebut aman. Produk matang tidak lagi memiliki tahap pemanasan berikutnya untuk menurunkan cemaran yang berpindah setelah pemasakan. Tindakan yang tepat ialah mencuci tangan menggunakan sabun dan air mengalir, mengeringkannya secara higienis, lalu mengambil produk matang dengan tangan bersih atau alat yang telah dibersihkan dan disanitasi. Literatur tentang kontaminasi ulang menunjukkan bahwa tangan, pisau, talenan, dan permukaan kontak pangan dapat memindahkan patogen ke pangan siap konsumsi (Reij & Den Aantrekker, 2004; Iulietto & Evers, 2020).

Perubahan tinggi pada Study Case 1 memperkuat pesan bahwa tangan yang tampak bersih belum tentu aman secara mikrobiologis. Demikian pula, peningkatan pada Study Case 3, 4, 6, dan 7 menunjukkan pemahaman yang lebih baik mengenai pisau, baskom, meja, dan wadah sebagai perantara kontaminasi. Pembilasan saja berbeda dari pembersihan dan sanitasi. Residu organik dapat melindungi mikroorganisme dan mendukung persistensinya pada lingkungan pengolahan ikan (Møretrø et al., 2016; Skowron et al., 2019; Corral-Jara et al., 2024).

Study Case 5 dan 8 berkaitan dengan air fryer. Pemasakan merupakan satu pengendalian penting, tetapi tidak menggantikan higiene personal, pembersihan, dan sanitasi. Residu yang tertinggal pada keranjang atau ruang pemasakan dapat menurunkan mutu dan menjadi sumber cemaran bagi produksi berikutnya. Selain itu, produk yang telah matang tetap dapat terkontaminasi ulang ketika bersentuhan dengan tangan, wadah, atau alat yang digunakan untuk bahan mentah. Temuan pada fasilitas pengolahan ikan menunjukkan bahwa pengendalian harus mencakup produk, peralatan, permukaan, pekerja, dan lingkungan produksi secara terpadu (Thimothe et al., 2004; Sheng & Wang, 2021).

Tabel 2. Pemetaan Delapan Studi Kasus Dan Landasan Sanitasi.

Kasus	Inti pernyataan negatif	Landasan sanitasi	Referensi
1	Tangan tampak bersih dianggap aman	Cemaran mikrobiologis tidak selalu terlihat; tangan dapat memindahkan mikroorganisme.	Sheng & Wang, 2021
2	Kontak singkat tanpa cuci tangan dianggap aman	Tangan dapat memindahkan cemaran dari ikan mentah ke produk matang.	Reij & Den Aantrekker, 2004
3	Pisau mentah langsung digunakan untuk produk matang	Pisau dapat menjadi perantara kontaminasi ulang.	Iulietto & Evers, 2020
4	Baskom mentah hanya dibilas	Pembilasan tidak menggantikan pembersihan dan sanitasi.	Møretrø et al., 2016
5	Sisa makanan pada air fryer dianggap tidak bermasalah	Pemanasan tidak menggantikan pembersihan; residu harus dihilangkan.	Sheng & Wang, 2021
6	Meja yang tampak bersih dianggap aman	Kebersihan visual tidak membuktikan kebersihan mikrobiologis.	Corral-Jara et al., 2024
7	Wadah mentah dan matang digunakan bergantian	Satu jalur tidak terkendali dapat mencemari produk matang.	Bedane et al., 2022
8	Air fryer dianggap menggantikan higiene dan sanitasi	Pemasakan tidak mencegah kontaminasi sebelum atau sesudah proses.	Thimothe et al., 2004



Gambar 2. Leaflet Edukasi Sanitasi Dalam Pengolahan Surimi.

Leaflet digunakan seperti pada Gambar 2. Hal ini dimaksud sebagai penguat visual yang menghubungkan konsep dengan Tindakan berdasarkan Tabel 2. Isi leaflet yang disusun menegaskan bahwa produk yang terlihat bersih belum tentu aman, bahan mentah harus dipisahkan dari produk matang, alat dan wadah perlu melalui tahap membuang sisa, mencuci, membilas, melakukan sanitasi, mengeringkan, dan menyimpan. Leaflet juga memuat penggunaan air aman, sanitasi meja dan air fryer, pengelolaan drainase dan tempat sampah, namun beberapa hal masih butuh praktik lebih lanjut pada kegiatan pengabdian selanjutnya. Format “jangan” dan “lakukan” membantu peserta membandingkan perilaku berisiko dengan tindakan koreksi.

Dokumentasi kegiatan

Berikut beberapa dokumentasi kegiatan yang dilakukan oleh tim diantaranya mendampingi saat peserta melakukan pretest dan post test (Gambar 3). Setelah pretest dilakukan maka kegiatan edukasi pun dilakukan oleh tim dengan membagikan leaflet seraya menjelaskan mengenai pentingnya sanitasi dan bagaimana cara menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari, terutama saat akan melakukan diversifikasi produk perikanan yang

ananti akan diproduksi dan dijual. Meskipun banyak teknologi yang telah diketahui oleh masyarakat komunitas wanita nelayan bintaro seperti halnya Air Fryer namun prinsip sanitasi juga perlu diterapkan (Gambar 4).

Kegiatan selanjutnya adalah membuat produk surimi dan akan memasaknya menggunakan Air Fryer, namun para peserta diwajibkan membedakan wadah untuk bahan mentah dan bahan masak/matang, serta semua peserta diwajibkan memakai sarung tangan sejak awal membuat sampai menyajikan produk surimi (Gambar 5 dan Gambar 6), Selanjutnya Leaflet juga dibagikan untuk dibawa pulang oleh peserta sebagai rambu-rambu sanitasi yang bisa digunakan dalam kehidupan dan keseharian peserta (Gambar 7)



Gambar 3. Pengisian Pretest dan Postes Oleh Peserta Sebelum Dan Sesudah Edukasi Sanitasi.



Gambar 4. Penyampaian Materi Sanitasi Menggunakan Leaflet Kepada Peserta.



Gambar 5. Praktik Diversifikasi Produk Surimi Menggunakan Air Fryer Bersama Peserta.



Gambar 6. Foto Bersama Salah Satu Kelompok Peserta Pengabdian.



Gambar 7. Peserta Menjadikan Leaflet Sebagai Acuan Dalam Mempraktekkan Sanitasi Dirumah Masing-Masing.

Penggunaan leaflet selaras dengan bukti bahwa pelatihan keamanan pangan dapat meningkatkan pengetahuan pengolah pangan. Namun, perubahan pengetahuan tidak selalu otomatis menjadi perilaku yang menetap. Meta-analisis Insfran-Rivarola et al. (2020) menunjukkan bahwa dampak pelatihan lebih konsisten pada pengetahuan dibandingkan praktik. Karena intervensi dalam kegiatan ini menggabungkan leaflet, penjelasan, demonstrasi, dan praktik, perubahan skor tidak dapat diatribusikan kepada leaflet saja. Penguatan berulang, ketersediaan fasilitas, supervisi, dan pemantauan diperlukan agar perilaku aman menjadi kebiasaan.

Secara normatif, hasil kegiatan relevan dengan SNI CAC/RCP 1:2011 yang menempatkan higiene sebagai pengendalian sepanjang rantai pangan. Pedoman Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik dalam Permenperin Nomor 75/M-IND/PER/7/2010 juga mensyaratkan pengendalian fasilitas sanitasi, mesin dan peralatan, karyawan, bahan, proses, penyimpanan, program sanitasi, dokumentasi, dan pelatihan. Dengan demikian, cuci tangan, pemisahan mentah-matang, dan sanitasi wadah bukan tindakan yang berdiri sendiri, melainkan bagian dari sistem produksi yang saling bergantung (Badan Standardisasi Nasional, 2011; Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2010).

Lampiran Peraturan BPOM Nomor 13 Tahun 2019 menetapkan batas maksimal cemaran mikroba menurut kategori pangan, rencana pengambilan contoh, batas penerimaan, dan metode analisis. Ketentuan tersebut menegaskan bahwa produk yang terlihat bersih atau matang belum otomatis memenuhi persyaratan mikrobiologis. Peraturan tersebut telah diubah melalui Peraturan BPOM Nomor 3 Tahun 2026, sehingga spesifikasi dan pengujian produk komersial perlu mengikuti ketentuan terbaru (Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, 2019, 2026).

Keterbatasan evaluasi ini ialah penggunaan satu kelompok tanpa pembanding, posttest segera setelah kegiatan, pemakaian instrumen yang sama, jumlah peserta terbatas, dan tidak tersedianya data individual berpasangan. Skor posttest yang seragam juga dapat mencerminkan pembelajaran jangka pendek atau efek pengulangan. Karena itu, hasil hanya menunjukkan perubahan deskriptif segera setelah intervensi dan belum membuktikan perubahan perilaku jangka panjang. Evaluasi berikutnya perlu mencakup observasi di tempat produksi, pengukuran ulang setelah beberapa minggu, validasi instrumen, dan bila produk dipasarkan, verifikasi mikrobiologis sesuai kategori pangan.

5. KESIMPULAN

Edukasi sanitasi berbasis studi kasus, leaflet, dan praktik diversifikasi surimi menggunakan air fryer diikuti oleh penurunan jumlah skor dari 445 menjadi 152 atau 65,84%. Karena seluruh butir merupakan pernyataan negatif, penurunan menuju nilai minimum menunjukkan penguatan pemahaman segera setelah kegiatan, terutama mengenai kebersihan tangan, kontaminasi silang, pemisahan mentah-matang, pembersihan dan sanitasi alat, serta keterbatasan pemasakan sebagai satu-satunya pengendalian. Pendampingan lanjutan perlu diarahkan pada penerapan SOP sederhana, penyediaan fasilitas sanitasi, checklist harian, dan evaluasi perilaku di lokasi produksi.

PENGAKUAN

Tim pengabdian menyampaikan terima kasih kepada Universitas Mataram melalui dana Pengabdian PNBP, kegiatan ini bisa berlangsung. Serta penulis menghaturkan rasa terimakasih kepada Pemerintah Kota Mataram khususnya Kelurahan Bintaro serta komunitas nelayan dan pengolah ikan yang telah berpartisipasi dalam seluruh rangkaian kegiatan.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan*.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 22 Tahun 2021 tentang tata cara penerbitan izin penerapan cara produksi pangan olahan yang baik*.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2026). *Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 3 Tahun 2026 tentang perubahan atas Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 13 Tahun 2019 tentang batas maksimal cemaran mikroba dalam pangan olahan*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). *SNI CAC/RCP 1:2011: Rekomendasi nasional kode praktis—Prinsip umum higiene pangan (CAC/RCP 1-1969, Rev. 4-2003, IDT)*. BSN.
- Bedane, T. D., Agga, G. E., & Gutema, F. D. (2022). Hygienic assessment of fish handling practices along production and supply chain and its public health implications in Central Oromia, Ethiopia. *Scientific Reports*, 12, 13910. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-17671-5>
- Codex Alimentarius Commission. (2022). *General principles of food hygiene (CXC 1-1969)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations & World Health Organization.

- Corral-Jara, K. F., Skírnisdóttir, S., Knobloch, S., et al. (2024). Inter-facility characterization of bacteria in seafood processing plants: Exploring potential reservoirs of spoilage organisms and the resistome. *Heliyon*, 10(13), e33866. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33866>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2020). *The state of world fisheries and aquaculture 2020: Sustainability in action*. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- Insfran-Rivarola, A., Tlapa, D., Limon-Romero, J., Baez-Lopez, Y., Miranda-Ackerman, M., Arredondo-Soto, K., & Ontiveros, S. (2020). A systematic review and meta-analysis of the effects of food safety and hygiene training on food handlers. *Foods*, 9(9), 1169. <https://doi.org/10.3390/foods9091169>
- Iulietto, M. F., & Evers, E. G. (2020). Modelling and magnitude estimation of cross-contamination in the kitchen for quantitative microbiological risk assessment. *EFSA Journal*, 18(S1), e181106. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.e181106>
- Jami, M., Ghanbari, M., Zunabovic, M., Domig, K. J., & Kneifel, W. (2014). *Listeria monocytogenes* in aquatic food products—A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 13(5), 798–813. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12092>
- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2010). *Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 75/M-IND/PER/7/2010 tentang pedoman cara produksi pangan olahan yang baik*.
- Mohammadi-Nasrabadi, F., Salmani, Y., & Esfarjani, F. (2021). A quasi-experimental study on the effect of health and food safety training intervention on restaurant food handlers during the COVID-19 pandemic. *Food Science & Nutrition*, 9(7), 3655–3663. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2326>
- Mørretrø, T., Moen, B., Heir, E., Hansen, A. A., & Langsrud, S. (2016). Contamination of salmon fillets and processing plants with spoilage bacteria. *International Journal of Food Microbiology*, 237, 98–108. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2016.08.016>
- Oliveira, R. S., Rodrigues, M. J., & Henriques, A. R. (2021). Specific hygiene procedures and practices assessment: A cross-sectional study in fresh fishery product retailers of Lisbon's traditional food markets. *Foods*, 10(8), 1805. <https://doi.org/10.3390/foods10081805>
- Park, S. H., Kwak, T. K., & Chang, H. J. (2010). Evaluation of the food safety training for food handlers in restaurant operations. *Nutrition Research and Practice*, 4(1), 58–68. <https://doi.org/10.4162/nrp.2010.4.1.58>
- Pemerintah Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 86 Tahun 2019 tentang keamanan pangan*.
- Reij, M. W., & den Aantrekker, E. D. (2004). Recontamination as a source of pathogens in processed foods. *International Journal of Food Microbiology*, 91(1), 1–11. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(03\)00295-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(03)00295-2)
- Rørvik, L. M. (2000). *Listeria monocytogenes* in the smoked salmon industry. *International Journal of Food Microbiology*, 62(3), 183–190. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(00\)00334-2](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(00)00334-2)

- Sheng, L., & Wang, L. (2021). The microbial safety of fish and fish products: Recent advances in understanding its significance, contamination sources, and control strategies. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20, 738–786. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12671>
- Skowron, K., Wiktorczyk, N., Grudlewska, K., et al. (2019). Phenotypic and genotypic evaluation of *Listeria monocytogenes* strains isolated from fish and fish processing plants. *Annals of Microbiology*, 69(5), 469–482. <https://doi.org/10.1007/s13213-018-1432-1>
- Thimothe, J., Nightingale, K. K., Gall, K., Scott, V. N., & Wiedmann, M. (2004). Tracking of *Listeria monocytogenes* in smoked fish processing plants. *Journal of Food Protection*, 67(2), 328–341. <https://doi.org/10.4315/0362-028X-67.2.328>
- World Health Organization. (2006). *Five keys to safer food manual*. WHO.
- World Health Organization. (2022). *WHO global strategy for food safety 2022–2030: Towards stronger food safety systems and global cooperation*. WHO.