

Pendampingan Pembuatan Perencanaan Pengendalian Kualitas Fillet Ikan Sesuai Standar Keamanan Pangan di Industri Pembekuan Ikan

M.K. Qoharrudin¹, Ahmad Mubin^{2*}, Hanif Naufal Ahmi³

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia

³Program Studi Pendidikan Tata Boga, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

ABSTRAK

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berupa pendampingan pembuatan perencanaan pengendalian kualitas fillet ikan sesuai standar keamanan pangan, yang dilaksanakan di industri pembekuan ikan BBN. Tujuan utama kegiatan ini adalah membantu perusahaan dalam menjamin mutu dan keamanan pangan agar produk yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi. Untuk itu, diterapkan sistem Statistical Process Control (SPC) dan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) dalam proses produksinya. Pendampingan dilakukan melalui beberapa tahapan, antara lain: identifikasi faktor-faktor yang memengaruhi kualitas fillet ikan, analisis bahaya (Hazard Analysis), penentuan Critical Control Point (CCP), penetapan Critical Limit (CL), perhitungan batas kontrol melalui peta kendali, serta penyusunan perencanaan pengendalian dengan monitoring rutin pada tiap CCP. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa kadar bakteri dan logam berat dalam produk fillet ikan BBN masih berada dalam batas aman dan sesuai dengan standar mutu pangan yang ditetapkan dalam SNI 01-2696.1-2006. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kesadaran dan kemampuan perusahaan dalam menjaga kualitas produk secara berkelanjutan serta memenuhi standar ekspor dan permintaan pasar domestik yang semakin ketat.

Kata Kunci: Pengendalian Kualitas; Fillet Ikan; HACCP; SPC

ABSTRACT

This community service activity is in the form of assistance in making fish fillet quality control planning according to food safety standards, which is carried out in the BBN fish freezing industry. The main objective of this activity is to assist companies in ensuring food quality and safety so that the products produced are safe for consumption. For this reason, the Statistical Process Control (SPC) and Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) systems are implemented in the production process. Assistance is carried out through several stages, including: identification of factors that affect the quality of fish fillets, hazard analysis, determination of Critical Control Points (CCP), determination of Critical Limits (CL), calculation of control limits through control charts, and preparation of control plans with routine monitoring at each CCP. The results of data processing show that the levels of bacteria and heavy metals in BBN fish fillet products are still within safe limits and in accordance with food quality standards set out in SNI 01-2696.1-2006. This activity is expected to increase the company's awareness and ability to maintain product quality sustainably and meet increasingly stringent export standards and domestic market demand.

Keywords: Quality Control; Fish Fillet; HACCP; SPC

1. Pendahuluan

Semua negara membutuhkan program pengendalian pangan yang memadai untuk memastikan bahwa pasokan pangan nasional aman, berkualitas baik, dan tersedia dalam jumlah yang memadai dengan harga terjangkau untuk memastikan status gizi dan kesehatan yang dapat diterima untuk semua lapisan masyarakat. Pengendalian pangan mencakup semua kegiatan untuk memastikan kualitas, keamanan, dan penyajian makanan yang jujur, mulai dari produksi primer, melalui pengolahan dan penyimpanan, hingga pemasaran dan konsumsi (Rosak-Szyrocka, 2020). Industri pangan harus memiliki jaminan kualitas dan keamanan

pangan agar tidak menimbulkan bahaya kesehatan ketika produknya dikonsumsi oleh konsumen, sehingga penerapan sistem *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) pada proses produksinya dan juga sistem *statistical process control* (SPC) sangat diperlukan untuk membantu meningkatkan efektivitas sistem HACCP.

Kualitas produk dipengaruhi oleh cara pandang yang bersifat subjektif dari setiap orang, kualitas sendiri sering dianggap sebagai ukuran relatif kebaikan suatu produk atau jasa yang terdiri atas kualitas desain atau rancangan dan kualitas kesesuaian atau kecocokan (Yuri, 2013). Menurut Zakharova et al. (2021), kualitas dan keamanan produk makanan yang dihasilkan tergantung pada banyak faktor, termasuk koordinasi tindakan di semua tahap proses produksi. Tingkat kontrol yang tinggi memungkinkan untuk memastikannya. Dalam pengertian ini, sistem HACCP adalah sistem kontrol kualitas yang paling cocok. Sistem kontrol berdasarkan prinsip-prinsip HACCP membantu mengurangi cacat produksi, meningkatkan kualitas dan keamanan produk dan dapat meningkatkan tingkat kepercayaan konsumen terhadapnya. Pemenuhan prosedur di atas di industri makanan memungkinkan peningkatan daya saing produk dan memperluas pasar penjualan (Zakharova et al., 2021; Muresan et al., 2020).

Implementasi praktis analisis bahaya dan titik kontrol kritis (HACCP) dan khususnya definisi titik kontrol kritis (CCP) dalam industri makanan biasanya merupakan tugas terstruktur yang kompleks. Penentu utama pemanfaatan HACCP sebagai alat manajemen keamanan pangan adalah meningkatnya kekhawatiran global tentang keamanan pangan oleh berbagai pemangku kepentingan seperti konsumen, pengolah makanan, pemerintah, dan pejabat kesehatan masyarakat (Rosak-Szyrocka, 2020). Industri pengolahan hasil perikanan harus terus didorong dan dikembangkan agar dapat menghasilkan produk yang disukai konsumen. Produk hasil pengolahan tersebut harus memiliki mutu baik, aman dikonsumsi, tersedia secara berkesinambungan, berdaya saing secara ekonomis dan sesuai dengan selera masyarakat. Hasil perikanan merupakan komoditi yang bersifat mudah rusak (mudah busuk), sehingga dibutuhkan intervensi dalam proses pengolahan. Salah satu faktor yang menentukan keberlangsungan industri ini adalah menghasilkan produk dengan mutu yang baik dan aman untuk dikonsumsi (Ichwan, et al., 2023; Pratama, 2024).

Kegiatan ini dilakukan di industri yang bergerak dibidang pembekuan ikan. Industri ini lebih memfokuskan kegiatannya pada kegiatan ekspor, mengingat pasar ekspor memiliki potensi pasar yang lebih besar dengan nilai tukar dolar yang tinggi terhadap rupiah. Salah satu hal yang harus dilakukan agar ingin terus bertahan dalam bisnis khususnya perdagangan ekspor adalah terus mengoptimalkan kualitas dari produk yang dihasilkan, selain itu perlu pula dilakukan efisiensi terhadap sumberdaya yang baik dari segi finansial maupun proses produksi sehingga perusahaan dapat terus bersaing dengan perusahaan lain yang sejenis. Selain masalah diatas hambatan lain dalam meningkatkan kualitas adalah perlu di perhatikannya kualitas kelayakan pangan dari produk yang dihasilkan, terutama untuk produk pembekuan ikan pada bagian fillet ikan.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka diperlukan suatu kajian dan pendampingan pada karyawan industri pengolahan fillet ikan agar dapat meningkatkan kualitas pangan dengan pendekatan HACCP dan SPC dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan spesifikasi yang diminta pembeli. Kajian ini difokuskan pada efektivitas dan konsistensi penerapan sistem pengendalian mutu, yang terkait pemanfaatan optimalisasi data-data hasil pencatatan kegiatan proses pembekuan dengan menggunakan metode HACCP dan SPC. Diharapkan Sistem SPC yang diterapkan pada sistem HACCP akan menghasilkan keseimbangan dalam industri yang memfokuskan tujuannya pada keamanan pangan produk sekaligus juga kepada aspek yang penting lainnya seperti sumber daya manusia, keuangan, keuntungan, pertumbuhan serta keberlanjutan industri.

Tujuan kegiatan ini yaitu: mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas produk fillet ikan yang dihasilkan, menentukan *Hazard analysis* (HA), *Critical Control*

Point (CCP), dan *Critical Limit* (CL), menentukan kelayakan dasar kualitas fillet ikan sesuai standar keamanan pangan dengan pendekatan HACCP dan SPC, serta membuat perencanaan pengendalian kualitas dengan memonitoring CCP. Dari hasil tersebut selanjutnya dilakukan sosialisasi dan penerapan di industri pengolahan fillet ikan.

2. Metode Penelitian

HACCP membawa manfaat bagi masyarakat dengan mengurangi biaya yang terkait dengan risiko keamanan pangan. Selain itu, HACCP membebankan biaya tambahan pada industri pangan serta dapat berfungsi sebagai alat manajemen bisnis dan memiliki pengaruh positif pada kinerja ekspor perusahaan. Terbukti bahwa sistem HACCP merupakan alat yang sangat membantu bagi manajer yang mampu secara otomatis menerapkan prinsip-prinsip HACCP di perusahaan (Rosak-Szyrocka, 2020). Menurut Awuchi (2023), HACCP merupakan pendekatan keamanan pangan atau kebersihan pangan yang menggunakan metode pencegahan sistematis untuk melindungi makanan dan konsumen dari bahaya atau kontaminan kimia, fisik, dan biologis, dan menggunakan metode ilmiah untuk persiapan, penanganan, dan penyimpanan makanan untuk mencegah penyakit atau penyakit bawaan makanan, dan menjaga kualitas makanan. Menurut Thaheer (2005) Sanitasi adalah serangkaian proses yang dilakukan untuk menjaga kebersihan. Sanitasi ini merupakan hal penting yang harus dimiliki industri pangan dalam menerapkan *Good Manufacturing Practices* (GMP).

Tahapan dalam kegiatan ini berdasarkan hasil pengamatan awal di lapangan, selanjutnya dilakukan analisis situasi dan perumusan masalah. Langkah berikutnya yaitu pengumpulan dan pengolahan data, serta analisis data menggunakan pendekatan SPC dan HACCP sesuai dengan SNI-01-4852-1998. Hasil kajian tersebut kemudian dilakukan sosialisasi dan pendampingan serta penerapan dalam pembuatan perencanaan mutu dan keamanan pangan di industri BBN yang berlokasi di Lamongan, Jawa Timur, sesuai standar. Beberapa tahapan dalam kegiatan ini yaitu: 1) Identifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas fillet ikan, metode yang digunakan adalah *fishbone diagram*. Dengan analisis *fishbone diagram*, sebuah kelompok dapat memulai dengan sebuah masalah atau dalam beberapa kasus, merupakan efek yang diinginkan dan membuat daftar terstruktur dari penyebab-penyebab potensial; 2) Melakukan *Hazard Analysis*, yaitu mengidentifikasi dan mendaftarkan bahaya-bahaya keamanan produk yang dapat terjadi dalam proses produksi serta ukuran-ukuran pencegahan yang diperlukan untuk mengendalikan bahaya atau resiko potensial yang membahayakan; 3) Menentukan *Critical Control Point* (CCP), poin dari prosedur dimana pengendalian dapat diterapkan dan bahaya bagi keamanan produk makanan itu dapat dicegah, dihilangkan atau dikurangi; 4) Menetapkan *Critical Limit*, nilai maksimum atau minimum yang ditetapkan pada parameter biologis, kimia atau fisik harus dikendalikan pada suatu CCP untuk mencegah, menghilangkan atau mengurangi kejadian-kejadian dari bahaya keamanan produk; 5) Pengolahan data fillet ikan dengan pendekatan *Statistical Proses Control*. Pada tahap ini dilakukan melalui: a. Penentuan nilai rata-rata (\bar{X}) dan nilai standar deviasi (s) proses serta nilai batas spesifikasi atas dan atau nilai batas spesifikasi bawah; b. Penentuan nilai DPMO (*Defect per Million Opportunities*) dan nilai Sigma; c. Penentuan nilai standar deviasi maksimal (S_{maks}) dan uji hipotesis variasi proses terhadap nilai standar maksimum; d. Penentuan nilai batas kontrol atas (*upper control limit* - UCL) dan atau batas kontrol bawah (*lower control limit* - UCL); e. Penentuan nilai kapabilitas proses.

Kapabilitas proses (C_{pm}), merupakan suatu ukuran kinerja kritis yang menunjukkan proses mampu menghasilkan produk sesuai dengan kebutuhan dan ekspektasi pelanggan. Penghitungan kapabilitas proses hanya dilakukan untuk proses yang stabil (Gaspersz, 2002)

$$C_{pm} = \frac{(USL - LSL)}{6\sqrt{(\bar{X} - T)^2 + S^2}}$$

Dengan,

SL : nilai batas spesifikasi

X-bar : nilai rata-rata proses

S : nilai standar deviasi proses

Perencanaan Pengendalian Dengan Memonitoring CCP, Pemantauan atau monitoring merupakan sekuens yang direncanakan untuk pengamatan dan pengukuran guna menilai apakah CCP dibawah pengendalian dan untuk menghasilkan suatu catatan yang akurat dan berguna bagi aktivitas verifikasi rencana HACCP dimasa mendatang.

3. Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Faktor-Faktor Penyebab Pengaruh Kualitas Produk Fillet Ikan

Pengumpulan data yang digunakan untuk mengidentifikasi pengaruh kualitas produk fillet ikan adalah hasil wawancara dengan *quality control* pada bagian fillet ikan, dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas produk fillet ikan yaitu: bahan baku, bahan pembantu, karyawan, peralatan dan lingkungan. Dari faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kualitas produk fillet ikan diatas akan diolah menggunakan *fishbone diagram*. Berikut adalah hasil dari pengolahan *fishbone diagram* (Gambar 1).



Gambar 1. Fishbone Diagram Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Fillet Ikan

Mengidentifikasi Hazard Analysis (HA) Fillet Ikan

Analisa bahaya suatu faktor yang dapat mempengaruhi kepuasan konsumen meliputi bahaya biologis, kimia atau fisik dari dalam atau kondisi dari makanan yang berpotensi untuk menyebabkandampak yang merugikan bagi kesehatan. Berdasarkan analisa bahaya maka jenis bahaya yang sering muncul selama proses produksi fillet beku adalah bahaya fisik, biologis dan kimia. Potensial bahaya yang paling berat adalah kontaminasi biologi dan kimia yaitu adanya bakteri *E. coli*, *salmonella* dan *vibrio cholera* karena ketika sumber kontaminan tersebut ikut tertelan waktu dikonsumsi maka dapat menyebabkan penyakit.

Mengidentifikasi Critical Control Point (CCP) Proses Pengolahan Fillet Ikan

Setiap bahaya yang sudah ditetapkan harus dapat dikendalikan dalam seluruh rangkaian mulai dari penerimaan bahan baku sampai konsumsi. Dengan menggunakan diagram ini membawa pola pikir analisa yang lebih terstruktur dan memberikan jaminan pendekatan yang konsisten pada setiap tahap dan bahaya yang teridentifikasi. Penentuan titik kritis pada pembekuan fillet ikan ini menggunakan diagram keputusan. Hasil *Critical Control Point* (CCP) pada proses produksi pembekuan fillet ikan adalah pada saat proses penerimaan bahan baku ikan, pencucian, perendaman dalam air dingin, pemeriksaan akhir dan pemeriksaan logam. Proses penetapan ini disesuaikan dengan pertanyaan-pertanyaan yang timbul pada diagram pohon jawaban “YA” pada Q2 untuk semua proses yang dianggap CCP. Jawaban “YA” pada Q2 menyatakan adanya rancangan spesifik pada proses untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya sampai titik yang dapat diterima dan hal ini menunjukkan bahwa proses tersebut merupakan CCP.

Mengidentifikasi *Critical Limit (CL)* Fillet Ikan

SNI 01-4852-1998, batas kritis atau *Critical Limit (CL)* didefinisikan sebagai suatu kriteria yang memisahkan antara kondisi yang dapat diterima dengan yang tidak dapat diterima. Batas kritis ini akan memisahkan antara “yang diterima” dan “yang ditolak”. Menurut Gaspersz (2002), suatu batas kritis adalah nilai maksimum atau minimum yang harus dikendalikan pada setiap CCP. Biasanya berhubungan dengan kriteria seperti suhu, pH, kadar air dan lain-lain. Data-data yang didapat adalah hasil dari diskusi dengan pegawai yang bertugas sebagai *quality control*.

Uji Bakteri Pathogen Produk Fillet Ikan

Pengamatan dan observasi yang dilakukan pada bahan baku dan produk jadi fillet ikan. didapatkan hasil uji mikrobiologi meliputi uji *Escherichia coli*, *Salmonella*, dan *V. Cholerae*. Hasil uji *vibrio cholera* pada bahan baku ikan masuk dan produk jadi fillet ikan diidentifikasi dalam keadaan tidak terdapat bakteri *vibrio cholera* (negatif). Hal ini mengandung arti bahwa jumlah bakteri *vibrio cholera* pada data bahan baku ikan dan produk jadi fillet ikan tersebut masih normal dan berada di bawah batas yang ditentukan.

Uji Kandungan Logam Berat Produk Fillet Ikan

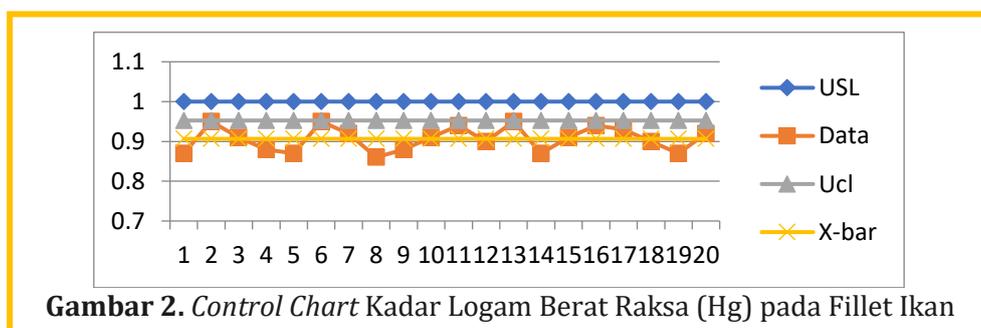
Pengamatan dan observasi yang dilakukan pada bahan baku dan produk jadi fillet ikan didapatkan hasil uji kandungan logam berat meliputi uji kandungan raksa (Hg), *cadmium (Cd)*, dan timbal (Pb). Hasil uji kandungan logam berat pada bahan baku ikan masuk dan produk jadi fillet ikan diidentifikasi dalam keadaan tidak terdapat logam berat yang melebihi standar (negatif). Hal ini mengandung arti bahwa jumlah kandungan logam berat pada data bahan baku ikan dan produk jadi fillet ikan tersebut masih normal dan berada di bawah batas yang ditentukan dan layak untuk di pasarkan.

Pengujian CCP pada Pengolahan Fillet Ikan

Nilai phatogen dan logam berat pada proses fillet ikan mengalami penurunan kadar bakteri dan logam berat hal ini ditunjukkan dengan indikasi pada nilai signifikan (*2-tailed*) < 0,05 atau pada tingkat kepercayaan 95% maka dapat dikatakan H_0 ditolak. Hal ini membuktikan bahwa peningkatan kualitas secara mikrobiologi dan kandungan logam berat terjadi CCP pada proses HACCP di proses fillet ikan, dimana tiap tahapan CCP mampu mengurangi nilai kadar bakteri *Escherichia coli* dan mengurangi kandungan logam berat Hg, Cd, Pb. Hal ini terlihat dari rata-rata kadar bakteri *Escherichia coli* pada saat bahan baku 1,0875 > dari kadar bakteri pada saat fillet ikan 1,0335. Begitu juga dengan rata-rata kandungan logam berat pada saat bahan baku > dari pada kandungan logam berat pada saat fillet ikan.

Perhitungan Batas Kontrol dan Kapabiliti Proses

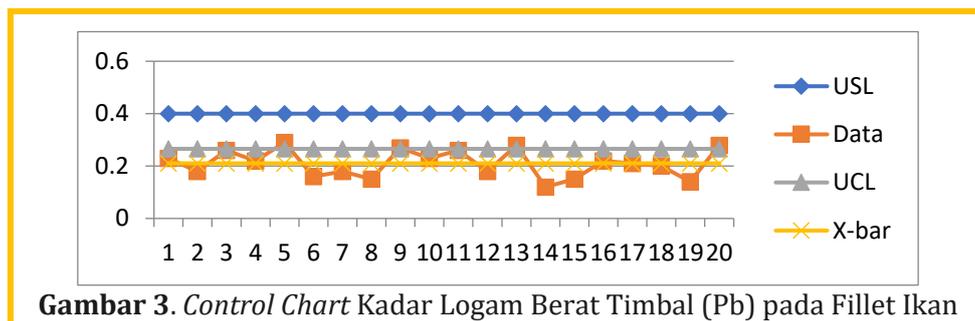
Perhitungan batas kontrol pada peta kendali yang digunakan untuk mengukur rata-rata, variabel dan atribut (Grant, et al., 1988). Diskripsi data yang menggambarkan kandungan logam berat pembekuan fillet ikan seperti diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Control Chart Kadar Logam Berat Raksa (Hg) pada Fillet Ikan

Gambar 2 menjelaskan bahwa data yang diperoleh tidak ada yang melebihi batas kontrol atas (UCL), dan batas spesifikasi atas (USL). Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa indikasi

Statistical Process Control (SPC) berada dalam pengendalian. Hal ini juga mengartikan bahwa kadar logam berat raksa (Hg) tidak ada yang melebihi standar yang telah ditetapkan yaitu < 1.



Gambar 3. Control Chart Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Fillet Ikan

Gambar 3 menjelaskan bahwa data yang diperoleh tidak adak yang melebihi batas kontrol atas (UCL) dan batas spesifikasi atas (USL). kondisi tersebut mengindikasikan bahwa indikasi *Statistical Process Control* (SPC) berada dalam pengendalian. Hal ini juga mengartikan bahwa kadar logam berat timbal (Pb) tidak ada yang melebihi standard yang telah ditetapkan yaitu < 0,4. Tetapi ada 4 dari 20 data yang berada diantara batas kontrol atas (UCL) dan batas spasifikasi atas (USL).

Pemantauan CCP

Setiap CCP harus ditetapkan prosedur monitoring untuk melihat apakah CCP memenuhi persyaratan dan tidak melampaui batas toleransi penolakan yang ditetapkan dalam *Critical Limit* (CL). Prosedur pemantauan ditetapkan (Nuryani 2006), meliputi: (1) apa saja yang perlu dipantau (*what*), (2) cara pemantauan (*how*), (3) waktu dan frekuensinya (*when*) dan (4) dimana dipantaunya (*where*).

Hasil pengendalian dengan memonitoring tiap-tiap CCP yaitu: pada tahap penerimaan bahan baku pengendaliannya menolak tiap bahan baku yang tidak memenuhi standar karena bahan baku merupakan faktor utama dalam produk fillet ikan, pada tahap mencuci pengendaliannya adalah memeriksa kadar klorin dalam air sebelum digunakan pencucian ikan, pada tahap perendaman air dingin pengendaliannya adalah memberi es untuk menjaga suhu fillet ikan, pada tahap pemeriksaan akhir pengendaliannya adalah memproses ulang fillet ikan yang mengandung bakteri melampui batas kontrol, pada tahap pemeriksaan logam pengendaliannya adalah memproses ulang fillet ikan yang mengandung kadar logam berat yang melebihi standar yang ditentukan.

4. Kesimpulan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa pendampingan pembuatan perencanaan pengendalian kualitas fillet ikan sesuai standar keamanan pangan di industri pembekuan ikan ini telah menghasilkan laporan pengendalian kualitas dan keamanan pangan yang dapat dijadikan pedoman dalam peningkatan kualitas dan keamanan pangan secara berkelanjutan. Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa fantor-faktor yang mempengaruhi kualitas fillet ikan adalah bahan baku yang terdiri dari kesegaran ikan, bakteri pathogen dan logam berat. Bahan pembantu yang terdiri dari air, es batu dan klorin. Karyawan yang terdiri dari perlengkapan karyawan, kesehatan, kebersihan karyawan dan *skill* atau kemampuan karyawan. Peralatan yang terdiri dari kotor dan ketajaman pisau. Dan yang terakhir adalah faktor lingkungan yang terdiri dari kebersihan lingkungan dan suhu ruangan.

Hasil *Hazard analysis* (HA), *Critical Control Point* (CCP), dan *Critical Limit* (CL) meliputi: (a) hasil identifikasi *Hazard analysis* berdasarkan hasil wawancara dengan *Quality Control* dibidang proses pembekuan fillet ikan, bahwa jenis bahaya yang terdapat adalah fisik, kimia, dan biologis. Bahaya fisik, adanya benda asing dan kesegaran tidak sesuai, bahaya kimia kontaminasi logam berat, dan bahaya biologi kontaminasi bakteri pathogen, (b) hasil identifikasi *critical control point* (CCP) diagram pohon dan berdasarkan uji t-test diketahui

bahwa Unit Pengolaha Ikan (UPI) mengidentifikasi CCP pada tahapan penerimaan bahan baku ikan, pencucian, perendaman dalam air dingin, pemeriksaan akhir dan pemeriksaan logam, (c) Hasil identifikasi *critical limit* (CL), dari tiap-tiap CCP mempunyai *critical limit* yaitu pada penerimaan bahan baku secara fisik, biologis dan kimia sesuai standar SNI 01-2696.1-2006. Hasil analisis menggunakan metode *statistical process control* dapat disimpulkan bahwa kadar bakteri patogen dan logam berat tidak ada yang keluar dari standard dan masih berada dalam standarisasi, hal ini membuktikan bahwa produk fillet ikan sangat layak untuk di pasarkan.

Daftar Pustaka

- Anwar, D. P. (2022). *Analisis Mutu dan Keamanan Pangan, dan Kelayakan Dasar Unit Pengolahan Ikan pada Produksi Abon menggunakan By-product Ikan Bandeng (chanos chanos) Tanpa Tulang (Studi Kasus UMKM Cahaya Bandeng)= Analysis of Quality and Food Safety, and Basic Conformity of Fish Processing Unit in the Production of Fish Floss using Boneless Milkfish (Chanos chanos) By-Product (Case Study of UMKM Cahaya Bandeng)* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Awuchi, C. G. (2023), HACCP, quality, and food safety management in food and agricultural systems, *Cogent Food & Agriculture*, 9: 2176280 <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2176280>.
- Farahita, Y. (2024). Analisis Dampak Penerapan Hazard Analysis And Critical Control Point (HACCP) Terhadap Jaminan Mutu Dan Keamanan Produk Perikanan (Telaah Pustaka). *Jurnal Serambi Engineering*, 9(4).
- Gaspersz, V. (2002). *Pedoman Implementasi Progam Six Sigma Terintegrasi dengan ISO 9001:2000, MBNQA, dan HACCP*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Grant, E. L. dan R. S. L. Work (1988), *Pengendalian Mutu Statistik (edisi V)*, Erlangga Jakarta.
- Habibah, K. N. (2020). *Analisis Pengendalian Mutu Pada Proses Produksi Fillet Ikan Patin (Studi Kasus pada PT. Kurnia Mitra Makmur Purwakarta-Jawa Barat) SK* (Doctoral dissertation, Institut Manajemen Koperasi Indonesia).
- Ichwan, A. M. dan Arifah (2023), Analisis Mutu dan Keamanan Pangan Ikan Pindang di Kabupaten Bulukumba, Prosiding Semnas Politani Pangkep Vol. 4.
- Ikbal, M. (2023). *Analisis Determinan Produksi Sub Sektor Perikanan Tangkap di Indonesia Dengan Industri Perikanan Tangkap dan Tingkat Konsumsi Ikan Sebagai Variabel Intervening (2010-2020)* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Monica, V. (2021). *Pengembangan Wilayah Pesisir melalui Agribisnis Perikanan Di Nagari Air Bangis Kecamatan Sungai Beremas Kabupaten Pasaman Barat* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Muresan, C. C., R. A. Marc, M. Jimborean, I. Rusu, A. Muresan, A. Nistor, A. Cozma, and R. Suharoschi (2020), Food Safety System (HACCP) as Quality Checkpoints in a Spin-Off Small-Scale Yogurt Processing Plant, *Sustainability*, 12, 9472; doi:10.3390/su12229472.
- Nuryani, A. B. (2006), Pengendalian Mutu Penanganan Udang Beku dengan Konsep *Hazard Analysis Critical Control Poit*, *Tesis Progam Pasca Sarjana*, Universitas Diponegoro Semarang.
- Oktami, E. T., Mulyasari, G., Yuliarso, M. Z., & Sulistyowati, E. (2024). Analisis Sistem Agribisnis Budidaya Ikan Nila Agribusinees System Analysis In Tilapia Cultivation. *MAHATANI: Jurnal Agribisnis (Agribusiness and Agricultural Economics Journal)*, 7(2), 258-273.
- Pratama, A., E. Mayasari, I. S. Lantu, A. Permadi, M. Lubis, M. Sayuti, S. P. Sari, R. R. Siregar, A. N. Inayah, G. Setiawani, Y. P. Handoko (2024), Keamanan Pangan Produk Perikanan, Yayasan Kita Menulis.

- Putry, V. (2024, March). Analisis cemaran bakteri *Escherichia coli* pada produk perikanan di Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kupang, Nusa Tenggara Timur. In *Seminar Nasional Kontribusi Vokasi* (Vol. 1, No. 1, pp. 294-299).
- Rosak-Szyrocka, J. and A. A. Abbase (2020), Quality management and safety of food in HACCP system aspect, *Production Engineering Archives*, 26(2), 50-53.
- Sela, D. T., Dharmayanti, N., & Handoko, Y. P. (2024). Proses Pengolahan Fillet Ikan Kerapu (*Epinephelus spp.*) Beku di PT. Sukses Lautan Indonesia, Probolinggo–Jawa Timur. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL PERIKANAN INDONESIA* (pp. 449-461).
- Thaheer, H. (2005), *Sistem Manajemen HACCP*, Bumi Aksara, Jakarta.
- Wagola, A., Lalopua, V., & Apituley, Y. (2024). Manajemen Mutu dan Keamanan Pangan Tuna Loin Beku di PT. Aneka Sumber Tata Bahari, Tulehu, Maluku Tengah: Quality Management and Food Safety of Frozen Tuna Loin at PT Aneka Sumber Tata Bahari, Tulehu, Central Maluku. *Media Teknologi Hasil Perikanan*, 10-18.
- Yuri, M. Z. dan R. Nurcahyo (2013), *TQM Manajemen Kualitas Total dalam Perspektif Teknik Industri*, PT Indeks, Jakarta
- Zakharova, I. M. and M. S. Gorbunchikova (2021), Food product quality and safety control based on HACCP principles, *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 845, 012125, IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/845/1/012125.