

PENGALENGAN IKAN LEMURU DI PT. XYZ MENGGUNAKAN *GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP)* DAN *STANDARD SANITATION OPERATION PROCEDURE (SSOP)*

CANNING OF LEMURU FISH AT PT.XYZ USING GOOD MANUFACTURING PRACTICES (GMP) AND STANDARD SANITATION OPERATION PROCEDURE (SSOP)

**Meilya Suzan Triyastuti^{1*}, Ni Luh Sintya Putri¹, Novie Wijaya², Fidel Ticoalu¹,
Nova M. Tumanduk¹, Hetty M. P. Ondang¹, Itje D. Wewengkang¹**

¹Program Studi Teknik Pengolahan Produk Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung, Jl. Tandurusa, Sulawesi Utara, 95526, Indonesia

²Program Studi Mekanisasi Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung, Jl. Tandurusa, Sulawesi Utara, 95526, Indonesia

*Korespondensi : meilya.striyastuti@gmail.com

ABSTRACT

The utilization of lemuru fish requires rapid processing to avoid spoilage. To prevent this, the lemuru fish is processed into canned fish. Canning is a method of preserving food products to extend their shelf life. Basic processing unit feasibility is a requirement for processing units in developing and implementing the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) system. GMP and SSOP are two main components of basic feasibility requirements needed to implement HACCP. The purpose of implementing HACCP is to ensure that producers produce high-quality food products that meet consumer demand. Good Manufacturing Practice (GMP) is a guideline for food production processes designed to ensure that all processes are carried out correctly. The hygiene guideline for fish processing facilities is the Standard Sanitation Operating Procedure (SSOP). One of the requirements the fishing industry must meet is sanitation and hygiene. Fish processing in cans at PT. XYZ consists of 19 process flows, namely receiving raw materials, temporarily storing fish, cutting, washing in a rotary machine, washing fish and filling fish into cans, initial cooking, draining, cooking the medium, filling the medium, sealing the cans, washing the cans in a can washer, washing the cans in holding tanks, sterilization and cooling, wiping, coding, and incubation.

Keywords: GMP; Lemuru; Canning; SSOP

ABSTRAK

Pemanfaatan ikan lemuru perlu diproses pengolahan dengan cepat untuk menghindari kerusakan. Untuk menghindari hal ini, ikan lemuru diproses menjadi ikan kaleng. Pengalengan merupakan metode pengawetan pada produk pangan untuk memperpanjang umur simpan. Kelayakan dasar unit pengolahan merupakan persyaratan pada unit pengolahan dalam mengembangkan dan menerapkan *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)*. GMP dan SSOP merupakan dua komponen utama persyaratan kelayakan dasar yang diperlukan untuk menerapkan HACCP. Tujuan penerapan HACCP yaitu untuk memastikan bahwa produsen memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan untuk menghasilkan produk makanan berkualitas tinggi yang sesuai dengan permintaan konsumen. *Good Manufacturing Practice (GMP)* adalah pedoman untuk proses produksi makanan yang dirancang untuk memastikan bahwa semuanya dilakukan dengan benar. Pedoman untuk persyaratan kebersihan pada fasilitas pemrosesan ikan adalah *Standard Sanitation Operating Procedure (SSOP)*. Salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh industry

perikanan yaitu sanitasi dan higienitas. Pengolahan ikan dalam kaleng di PT. XYZ terdiri dari 19 alur proses yaitu menerima bahan baku, menyimpan ikan sementara, memotong, mencuci di mesin rotary, pencucian ikan dan pengisian ikan ke dalam kaleng, pemasakan awal, penirisan, pemasakan media, pengisian media, penutupan kaleng, pencucian kaleng pada *can washer*, mencuci kaleng di holding tanks, sterilisasi dan pendinginan, pengelapan, pengkodean, inkubasi, pengemasan, penyimpanan dan pengiriman yang telah sesuai dengan SNI 8222:2022. PT. XYZ telah menerapkan 8 kunci prosedur SSOP dengan baik pada setiap tahap proses pengalengan ikan yaitu keamanan air dan es, sanitasi kondisi permukaan yang kontak langsung dengan produk, pencegahan kontaminasi silang, sanitasi tempat pencuci tangan, pencegahan dan pencemaran, penandaan bahan-bahan berbahaya, Kesehatan pekerja, pengendalian hama. Penerapan GMP dan SSOP yang telah ada sudah diterapkan dengan baik dan benar memenuhi standar pedoman persyaratan dan tata cara berproduksi yang baik pada alur proses pengalengan ikan lemuru (*Sardinella longiceps*).

Kata kunci : GMP; Lemuru; Pengalengan; SSOP

I. PENDAHULUAN

Selat Bali membagi Pulau Bali dan Pulau Jawa. Sumber daya perikanan yang melimpah ada di daerah perairan ini. Ikan tongkol, ikan layang, dan ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) adalah produk ikan tangkap yang ditemukan di Selat Bali. Ikan lemuru adalah salah satu jenis ikan yang sangat populer dalam aspek komoditas. Menurut Mahrus *et al.*, (2022) ikan lemuru, komoditas perikanan yang melimpah dan sangat bernilai ekonomis, memainkan peran penting dalam konsumsi masyarakat (Kartika *et al.*, 2017). Daerah penangkapan lemuru terdapat disepanjang paparan Jawa dan Bali, nelayan Banyuwangi dan nelayan Jembrana sudah memiliki daerah penangkapan masing-masing (Himelda *et al.*, 2011). Ikan lemuru banyak ditemukan di perairan laut Jawa, pantai Lombok, pantai barat Sumatera Selatan, dan pantai barat Irian Jaya. Pertemuan massa air dingin dan hangat di Selat Bali menunjukkan peningkatan hasil tangkap ikan lemuru dari tahun 2011 hingga 2016 (Hendiari *et al.*, 2020).

Ikan adalah bahan baku makanan yang mudah mengalami kemunduran mutu sehingga diperlukan upaya pengolahan dan pengawetan hasil perikanan untuk memastikan mutu ikan tetap segar dan layak di konsumsi sampai pada tangan konsumen sebagai makanan. Kandungan air hasil

perikanan yang tinggi sebesar 56,79 persen membuat tubuh ikan segar rentan terhadap reaksi biokimiawi yang disebabkan oleh enzim yang ada di dalamnya. Namun, kerusakan mikrobiologis disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme, terutama bakteri, dan pembusukan ikan mudah terjadi karena kandungan protein ikan yang tinggi (Koesoemawardani, 2020).

Ikan lemuru dapat diubah menjadi ikan lemuru dalam kaleng, yang merupakan salah satu cara untuk mengatasi masalah ini (Ozyurt *et al.*, 2017). Salah satu metode untuk menghindari pembusukan dan memperpanjang umur ikan adalah pengalengan, yang dikemas secara hermatis dan kemudian disterilkan (Adawayah, 2014).

Pengalengan ikan, menurut Mayasari (2013), adalah metode pengawetan bahan pangan (ikan) yang dikemas secara hermatis dan kemudian disetirikan dengan pemanasan hingga mencapai suhu tertentu. Dengan adanya pengalengan maka bahan pangan akan bisa disimpan lebih lama dari biasanya. Pengalengan ikan dilakukan sebagai bentuk pencegahan pembusukan pada ikan yang dilakukan dengan cara ikan dimasukan ke dalam wadah terisolasi kemudian dipanaskan yang berfungsi untuk menghentikan dan bahkan memusnahkan pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, menghambat terjadinya penguraian enzimatis,

memusnahkan pertumbuhan kapang dan jamur (Zhafirah dan Sipahutar, 2021).

Kualitas ikan kaleng ditentukan pada mutu dan kesegaran bahan baku ikan yang digunakan, cara melakukan pengalengan, kecakapan dan pengetahuan pelaksana-pelaksana teknis, peralatan yang digunakan, serta penerapan sanitasi dan *hygiene* di lingkungan pengolahannya. Salah satu yang perlu diperhatikan pada bahan baku adalah kadar histamin dan kadar formalin. Jika salah satu dari aspek tersebut tidak memenuhi standar yang ditentukan oleh perusahaan maka bahan baku tidak dapat diolah menjadi ikan kaleng (Abdullah *et al.*, 2022). Histamin merupakan senyawa kimia yang biasanya terdapat pada bahan baku ikan, menurut Wahidi *et al.* (2022) pembentukan histamin pada ikan disebabkan oleh bakteri yang berasal dari ikan yang dapat mengurangi asam amino histidine menjadi histamin. Menurut Putri *et al.* (2023) penambahan formalin pada makanan dapat berdampak negative pada tubuh manusia yaitu keracunan dengan gejala sakit perut, muntah-muntah, terganggunya sistem syaraf atau kegagalan peredaran darah. Nelayan, pengolah, pemasok, dan pedagang dapat mengalami penyimpangan dalam penambahan formalin.

Menurut Widiastuti dan Putro (2010), kelayakan dasar unit pengolahan merupakan persyaratan pada unit pengolahan yang harus dipenuhi oleh suatu perusahaan dalam mengembangkan dan menerapkan sistem HACCP. Persyaratan kelayakan dasar GMP dan SSOP adalah komponen utama dari persyaratan HACCP. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui alur proses serta penerapan GMP dan SSOP pada pengolahan pengalengan ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) di PT. XYZ.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan untuk produksi ikan kaleng diantaranya bahan baku yang merupakan bahan utama yang digunakan adalah *Sardinella longiceps* segar, bahan tambahan dimana tujuan penggunaannya yaitu supaya produk olahan yang dihasilkan sesuai standar perusahaan berupa cita rasa, tampilan, konsisten produk, dan untuk menambah umur simpan produk. Bahan tambahan yang digunakan dalam proses produksi pengalengan ikan yaitu media saus tomat. Selain itu, digunakan juga bahan pembantu atau pengemas yang digolongkan menjadi dua yaitu kemasan primer dan kemasan sekunder. Kemasan primer yang digunakan berupa kaleng berbentuk tabung atau disebut *roll can*. Kemasan sekunder yang digunakan berupa karton atau kardus.

2.2. Alat

Adapun alat yang digunakan untuk proses pengalengan ikan yaitu : *box stainless*, gunting, meja putar, timbangan digital, meja sortir, mesin *exhaust*, mesin *de counter*, mesin *seamer*, mesin *can washer*, mesin *retort*, *inject print*, kaleng, thermometer.

2.3. Metode

Data primer dan sekunder adalah data yang dikumpulkan melalui proses produksi dan pengumpulan data sekunder. Observasi, wawancara langsung, dan studi literatur adalah beberapa metode yang digunakan untuk mengumpulkan data sekunder (Ramadhan *et al.*, 2017).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses pengalengan ikan lemuru (*Sardinella longiceps*) dan penerapan GMP pada setiap alur prosesnya yaitu :

1. Penerimaan Bahan Baku

Bahan baku yang diterima di PT.XYZ berasal dari perairan Laut Bali dan import dari Pakistan. Bahan baku ikan segar yang diterima oleh PT. XYZ dilakukan seleksi terlebih dahulu dengan cara dilihat dari visual ikan yakni kenampakan ikan, mata, insang, sisik dan mata dilihat oleh bagian panelis yang bertanggung jawab atau bagian pengadaan bahan baku yang bertugas sebagai langkah awal untuk melihat bahan baku yang diterima berkualitas atau tidak. Menurut Saimima *et al.* (2021), mata yang cerah, bola mata menonjol (cembung), kornea berwarna putih, insang yang berwarna merah muda tanpa lendir, lapisan lendir permukaan badan yang jernih, transparan, dan cerah mengkilat, dinding perut yang utuh, bau yang sangat segar, dan tekstur yang padat dan mudah ditekan.

Ikan ditimbang untuk mengetahui berat bahan baku. Sebelum ikan diproses dilakukan kontrol penerimaan oleh staf *Quality Control* (QC) untuk mengetahui kualitas ikan. Kontrol yang diuji merupakan uji organoleptik, suhu, histamin dan formalin. Staf menangani bahan baku ikan yang diterima dengan cepat, bersih dan hati-hati untuk menjaga kualitas ikan segar. Jika bahan baku diketahui tidak sesuai dengan spesifikasi sarden maka ikan akan dialihkan untuk dijadikan bahan baku pembuatan tepung ikan atau *fish meal*.

Bahan baku yang diterima dengan kadar histamin maksimal 20 ppm, formalin maksimal 0,20 ppm, suhu $\leq 20^{\circ}\text{C}$. Tujuan PT. XYZ menentukan kadar histamin ≤ 20 ppm untuk menjaga mutu pada kualitas ikan agar tetap terjaga dengan baik, jika histamin diatas 20 ppm sangat membahayakan bagi manusia yang mempunyai penyakit alergi dan dapat menyebabkan kebusukan pada ikan. Oleh karena itu, cara menjaga histamin agar tidak melebihi 20 ppm harus selalu menjaga rantai dingin dengan cara memberi es dan garam agar histamin tidak naik.

Sebelum diproses beberapa ikan diambil untuk dijadikan sampel untuk mengetahui *size* ikan, dengan cara diambil ikan seberat 1 kg kemudian dihitung jumlah ikan dalam 1 kg misalnya dalam 1 kg ikan terdapat 24 ekor ikan maka ikan termasuk dalam *size* 24. Kemudian untuk mengetahui ikan *reject* adalah dalam 1 kg ikan yang telah ditentukan *size*-nya, diamati dengan seksama mutu ikan, apabila ditemukan visual ikan kurang segar misalnya lemas, pecah perut dan teksturnya gembus maka akan dipisahkan lalu kemudian ditimbang untuk mengetahui presentase *reject* ikan.

2. Penyimpanan ikan sementara dan *thawing*

Jika ikan yang diterima melebihi kapasitas produksi hari itu, ikan segar akan disimpan selanjutnya di area penyimpanan ikan dengan waktu simpan maksimal 12 jam. Tujuannya untuk menyimpan ikan untuk proses selanjutnya, bahan baku ikan segar yang disimpan ditempatkan pada jading/bak penyimpanan ikan berkapasitas 2,5m x 2,5m x 1 m. Bak pendingin berkapasitas 3 tong/jading. Suhu ikan pada penyimpanan sementara $< -5^{\circ}\text{C}$ dengan menggunakan es curai dan kristal garam yang ditaburkan merata untuk mempertahankan suhu dan kesegaran pada ikan. Pemakaian garam bertujuan untuk memperlambat es untuk mencair, sedangkan pemakaian es bertujuan untuk mengurangi pembusukan dan penurunan mutu. Perbandingan pemakaian es dan ikan adalah 18 basket es (sesuai standar operasional prosedur) : 3 ton ikan segar dalam 1 bak penampungan. Menurut SNI 3548.2:2010, bahan baku disimpan dalam wadah dengan suhu 0°C sampai 5°C untuk ikan segar.

Metode *thawing* yang digunakan adalah metode *water immersion*. Merendam ikan di dalam wadah dengan air mengalir adalah metode *immersion water*. Proses *thawing* dilakukan di dalam bak jedingan,

menggunakan air bersuhu ruang untuk mencairkan ikan yang beku, dengan memastikan semua ikan dalam bak penyimpanan terkena air hingga merata agar ikan tidak hancur pada proses selanjutnya. Waktu *thawing* berbeda-beda tergantung *supplier* untuk ikan beku dari Oman dan Yaman yaitu ± 30 menit, ikan beku dari Pakistan ± 15 menit, dan untuk ikan beku Lokal dan Jepang ± 2 jam. Tujuan dari proses *thawing* ini untuk mempermudah melakukan proses pengguntingan karena ikan yang beku sudah menjadi cair dan mudah pada saat proses pengguntingan. Supplier mengirimkan ikan beku lokal dalam keadaan beku per balok, yang memiliki beberapa ekor ikan dalam satu balok. Ini menyebabkan perbedaan waktu *thawing*. Namun, supplier mengirimkan ikan beku per ekor.

Terdapat panduan penyimpanan dalam bak penyimpanan, yaitu :

- a. Tempat pertama yang dipenuhi pada saat melebihi kapasitas produksi yaitu box kecil, karena lebih efektif sementara dalam pemindahan saat suplai bahan baku menuju ruang produksi yaitu dengan bantuan forklift untuk peletakannya menuju box pengangkut ikan.
- b. Tempat kedua yang dipenuhi ketika ikan di box kecil melebihi kapasitas yaitu peletakan pada box besar. Proses pemindahan ikan yaitu dengan menambahkan air di box kemudian ikan diambil menggunakan jaring serok ikan.
- c. Tempat yang dipenuhi ketika box besar melebihi kapasitas yaitu peletakan pada bak penampung/jedingan. Proses pemindahan menuju box supplai menuju produksi dengan cara ditambahkan air secukupnya untuk memudahkan proses, setelah itu ikan diambil menggunakan jaring kemudian dibawa ke ruang proses. Di dasar tempat

penyimpanan diberikan es curah, ikan diletakkan dan dicampur garam berlapis serta dibagian atas diberi es curah lalu ditutup, penyimpanan sementara ini hanya berlaku selama 12 jam dengan suhu ikan $< 5^{\circ}\text{C}$.

3. Pengguntingan

Pengguntingan merupakan suatu proses yang dilakukan untuk memisahkan ikan dari ekor, kepala, dan isi perutnya. Ikan yang ada di dalam tempat penampungan akan didistribusikan ke jalur pengguntingan menggunakan *conveyor belt*. Pada proses pengguntingan di PT. XYZ dilakukan secara manual dengan tangan manusia, meja pengguntingan memiliki conveyor berjalan untuk memindahkan ikan dari bak penampung kepada karyawan yang bertugas pada proses pengguntingan, *conveyor* berjalan untuk pembuangan limbah hasil pengguntingan dan mendistribusikan ikan yang telah digunting. Pada saat menggunting kepala, isi perut ikan akan ikut terambil sehingga hanya tersisa daging dan tulang ikan saja dengan mempertahankan suhu $0^{\circ}\text{C} - 5^{\circ}\text{C}$. Pada proses pengguntingan ini, gunting yang terbuat dari baja tahan karat telah dicelupkan ke dalam air yang mengandung konsentrasi klorin 10 ppm.

Limbah dari pengguntingan seperti ekor, kepala, dan isi perut dibuang ke *conveyor* limbah yang ada pada bagian bawah bawah meja pengguntingan. Dalam pengguntingan ada standar panjang ikan yaitu panjang ikan 9 cm untuk kaleng yang berukuran 125 g, kaleng 155 maksimal 9 cm, dan kaleng 425 maksimal 12 cm, dalam proses pembuangan limbah padat akan selalu diawasi oleh petugas sanitasi yang bertugas memilah limbah ikan yang masih utuh yang telah pecah perut, ikan yang tidak layak untuk diproses, dan limbah dari pengguntingan seperti kepala, ekor, isi perut, dan insang. Setelah ikan digunting selanjutnya dilakukan proses pencucian. Apabila terdapat

penundaan, maka ikan yang telah dilakukan proses pengguntingan ikan dimasukkan kedalam box yang berisi es dan garam (stok tanpa kepala/TK).

4. Pencucian ikan pada mesin *rotary*

Pencucian ikan diakukan untuk memisahkan ikan dari sisik ikan, darah dan isi perut ikan yang masih menempel pada tubuh ikan. Dalam setiap proses pencucian sedang berlangsung pengawas pencucian ikan akan memastikan bahwa hasil dari pencucian ikan sudah bersih dari kotoran ikan tanpa ada yang menempel di tubuh ikan. Air pada mesin *rotary* akan diganti setiap 3 jam sekali dan pada box *stainless steel* air akan diganti setiap 30 menit sekali oleh petugas, pergantian air ini bertujuan untuk menjaga kebersihan air yang digunakan untuk mencuci ikan agar mutu ikan tetap terjaga. Sisik ikan, isi perut, dan darah ikan yang tertinggal atau melekat di dalam mesin *rotary* atau box *stainless steel* akan dibuang oleh petugas ke dalam keranjang yang berwana merah untuk limbah. Kemudian dilakukan proses selanjutnya pada ikan yang sudah bersih yaitu pengisian ikan kedalam kaleng.

5. Pencucian Ikan dan Kaleng serta Pengisian Ikan ke Dalam Kaleng

Sebelum melakukan proses pengisian ikan, kaleng akan didistribusikan ke jalur produksi dengan menggunakan *can line* hingga ke meja pengisian kaleng di samping kiri dan kanan sesuai pekerja pengisian dan kemudian kaleng dicuci terlebih dahulu sebelum melakukan proses pengisian. Pengambilan sampel pada pagi hari dilakukan sebelum proses dimulai untuk mengetahui jumlah ikan yang perlu dimasukan untuk menyesuaikan besar kecilnya ikan.

Ikan dicuci kembali di atas meja pengisian kemudian dimasukkan kedalam kaleng yang sudah memenuhi sertifikasi.

Ketika dalam pengambilan sampel terdapat berat yang melebihi batasan tertentu maka QC akan memberitahu kepada karyawan untuk mengurangi ikan pada pengisian agar tidak mengalami *over cooking* pada proses selanjutnya. Setelah melakukan proses pengambilan sampel kaleng disusun kembali ke mesin *conveyor* untuk melakukan proses selanjutnya.

6. Pemasakan Awal (*Precooking*)

Kaleng yang sudah terisi ikan selanjutnya dilakukan proses pemasakan awal. Pada pemasakan awal ini dengan menggunakan alat pemanas yaitu *exhaust box* dengan menggunakan suhu 90°C – 100°C. Waktu pemasakan setiap kaleng berbeda-beda tergantung jenis dan ukuran kaleng. Menurut (Arini dan Sri, 2019) dengan menjaga suhu tidak kurang dari 90°C dan tidak melebihi 100°C ikan sudah dapat dikatakan lulus pada standar kematangan, karena daging ikan sudah empuk dan duri ikan sudah lunak. Setelah suhu diatur sesuai standar yang diterapkan dalam perusahaan, kaleng akan dimasukkan ke dalam *exhaust box* dengan dijalankan pada *conveyor* berjalan. Pada saat proses pemasakan ini, sebagian air yang mengandung protein, lemak akan keluar dan daging ikan matang. QC selalu memantau dalam proses pemasakan ini dengan melihat suhu tidak berubah dan tetap sesuai yang sudah ditentukan, dan memastikan ikan yang sudah melewati *exhaust box* sudah matang dengan sempurna dan merata. Kematangan daging ikan pada proses pemasakan awal ini sangat penting untuk proses selanjutnya, ketika ikan belum matang sempurna akan mempengaruhi cita rasa pada ikan yaitu menjadi pahit karena daging ikan belum matang dengan sempurna.

Pada proses pemasakan ini waktu pemasakan dan suhu tidak boleh berlebihan, apabila suhu berlebihan akan mempengaruhi kenampakan dan tekstur ikan serta banyak air

yang keluar dan mengakibatkan mutu ikan menurun. Ketika pada mesin *exhaust box* mengalami kendala maka tindakan yang diambil oleh *QC* memindahkan kaleng tersebut ke *line* yang tidak mengalami kendala agar rantai suhu panas tetap terjaga.

7. Penirisan

Setelah melakukan proses pemasakan awal ikan akan matang secara sempurna, akan tetapi ikan dalam kaleng banyak mengandung air, lemak, dan minyak sehingga memerlukan proses penirisan untuk menghilangkan atau membuang air, lemak, minyak yang ada di dalam kaleng secara otomatis. Air yang berlebih dapat menyebabkan cita rasa produk berubah. Jenis mesin yang terdapat dalam ruang produksi memiliki jenis seperti rangkaian rantai sepeda dengan putaran 360° dan penirisan lainnya memiliki kemiringan sekitar 45°. Pada penirisan 45° kaleng akan dibawa oleh conveyor untuk dimiringkan sekitar 45° dengan tujuan untuk memisahkan air dan minyak dalam kaleng ikan. Jenis penirisan selanjutnya conveyor akan membawa seluruh kaleng menuju mesin decanting dan selanjutnya mesin akan berputar 360° bersama dengan kaleng lainnya, selanjutnya minyak dan air dari ikan akan terbuang melalui celah kecil dari tempat penirisan. Air dan minyak tersebut ditampung dalam wadah penirisan dan dibuang melalui parit yang terhubung langsung dengan penampungan air limbah yang berada di luar ruang produksi.

8. Pemasakan Media

Setelah penirisan, kaleng menuju conveyor berjalan untuk pengisian media. Sebelumnya media telah diproduksi di ruang pemasakan media, petugas menyiapkan bahan-bahan yang telah diinstruksikan oleh kepala produksi, dengan komposisi yang telah ditetapkan. Bahan yang digunakan pada

media saus bahan baku antara lain *tomato* pasta, pengental, rempah bubuk, garam halus, gula pasir, jahe, bawang merah, bawang putih, minyak goreng, minyak soya, pala dan merica. Bahan-bahan tersebut ditimbang sesuai takaran yang ditentukan perusahaan kemudian dimasak menjadi saus tomat. *QC* selalu menjaga suhu pada pemasakan saus tomat agar tidak melebihi 100°C karena jika suhu sudah melebihi 100°C akan terjadi *overcook* pada media tersebut sehingga rasa media saus tomat menjadi pahit. Sebelum digunakan, pipa saluran pengisian media terlebih dahulu dibilas dengan menggunakan air panas dengan suhu 70°C untuk membersihkan sisa-sisa media yang melekat pada pipa saluran pengisian media. Sisa-sisa yang melekat pada pipa saluran harus di bersihkan terlebih dahulu agar tidak terjadi kontaminasi silang dan mempengaruhi cita rasa media yang digunakan. Penggunaannya dalam pembuatan bahan media perusahaan menggunakan system *First Expired First Out* (FEFO), dimana bahan media yang lebih mendekati tanggal kadaluarsa maka akan digunakan terlebih dahulu dalam proses pembuatan media

9. Pengisian Media

Media yang telah diproduksi selanjutnya masuk ke tempat penampungan untuk kemudian di alirkan melalui pipa *stainless* ke masing-masing kaleng dengan suhu saos 70°C – 90°C dengan memperhatikan *headspace* kaleng. Pengisian media ini dilakukan bertujuan untuk menambah cita rasa pada produk ikan kaleng, untuk *round can* ukuran 155 *head space* (3-5 mm) dan kaleng ukuran 425 (5-8 mm). Tujuan dari *headspace* kaleng adalah untuk memberi ruang yang cukup untuk memuoi isi kaleng saat dibersihkan. Kaleng diletakkan di atas conveyor yang telah diatur kemiringannya sehingga saus tumpah dan mendapatkan ruang di kepala yang tepat. Kemiringan yang dihasilkan dari kemiringan

ini adalah 6-10% tinggi kaleng. Sangat penting bahwa ruang headspace pada kaleng cukup besar karena jika ruang headspace terlalu kecil, kaleng dapat bocor dan bergembung. Namun, headspace yang terlalu besar dapat menyebabkan banyak udara terperangkap di dalam kaleng saat ditutup, menyebabkan produk menjadi berwarna. *Headspace* akan dihitung oleh QC bagian laboratorium. Pengawas pengisian media untuk memeriksa kesesuaian isi media dan memperbaiki posisi ikan yang menyimpang agar tidak terjadi cacat pada saat penutupan kaleng. Teknologi *hot-fill* (isi panas), digunakan untuk mengisi media ke dalam kaleng pada kondisi panas ini. Pada suhu media harus panas sesuai standar yang ditentukan agar produk tetap terjaga dan terbebas dari *mikroorganisme* yang bisa tumbuh dalam produk pada suhu ruang. Pengawas mengambil sample acak agar pengisian saus tidak kurang maupun berlebih untuk memastikan *headspace* sesuai standar.,

10. Penutupan Kaleng

Penutupan kaleng adalah hal yang sangat berperan penting dalam proses pengalengan ini, karena jika kaleng tidak tertutup dengan sempurna maka akan menimbulkan kerusakan pada kaleng yaitu kebocoran pada kaleng dan memicu terjadinya kontaminasi silang pada kaleng sehingga menimbulkan bakteri. Pada penutupan kaleng memiliki faktor peranan penting yaitu untuk menghindari bakteri yang masuk kembali, dan mencemari produk yang telah disterilisasi. Sehingga kaleng harus bertahan dengan kondisi hermetisnya sehingga tidak memungkinkan udara, air, dan uap air masuk dan mencemari isi kaleng.

Pada proses penutupan kaleng harus selalu diawasi oleh QC pada bagian *seamer*, untuk menjaga proses penutupan kaleng sesuai standar yang diterapkan. Pengawas bagian *seamer* harus melakukan pengecekan

pada penutupan kaleng secara berkala setiap 15 menit untuk mengetahui hasil *seamer* pada setiap *headnya* secara visual, ketika ada kerusakan atau ada kendala pada mesin *seamer* maka QC melakukan proses perbaikan, sehingga tidak mengalami kerusakan yang banyak pada kaleng.

11. Pencucian Kaleng di *Can Washer*

Setelah kaleng ditutup, masukkan campuran deterjen Q Chem FC20 sebanyak 0,5 liter dan air panas sebanyak 60 liter ke dalam pengering botol. Pencucian kaleng dilakukan untuk menghilangkan noda atau kotoran dari media saos yang masih menempel pada kaleng. Air yang digunakan pada *can washer* pada suhu 70 - 80°C Air mengalir melalui pipa dan disemprotkan melalui lubang pipa ke tiga lokasi. Petugas QC memeriksa hasil pencucian kaleng.

12. Pencucian Kaleng Pada Bak Penampungan

Setelah melakukan proses pencucian kaleng pada *can washer*, selanjutnya kaleng sarden tersebut dilakukan proses pencucian pada bak penampungan. Pencucian kaleng di bak penampungan berfungsi untuk menghilangkan sabun yang masih terdapat permukaan kaleng. Kaleng ditampung dengan menggunakan keranjang besi besar yang dimasukkan ke dalam bak penampung yang sudah berisikan air. Air yang digunakan untuk pencucian kaleng di bak penampungan yaitu air panas dengan suhu standar yang ditentukan PT. XYZ adalah 65 °C. Proses penampungan ini juga disebut *holding time* atau waktu tunda retort, waktu holding ini dimulai saat kaleng pertama masuk ke dalam bak penampungan. QC akan mengecek suhu air pada bak penampungan secara berkala, bahwa suhu air yang ada di bak penampungan tidak melebihi standar yang ditentukan dan tetap menjaga rantai panas pada produk.

13. Sterilisasi

Setelah keranjang besi besar terisi penuh dengan kaleng yang ada di bak penampungan, maka akan diangkat menggunakan katrol selanjutnya dilakukan proses sterilisasi (*retort*). Sterilisasi merupakan proses pemasakan makanan menggunakan suhu dan waktu tertentu untuk menghasilkan produk dengan teksur yang diinginkan misalnya pada produk *sardinella lemuru* dalam kaleng. Teksur yang dinginkan adalah daging dan tulang ikan yang lunak, selain itu tujuan dari sterilisasi adalah untuk membunuh mikroorganisme pathogen yang dapat merugikan kesehatan manusia yang dapat menyebabkan pembusukan pada produk makanan seperti *Clostridium botulinum*, *Geobacillus stearothermophilus*, *Bacillus sporothermodurans* dan *C. thermosaccharolyticum* (Anwar *et al.*, 2020). Maksimal enam keranjang dimasukkan ke dalam retort. Kapasitas kaleng yang dicapai dalam satu *retort* adalah ± 1 ton untuk sekali proses sterilisasi. Industri produk kaleng membutuhkan alat sterilisasi yang dilengkapi dengan boiler. Retort adalah bejana tempat produk yang dikalengkan dibersihkan dengan tekanan uap. Dilengkapi dengan 2 buah boiler yang mampu menyuplai uap untuk penggunaan suhu tinggi pada proses *precooking*, pembuatan bahan media dan sterilisasi. Setelah keranjang yang dimasukkan kedalam *retort* sudah terisi dengan penuh atau waktu tunda *retort* (*holding time*) sudah mencapai 60 menit maka *retort* akan ditutup.

Retort menggunakan sumber uap panas yang dihasilkan oleh mesin boiler. Langkah pertama dalam pengoperasian mesin retort adalah memastikan bahwa kran uap berfungsi dengan baik, thermometer dan manometer berfungsi dengan baik, dan kemudian memastikan bahwa tidak ada air di

dalam retort. Keranjang besi yang berisi kaleng dimasukan ke dalam *retort* setelah *retort* terisi 6 keranjang besi kemudian retort ditutup dan dicatat waktunya. Setelah uap panas dimasukkan, *retort* menaikkan suhunya hingga 110°C, atau sekitar sepuluh menit untuk proses venting. Kemudian, proses *come up/CUT*—proses menaikkan suhu untuk mencapai suhu sterilisasi—langsung dimulai dengan menutup kran venting hingga suhu mencapai 118°C. PT. XYZ sudah menentukan suhu sterilisasi tetap dijaga pada suhu 118-121 °C dan tekanan dijaga 0,8-1 bar. Lama waktu sterilisasi berbeda-beda tergantung jenis kaleng yang sedang dilakukan sterilisasi. Kaleng *club can* yang berukuran 125 g dilakukan sterilisasi selama 80 menit, kaleng jenis *round can* 202 x 308 selama 91 menit, dan jenis kaleng *round can* ukuran 300 x 407 selama 110 menit. Menurut Anwar *et al.*, (2020), variasi waktu dan suhu selama proses sterilisasi dapat menyebabkan perubahan nilai nutrisi setelah pengalengan. Sterilisasi dengan suhu tinggi (lebih dari 121 °C) dalam waktu yang lama dapat menyebabkan denaturasi protein, sehingga kombinasi waktu dan suhu saat sterilisasi yang digunakan sangat mempengaruhi kualitas akhir produk kaleng. Agar produk memenuhi standar keamanan pangan dan penurunan mutu yang mungkin terjadi dapat diminimalkan, kombinasi waktu dan suhu saat sterilisasi yang tepat diperlukan.

Setelah kaleng dibersihkan, proses pendinginan akan dimulai. Di dalam retort, tahap pendinginan ini dilakukan dengan menutup inlet steam. Kemudian, kran air dan udara dibuka untuk mengurangi tekanan secara perlahan. Proses pendinginan membutuhkan waktu ± 20 menit, dengan suhu 40°C. Pada proses pendinginan ini dilakukan secara berhati-hati agar tidak terjadi perbedaan tekanan yang signifikan sehingga mengakibatkan kerusakan pada kaleng. Setelah proses pendinginan selesai, tutup retort

dibuka secara perlahan kemudian setiap keranjang dikeluarkan dengan menggunakan katrol untuk dipindahkan ke proses berikutnya yaitu pengelapan pada kaleng. Keranjang yang berisi kaleng akan disusun di atas pallet untuk mempermudah memindahkan keranjang kaleng dari *retort* ke proses pengelapan menggunakan forklift.

14. Pengelapan

Ikan kaleng sarden yang telah didiamkan dan didinginkan diangkat dari *retort* dan dikeringkan untuk selanjutnya dilap hingga bersih menggunakan kain bersih secara manual. Pengelapan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya bahaya fisik berupa korosi pada kaleng karena kandungan air yang masih menempel pada kaleng dapat memicu proses korosi. Korosi yang terjadi pada kaleng dapat mengakibatkan kerusakan kaleng dan memicu pertumbuhan bakteri. Setelah proses pengelapan pada mesin kaleng dimasukkan ke dalam kardus karton lalu diletakkan di *conveyor* berjalan untuk dilakukan proses berikutnya yaitu pengkodean.

15. Pengkodean

Kaleng yang sudah dikemas dalam karton setelah proses pengelapan, dikeluarkan dari karton untuk melakukan proses pemberian kode pada kaleng. Kemudian kaleng diletakkan pada meja pengkodean yang menggunakan *conveyor* berjalan. Alat *ink jet print* yang menggunakan sensor otomatis akan secara otomatis dan berurutan mengkodekan kaleng di atas meja *conveyor*. Pengkodean berfungsi untuk memudahkan proses investigasi dan/atau penarikan, apabila terdapat masalah seperti penemuan kontaminasi benda asing yang dapat menimbulkan bahaya pada kesehatan konsumen. Kode *retort*, kode produksi, dan kode *seamer* memberikan informasi tentang produk kaleng dalam proses pengkodean.

Rincian kode pada kaleng sarden dengan salah satu contoh kode B O2E1.EXP.170616 dengan keterangan kode tempat produksi (B), nomor *seamer* (02), nomor *retort*(E), siklus pemakaian *retort* (1), *expired* (EXP), tanggal produksi (17), bulan produksi (06) dan tanggal kadaluarsa (16). Setiap QC melakukan pengecekan untuk memastikan bahwa kaleng tidak rusak secara fisik selama proses pengkodean. Jika kaleng yang rusak dipecahkan oleh QC atau karyawan. Setelah itu kaleng akan dimasukan kembali ke dalam karton dan disusun di atas pallet untuk dilakukan proses selanjutnya yaitu proses inkubasi.

16. Inkubasi

Karton yang sudah disusun di atas pallet setelah dilakukan proses pemberian kode pada kaleng, kemudian dipindahkan ke area inkubasi secara manual oleh karyawan menggunakan alat *hand pallet* manual. Dalam satu pallet disusun sebanyak 50 karton sesuai merk. Tujuan dari proses inkubasi ini adalah untuk menemukan kerusakan produk seperti pengembangan, kebocoran, dan kerusakan lainnya. Di PT. XYZ pada proses inkubasi dilakukan selama 5 hari. Menurut Priyanti (2021), rata-rata masa inkubasi bakteri seperti bakteri *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum* adalah 2 – 5 hari, sehingga PT. XYZ menetapkan standar proses inkubasi dilakukan selama 5 hari.

Setelah proses inkubasi QC selesai, sampel produk jadi dari setiap jenis dan ukuran kaleng diambil dan dianalisis di ruang laboratorium. Mengecek rasa, aroma, tekstur, dan warna pada setiap ikan pada produk yang diuji. Presentasi produk dinyatakan memenuhi standar atau tidak setelah pengecekan hasil evaluasi packing. Tanda garis pada lantai menunjukkan status produk yang disimpan. Garis kuning menunjukkan status produk

dalam masa inkubasi, garis biru menunjukkan status *hold*, garis merah menunjukkan status *reject*, dan garis hijau menunjukkan status *release*. Setiap kelainan pada kaleng akan ditangani berdasarkan status *hold* produk. Produk dilakukan inkubasi selama 8 hari dan dilakukan pengamatan visual. Saat *hold* juga dilakukan *lacquer*, *silvering* dan sortasi. *Lacquer* dilakukan dengan tujuan untuk mencegah terjadinya perluasan karat pada kaleng, *lacquer* dilakukan dengan cairan khusus untuk mencegah karat yang berasal dari kaleng tersebut. Selanjutnya dilakukan *silvering*, yaitu kaleng diwarnai dengan spidol untuk menyeragamkan warna pada kaleng, bersamaan dengan itu dilakukan juga sortasi pada kaleng – kaleng yang tidak memenuhi standar.

17. Pengemasan

Kaleng-kaleng yang telah melewati masa inkubasi akan disortir terlebih dahulu sebelum dilakukan proses pengemasan. Ketika kaleng mengalami kerusakan seperti bocor, penyok, dan kembung maka kaleng tersebut dipisahkan dari produk yang bagus. Untuk produk yang bagus akan dilakukan pengemasan ke dalam karton. Setelah dikemas selanjutnya produk akan disusun di atas pallet. Dalam satu pallet terdapat 56 sampai 112 karton disesuaikan dengan ukuran dan merk produk, selanjutnya akan dipindahkan ke daerah penyimpanan siap kirim, di mana status *release* ditandai dengan garis hijau. Dikemas dalam kardus sesuai dengan jenis produk. Pengemasan dilakukan secara manual oleh karyawan dengan kemasan sekunder berupa karton *single wall*.

18. Penyimpanan

Ikan kaleng sarden yang sudah dipacking menggunakan kardus karton disusun di atas pallet dan disimpan di gudang produk jadi. Tujuannya adalah untuk menyimpan barang

sebelum dikirim kepada pembeli. Untuk memudahkan pemindahan barang yang disusun di atas pallet dari proses pengemasan ke proses penyimpanan, petugas operator gudang menggunakan forklift untuk melakukan proses penyimpanan sementara ini. Produk harus disimpan di suhu ruang dengan sirkulasi udara yang baik dan jauh dari hama seperti tikus dan serangga, karena mereka dapat merusak produk yang sedang dikirim.

19. Pengiriman

Barang yang disimpan di gudang dan telah dianalisis sebagai produk akhir siap kirim memenuhi standar yang ditentukan dan tidak memiliki kerusakan pada kaleng. Dengan demikian, barang tersebut diberi tanda *release* yang menunjukkan bahwa barang tersebut sudah siap untuk dikirim. PT Sehingga tidak ada barang yang terlalu lama tertumpuk di gudang, XYZ menggunakan sistem FIFO (*First In First Out*)

20. Penerapan SSOP

SSOP merupakan prosedur standar operasi sanitasi untuk mencegah terkontaminasinya bahan baku pangan yang harus dipenuhi oleh suatu unit industri pangan. Menerapkan SSOP dapat memberikan manfaat bagi unit pengolahan dalam menjamin keamanan produk pangan yang diproduksi antara lain memberikan landasan sanitasi bagi personil, memberikan jadwal sanitasi, menjamin setiap personil paham mengenai pentingnya sanitasi, memberikan pelatihan serta sarana pelatihan sanitasi untuk personil sehingga dapat meningkatkan praktik sanitasi dilingkungan kerja (Suhardi *et al.*, 2019). Adapun SSOP yang dilaksanakan di PT. XYZ yaitu :

1. Keamanan air dan es

Air dan es di PT. XYZ menggunakan standar air minum yang telah diuji dengan kebersihan dan kualitas, es dibuat dengan

ruangan tersendiri yang terjaga dengan sanitasi dan keamanan dalam pembuatan es. Air dan es di PT. XYZ berasal dari sumur bor yang terdapat 4 unit sumur bor yang berada di dalam perusahaan sehingga air sumur bor terjaga dan berkualitas.

2. Sanitasi kondisi permukaan yang kontak langsung dengan produk

Petugas *quality control* melakukan tahap persiapan dan pengecekan sebelum memulai proses, dari pencelupan gunting dan sepatu boots ke dalam air yang tercampur dengan klorin, begitu juga setelah proses produksi semua dibersihkan kembali. Sebelum dan setelah proses produksi karyawan juga selalu membersihkan ruang produksi yang ada. Sedangkan pada bahan pengemas (kaleng dan karton), *quality control* melakukan pengujian pada kaleng baik dari ketebalan dan tinggi pada kaleng, kedalaman tutup luar, lebar tutup kaleng, lebar lipatan badan kaleng yang diuji oleh *quality control* dengan baik agar pihak PT. XYZ tidak mendapatkan kaleng yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang telah ditentukan oleh perusahaan.

3. Pencegahan kontaminasi silang

Pencegahan yang diterapkan oleh PT. XYZ yaitu dengan memisahkan peralatan yang kotor dan peralatan yang bersih agar tidak bercampur menjadi satu tempat, kotoran atau limbah yang terdapat di sekitar area produksi juga selalu segera dibersihkan.

4. Sanitasi tempat pencuci tangan

Di PT. XYZ terdapat petugas sanitasi yang selalu membersihkan dan mengecek kebersihan dari toilet yang ada di dalam perusahaan dan juga kebersihan dan kelengkapan peralatan yang ada pada tempat pencucian tangan.

5. Pencegahan dari pencemaran

Bahan baku, produk dan bahan kemasan yang ada di PT. XYZ dipastikan terhindar dari kontaminasi kotoran atau limbah dan kontaminasi fisik (debu), area pembuangan limbah diperusahaan ini juga terpisah dengan area lainnya, limbah padat yang dihasilkan dipindahkan ke area penanganan limbah minimal 1 kali sehari.

6. Penandaan bahan-bahan berbahaya

Semua bahan kimia yang dipakai di PT. XYZ diberi label dan informasi produsen pembuatnya lengkap dengan instruksi. Penyimpanan bahan pembersih dan kimia juga disimpan di tempat khusus yang terkunci yaitu di gudang kering di luar ruang pengelolaan.

7. Kesehatan pekerja

Setiap karyawan di PT. XYZ diwajibkan memakai seragam perlengkapan seperti masker, penutup kepala, dan sarung tangan. Dilakukan pengecekan kesehatan karyawan terhadap kemungkinan penyakit yang diderita minimal 1 tahun sekali. Persiapan sebelum memasuki ruang produksi yaitu memantau apabila ada karyawan yang kurang sehat kemudian *quality control* melaporkan kepada pimpinan, akan diberi dispensasi kepada karyawan yang kurang sehat dengan memberikan istirahat, tindakan ini dilakukan agar tidak terjadi kontaminasi dan menjaga kualitas pada produk.

8. Pengendalian hama (*pest control*)

Program kegiatan pengendalian hama mencakup berbagai aktivitas spesifik yang diarahkan pada pengendalian, pencegah dan pembasmiannya hama terutama rodentina, serangga, dan burung dari pabrik pengelolahan pangan. Selain hewan-hewan tersebut, hewan-hewan peliharaan seperti kucing dan anjing juga tidak boleh memasuki area pabrik pangan. Dalam pengontrolan hama

Quality Control melakukan pengecekan 15-20 menit sesuai dengan SOP yang sudah ditetapkan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan data pengamatan dan pembahasan yang diperoleh dari Praktik di PT. XYZ, dapat disimpulkan bahwa pengolahan ikan kaleng di PT. XYZ memiliki 19 alur proses yaitu : tahap penerimaan bahan baku, penyimpanan ikan sementara (ikan di *thawing*), pengguntingan ikan, pencucian dalam mesin *rotary*, pencucian ikan dan pengisian ikan ke dalam kaleng, pemasakan awal (*precooking*), penirisan, pemasakan media, pengisian media ke dalam kaleng, penutupan kaleng, pencucian kaleng pada mesin *can washer*, pencucian kaleng pada bak penampungan, sterilisasi dan pendinginan, pengelapan produk, pengkodean pada produk kaleng, masa inkubasi, pengemasan produk, penyimpanan dan pengiriman produk yang telah sesuai dengan SNI 8222:2022. PT. XYZ telah menerapkan 8 kunci prosedur SSOP dengan baik pada setiap tahap proses pengolahan ikan yaitu keamanan air dan es, sanitasi kondisi permukaan yang kontak langsung dengan produk, pencegahan kontaminasi silang, sanitasi tempat pencuci tangan, pencegahan dan pencemaran, penandaan bahan-bahan berbahaya, Kesehatan pekerja, pengendalian hama. Penerapan GMP dan SSOP yang telah ada sudah diterapkan dengan baik dan benar memenuhi standar pedoman persyaratan dan tata cara berproduksi yang baik pada alur proses pengolahan ikan *Sardinella longiceps*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada taruna Teknik Pengolahan Produk Perikanan yang telah membantu berlangsungnya pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, D. A., Ridwan, M., & Sulkifli. (2022). Sistem Penerimaan Bahan Baku Ikan Lemuru (*Sardinella* . Sp) Pada Pengalengan Ikan Sarden Di PT. Sarana Tani Pratama Jembrana, Bali. *Journal of Applied Agribusiness and Agrotechnology*
- Adawayah, R. (2014). *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara
- Anwar, S. H., Hifdha, R. W., Hasan, H., Rohaya, S., & Martunis. (2020). Optimizing the sterilization process of canned yellowfin tuna through time and temperature combination. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 425(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/425/1/012031>
- Arini & Sri, S. (2019). Proses Pengalengan Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*) di CV . Pasific Harvest Banyuwangi , Provinsi Jawa Timur . *Marine and Coastal Science*, 8 (2)(June), 56–65.
- Hendiari, I. G. A. D., Sartimbul, A., Arthana, I. W., & Kartika, G. R. A. (2020). Keragaman genetik ikan lemuru (*Sardinella* lemuru) di wilayah perairan Indonesia. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 7(1), 28. <https://doi.org/10.29103/aa.v7i1.2405>
- Himelda, H., Wiyono, E. S., Purbayanto, A., & Mustaruddin, M. (2011). Analisis Sumberdaya Perikanan Lemuru (*Sardinella* lemuru Bleeker 1853) di Selat Bali. *Marine Fisheries : Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 2(2), 165.
- Kartika, G. R. A., Sartimbul, A., & Widodo, W. (2017). Varian Genetik *Sardinella* Lemuru Di Perairan Selat Bali. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 10(1), 21. <https://doi.org/10.21107/jk.v10i1.1615>

- Koesoemawardani, D. (2020). Teknologi Pengolahan Ikan. *Graha Ilmu*, 116.
- Mahrus, H., Syukur, A., & Zulkifli, L. (2022). Morphological and molecular characters of Lemuru fish (*Sardinella lemuru*) from Tanjung Luar Waters, East Lombok. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(4), 1474–1482. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i4.4555>
- Mayasari, L. D. (2013). Pengaruh Hasil Tangkapan Ikan Lemuru Terhadap Produksi Pengalengan Ikan Pt Maya Muncar Di Kecamatan Muncar Banyuwangi. *Jurnal Pendidikan Ekonomi*, 1(3), 1–17. <https://doi.org/10.26740/jupe.v1n3.p%25p>
- Ozyurt, C. E., Yesilcimen, H. O., Mavruk, S., Kiyaga, V. B., & Perker, M. (2017). Assessment of Some of the Feeding Aspects and Reproduction of *S. undosquamis* Distributed in the İskenderun Bay. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17(1), 51–60. <https://doi.org/10.4194/1303-2712-v17>
- Priyanti, E. (2021). Deteksi Bakteri Pada Produk Makanan Kemasan Menggunakan Algoritma Naïve Bayes. *IMTechno: Journal of Industrial Management and Technology*, 2(1), 1–5. <https://doi.org/10.31294/imtechno.v2i1.147>
- Putri, M. R. I., Santoso, L., & Martini, M. (2023). Hubungan Perilaku Pedagang Terhadap Kandungan Formalin Pada Ikan Teri Asin (*Stolephorus* Sp) di Pasar Tradisional Kota Magelang. *Jurnal Riset Kesehatan Masyarakat*, 3(1), 23–30. <https://doi.org/10.14710/jrkm.2023.180>
- Ramadhan, M. R., D, Y. L., Kusnaini, N., & P, V. W. R. (2017). *Pengawasan Mutu Pada Pengalengan Rajungan Di PT Blue Star Anugrah, Pemalang Jawa Tengah*
- Saimima, N.A., Rahman, A., Manuhutu, D.N. (2021). Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Mangrove (*Sonneratia caseolaris*) Terhadap Penilaian Mutu Organoleptik Ikan Kuwe (*Gnathanodon speciosus*) Segar. *Jurnal Triton*, 17(1). 25-34
- Suhardi, B., Wardani, S. V., & Jauhari, W. A. (2019). Perbaikan Proses Produksi Ikm Xyz Berdasarkan Kriteria Cppb-Irt, Wise, Dan Sjh Lppom Mui. *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 14(2), 93. <https://doi.org/10.14710/jati.14.2.93-102>
- Wahidi, B. R., Suseno, A., Suseno, D. A. N., Suseno, D. N., & Hakimah, N. (2022). Analisis Kadar Histamin pada Produk Olahan Ikan Pindang di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur Menggunakan ELISA. *Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan*, 13(2), 112–118. <https://doi.org/10.35316/jsapi.v13i2.1791>
- Widiastuti, I., & Putro, S. (2010). Analisis mutu Ikan Tuna selama lepas tangkap. *Maspuri Journal*, 01(01), 22–29.
- Zhafirah, F., & Sipahutar, Y. H. (2021). Proses Pengolahan Ikan Tongkol Abu-abu (*Thunnus tonggol*) dalam Kaleng dengan Media Air Garam di PT. Jui Fa International Food, Cilacap-Jawa Tengah. In *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021*, 57–68.