

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Pustaka

##### 1. Pengertian Ikan

Ikan adalah salah satu makhluk hidup yang berada di lingkungan perairan seperti laut, sungai ataupun perairan lainnya . ikan adalah salah satu jenis dari hasil perikanan yang mengandung sumber protein tinggi, selain sumber protein kadar air pada ikan juga tinggi berkisar 60-87% dan Ph yang dimiliki ikan mendekati netral yang mana merupakan media yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroorganisme serta bahan makanan yang mudah mengalami pembusukan (Wijayanti, dkk 2010)

##### 2. Ikan lemuru

Ikan lemuru adalah salah satu spesies ikan pemakan plangton yang sering ditemukan di perairan selat bali, ikan lemuru adalah salah satu spesies ikan yang hidup bergerombolan dengan panjang ikan pada umumnya berkisar 17-18 cm. Menurut (Dwiponggo, 1982) bahwa pada kenampakannya ikan lemuru berwarna biru kehijauan pada bagian badan sedangkan pada bagian ekor berwarna keperakan, ikan lemuru yang sering ditangkap atau ditemukan pada siripnya berwarna abu abu kekuning kuning sedangkan pada warna sirip ekor berwarna kehitaman.

Ikan lemuru adalah salah satu jenis ikan yang sering digunakan dalam membuat produk olahan makanan ikan yang sering disebut 'ikan sarden', penggunaan ikan lemuru menjadi produk ikan dalam kaleng dikarenakan kandungan *omega-3* yaitu *EPA (eicosapentaenoic acid)* dan *DHA (docosahexaenoic acid)*. *EPA* adalah salah satu kandungan dalam ikan yang dapat memperbaiki sistem sirkulasi dan dapat membantu pencegahan penyempitan serta pengerasan pembuluh darah, sedangkan *DHA* adalah salah satu zat yang sangat penting bagi perkembangan otak manusia. Menurut riset yang telah dilakukan oleh (Faradiba, 2013) mengatakan bahwa kandungan *EPA* dalam ikan sarden sebesar 13,31% dan *DHA* sebesar 11,99% disisi itu ikan sarden mengandung banyak sekali vitamin dan mineral didalamnya

### 3. Komposisi ikan lemuru

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang memiliki kadar protein yang cukup tinggi. Komponen terbesar pada ikan adalah air yakni berkisar 70-80% dari total berat daging ikan yang dapat dimakan, disamping kadar air yang tinggi ikan juga memberikan asam lemak tak jenuh yang sangat dibutuhkan oleh tubuh. Ikan juga dikenal sebagai bahan makanan yang mengandung banyak vitamin A yang utama disamping vitamin lainnya. Kandung gizi pada ikan lemuru dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Kandung Gizi Ikan Lemuru Per 100 Gram

No	Komposisi Kimia	Besarnya Kandungan (100 Gram)
1	Abu	1,0 Gram
2	Air	76,0 Gram
3	Besi	1,0 Miligram
4	Energy	112 Kalori
5	Fosfor	100 Miligram
6	Kalsium	20 Miligram
7	Lemak	3,0 Gram
8	Protein	20,0 Gram
9	Retinol	30 Mikrogram
10	Vitamin B1	0,05 Miligram

Sumber: Andra Farm, 2019

### 4. Hal hal yang mempengaruhi kualitas ikan lemuru

Ikan merupakan salah satu bahan pangan yang masuk sebagai pangan resiko tinggi, hal ini dikarenakan ikan memiliki banyak sekali kemungkinan terkontaminasi oleh benda atau zat zat lain yang dapat mempengaruhi kualitas dari mutu ikan itu sendiri. Proses pengendalian ikan dimulai dari praproduksi hingga sampai dikonsumsi. Diantaranya hal hal yang mempengaruhi kualitas ikan terbagi menjadi beberapa bagian :

#### a. Penanganan pasca panen/tangkap

Penurunan mutu dan tingginya kerusakan pascapanen atau penangkapan ikan diakibatkan oleh antara lain cara penangkapan, cara penanganan yang buruk, panjangnya rantai suplai, tidak memadainya fasilitas penanganan. Cara penangkapan (jenis alat tangkap) secara langsung berhubungan dengan cara matinya ikan dan cara matinya ikan berhubungan dengan proses-proses fisik dan kimiawi yang dialami tubuh ikan dimana proses-proses tersebut berpengaruh langsung terhadap mutu ikan pasca tangkap. Hal ini diperparah

oleh cara penanganan ikan yang dilakukan tergolong masih buruk karena masih dilakukan seadanya tanpa memperhatikan syarat-syarat yang harus dipenuhi, baik menyangkut fasilitas penanganan maupun cara penanganan, termasuk penggunaan es sebagai bahan pendingin ikan. Sejauh ini belum tersedia data atau informasi yang akurat mengenai bagaimana cara tertangkapnya ikan, cara penanganan, dan fasilitas penanganan mempengaruhi kualitas ikan yang ditangkap. Oleh karena itu, penelitian mengenai bagaimana cara tertangkapnya ikan, cara penanganan, dan fasilitas penanganan mempengaruhi kualitas ikan sangat penting dan mendesak untuk dilakukan sehingga langkah-langkah perbaikan dapat dirumuskan dengan tepat (Metusalach,2014)

#### **b. Suhu penyimpanan**

Suhu merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan, Aktivitas bakteri dan enzim akan bereaksi terutama pada saat suhu ikan hangat, sebagai contoh, pada saat ikan dibiarkan dibawah panas matahari. Pada kondisi seperti itu, pembusukan sangat cepat terjadi. Sehingga, sangatlah penting untuk menjaga suhu ikan segar agar tetap dingin (mencapai suhu 0°C).

#### **c. Waktu Penanganan**

Sesaat setelah ikan mati, penurunan kualitas ikan dan proses pembusukan mulai terjadi. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya-upaya sesegera mungkin untuk menghindari perubahan tersebut. Keterlambatan waktu penanganan akan menyebabkan pembusukan dan penurunan kualitas, yang sebenarnya hal ini dapat dihambat. Bahkan pada suhu rendah sekalipun, seperti pada saat ikan diberi es, proses pembusukan dan penurunan kualitas ikan masih akan terjadi, meskipun lambat. Salah satu cara melihat perbedaan ikan yang didaratkan di pelabuhan perikanan adalah dengan membandingkan ikan yang didaratkan dari kapal yang melaut satu hari dengan ikan yang didaratkan oleh kapal yang melaut selama 5 sampai 7 hari atau lebih.

#### **d. Sanitasi dan Higienis**

Lingkungan yang tidak bersih dan peralatan yang kotor (kotak box ikan, palkah, peralatan penanganan yang tidak dicuci) akan menyebabkan kontaminasi silang antara ikan dengan bakteri, bahan kimia berbahaya, dan kotoran. Semuanya itu akan mempercepat proses pembusukan dan penurunan kualitas serta potensial menyebabkan masalah keamanan pangan yang dapat berpengaruh pada konsumen.

## 5. Penanganan pencegahan kerusakan ikan lemuru

Cara penanganan ikan memiliki beberapa tahap yang harus diperhatikan, dikarenakan ikan adalah salah satu komoditas makanan yang mudah terkontaminasi baik saat proses penangkapan hingga didistribusikan. Sehingga dalam hal ini, mutu pada ikan harus diperhatikan diantaranya:

### a. Penanganan pasca panen/tangkap

Penanganan ikan segar merupakan salah satu bagian penting dari mata rantai industri perikanan. Penanganan ikan laut pada dasarnya terdiri dari dua tahap, yaitu penanganan di atas kapal dan penanganan di darat. Penanganan ikan setelah penangkapan atau pemanenan memegang peranan penting untuk memperoleh nilai jual ikan yang maksimal. Tahap penanganan ini menentukan nilai jual dan proses pemanfaatan selanjutnya serta mutu produk olahan ikan yang dihasilkan.

Batasan penanganan ikan di atas kapal meliputi perlakuan-perlakuan yang diberikan sejak ikan ada dalam alat tangkap (pancing atau jaring) hingga ikan tersebut sampai ke darat. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan kerusakan-kerusakan fisik, kimia, dan mikrobiologi serta memperlambat proses biokimia yang mengarah pada proses pembusukan. Penggunaan alat-alat penanganan yang lengkap, bersih, dan baik dapat memperkecil kerusakan fisik, kimia, mikrobiologi dan bikimia. Media pendingin yang memberikan hasil terbaik adalah media pendingin yang dapat memperlambat proses biokimia dan pertumbuhan mikroba daging ikan. Teknik penanganan yang dilakukan sesuai dengan standar *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP) akan memberikan hasil yang baik pula. Pekerja yang terampil dan cekatan akan memberikan hasil penanganan yang baik pula. (Junianto, 2003)

Sehingga dalam garis besar penanganan ikan pada saat panen atau ditangkap adalah sebagai berikut :

- Mengangkat ikan dari air
- Melepas ikan dari alat tangkap
- Mendinginkan ikan
- Menyiangi ikan apabila diperlukan
- Mencuci ikan dengan air pendingin
- Menempatkan ikan dalam wadah portable sesuai dengan jenis, ukuran dan mutu ikan (sortasi/seleksi) serta memberinya es dengan jumlah yang cukup

- Menyimpan dalam palkah berisolasi dengan es
- Merawat ikan selama penyimpanan sampai dengan saat pembongkarannya dipangkalan pendaratan ikan (PPI) atau Pelabuhan perikanan. (Widjajanto, S *et al.* 2003)

#### **b. Suhu penyimpanan**

Salah satu masalah yang sering timbul pada sektor perikanan adalah mempertahankan mutu. Mutu ikan dapat terus dipertahankan jika ikan tersebut ditangani dengan hati-hati (*carefull*), bersih (*clean*), disimpan dalam ruangan dengan suhu yang dingin (*cold*), dan cepat (*quick*). Teknik penanganan ikan yang paling umum dilakukan untuk menjaga kesegaran ikan adalah penggunaan suhu rendah. Selain itu, pada kondisi suhu rendah pertumbuhan bakteri pembusuk dan proses-proses biokimia yang berlangsung dalam tubuh ikan yang mengarah pada kemunduran mutu menjadi lebih lambat (Gelman *et al.*, 2001)

Pendinginan merupakan salah satu cara proses pengawetan yang menggunakan suhu rendah untuk menghambat aktivitas enzim dan mikroba. Pendinginan akan memperpanjang masa simpan ikan. Pada suhu 15- 20°C, ikan dapat disimpan hingga sekitar dua hari, pada suhu 5° C tahan selama 5-6 hari, sedangkan pada suhu 0°C dapat mencapai 9-14 hari (Diyantoro, 2007). Penggunaan suhu rendah yang paling sering dan mudah dilakukan adalah pemberian es. Es merupakan media pendingin yang memiliki beberapa keunggulan yaitu mempunyai kapasitas pendingin yang besar, tidak membahayakan konsumen, lebih cepat mendinginkan ikan, harganya relatif murah, dan mudah dalam penggunaannya (Ilyas, 1983). Suhu yang lazim dipertahankan selama proses penyimpanan ikan nila berkisar antara 0-5°C.

#### **c. Waktu penanganan**

Ikan yang telah ditangkap memiliki banyak potensi mengalami kontaminasi yang cukup tinggi sehingga dalam hal ini penanganan yang dilakukan setelah ikan ditangkap ialah memberikan wadah pada ikan lalu memberikan bantuan es batu dan garam sehingga dapat memperlambat terjadinya penurunan mutu pada ikan tersebut.

#### **d. Sanitasi higienis**

Faktor lain yang menyebabkan turunya kualitas mutu pada ikan ialah alat alat yang digunakan tidak bersih serta lingkungan yang tidak dibersihkan secara berkala. Sehingga dalam hal ini para nelayan ikan atau peternak ikan harus membersihkan alat alat yang digunakan untuk menangkap ikan bukan hanya alat alat saja, namun seperti tempat penyimpanan ikan, box – box ikan harus tercuci bersih setiap kali dilakukan penangkapan ikan atau pemanenan ikan. Kebersihan ini ditujukan agar benda benda yang digunakan pada saat proses penangkapan ikan tidak terjadi kontaminasi dengan ikan, yang mana hal ini dapat mempengaruhi mutu ikan itu sendiri.

### **6. Proses pengolahan Ikan Lemuru**

#### **a. Penerimaan Bahan baku**

Prosedur pertama dalam proses pengkalengan ada penerimaan bahan baku, yang mana pada penerimaan bahan baku termasuk salah satu titik kritis pada alur proses dikarenakan kondisi bahan baku akan sangat mempengaruhi kualitas suatu produk yang akan dihasilkan,

#### **b. Thawing**

Thawing atau pencairan ikan yang telah dibekukan dengan bantuan es batu dan garam ini dilakukan saat bahan baku yang digunakan adalah ikan yang telah diawetkan atau bahan baku yang datang dihari sebelum produksi berjalan. Sehingga dalam hal ini ikan ikan yang telah dithawing harus segera diproses untuk menghindari terkontaminasi oleh bakteri.

#### **c. Pengguntingan**

Proses pengguntingan ini adalah proses penghilangan kepala ikan, isi perut dan ekor yang mana untuk menghilangkan area area yang mengandung bakteri serta area yang tidak cocok untuk dikonsumsi

#### **d. Pencucian Ikan**

Setelah ikan melalui proses mengguntingan maka ikan akan dicuci dengan menggunakan mesin *rotary* untuk membersihkan darah yang masih terdapat pada ikan serta membersihkan sisa sisa kotoran perut ikan.

#### **e. Pengisian Ikan**

Ikan yang telah dicuci bersih maka akan dimasukkan kedalam kaleng dengan ukuran yang ditentukan, dalam hal ini QC produksi harus terus memperhatikan berat ikan agar tidak terjadi *over wight*

**f. Pemasakan Awal**

Ikan ikan yang telah siap akan diproses untuk pemasakan awal dengan menggunakan mesin *exhaust*, pemasakan ini bertujuan untuk membunuh semua mikroba pada ikan.

**g. Penirisan**

Setelah dilakukan pemasakan awal disuhu diatas 100°C maka ikan kaleng akan melalui tahap penirisan dengan bantuan mesin *decanting* dengan tujuan untuk menghilangkan sisa air dalam kaleng karena proses pemasakan.

**h. Seaming**

Kaleng yang telah ditiriskan diberi saus maka akan dilakukan penutupan pada kaleng yang mana disebut proses seaming.

**i. Pencucian kaleng**

Kaleng yang telah ditutup rapat akan menuju mesin *can washer* pada mesin ini kaleng akan dicuci bersih sehingga noda noda pada saat proses produksi dapat dihilangkan.

**j. Sterilisasi**

Pada proses ini kaleng akan dimasak lagi menggunakan mesin retort yang mana suhu pada mesin ini akan dikontrol dengan cukup hati hati, serta pada saat proses sterilisasi merupakan proses yang cukup kritis.

**k. Pengelapan Kaleng**

Kaleng kaleng yang sudah tersterilisasi akan dipindahkan ke area pengelapan kaleng untuk membersihkan kaleng dari sisa air uap pada proses sterilisasi.

**l. Pengkodean**

Kaleng yang telah dilap bersih akan masuk pada tahap pengkodean untuk memberikan informasi tentang batch produksi sehingga mempermudah produk saat inkubasi dan pengiriman

**m. Inkubasi**

Proses inkubasi adalah proses pendiamkan produk suhu ruang untuk melihat apakah produk yang telah diproduksi tetap aman atau produk selama proses inkubasi mengalami kerusakan.

**n. Pengiriman**

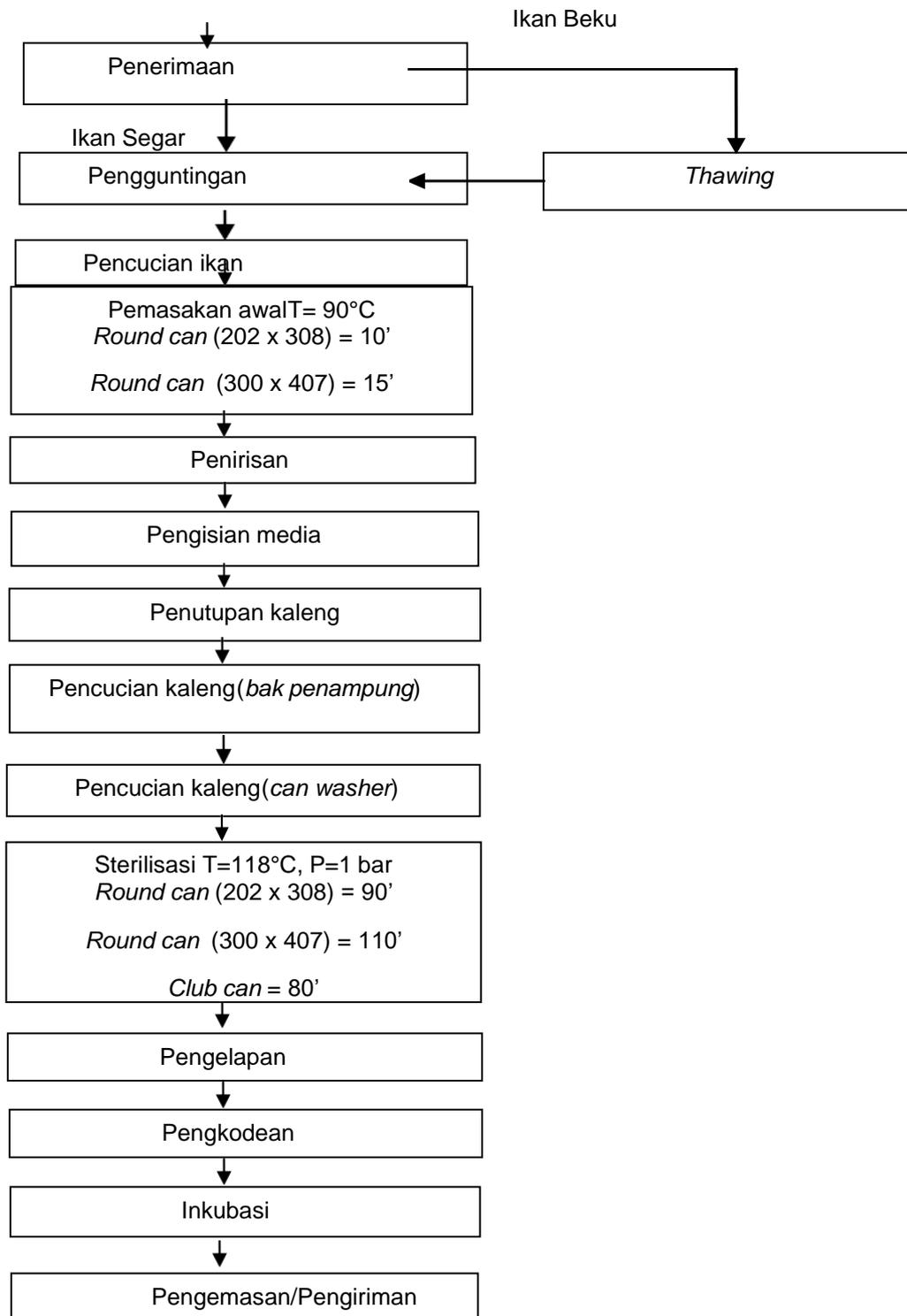
Produk yang telah lolos pada proses inkubasi akan dilakukan pengiriman secara meluas keseluruh Indonesia.

## **7. Produk yang dihasilkan dari ikan lemuru**

Ikan sarden kaleng adalah salah satu produk yang dihasilkan dengan bahan baku utama ikan lemuru, sarden sendiri dibuat dengan menggunakan salah satu teknologi tepat guna yakni pengkalengan pada ikan. Sehingga dalam hal ini ikan lemuru dapat dikonsumsi dengan jangka waktu yang cukup Panjang, dikarenakan proses pengkalengan adalah salah satu proses pengawetan pada suatu produk.

### **B. Proses Produksi Sarden Kaleng Di PT. Sarana Tani Pratama Bali**

Proses pengolahan pada ikan yang sering digunakan adalah proses pengkalengan ikan, Pengalengan merupakan salah satu bentuk pengolahan dan pengawetan ikan secara modern yang dikemas secara hermetik dan kemudian disterilkan. Pada prinsipnya, pengalengan ikan adalah pengawetan ikan dengan cara memasukkan ikan ke wadah yang tertutup dan dipanaskan dengan tujuan untuk mematikan atau menghambat perkembangan mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan kapang, serta perombakan enzimatis. Proses pengkalengan meliputi beberapa proses diantaranya dapat dilihat pada gambar 2.1 Alur proses produksi sarden kaleng.



Gambar 2.1 Alur Proses Produksi Sarden Kaleng

Proses produksi pada produk sarden kaleng di PT. Sarana Tani Pratama Bali meliputi :

#### a. Penerimaan Bahan Baku

Bahan baku adalah salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam suatu industri pengkalengan ikan. Bahan baku yang digunakan harus terjamin dengan baik karena ketersediaan bahan baku yang baik dan terjamin akan sangat mempengaruhi proses produksi. Pada suatu industri yang tidak menjamin kualitas suatu bahan baku ataupun ketersediaan dalam proses produksi akan sangat mempengaruhi kerugian bagi perusahaan.

Menurut (Stevenson & Chuong, 2014) bahan baku adalah salah satu bahan yang digunakan atau diolah untuk dijadikan barang jadi, bahan akan selalu berhubungan dengan bahan yang lain. Sehingga dalam pengawasan bahan baku memerlukan perencanaan bahan yang matang agar ketersediaan bahan baku tidak mengalami kekurangan atau kelebihan yang akan berdampak pada biaya total persediaan yang meningkat. Perencanaan suatu bahan baku permintaan konsumen dimasa mendatang harus sangat diperhatikan dengan mendetail sehingga produk tidak diproduksi secara berlebihan ataupun hingga kehabisan stock.

Menurut Rangkuti (2004) persediaan bahan baku adalah persedian bahan baku menjadi faktor yang sangat penting dalam perusahaan karena persedian suatu bahan baku akan sangat berpengaruh dalam suatu produksi. Dalam suatu industry dibutuhkan menejemen persedian bahan baku yang baik sehingga dengan mengoptimalkan persedian bahan maka perusahaan akan mendapatkan kuantitas yang baik dalam persedian bahan baku untuk menentukan dalam pemilihan supplier bahan baku yang terbaik dengan salah satu kriterianya adalah, harga, kualitas, kuantitas, waktu pengiriman

Pada PT. Sarana Tani Pratama memiliki 2 jenis bahan baku yang diterima yakni ikan lokal dan ikan import penerimaan bahan baku dilakukan pada area yang berbeda tempat dari ruang produksi hal ini ditujukan agar tidak terjadi kontaminasi silang pada produk. Bahan baku yang datang akan diangkut dari truck pengiriman ke bak penampungan dengan menggunakan godongan. Pada penerimaan 2 tipe ikan, pada penerimaan ikan import biasanya diterima dalam bentuk beku dengan suhu sekitar  $-18^{\circ}\text{C}$ . ikan lokal yang telah diterima akan dimasukkan kedalam *cold storage* dengan suhu disekitarnya berkisar  $-25^{\circ}\text{C}$ .

Ikan lokal yang telah diterima dan dianggap baik untuk proses produksi selanjutnya akan langsung diletakan pada bak penampungan ikan (bak

penumpang ini terbuat dari batu dan semen serta ada beberapa box ikan yang terbuat dari plastik) lalu ikan yang telah berada dalam bak penampungan akan diberikan es batu dan garam hal ini bertujuan untuk mempertahankan mutu pada ikan. Pada setiap bak penampungan memiliki takaran masing masing untuk pemberian garam dan es batu yang dapat dilihat pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Takaran Pemberian Garam Dan Es Batu

Nama Bak	Takaran Garam	Takaran Es Batu	Suhu Ikan	Suhu Jedingan
Jedingan	8 Sak Garam	36 Backlet Es	-1 s/d -2	-2 s/d -3
Box Besar	4 Sak Garam	16 Backlet Es	-2 s/d -3	-3 s/d -4
Box Kecil	1 Sak Garam	6 Backlet Es	-2 s/d -3	-3 s/d -4

Sumber. PT.Sarana Tani Pratama (2021)

Setelah ikan dalam bak penampungan diberi es batu dan garam maka kemudian akan ditutupi menggunakan *alluminium foil*. Penyimpanan ikan dalam bak penampungan dengan suhu rendah ini bertujuan untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak mutu ikan segar hal ini dikarenakan mikroorganisme akan sangat cepat tumbuh pada tubuh ikan saat ikan sudah mati. Ikan yang telah disimpan dalam keadaan *cold storage* sebelum masuk dalam proses produksi, ikan *import* dan ikan *local* akan dilakukan uji kesegaran pada ikan serta uji kadar histamin dan kadar formalin. Berikut kriteria penerimaan bahan baku ikan pada Tabel 2.3

Pada uji kadar histamin dan uji kadar formalin yang dilakukan oleh PT. Sarana Tani Pratama adalah salah satu hal yang harus sangat diperhatikan karena jika dalam ikan yang diuji bahwa terdapat kadar histamin dan formalin melebihi standart yang ditetapkan maka ikan tidak akan di produksi meskipun pada saat uji fisik ikan terlihat kurang baik namun jika kadar histamin dan formalin rendah maka ikan dapat digunakan pada proses selanjutnya

PT. Sarana Tani Pratama menjadikan uji kadar histamin dan uji kadar formalin penting dalam parameter penerimaan ikan dikarenakan jika dalam ikan tersebut mengandung histamin yang tinggi akan sangat merusak cita rasa dalam ikan serta para konsumen yang mengkonsumsi ikan sarden dengan histamin tinggi akan merasakan sensi gatal pada mulut sehingga hal ini akan sangat mempengaruhi nilai jual pada produk serta jika pada ikan terdapat formalin yang tinggi dan dikonsumsi oleh konsumen maka akan sangat membahayakan para konsumen.

Tabel 2.3 Kriteria Penerimaan Bahan Baku Ikan

Parameter	Kriteria Pemeriksaan
Insang	Merah darah
Mata	Bening
Sisik	Utuh
Aroma	Segar
Penampakan	Cerah
Histamin	Maks. 20 ppm
Formalin	Negatif
Suhu	Maks. 25°C

#### b. *Thawing*

*Thawing* adalah proses menghilangkan lapisan es pada tubuh ikan beku yang telah direndam sehingga lapisan es tersebut mencair dan ikan dapat diproses ke tahap selanjutnya. (Orsat *et al*, 2017) proses pencairan bahan baku yang bertujuan untuk dilakukannya proses selanjutnya seperti penirisan pada ikan atau pemotongan pada ikan, prinsip *thawing* adalah menggunakan perpindahan panas melalui permukaan pada ikan atau penyebaran panas dibagian dalam bahan dalam industri *thawing* memiliki beberapa metode :

##### a. *Thawing* dengan udara

Metode *thawing* ini dilakukan dengan bantuan udara alami sehingga terjadi perpindahan panas antara ikan beku dengan udara disekitarnya. Menurut Baki (2015), bahwa *thawing* menggunakan udara ini dilakukan dengan metode air *blast* yakni udara yang terdapat dipaksa bergerak hanya pada permukaan ikan.

b. *Thawing* menggunakan air

Menurut Baki (2015), metode ini menggunakan cara dengan merendam ikan dalam suatu bak atau wadah dengan menggunakan bantuan media air yang selalu dikontrol dalam jangka tertentu.

c. *Vakum thawing*

*Vakum thawing* adalah metode vakum yang menggunakan uap, dalam prinsipnya yang dijelaskan oleh (Baki,2015) dengan suhu didir pada air yang akan menurun maka akan menyebabkan tekanan juga menurun.

Proses *thawing* pada bahan baku yang berada dalam bak penampungan akan selalu dilakukan baik itu ikan import ataupun ikan lokal. Pada PT. Sarana Tani Pratama ikan yang berada pada bak penampungan akan baik impor maupun lokal dari luar Negara, akan *dithawing* menggunakan metode *water immersion*. proses *thawing* dilakukan dalam bak penampungan ikan (bak yang terbuat dari semen dan batu bata), menggunakan air bersuhu ruang dan udara yang bersirkulasi. Kapasitas bak penampungan ikan ini sebesar 2,0-2,5 ton ikan. Ikan *dithawing* sampai dengan suhu ikan sekitar 10-11oC, kemudian ikan dipindahkan ke kotak pengangkut untuk ditimbang dan dimasukkan ke dalam penampung ikan.

**c. Pengguntingan**

Pengguntingan pada ikan sarden dilakukan dengan tujuan menghilangkan bagian kepala, ekor, dan perut ikan serta menghilangkan benda-benda asing yang menempel pada tubuh ikan. Pengguntingan dilakukan untuk memisahkan bagian kepala, ekor, dan perut ikan serta menghilangkan benda-benda asing lainnya. Menurut Ghaly *et al.* (2010), banyaknya isi perut ikan berbanding lurus dengan banyaknya enzim pencernaan yaitu enzim tripsin yang dapat menyebabkan degradasi protein jaringan otot ikan sehingga tekstur ikan menjadi lunak. Selain itu, degradasi protein menghasilkan peptida dan asam amino bebas yang merupakan nutrisi bagi mikroba (Fraser dan Sumar, 1998).

Pengguntingan pada ikan menurut (Redhitasari, 2015) standard potongan ikan disesuaikan dengan ukuran kemasan atau ukuran kaleng, yang mana dalam pemotongan ikan ini menggunakan 3 ukuran kaleng yakni 300, 202 serta kaleng dengan ukuran *club can*. (Redhitasari, 2015) mengatakan juga bahwa pada kaleng dengan ukuran 300 maka ikan akan dipotong pada umumnya dengan ukuran 9-11 cm, sedangkan pada kaleng ukuran 202 ikan yang dipotong

umumnya pada ukuran 7-8,5 cm serta pada *club can* ikan yang dipotong umumnya pada ukuran 8-10. Berikut standard hasil pemotongan ikan pada PT. Sarana Tani Pratama. Dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Standar Hasil Pemotongan Ikan

Berat bersih kaleng (gram)	Panjang maksimal (cm)
125	9
155	9
425	12

Sumber. PT. Sarana Tani Pratama 2021

Pada PT Sarana Tani Pratama dalam proses pengguntingan ikan dilakukan secara manual, sehingga pada ikan ikan yang disalurkan ke proses produksi melalui mesin *conveyor belt* akan langsung dipotong pada bagian kepala dan ekor. Cara pengguntingan ikan yang disarankan dapat dilihat pada Gambar 2.2 Cara Pengguntingan Ikan yang Benar



Gambar 2.2 Cara Pengguntingan Ikan yang Benar  
Sumber. PT.Sarana Tani Pratama

Alat yang digunakan oleh para pekerja seperti gunting, memiliki standart yang harus dipatuhi seperti pada saat gunting akan digunakan untuk memotong ikan maka gunting harus terlebih dahulu dicelupkan kedalam air yang mengandung klorin dengan konsentrasi 10 ppm serta gunting yang dipakai harus terbuat dari *stainless steel* hal ini ditujukan agar tidak terjadi karat pada gunting yang jika digunakan memotong bahan akan sangat mempengaruhi kontaminasi pada mikroorganismenya.

Pada proses pengguntingan ikan bagian kepala dan ekor ikan dihilangkan saat pemotongan kepala maka isi perut ikan akan terbuang secara otomatis sehingga yang tersisa hanya tulang dan daging ikan saja dalam potongan ini,

#### d. Pencucian ikan

Pencucian ikan bertujuan untuk memisahkan bahan baku dari bahan asing (Featherstone, 2015). Proses pencucian ikan dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu sebagai berikut:

- Perendaman (*Soaking*)

Bahan dimasukkan ke dalam tanki atau drum berisi air yang dilengkapi alat dengan mekanisme agitating yaitu mekanisme yang menggerakkan benda melalui guncangan atau pengadukan (Varzakas dan Tzia, 2016).

- Penyemprotan (*Spraying*)

Metode pencucian spraying adalah salah satu cara pencucian paling efektif karena menggunakan alat semprot bertekanan tinggi dan hanyamembutuhkan volume air yang rendah (Varzakas dan Tzia, 2016). Proses penyemprotan akan menimbulkan gesekan antara air dengan permukaan air sehingga benda asing dapat dihilangkan dengan efektif (Borgstrom, 2012).

Pada proses pencucian ikan menggunakan bantuan mesin *Rotary Washer* saat proses pencucian ikan mesin *Rotary Washer* harus diperhatikan pergantian air setiap 3 jam sekali karena jika tidak diperhatikan maka kotoran ikan yang masih terdapat pada tubuh ikan bukannya menghilang namun akan semakin banyak karena sisa sisa ikan sebelumnya masih belum terbuang. Ikan yang telag masuk mesin *rotary washer* akan keluar dengan keadaan bersih dari darah, sisi dan isi perut ikan sehingga siap untuk dimasukan dalam proses pengisian ikan dalam kaleng.



Gambar 2.3 Rotary Washer  
Sumber. PT. Sarana Tani Pratama (2019)

Jika dalam pencucian ikan ini yang digunakan adalah ikan beku maka proses pencucian ini cukup dengan mengambil ikan dalam box menggunakan keranjang hijau lalu dicelupkan dalam bak pencucian, yang mana dalam bak pencucian ikan ini air harus diganti setiap 30 menit

Jika dalam satu hari ikan berlebihan dalam pengguntingan maka ikan yang telah digunting dan dicuci akan dimasukkan kedalam box sementara dengan menggunakan bantuan es batu dan garam untuk mempertahankan umur simpan dan mutu pada ikan. Ikan ikan yang telah dianggap bersih akan dimasukkan kedalam tahap berikutnya yakni pengisian dalam kaleng

**e. Pengisian Ikan (*filling*)**

Pengisian ikan pada kaleng dapat dilakukan dengan 2 metode seperti yang dikatakan (Featherstone, 2015) bahwa pengisian dapat dilakukan dengan 2 cara yakni manual dan mesin. Pengisian menggunakan manual digunakan pada bahan yang mudah rapuh sedangkan pengisian menggunakan mesin digunakan pada bahan yang cair atau semi solid. (Adawyah, 2008) bahwa pengisian bahan baku pada kaleng harus memperhatikan adanya *Head Speace* yang mana *Head Speace* ini berfungsi sebagai cadangan ruangan sehingga saat proses sterilisasi terjadi produk tidak menekan wadah atau kembung. (Hudaya, 2008) juga menambahkan bahwa volume *Head Speace* tidak boleh lebih dari 10% kapasitas wadah sehingga dalam pengisian bahan baku dalam kaleng tidak terlalu penuh dan harus disisakan tempat kosong dibagian atas wadah.

Pengisiian ikan dalam kaleng dapat dilakukan dengan cara manual ataupun dengan mesin, namun pada PT. Sarana Tani Pratama proses filling dilakukan dengan cara manual. Ikan ikan yang telah dicuci akan disalurkan untuk melakukan pengiisin ikan, namun sebelum dilakukan pengisian ikan oleh para pekerja terlebih dahulu QC mengambil sampel sebelum proses produksi dimulai hal ini bertujuan untuk mengetahui berat ikan yang akan dimasukkan ke dalam kaleng sehingga tidak terjadi *Over wight*. Pada umumnya pengisian pada kaleng memiliki variasi seperti pada kaleng kecil dengan berat 115 gran berisi maksimum 7 ekor ikan, pada kaleng dengan berat bersih 125 gram dan *club can* berisi sekitar 5 ekor ikan sedangkan pada kaleng besar dengan ukuran 425 gram maksimum berisi 15 ekor ikan.

Dalam pengisian ikan ini dalam setiap 15 menit sekali QC berkeharusan untuk mengambil beberapa sampel untuk ditimbang jika pada awal sebelum produksi telah ditetapkan bahwa berat pada kaleng kecil sekitar 105 gram sebelum pemasakan awal maka QC harus trs mengkontrol sampai akhir proses filling pengisian ikan tidak boleh hingga *over wight* karena dalam hal ini akan

sangat merusak produk pada saat inkubasi dikarenakan ruang hampa pada kaleng tidak ada dan kaleng akan cepat meledak dan mengembang.



Gambar 2.4 Pengisian ikan (*filling*)

Sumber. PT. Sarana Tani Pratama (2019)

#### f. Pemasakan Awal (*Exhausting*)

Pemasakan awal atau *Exhausting* dilakukan setelah pengisian pada kelang sudah selesai, pemasakan awal ini bertujuan untuk menghilangkan udara yang terdapat pada kaleng menggunakan bantuan panas. Menurut (Downing,1996) *Exhausting* dengan bantuan air dilakukan dengan suhu yang mendekati titik didih sedangkan dalam *exhausting* dengan bantuan uap suhu yang digunakan diatas 96°C karena di bawah suhu ini, udara akan tercampur dengan uap dan menyebabkan korosi. Keluarnya udara dari dalam kaleng menyebabkan turunnya resiko korosi, diskolorasi pada bagian dalam kaleng dan oksidasi pada bahan(Lal *et al.*, 1960). Menurut Min and Boff (2002), oksidasi pada bahan pangan dapat menyebabkan penurunan nutrisi, rasa yang tidak diinginkan, timbulnya racun, dan perubahan warna sehingga menurunkan tingkat penerimaan konsumen.

Ikan ikan yang telah dimasukkan dalam kaleng akan disalurkan pada mesin *exhausting* untuk melakukan pemasakan ulang, pada PT. Sarana Tani Pratama dalam melakukan pemasakan ulang menggunakan alat *exhaust box* yang menggunakan bantuan uap pada pemasakan awal PT. Sarana Tani Pratama memiliki waktu yang berbeda beda pada setiap kalengnya yang dapat dilihat pada tabel 2.5

Tabel 2.5 Jalur Produksi dan Waktu Pemasakan Awal di PT. Sarana Tani Pratama untuk Jenis Kaleng yang Berbeda

Jalur	Jenis dan Ukuran kaleng	Berat bersih (g)	Waktu (menit)
1	<i>Round can</i> (202 x 308)	155	10
2	<i>Round can</i> kecil (202 x 308)	155	15
	<i>Round can</i> besar (300 x 407)	425	15
3	<i>Round can</i> kecil (202 x 308)	155	10
	<i>Round can</i> besar (300 x 407)	425	15
	<i>Club can</i> (60 x 105 x 30 mm)	125	15

Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2019)

Pada proses pemasakan awal menggunakan mesin *Exhausting* dengan bantuan uap suhu yang harus tercapai umumnya pada suhu 96°C, pemasakan awal ini menggunakan suhu yang tinggi karena jika suhu yang digunakan lebih rendah akan sangat mengakibatkan produk akan tercampur dengan uap dan menyebabkan korosi serta jika suhu yang digunakan lebih rendah akan membuat daging pada ikan tidak matang secara maksimal dan akan menyebabkan mikroba tidak mati secara sempurna serta dapat tumbuh dengan pertumbuhan mikroba yang lebih ganas lagi.

Pada PT. Sarana Tani Pratama sebelum menggunakan mesin *exhaust box*, maka mesin akan terlebih dahulu disemprot pada seluruh permukaan dengan menggunakan air bertekanan 2,5 bar dan keram uap akan di buka kemudian mesin akan dihidupkan selama kurang lebih 10 – 15 menit hingga suhu pada *exhaust box* mencapai sekitar 90°C – 100°C. setelah suhu mencapai batas yang diinginkan maka kaleng yang telah melalui proses filling akan dilewatkan pada *conveyour belt* untuk disalurkan pada mesin *exhausting*

#### g. Penirisan

Produk yang telah keluar dari mesin *exhausting* akan melakukan tahapan penirisan, yang mana tahapan ini berfungsi untuk menghilangkan air yang terdapat pada kaleng karena jika air ini tidak dibuang akan sangat mempengaruhi cita rasa produk dan kekentalan pada saus.

Penirisan adalah salah satu proses yang dilakukan dengan tujuan menghilangkan air yang berada dalam kaleng karena proses pemasakan awal, penirisan ini digunakan agar air yang terdapat dalam kaleng tidak tercampur saat pengisian media sehingga menyebabkan cita rasa pada produk menjadi lebih hambar. Pada PT. Sarana Tani Pratama dalam proses penirisan

menggunakan 2 cara yakni menggunakan mesin *decanting* dan penirisan tanpa menggunakan mesin *decanting*.

Pada proses penirisan menggunakan mesin *decanting*, kaleng yang telah keluar dari *exhaust box* akan disalurkan dengan *conveyour belt* menuju mesin *decanting* kaleng akan masuk dalam mesin *decanting* dimana bagian atas kaleng akan tertutup dengan plat yang memiliki lubang kecil. Kemudian kaleng akan di putar 360° untuk mengeluarkan secara maksimal air yang terdapat dalam kaleng.



Gambar 2.5 *Decanting*

Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2019)

Pada penerisan tanpa menggunakan bantuan mesin *decanting* terjadi pada 2 jalur yakni jalur 2 dan jalur 3, pada penirisan menggunakan jalur 2 kaleng yang telah keluar dari mesin *exhaust box* akan melewati jalur dengan kemiringan 90° dan ditutup dengan plat yang memiliki lubang kecil sehingga akan keluar dari lubang. Namun, berbeda dengan jalur 3 penirisan dilakukan dengan melewati jalur yang akan membalik kaleng dan ditutup menggunakan tutup yang berlubang kecil sehingga air akan keluar dari kaleng.

#### **h. Pembuatan dan pengisian media (Saus Tomat)**

Pengisian media di PT. Sarana Tani Pratama dilakukan dengan mesin agar bahan yang diisi dan headspace seragam. Menurut Featherstone (2015), mesin pengisi ideal harus memenuhi beberapa fungsi sebagai berikut yaitu:

- a. Kuantitas yang diisi harus seragam dan akurat sesuai ketentuan produsen.
- b. Menetapkan mekanisme "*no can, no fill*".
- c. Tidak boleh ada tumpahan atau cipratan meskipun proses berjalan dalam kecepatan tinggi.

- d. Mesin *filling* harus bisa digunakan untuk berbagai tipe produk.
- e. Semua permukaan mesin yang kontak langsung dengan bahan harus terbuat dari bahan non-korosif seperti *stainless steel*.

Pengisian media ke dalam kaleng dalam keadaan panas ini disebut juga sebagai teknologi *hot fill* (isi-panas). Menurut Hariyadi (2017), metode pengisian isi-panas dikarakterisasikan dengan suhu yang cukup tinggi untuk memastikan bahwa semua produk di dalam wadah berada di atas atau sama dengan suhu yang diresepkan ketika wadah yang berisi produk tersebut dilakukan penutupan.

Setelah pengisian media, kaleng akan melewati jalur yang dimiringkan dengan sudut 30° untuk menumpahkan media yang berlebih agar terbentuk *headspace*. Menurut Fachruddin (2000), *headspace* bertujuan untuk memberikan ruang hampa sehingga pada saat sterilisasi dinding kaleng masih mampu menahan tekanan dari dalam kaleng. *Headspace* terlalu kecil dapat menyebabkan kaleng mengembang hingga meledak karena kurangnya ruangan dalam kaleng untuk pengembangan isi saat sterilisasi, sedangkan *headspace* yang terlalu besar dapat menyebabkan penurunan kualitas produk dan menyebabkan korosi selama penyimpanan (Featherstone, 2015).

Media yang digunakan pada produk ikan sarden di PT. Sarana Tani Pratama adalah menggunakan media saus tomat. Pengisian saus tomat dalam kaleng menggunakan mesin, hal ini bertujuan agar media atau saus yang diisi dapat sesuai takaran dan *headspace* yang didapatkan sama rata. Sistem pengisian pada PT. Sarana Tani Pratama ini berjalan secara kontinyu. Saus tomat yang telah masak akan disalurkan menggunakan pipa yang telah di cuci sebelumnya saat proses produksi belum dimulai menggunakan air bersuhu 70°C.

Pada proses pengisian saus pada kaleng menggunakan suhu yang cukup tinggi untuk memastikan bahwa saus tomat yang disalurkan melalui pipa menuju kaleng suhu tetap sama serta penggunaan suhu panas pada proses ini bertujuan untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang dapat merusak produk nantinya. Setelah produk di isi dengan saus tomat maka akan melewati jalur dengan kemiringan 30° hal ini bertujuan untuk mendapatkan ruang hampa atau *headspace* pada kaleng karena jika pada pengisian saus tomat ini terlalu berlebihan maka akan sangat mempengaruhi produk saat disimpan dalam penyimpanan seperti produk akan cepat mengembang dan meledak.



Gambar 2.6 Pengisian Media

Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2019)

### ***i. Seaming***

Penutupan kaleng dilakukan menggunakan mesin *seamer* dengan operasi *double seaming*. Prinsip dari *double seam* yaitu penutupan kaleng antara body dan tutup kaleng yang terdiri dari dua tahapan operasi. Tahap pertama menghasilkan lipatan antara tutup kaleng dengan *flange* kaleng (bibir kaleng). Tahap kedua menekan hasil lipatan tahap pertama sehingga didapatkan lipatan yang rapat (Marino *et al.*, 2002). Menurut (Featherstone, 2015), tujuan dari operasi *double seaming* adalah untuk melekatkan tutup logam ke kaleng secara mekanis dengan mengunci kait kaleng dan tutup kaleng dengan baik. Jika penutupan kaleng tidak tertutup dengan baik, usaha pada proses produksi, preparasi, pengemasan, dan pemrosesan tidak akan berguna.

Produk makanan membutuhkan penutupan yang hermetis karena rentannya makanan rusak akibat mikroba. *Double seam* harus menyediakan dan menjaga penutupan yang *hermetis* dalam berbagai macam kondisi mulai dari proses pengemasan, sterilisasi, pendinginan, dan hingga saat produk akan dikonsumsi. Kualitas dari kaleng sebagian besar tergantung dari kualitas *double seam*. Kualitas *double seam* tergantung dari kondisi dan penyesuaian alat *double seamer*, kualitas dari kaleng dan tutupnya, dimensi dari kaleng dan tutupnya (Featherstone, 2015).

Pada proses penutupan kaleng, PT. Sarana Tani Pratama menggunakan bantuan mesin *seamer* dengan operasi *double seaming*. Kaleng kaleng yang telah diisi oleh saus tomat akan diproses untuk penutupan kaleng, namun sebelum itu daging ikan yang terdapat dalam kaleng akan ditekan terlebih dahulu oleh para pekerja menggunakan cara manual yakni dengan bantuan sendok. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa pada saat proses penutupan kaleng tidak ada daging ikan yang terdapat pada bibir kaleng. Gambar proses seaming dapat di lihat pada gambar 2.7



Gambar 2.7. *Seaming* (Penutupan Kaleng)

Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2019)

#### **j. Pencucian kaleng**

Setelah melalui proses *seaming* maka kaleng akan masuk proses pencucian kaleng, proses pencucian kaleng ini menggunakan bantuan mesin *can washer* pada pencucian kaleng ini bertujuan untuk membersihkan kotoran atau noda yang menempel pada badan kaleng. Pada *can washer* ini menggunakan campuran *Q Chem FC 20* atau biasa disebut cairan sabun yang digunakan secara khusus untuk mencuci kaleng, serta sebanyak 0,5 liter dan sebanyak 60 liter air panas. Setelah itu ditambahkan dengan campuran 2 liter *Q Chem FC 20* dan 50 liter air panas serta setiap 10 menit sekali ditambahkan 3 liter air panas. Pada proses pencucian kaleng ini campuran detergen dalam *can washer* harus diganti setiap 4 jam sekali, pergantian setiap 4 jam sekali ini untuk mendapatkan kebersihan kaleng secara maksimal dan noda noda pada kaleng bisa hilang dengan bersih.

Kaleng yang telah melawati *can washer* akan diambil sebagai sampel dalam 15 menit sekali oleh QC, hal ini bertujuan untuk melakukan pemeriksaan secara visual pada badan kaleng serta mencari kaleng yang dimungkinkan mengalami cacat seperti adanya *sharp seam*, *vee*, *drop*, dan lain sebagainya. Standar yang telah ditetapkan oleh PT. Sarana Tani Pratama untuk hasil *seaming* dapat dilihat pada tabel 2.6 sebagai berikut :

Tabel 2.6. Standar Seaming di PT. Sarana Tani Pratama

Checkpoint	Ukuran Kaleng		
	Round can		Club can
	202 x 308 (22/6 38/16")	300 X407 (30/16 47/16")	60X105X30 mm
CS (mm)	3.05 ± 0.15	3.05 ± 0.15	3.25 ± 0.20
T (m)	1.17 ± 0.15	1.25 ± 0.15	1.35 ± 0.08
W (mm)	2.75 ± 0.15	2.95 ± 0.15	2.95 ± 0.15
CH (mm)	1.80 ± 0.20	1.95 ± 0.20	1.85 ± 0.20
BH (mm) CaH	1.90 ± 0.20	2.00 ± 0.20	1.90 ± 0.20
(mm)OL (mm)	88.62 ± 0.30 MIN 0.9	112.99 ± 0.30 MIN 0.9	29.05 ± 0.015 MIN 1.10

Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2020)

Keterangan: CS; *counter sink*, T; *seam thickness*, W: *seam width*, CH; *cover hook*, BH: *body hook*, CaH: *can height*, OL: *overlap*.

Kaleng yang keluar dari can washer masih terdapat sabun pada setiap bagian kaleng sehingga kaleng akan masuk ke dalam keranjang besi yang berada dalam bak penampungan sementara. Pada bak penampungan sementara memiliki suhu air sekitar 60°C hal ini bertujuan agar kaleng dapat menyesuaikan suhu dan bakteri tetap tidak bisa tumbuh, penggunaan air dalam bak penampungan ini juga bertujuan agar setelah kaleng keluar dari *can washer* tidak langsung terbentur dengan kaleng lainnya yang akan menimbulkan penyok pada kaleng sehingga dengan bantuan air pergerakan kaleng yang jatuh dapat diperlambat serta kemungkinan penyok semakin sedikit. Setelah keranjang besi pada bak penampungan penuh dengan kaleng maka keranjang akan diangkat dengan menggunakan katrol menuju area retort untuk melanjutkan proses sterilisasi .

#### k. Sterilisasi

Sterilisasi adalah suatu proses yang menggunakan panas dengan kombinasi waktu dan suhu tertentu. Proses sterilisasi bertujuan untuk mencapai kondisi yang bebas dari mikroorganisme atau disebut dengan kondisi *steril absolut*. Dalam industri pangan kondisi *steril absolut* susah dicapai, maka

digunakan istilah sterilisasi komersial (Susilo dkk, 2019). Pada sterilisasi komersial kondisi makanan tidak 100% bebas dari mikroorganisme, tetapi sisa mikroorganisme yang ada setelah proses sterilisasi tidak akan bisa tumbuh pada kondisi penyimpanan normal. Sterilisasi komersial khususnya dibutuhkan untuk produk makanan berasam rendah ( $\text{pH} > 4,6$ ) dan aw tinggi (diatas 0,85) (CSIRO, 2010).

Proses sterilisasi produk kaleng pada *retort vertikal* maupun *horizontal* dilakukan dengan menampung kaleng pada wadah keranjang dan kemudian disusun di dalam *retort* secara *vertikal* untuk *retort vertikal* dan disusun horisontal untuk *retort* horisontal (Albaali and Farid, 2006). Setelah keranjang disusun maka *retort* akan ditutup dan dipanaskan menggunakan uap. Pada *retort* akan terdapat pengatur suhu dan tekanan uap (Heldman and Hartel, 1997). Sterilisasi komersial harus memenuhi persyaratan bahwa proses termal minimum harus mengurangi jumlah mikroorganisme awal sebesar 10<sup>12</sup> kali lipat atau 12 *log cycle* (Siddiqui and Rahman, 2015). Hal ini dikenal sebagai konsep 12D, konsep ini merupakan konsep umum yang digunakan untuk menginaktifkan mikroorganisme yang berbahaya yaitu *Clostridium Botulinum*, proses thermal menggunakan konsep 12D dapat mengurangi mikroba sebesar 12 siklus logaritma atau  $F_0 = 12D$ . Bila bakteri *C.Botulinum* memiliki waktu reduksi (D) sebanyak 121,1 maka nilai sterilisasi ( $F_0$ ) dengan menerapkan konsep 12D memiliki ekuivalen pemanasan pada suhu 121,1°C selama 3 menit. Apabila pada produk pangan mengandung 10<sup>3</sup> cfu/ml mikroba awal, maka setelah melewati proses 12D peluang mikroba yang tersisa adalah 10<sup>-9</sup> cfu/ml. konsep ini dapat diartikan bahwa dari sebanyak 10<sup>12</sup> kaleng, hanya 1 kaleng yang berpeluang mengandung spora *C.Botulinum*.

Ikan sarden kaleng dalam saus tomat merupakan makanan asam sedang, sehingga rentan terkena kontaminasi bakteri *Clostridium botulinum* yang merupakan bakteri *anaerobik*, *gram positif*, dan mampu menghasilkan *neurotoksin*. Ikan yang berasal dari laut rentan terkontaminasi oleh *C.botulinum* tipe E (Aberoumand, 2010). Spora dari *C.botulinum* tipe E dapat dihancurkan sebanyak 1 *log cycle* (90%) dengan pemanasan pada suhu 82,2oC selama 2,4 menit (Glass dan Marshall, 2013). Setelah proses sterilisasi masuk pada proses pendinginan maka suhu pada proses pendinginan perlu dikendalikan dengan baik agar tekanan di dalam *retort* disesuaikan dengan tekanan internal dalam

kaleng untuk memberikan perbedaan tekanan pada tingkat yang aman (Hariyadi, 2017). Pendinginan juga bertujuan agar produk tidak mengalami *overcooking* yang dapat menyebabkan perubahan tekstur dan citarasa (Adawyah, 2008).

Proses sterilisasi pada produk sarden kaleng bertujuan untuk mencapai kondisi yang bebas dari mikroorganisme atau bisa dikatakan kondisi steril. Pada PT. Sarana Tani Pratama untuk proses sterilisasi menggunakan 2 tipe mesin *retort* yakni mesin dengan bentuk *vertical* dan mesin dengan bentuk *horizontal*, namun pada penggunaan sehari-hari pada proses produksinya penggunaan mesin *retort vertical* lebih sering digunakan. Dalam satu mesin *retort* dapat menampung 5-6 keranjang besi berisi kaleng. Serta suhu yang digunakan dalam standart kerja di PT. Sarana Tani Pratama untuk penggunaan mesin *retort* berkisar 118°C dengan tekanan sekitar 0,8 bar. Serta pada proses sterilisasi pada saat proses *venting*. Pada proses sterilisasi memiliki lama waktu yang berbeda disetiap kalengnya seperti yang dapat dilihat pada tabel 2.7

Tabel 2.7. Waktu Sterilisasi di PT. Sarana Tani Pratama

Jenis kaleng	Ukuran kaleng	Waktu (menit)
<i>Round can</i>	202 x 308	90
	300 x 407	110
<i>Club can</i>	60 x 105 x 30 mm	80

Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2020)

Selama proses sterilisasi dilakukan, pencatatan suhu dan tekanan harus sangat diperhatikan setiap 15 menit sekali karena pada tahap ini adalah tahap yang dianggap sangat penting jika suhu tidak memenuhi standart yang ditetapkan akan sangat membahayakan dan menimbulkan bakteri yang seharusnya mati pada proses ini hanya mengalami *injury* saja sehingga pada proses penyimpanan bakteri tumbuh dan menyebabkan bakteri lebih ganas lagi.

Proses



Gambar 2.8. Sterilisasi

Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2019)

Hal pertama yang dilakukan dalam sterilisasi adalah *venting*, proses *venting* ini dengan membuka kran *venting* secara penuh dan kran uap secara perlahan lahan hingga suhu yang terdapat pada *retort* mencapai  $110^{\circ}\text{C}$  dan suhu harus bertahan selama 10 menit. Setelah itu, kran *venting* ditutup dan suhu pada *retort* mencapai  $118^{\circ}\text{C}$  dengan tekanan 0,8 bar. Selama proses sterilisasi berjalan suhu dan tekanan pada *retort* harus dicatat setiap 15 menit sekali hal ini dengan tujuan untuk mengetahui bahwa suhu pada proses sterilisasi tidak mengalami *down* dan tetap terkontrol. Setelah proses sterilisasi berakhir maka Langkah selanjutnya adalah proses pendinginan.

Pada proses pendinginan dilakukan dengan menggunakan air dan tekanan yang telah dikendalikan, pada proses pendinginan tekanan perlu di kendalikan karena suhu pada proses pemanasan yang cukup tinggi lalu saat memasuki proses pendinginan menggunakan air maka harus terus dikendalikan sehingga tekanan dalam *retort* dapat disesuaikan dengan tekanan internal dalam kaleng sehingga tidak terjadi kerusakan pada kemasan ataupun isi pada kaleng. Pada proses pendinginan akan suhu pada *retort* harus sudah mencapai  $40^{\circ}\text{C}$  sehingga pada *retort* dapat dibuka dan diangkut menggunakan katrol menuju proses pengelapan.

#### I. Pengelapan

Setelah proses sterilisasi di *retort* selesai, keranjang diangkat keluar menggunakan katrol dan dilanjutkan dengan proses pengelapan agar kaleng bersih dan kering. Tujuan dari pengelapan ini sendiri adalah untuk membersihkan sisa sisa saus yang menempel pada kaleng serta setelah proses

sterilisasi produk yang telah bersih dapat melewati Langkah selanjutnya yakni pengkodean dan dapat masuk area holding lebih cepat.

Proses pengelapan pada PT. Sarana Tani Pratama dilakukan secara manual oleh para pekerja dengan menggunakan bantuan kain lap. Seperti yang dapat dilihat pada gambar 2.9



Gambar 2.9. Pengelapan

Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2019)

Tujuan proses pengelapan ini agar sisa-sisa kotoran pada kaleng seperti minyak atau saos yang menempel dapat hilang serta kaleng dapat langsung dikemas dalam karton dan dapat mempermudah sistem pengkodean dan penyimpanan dalam Gudang.

#### **m. Pengkodean**

Pengkodean produk bertujuan untuk dapat melacak produk berdasarkan catatan produksi dan pengiriman. Jika terjadi suatu masalah, seperti timbulnya bahaya kesehatan publik, kerusakan selama di Gudang atau saat distribusi, penemuan kontaminasi benda asing, keluhan konsumen, maka akan dilakukan investigasi dan/atau penarikan oleh badan pengawas. Pengkodean kaleng harus memuat informasi sebagai berikut:

- a. Pabrik produksi, jika terdapat lebih dari satu pabrik.
- b. Produk dan jenis kemasan.
- c. Hari pengemasan.
- d. Jam pengemasan.
- e. Line produksi (Featherstone, 2015).

Proses pengkodean ini menggunakan bantuan mesin *jet ink printer*, dimana kaleng yang telah tertata dalam hitungan kardus akan dimasukkan kedalam mesin lalu mesin secara otomatis akan mencetak kode pada kaleng, seperti pada gambar 2.11



Gambar 2.10 Pengkodean

Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2019)

**B 02E1**  
**EXP 170621**

Gambar 2.11. Contoh Pengkodean di PT. Sarana Tani Pratama untuk Produk *Bantan* dan *Yamato*

Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2019)

Keterangan: B = Bali, O2 = nomor mesin *seamer*, E1 = *retort* kode E pemasakan 1, kedaluwarsa pada tanggal 17-06-2021.

Pada proses pemberian kadaluwarsa pada produk sarden kaleng, PT. Sarana Tani Pratama menetapkan standart bahwa setiap produk sarden kaleng yang diproduksi akan memiliki umur masa simpan sebanyak 3 tahun dari tanggal produksi sehingga dalam penentuan kadaluwarsa produk tidak menggunakan setiap sampel yang harus diuji dan memperkirakan umur simpan.

#### **n. Inkubasi**

Inkubasi bertujuan untuk memastikan produk yang dijual tidak terkontaminasi oleh mikroba dengan memberikan waktu bagi mikroba yang mungkin masih ada setelah proses sterilisasi untuk tumbuh. Adanya kontaminasi oleh *C. botulinum* ditandai dengan kaleng yang terlihat abnormal, retak, dan kembung (Pal et al., 2014). Selama masa inkubasi, produk jadi akan

diuji berat tuntas, total padatan terlarut (TPT), pH media, *headspace*, vakum, dan organoleptiknya (tekstur ikan, aroma ikan, warna ikan, rasa ikan, rasa media, warna media, dan kekentalan media).

Sarden kaleng yang telah ditetapkan tanggal kadaluwarsa serta kode pada kaleng maka kaleng akan dimasukkan lagi pada karton untuk disimpan di area inkubasi yang pada Gudang penyimpanan berada pada garis kuning selama kurang lebih 5 hari. Dalam proses inkubasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa produk produk yang telah diproduksi tidak mengalami kontaminasi oleh mikroba, kaleng yang kembung karena kurangnya head space atau kaleng kaleng yang mengalami kebocoran karena pada saat pentupan kaleng terjadi *error system*. Sehingga dalam masa inkubasi ini dapat dilihat kelayakan dan tidaknya produk untuk dijual pada konsumen.

Tabel 2.8. Jenis Penyimpangan pada Produk Jadi

Penyimpangan proses	Keterangan
Proses <i>seaming</i> tidak standar	<i>Vee, droop, false seam, bocor, lose seam, cut over, sharp seam, wrinkle, dan spinner</i>
Proses sterilisasi tidak standar	Waktu, suhu, dan tekanan tidak standar
Organoleptik tidak standar	Tekstur, aroma, warna, rasa ikan maupun saus tidak standar

Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2019)

Selama proses inkubasi produk jadi akan mengalami pengujian pada berat tuntas, total padatan terlarut, pH media, *headspace* serta uji organoleptik pada produk jadi, pada uji organoleptik produk jadi ini ini kaleng aka dibuka dan dilihat pada tekstur ikan, aroma ikan, warna ikan, rasa ikan, warna saus dan kekentalan saus.



Gambar 2.12. Inkubasi

Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2019)

Setelah masa inkubasi pada produk selesai dan jika pada suatu produk mengalami penyimpangan proses maka produk akan diinkubasi lebih lama lagi dan diberi status hold. Pada Gudang penyimpanan produk produk yang mengalami holdinhg ditandai dengan garis biru pada lantai dan akan diberikan penanganan yang lebih lanjut pada setiap penyimpangan proses yang terjadi. Produk yang mengalami proses penyimpangan pada seaming akan dilacak menggunakan kode alat seaming yang tercetak pada kaleng dan dilakukan Tindakan koreksi. Pada produk jadi yang mengalami proses penyimpangan pada sterilisasi dan uji organoleptik yang tidak baik maka akan dilakukan sampling Kembali sebanyak 2 kali dan produk akan diinkubasi selama 8 hari. Setelah 8 hari di inkubasi maka akan dilakukan pengamatan secara visual dan organoleptik untuk menentukan produk tersebut dapat dilanjutkan dalam proses pengiriman atau masuk dalam produk *reject*.

#### **o. Pengemasan**

Pengemasan adalah salah satu aktivitas merancang dan memproduksi kemasan atau pembungkus produk yang mana memiliki fungsi utama yakni menjaga dan melindungi produk, kemasan adalah salah satu faktor yang cukup penting dalam produk karena sebagai alat pemasaran (rangkuti,2010)

Kemasan harus memiliki sifat-sifat sebagai berikut:

1. Tidak permeabel terhadap udara (oksigen dan gas lainnya)
  2. Bersifat non-toksik dan inert
  3. Mampu menahan air atau kelembapan udara sekitar
  4. Kuat dan tidak mudah bocor
  5. Relatif tahan terhadap panas
  6. Mudah dikerjakan secara massal dan harganya relatif murah
- (Indraswati, 2017).

Kemasan juga berfungsi untuk menarik perhatian konsumen dengan variasi bentuk dan desain yang unik untuk meningkatkan penjualan. Selain itu, kemasan digunakan untuk membedakan dengan produk pesaing atau dalam kata lain, sebagai identifikasi produk (Mudra, 2010). Setelah proses *filling*, tutup kaleng akan dipasangkan pada kaleng. Bagian bawah kaleng dan tutup kaleng keduanya diberi gasket untuk memastikan kondisi *hermetis* dari proses penutupan (Oldring dan Nehring, 2007). Resin fenolik memiliki keunggulan antara lain: stabil, penyusutan rendah, tahan retak, dan tahan asam. Resin epoksi memiliki kekuatan tinggi, daya rekat kuat, dan memiliki ketahanan yang baik terhadap bahan kimia, penyusutan rendah, dan stabil (Harvianto dan Sulistijono, 2012). Pengemas sekunder yang digunakan oleh PT. Sarana Tani Pratama adalah karton. Pengemasan dalam karton bertujuan melindungi kaleng dari benturan, kotoran, dan untuk menghemat tempat.

Sarden kaleng yang telah lolos dan sudah melewati masa inkubasi akan disegel pada kartonya dan dipindahkan pada area penyimpanan siap kirim. Pada PT. Sarana Tani Pratama dalam membedakan jenis produknya berdasarkan kemasan seperti pada Tabel 2.9

Tabel 2.9. Jenis Produk dan Kemasan di PT. Sarana Tani Pratama

Merk	Jenis dan ukuran kaleng	Berat bersih (g)	Jumlah kaleng tiap karton
Yamato	<i>Round can</i> (202 x 308)	155	50
	<i>Round can</i> (300 x 407)	425	24
	<i>Club can</i> (60 x 105 x 30 mm)	125	50
Bantan	<i>Round can</i> (202 x 308)	155	100
	<i>Round can</i> (300 x 407)	425	24



Gambar 2.13. Pengemasan  
Sumber: PT. Sarana Tani Pratama (2019)

#### p. Pengiriman

Pengiriman adalah kegiatan pemasaran untuk memudahkan dalam penyampaian produk dari produsen kepada konsumen. Manfaat pengiriman berdasarkan definisi sebelumnya adalah kegiatan pengalih pindah tangan kepemilikan suatu barang atau jasa. Menurut (Mikael 2016) kegiatan penpengiriman secara tidak langsung secara actual sudah sering kali dijumpai dalam kehidupan sehari – hari, dari kebanyakan pihak produsen sendiri tidak mampu untuk menangani masalah pengiriman tanpa dibantu oleh beberapa penyedia jasa pengiriman itu sendiri.

Pengiriman barang di PT. Sarana Tani Pratama diawali dengan penerimaan DO (*delivery order*) barang jadi dan informasi kendaraan truk yang digunakan. Setelah itu, akan dibuat surat jalan sesuai dengan DO, kemudian bagian gudang akan berkoordinasi dengan Bagian Administrasi Gudang untuk pengiriman barang dan bagian QC akan membuat COA (*Certificate of Analysis*) produk. Pengiriman barang di PT. Sarana Tani Pratama menggunakan sistem FIFO (*first in first out*) sehingga tidak ada barang lama yang tertumpuk di gudang. Sebelum memuat barang ke dalam truk pengiriman, akan dilakukan pengecekan kebersihan bak truk, kelengkapan truk, produk yang akan dikirim, dan dokumen kendaraan serta dokumen pengiriman produk.