

BAB II

PROSES PRODUKSI

A. Tinjauan Pustaka

1. Rajungan

Menurut Saldi (2010) klasifikasi kepiting rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai berikut:

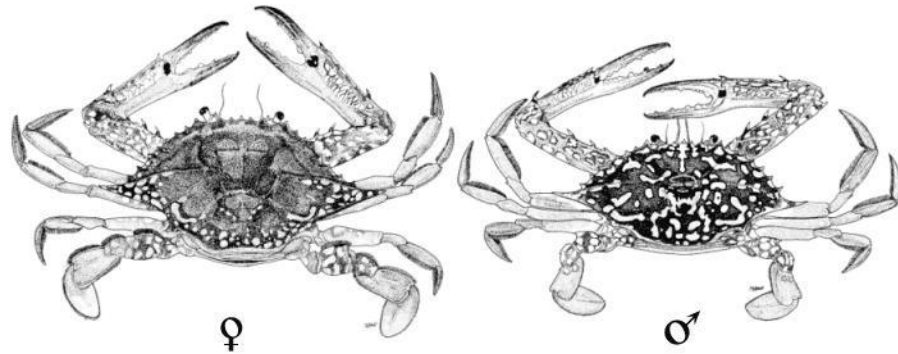
Kingdom : *Animalia*
Sub Kingdom : *Eumetazoa*
Grade : *Bilateria*
Divisi : *Eucoelomata*
Section : *Protostomia*
Filum : *Artropoda*
Kelas : *Crustacea*
Sub kelas : *Malacostraca*
Ordo : *Decapoda*
Sub ordo : *Brachyura*
Seksi : *Brachyura*
Famili : *Portuniade*
Sub famili : *Portunninae*
Genus : *Portunus*
Spesies : *Portunus pelagicus*

Secara umum morfologi rajungan berbeda dengan kepiting bakau, di mana rajungan (*Portunus pelagicus*) memiliki bentuk tubuh yang lebih ramping dengan capit yang lebih panjang dan memiliki berbagai warna yang menarik pada karapasnya. Duri akhir pada kedua sisi karapas relative lebih panjang dan runcing.

Rajungan memiliki lebar yang dapat mencapai 18 cm, dengan capit yang panjang, kokoh dan berduri. Diantara matanya terdapat 4 buah duri besar. Berat rajungan dewasa dapat mencapai bobot 400 gram. Bagian punggung tersebut umumnya berbintik biru pada jantan dan berbintik coklat pada betina. Ukuran tubuh rajungan jantan lebih besar dari rajungan betina pada umur yang sama. Jenis rajungan ini merupakan jenis kepiting yang memiliki daging yang banyak. Hewan

ini hidup pada lingkungan air laut, tidak dapat hidup pada kondisi tanpa air. Tersebar di seluruh perairan Indo-Pasifik. Mampu berenang sampai kedalaman 65

meter dari permukaan air. Pada habitat hidupnya rajungan merupakan binatang karnivora yang memakan ikan kecil, udang, invertebrata dan detritus (Arif, 2018).



Gambar 5. Rajungan Betina dan Rajungan Jantan

Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

Rajungan hanya hidup pada lingkungan air laut dan tidak dapat hidup pada kondisi tanpa air. Bila kepiting hidup di perairan payau, seperti di hutan bakau atau di pematang tambak, rajungan hidup di dalam laut. Rajungan memang tergolong hewan yang bermukim di dasar laut, tapi malam hari suka naik ke permukaan untuk cari makan. Oleh karena itu, rajungan disebut juga “*swimming crab*” alias kepiting yang bisa berenang. Dengan melihat warna dari karapas dan jumlah duri pada karapasnya, maka dengan mudah dapat dibedakan dengan kepiting bakau. Rajungan (*Portunus pelagicus*) memiliki karapas berbentuk bulat pipih, sebelah kiri-kanan mata terdapat duri sembilan buah, di mana duri yang terakhir berukuran lebih panjang (Husni *et al.*, 2021).

Rajungan (*Portunus pelagicus*) adalah salah satu komoditas perikanan yang saat ini menjadi andalan ekspor Indonesia. Di Indonesia dari tahun ke tahun nilai ekonomi dari rajungan ini terus mengalami peningkatan, hal ini dikarenakan tingginya permintaan ekspor rajungan di setiap tahunnya (Iksanti *et al.*, 2022). Volume ekspor kepiting rajungan periode Januari-Februari 2018 mencapai USD 70.065 ribu atau naik sebesar 6,81% dibandingkan dengan periode yang sama tahun 2019 (USD 65.599 Ribu) (BPS, 2020).

Rajungan termasuk salah satu hasil perikanan yang umumnya bersifat *perishable food* (mudah rusak/busuk). Penurunan mutu pada daging rajungan disebabkan oleh aktivitas enzim dan bakteri, oleh karena itu penanganan rajungan harus terjamin perlakuan dan sanitasi pada proses pengolahannya (Supriadi *et al.*,

2019). Salah satu teknik pengawetan pangan yang banyak diterapkan adalah pengawetan dengan suhu tinggi, yaitu pengalengan. Pengalengan merupakan salah satu bentuk pengolahan dan pengawetan ikan secara modern yang dikemas secara hermetis dan kemudian disterilkan (Sahubawa & Ustadi, 2019). Pengalengan ikan merupakan tindakan pengawetan ikan dengan cara memasukkan ikan ke wadah yang tertutup dan dipanaskan yang bertujuan untuk mematikan atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, jamur, dan kapang, serta penguraian enzimatik (Jacobs *et al.*, 2012). Dalam pengalengan daya awet ikan yang diawetkan jauh lebih bagus dibandingkan pengawetan cara lain. Namun dalam hal ini dibutuhkan penanganan yang lebih intensif serta ditunjang dengan peralatan yang serba otomatis (Najih *et al.*, 2018).

2. Komposisi Kimia dan Nilai Gizi Rajungan

Herbowo *et al.* (2016) melaporkan kandungan gizi daging rajungan yaitu kadar protein 17,77%, lemak 0,29%, air 77,26%, dan abu 2,17%. Wu *et al.* (2010) melaporkan daging rajungan memiliki 16 jenis asam amino yang terdiri atas 8 asam amino esensial dan 8 asam amino non esensial, komposisi asam amino esensial tertinggi pada daging rajungan adalah lisin 1,29% dan asam amino non esensial tertinggi adalah asam glutamat yaitu 2,02%. Abdel-Salam (2014) melaporkan kandungan asam amino esensial dengan kadar 180 mg/kg yang seimbang untuk kebutuhan per hari orang dewasa. Kebutuhan asam amino berdasarkan WHO (1985) yaitu 93,5 mg/kg per hari. Daging rajungan mengandung lemak, karbohidrat, protein, kalsium, fosfor, zat besi, vitamin A dan vitamin B1 pada daging rajungan. Keunggulan nilai gizi rajungan adalah kandungan lemak dan protein yang cukup besar, yaitu sekitar 16-17 g/100 g daging. Komposisi kimia dan asam amino rajungan menurut Badan Standar Nasional (2005) dapat dilihat pada **tabel 3** dan **tabel 4**.

Tabel 3. Komposisi Kimia Rajungan

Komposisi Kimia	Presentase (%)
Kadar Air	74.76
Kadar Protein	19.97
Kadar Abu	2.77
Kadar Lemak	1.20

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2005)

Tabel 4. Komposisi Asam Amino Rajungan

Asam Amino	Presentase (%)
Asam amino nonesensial	
Lisine	2.13
Histidine	0.36
Metionine	0.44
Valine	0.87
Treosine	0.88
Isoleusine	0.85
Leusine	1.39
Fenilalanine	0.77
Asam amino esensial	
Tyrosine	0.62
Arginine	1.71
Glisine	1.37
Serine	0.70
Asam aspartate	1.98
Asam glutamate	2.54
Alanin	1.14
Proline	0.74

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (2005)

3. Mutu Rajungan

Rajungan sebagai salah satu komoditi ekspor Indonesia yang menjadi sumber devisa negara. Daging rajungan yang mudah rusak dan mengalami kebusukan mengharuskan adanya persyaratan mutu pada rajungan. Mutu bahan baku akan menentukan kualitas dari produk yang akan dihasilkan yang dapat mempengaruhi penilaian konsumen terhadap suatu produk (Pandelaki, 2016).

Mutu rajungan menentukan apresiasi konsumen terhadap produk yang akan dibeli. Konsumen pada dasarnya akan memberikan apresiasi tinggi terhadap produk-produk yang bermutu tinggi. Selain itu baku mutu produk merupakan jaminan bagi konsumen untuk mendapatkan produk yang benar dan baik. Menurut Supriadi dkk (2019), standar mutu rajungan yang biasanya digunakan di perusahaan pengalangan rajungan adalah jenis *Portunus pelagicus*, rajungan dalam keadaan hidup atau segar, daging elastis, kompak, padat, dan tidak terdapat bau asing seperti bau minyak tanah, solar, ammonia, dan lain-lain.

Persyaratan mutu bahan baku daging rajungan dalam kaleng berdasarkan

SNI 6929.1:2016, kepiting rajungan segar harus memiliki karakteristik sesuai dengan SNI 4224: 2015. Bahan baku rajungan harus bersih, memiliki bau daging segar bebas dari pembusukan, aroma harum khas rajungan, rasa manis, enak, gurih, tekstur serat kuat, daging kompak, kenyal dan elastis. Bahan baku kepiting rajungan dalam bentuk masih utuh secara penampakan akan terlihat bersih, cemerlang, antara ruas kokoh dan kuat serta memiliki bau segar spesifik jenis (BSN, 2015).

Bahan baku daging rajungan dalam kaleng secara pasteurisasi adalah rajungan segar dengan mutu yang baik. Jenis bahan baku yang digunakan adalah rajungan (*Portunus pelagicus*). Bentuk bahan baku berupa rajungan segar yang belum mengalami penyiangan atau pengolahan lain. Asal bahan baku dari perairan yang tidak tercemar oleh pencemaran kimia, biologi dan fisika. Mutu bahan baku harus bersih, bebas dari setiap bau yang menandakan pembusukan, bebas dari tanda dekomposisi dan pemalsuan, bebas dari sifat-sifat alamiah lain yang dapat menurunkan mutu serta tidak membahayakan kesehatan. Secara organoleptik bahan baku harus mempunyai karakteristik kesegaran seperti kenampakan yang utuh, bersih, cemerlang, cangkang keras, kokoh dan kuat. Selain itu juga harus berbau segar spesifik jenis. Untuk mempertahankan mutu bahan baku, rajungan harus secepatnya ditangani, apabila terpaksa harus menunggu proses lebih lanjut maka bahan baku harus disimpan dalam wadah yang baik dan tetap dipertahankan suhunya dengan metode pendinginan yang sesuai sehingga suhu pusat bahan baku mencapai suhu maksimum 5°C, saniter dan *higienis* Standar Nasional Indonesia (SNI 01-6929.2-2010).

Menurut BBPMHP cit Mirzads (2009), daging rajungan yang diperoleh biasanya digolongkan menjadi tiga tingkatan mutu yaitu:

- a. Mutu 1 (daging super/jumbo), yaitu daging badan yang terletak di bagian bawah (berhubungan dengan kaki renang) berbentuk gumpalan besar berwarna putih.
- b. Mutu 2 (daging reguler), yaitu daging badan yang berupa serpihan-serpihan, terletak disekat-sekat rongga badan berwarna putih.
- c. Mutu 3 (daging merah/*clawmeat*), yaitu daging rajungan yang berada di kaki dan capit, berwarna putih kemerahan.

Uraian Proses Produksi Secara Umum

Menurut Badan Standarisasi Nasional (2002) berdasarkan SNI 6929:2002, pengertian daging rajungan dalam kaleng secara pasteurisasi (*canned pasteurized crab meat*) adalah produk olahan hasil perikanan dengan bahan baku rajungan segar yang mengalami perlakuan perebusan dan pengambilan daging, sortasi, pencampuran, pengisian dalam kaleng dan penimbangan, penutupan kaleng, pasteurisasi, pendinginan dan pengemasan.

Tahapan-tahapan proses pengalengan rajungan menurut SNI 01-6929.3-2010 adalah sebagai berikut:

1. Tahap Penerimaan (*Receiving*)

Bahan baku diuji secara organoleptik, kemudian ditangani secara cepat, cermat dan saniter dengan suhu pusat produk antara 0°C – 4°C. Bahan baku diidentifikasi dan diberi kode untuk kemudahan dalam penelusuran traceability dan diperlukan sampai produk akhir (SNI, 2010). Bahan baku yang diterima dari beberapa *supplier* sudah dalam bentuk rajungan rebus dingin. Mutu bahan baku harus bersih, bebas dari setiap bau yang menandakan pembusukan, bebas dari tanda dekomposisi dan pemalsuan, bebas dari sifat-sifat alamiah lain yang dapat menurunkan mutu serta tidak membahayakan kesehatan. Pemasok bertanggung jawab dalam memberikan informasi kepada pihak perusahaan atas produk yang dikirimkannya. Beberapa informasi yang harus ada yaitu minimal nama pemasok, deskripsi produk, kode produk pemasok dan tanggal produksi (Masengi *et al.*, 2018). Bahan baku dalam *Box fiber* dan *sterofoam* harus tertutup oleh es dan terdapat es pada setiap lapisannya untuk mempertahankan suhu dingin maksimal 5°C sehingga mutu daging terjaga. Hal ini sesuai dengan (Hafina *et al.*, 2021) bahan baku yang diterima dengan menerapkan rantai dingin, di dalam mobil berinsulasi. Pembongkaran dari truk dilakukan dengan cepat agar suhu tidak naik. Kecepatan pertumbuhan bakteri pembusuk tergantung pada suhu, dimana suhu berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri pada siklus pertumbuhannya, terutama perpanjangan atau perpendekan fase adaptasinya tergantung pada tinggi rendahnya suhu (Siburian dan Kariada, 2012). Pada tahap *receiving* juga dilakukan pengujian *Chloramphenicol* (CAP) yang merupakan salah satu antibiotik

yang dilarang penggunaannya pada produk perikanan. Batas maksimum konsentrasi Chloramphenicol yang ditetapkan oleh SNI sesuai dengan SNI 01-6366-2000 kandungan Chloramphenicol sebesar 0,01 mg/kg. Beberapa Negara seperti Uni Eropa (EU) dan AS (FDA) yaitu 0,3 ppb, Rusia 0,5 unit/g, dan China (CFDA) sebesar 0,5 g/kg (Visakhadevi dkk., 2023).

2. Sortasi

Daging rajungan dipisahkan dari benda asing dan dikelompokkan menurut bagian tubuh sesuai spesifikasi secara cepat, cermat, dan saniter dengan tetap mempertahankan suhu produk 0°C – 4°C (SNI, 2010). Pemisahan daging merah dengan daging putih berdasarkan jenis dan ukuran daging rajungan per kode *supplier*, penyortiran dilakukan pada meja yang berbeda. Sortasi juga bertujuan untuk mendapatkan daging rajungan yang berkualitas baik dan terbebas dari shell, telur rajungan, lemi, daging yang mengalami diskolorasi, dan benda asing (rambut, pasir, serpihan kayu, dan sebagainya). Tindakan pengawasan dilakukan oleh QC sortasi dengan pengecekan dan mencatat suhu bahan baku dengan suhu yaitu < 21 °C serta tetap menjaga suhu ruang yaitu 19°C – 24 °C dan pasokan es agar rantai dingin tetap terjaga dan mutu tetap baik (Sahubawa & Ustadi, 2019). Pengecekan suhu dilakukan 1 jam sekali sesuai kode *supplier* atau sesuai dengan *supplier* yang berjalan.

3. Metal detecting

Daging rajungan diperiksa dengan pendeteksi logam secara tepat dan saniter (SNI, 2010). Pengecekan daging dengan cara melewatkan nampan berisi daging pada mesin metal detector satu persatu, memastikan tidak terdapat logam dalam daging (Sipahutar *et al.*, 2021). Apabila ditemukan logam kecil seperti paku, jarum, serpihan besi maka mesin metal detector akan berhenti secara otomatis dan alarm akan berbunyi, kemudian di pisahkan dan dilakukan pengecekan kembali atau penyortiran ulang dengan mencari logam yang terdapat pada daging lalu mengambil logam tersebut dan melakukan pengulangan pendeteksian daging pada mesin sebanyak 3 kali, untuk memastikan tidak terdapat logam pada daging.

4. Mixing

Daging rajungan dicampur sesuai dengan spesifikasi permintaan *buyer* (SNI, 2010). Mixing merupakan proses pencampuran daging dari satu *supplier* dengan

supplier yang lainnya untuk mendapatkan daging dengan kualitas dan kenampakan seragam. Daging akan diperiksa sebelum dicampur untuk mencegah masuknya aroma menyimpang ke dalam campuran oleh QC serta suhu bahan baku maksimal 4°C. Proses *mixing* dilakukan manual menggunakan tangan secara merata (Maurina dan Sipahutar, 2021). Proses pencampuran daging dari satu *supplier* dengan *supplier* yang lainnya untuk mendapatkan daging dengan kualitas dan kenampakan yang baik. Daging akan diperiksa sebelum dicampur untuk mencegah masuknya aroma menyimpang ke dalam campuran oleh QC serta suhu bahan baku tetap dijaga $\leq 21^{\circ}\text{C}$. Proses *mixing* dilakukan manual menggunakan tangan secara merata. Jenis-jenis daging untuk proses *mixing* pada produk *pasteurized crab meat* sebagai berikut:

- 1) *Jumbo Lump*, berisi daging *jumbo* dan daging *lump* yang merupakan daging pecahan *bekfin* dengan ukuran diatas 1 gram.
- 2) *Super Lump*, berisi daging *Lump* (daging pecahan *Flower*, *jus* dengan ukuran diatas 1 gram).
- 3) *Bekfin*, berisi daging jenis (pecahan daging *flower*, *jus* dengan ukuran dibawah 1 gram) dan daging jenis spesial.
- 4) *Special*, merupakan salah satu jenis *mixing* untuk produk *special*. Berupa daging halus serpihan-serpihan kecil berwarna putih.
- 5) *Claw Meat*, merupakan sala satu jenis *mixing* untuk produk *claw meat*. Daging rajungan yang digunakan adalah daging *carpus*, daging *merus* dan daging *leg*.

5. *Filling*

Daging rajungan dimasukkan ke dalam kaleng dan ditimbang secara cepat, cermat, dan saniter (SNI, 2010). Proses pengisian daging dalam kaleng berdasarkan jenis daging ataupun produk. Proses ini dilakukan dengan cara memasukkan daging ke dalam kaleng dengan susunan tertentu sesuai jenis produknya. Proses pengisian daging ke dalam cup dilakukan secara manual setelah melewati proses *mixing*, pada meja stainless yang telah diberi es secara cepat dan hati-hati dengan tujuan untuk mempertahankan rantai dingin daging (Setyowati & Widodo, 2017). Daging yang telah bersih dimasukkan kedalam kaleng secara manual sesuai dengan jenis daging kemudian ditambahkan SAPP (*Sodium Acid Pyrophosphate*) dan ditimbang dengan timbangan. SAPP berfungsi

untuk mencegah terjadinya reaksi antara Cu dan Fe pada lapisan kaleng yang akan menghasilkan perubahan warna pada daging rajungan, serta dapat mencegah perubahan rasa berpasir akibat kristalisasi magnesium pada daging rajungan. SAPP yang digunakan dalam setiap kaleng sebesar 1.4 gram. Menurut PerKB POM No. 20 tahun 2013 batas penggunaan SAPP sebesar 2000 mg/kg daging. Pengisian *meat* kedalam kaleng harus memperhatikan *head space*. Berdasarkan peraturan BPOM nomor 25 tahun 2020, pengisian medium harus sampai batas *head space* atau 6-10% dari tinggi kaleng. Menurut Lapene dkk., (2017) fungsi dari *head space* yaitu sebagai ruang cadangan untuk pengembangan produk selama proses pemanasan (pasteurisasi) agar produk tidak menekan wadah karena dapat *overflow*. *Overflow* yaitu terjadinya pengembangan pada penutup kaleng (Risnawati, 2017).

6. Penutupan Kaleng

Kaleng ditutup menggunakan mesin penutup kaleng (*can seamer*) secara cepat, cermat, dan saniter. Dilakukan pemeriksaan kondisi ipatan pada penutup kaleng secara berkala (SNI, 2010). Teknik pengawetan makanan dengan pengalengan perlu mempertimbangkan beberapa faktor, antara lain resistensi mikroorganisme terhadap panas, laju penembusan panas ke dalam bahan makanan yang mempunyai konsistensi yang berbeda-beda dan ukuran wadah tempat makanan tersebut dikemas. Bakteri terpenting yang harus dimusnahkan dari makanan yang dikalengkan adalah *Clostridium botulinum*, yaitu bakteri anaerob yang mampu menghasilkan toksin yang sangat mematikan (Radji M, 2013).

Kaleng merupakan lembaran baja yang dilapisi timah (Sn) atau berupa wadah yang dibuat dari baja dan dilapisi timah putih tipis dengan kadar tidak lebih dari 1,00-1,25% dari berat kaleng itu sendiri (Bakhori, 2017). Pada awalnya kaleng terbuat dari plat timah (*tin plate*) yang terdiri dari lembaran dasar baja dilapisi timah putih (Sn) dengan cara pencelupan dalam timah cair panas (*hot dipping*) atau dengan elektrolisa. Baja digunakan dalam bentuk baja rendah karbon, biasanya diproduksi sebagai plat hitam. Kemudian dikonversikan menjadi *tinplate* atau *tin-free steel (TFS)* untuk wadah dan manufaktur penutup. *Tinplate* dibuat dengan coating elektrolisis plat hitam "*black plate*" dengan lapisan tipis timah. Timah

dilapiskan pada kedua sisi plat dengan ketebalan internal yang tepat untuk produk dikemas dan lingkungan eksternal (Bakhori, 2017). *Tinplate* memiliki beberapa jenis, diantaranya jenis TFS (*Tin Free Steel*) yang paling banyak digunakan untuk pengalengan makanan adalah jenis *Tin Free Steel Chrome Type (TFS-CT)*, yaitu lembaran baja yang dilapisi kromium secara elektris, sehingga terbentuk kromium oksida di seluruh permukaannya. Kaleng 3 lapis (tiga kaleng), kaleng lapis ganda (two pieces cans) Terbuat dari plat timah dan alumunium yang terdiri dari 2 bagian yaitu 1 body dan 1 tutup (Sucipto, 2017).

Menurut Arini dan Subekti, (2019), prinsip pengalengan ikan yaitu proses pengawetan makan dengan proses memvakumkan kondisi di dalam kaleng untuk mencegah terjadinya kontaminasi dari luar dan menjaga kondisi bahan tetap dalam keadaan baik. Pengalengan dilakukan secara hermetis menggunakan mesin *double seamer* setelah dilakukan proses *filling*. Prinsip kerja dari mesin *double seamer* adalah menutup sambungan antara mulut kaleng dengan tutup sebanyak dua kali. Operasi pertama berfungsi untuk membentuk atau menggulung bersama ujung pinggir tutup kaleng dan badan kaleng. Operasi kedua berfungsi untuk meratakan gulungan yang dihasilkan oleh operasi pertama. Kaleng yang telah terisi dengan daging diberikan tutup. Penutupan kaleng merupakan salah satu proses penting karena jika tidak dilakukan dengan benar dan baik, maka memungkinkan terjadinya kebocoran saat proses pasteurisasi.

7. Pemberian Kode

Kaleng diberi label sesuai spesifikasi yang meliputi nama produk, daftar bahan yang digunakan, kode produksi, berat bersih, nama dan alamat pihak yang memproduksi, serta tanggal, bulan dan tahun kadaluwarsa (SNI, 2010). Pengkodean dilakukan setelah kaleng tertutup, dengan cara melewati kaleng pada mesin *ink jet print*. Tinta yang digunakan berwarna hitam, tahan air dan sesuai dengan standar perusahaan (Maurina dan Sipahutar, 2021). Tujuan dari pengkodean adalah untuk mempermudah pelacakan atau *recall* produk jika terjadi masalah. Pencantuman label di dalam dan atau pada kemasan pangan meliputi nama produk, daftar bahan yang digunakan, berat bersih, tanggal dan kode produksi, tanggal, bulan, dan tahun kadaluarsa (BPOM, 2018). Setiap saat pengkodean, dilakukan pengecekan oleh petugas QC untuk menyeleksi kaleng-

kaleng yang rusak secara fisik. Jika ditemukan kaleng rusak maka kaleng tersebut akan dipisahkan (Lapene dkk., 2021).

8. Proses Pasteurisasi

Pasteurisasi dilakukan dalam tangki pasteurisasi pada suhu dan waktu sesuai ukuran dan bentuk kaleng. Selama proses pasteurisasi, suhu dan waktu dikendalikan. (SNI, 2010). Menurut SNI 6929:2016 tentang pasteurisasi daging rajungan yang perlu dipenuhi oleh perusahaan pengalengan rajungan, pasteurisasi dilakukan dengan perebusan/pemasakan daging dalam kaleng pada tangki pasteurisasi pada suhu 87°C – 84°C selama 155 menit. Pasteurisasi merupakan salah satu cara untuk mempertahankan mutu dan mencegah pembusukan pada daging rajungan. Tujuan utama dari proses pasteurisasi adalah untuk menginaktifkan sel-sel vegetative mikroba patogen, mikroba pembentuk toksin, maupun mikroba pembusuk.

Menurut Aeni dan Nurhidajah (2012) ketahanan panas bakteri dalam pasteurisasi seperti bakteri patogen dan pembentuk toksin, *C. botulinum* tipe E dan bakteri yang tidak membentuk spora memiliki nilai D sebesar 0,002–3,00 menit dan nilai z sebesar 8-16°C. Sedangkan menurut FDA untuk pasteurisasi daging rajungan yaitu 31 menit dengan suhu referensi 85°C dan nilai z sebesar 9°C. Pengawasan proses pasteurisasi dilakukan oleh petugas *Quality Control* dengan melakukan pencatatan yang terdiri dari kode tangki pasteurisasi, merk produk, ukuran kaleng, waktu dan suhu pasteurisasi (Lapene dkk., 2021).

Proses pengolahan yang melibatkan pemanasan ini perlu dihitung untuk menetapkan suhu dan waktu pasteurisasi yang optimal (Sukasih *et al.*, 2005). Sebelum dilakukan pasteurisasi, bak pasteurisasi akan dibersihkan dulu menggunakan air dengan volume tiga perempat dari bak, kemudian dilakukan pemanasan air selama 30 menit. Pasteurisasi dilakukan dengan perebusan/pemasakan daging kaleng ke dalam *batch*. *Batch* yang telah penuh dimasukkan ke dalam tangki pasteurisasi pada suhu 86-87°C selama 155 menit (Maurina dan Sipahutar, 2021). Hal ini sesuai dengan SNI 6929:2016 bahwa daging kaleng yang dipasteurisasi dilakukan pada suhu 85°C minimum selama 1 menit.

9. Pendinginan

Daging rajungan segera didinginkan dengan cara dimasukkan ke dalam tangka yang berisi air es sehingga dicapai suhu produk sesuai spesifikasi. Dilakukan pengukuran konsentrasi sanitizer sebelum dan sesudah pendinginan (SNI, 2010). Pendinginan merupakan perlakuan thermal shock pada produk dengan pendinginan pada suhu sesuai dengan standar yaitu 32°F – 38°F (0 - 3°C) proses selama 140-145 menit menggunakan air bersih yang mengandung klorin 1-3 ppm sekitar 40-60 ml dan ditambah es balok yang telah diserut pada tanki *chilling*. Tanki *chilling* juga dialiri gas yang menimbulkan gelembung udara yang berasal dari kompresor dan bertujuan untuk meratakan suhu. Proses pendinginan dilakukan secara cepat agar tidak merusak produk, mencegah terjadinya *over cooking* atau *over processing* yang menyebabkan *meat* hangus, serta memperoleh keseragaman waktu dan suhu (Ndahawali dkk., 2016). Proses pendinginan juga bertujuan untuk membunuh bakteri termofilik yang belum mati saat pasteurisasi. Pada tahap pendinginan juga dilakukan pemantauan secara berkala terhadap suhu air dan produk menggunakan termometer manual dan sensor suhu. Hasil rekaman suhu digunakan untuk menentukan nilai *F-value* produk. *F-value* menunjukkan tingkat kematangan produk dan tingkat keberhasilan proses pasteurisasi dan pendinginan dalam kemampuan proses untuk mematikan organisme target (bakteri pembentuk spora yang tahan panas) yaitu *Clostridium botulinum*.

10. Pengepakan

Produk dimasukkan ke dalam master karton dan dilakukan secara cepat, cermat, dan saniter (SNI, 2010). Bahan pengemas yang digunakan dalam pengalengan rajungan telah memenuhi persyaratan mutu dan keamanan pangan yang meliputi dapat melindungi dan mempertahankan mutu, tidak berpengaruh terhadap isi, menjamin keutuhan dan keaslian isinya, tahan terhadap perlakuan selama pengolahan dan pengangkutan, tidak membahayakan kesehatan konsumen (Syarief & Syukri, 2016).

Menurut Widiati (2019) pengepakan dilakukan dengan tujuan menambah daya tarik produk, melindungi produk dan untuk menata produk agar mudah pada saat pemasaran. Sebelum dikemas dalam MC, kaleng disemprot menggunakan kompresor angin untuk menghilangkan sisa air. Pengepakan dilakukan dengan

menyusun kaleng ke dalam master karton. Setiap master karton terdiri dari 12-25 kaleng tergantung pada ukuran karton dan kaleng (Lapene dkk., 2021).

Bahan pengemas yang digunakan dalam proses pengalengan rajungan terdiri dari kemasan primer dan kemasan sekunder. Bahan pengemas selalu di monitoring pada saat diterima. Bahan pengemas ditangani, disimpan dan disusun sedemikian rupa untuk mencegah kerusakan. Produk rajungan kaleng yang sudah melewati proses inkubasi dan dinyatakan *release* akan dikemas menggunakan karton. Menurut Astawan (2019), bahan pengemas harus terbuat dari jenis bahan yang memenuhi syarat bagi produk, metode pengolahan dan pemasarannya. Bahan pengemas harus disimpan dengan cara yang bersih dan saniter. Pengemas tersebut harus tidak menularkan senyawa-senyawa yang menimbulkan kerusakan yang melampaui batas yang diperkenankan pada produk yang dikemas. Produk rajungan kaleng yang telah dilakukan proses *chilling* dikeringkan terlebih dahulu kemudian dimasukkan ke dalam master karton sesuai dengan label. Penanganan dilakukan secara hati-hati dan teliti (BSN, 2002).

11. Penyimpanan

Penyimpanan daging rajungan dalam kaleng di dalam Gudang penyimpanan dengan suhu dingin dengan tetap menjaga suhu produk 0°C – 5°C. Penataan produk dalam ruang penyimpanan diatur sehingga memudahkan pembongkaran (SNI, 2010). Penyimpanan daging rajungan dalam kaleng secara pasteurisasi harus dalam gudang dingin (*Chilling room*) dengan suhu produk maksimal 5°C dengan fluktuasi suhu $\pm 2^\circ\text{C}$. Penyimpanan dilakukan dengan menyusun master karton di atas pallet di ruang penyimpanan menggunakan suhu pengangkutan produk ketika akan dibawa dan dimasukkan ke dalam truk pengangkut ruang. Penyusunan barang dalam gudang dilakukan dengan memperhatikan jarak antar pallet. Penyusunan pallet tidak diperbolehkan bersentuhan dengan dinding dengan tujuan untuk menghindari kelembaban yang akan menyebabkan kerusakan pada kemasan (Zahirah, 2020). Hal ini dilakukan dengan menerapkan *sistem first in first out* (FIFO) pada tahap penyimpanan dimana produk yang masuk terlebih dahulu ke dalam gudang akan didistribusikan pertama kali (Hadinata &

Adriyanto, 2020). Produk yang sudah dimasukkan dalam master karton, disimpan dalam ruangan pendingin (*cold storage*) bertujuan untuk menjaga kualitas produk tetap baik sampai waktu pengiriman. Suhu penyimpanan adalah -1 hingga -4°C bertujuan agar bakteri patogen tidak dapat berkembang dan juga dapat menambah masa simpan produk.

12. Pemuatan

Produk dikeluarkan sesuai dengan jenis produk dan *buyer* dengan manual dibantu oleh karyawan. Produk disusun secara FIFO dengan diberikan celah lubang agar sirkulasi udara dalam container tetap terjaga.

Diagram alir proses pengalengan rajungan dapat berdasarkan SNI 01-6929.3-2010 dapat dilihat pada **gambar 5**.



Gambar 6. Diagram Alir Proses Pengalengan Rajungan

Sumber: Badan Standar Nasional (2010)

A. Uraian Proses Produksi Di PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik

Proses pembekuan udang di PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik melalui beberapa tahapan yang sebagian besar dikerjakan secara manual. *Crab meat* akan mengalami proses tertentu sesuai dengan bentuk produk akhir dan pesanan dari *buyer*. PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik memiliki tahapan proses produksi sebagai berikut:

1. Penerimaan Bahan Baku (*Receiving*)

Tahap penerimaan bahan baku merupakan proses penerimaan bahan baku yang berupa daging rajungan yang berasal dari pemasok (*supplier*). Proses penerimaan bahan baku di PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik dilakukan mulai dari pengecekan surat garansi, uji organoleptik, suhu pusat *meat*, uji mikrobiologi (uji TPC), dan uji kimia (Uji CAP). Uji TPC merupakan uji yang berfungsi untuk mendeteksi adanya kandungan mikrobiologi yang meliputi *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, dan *Coliform*. Uji CAP merupakan uji yang berfungsi untuk mendeteksi adanya antibiotik *Chloramphenicol* yang biasanya terdapat pada rajungan. Uji CAP dilakukan oleh analis laboratorium dengan menggunakan metode ELISA *reader* di laboratorium PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik. Untuk daging rajungan yang mengandung *chloramphenicol* di atas > 0,25 ppb maka bahan baku dapat dilakukan *reject* dari perusahaan dan dikembalikan kepada *supplier*. Antibiotik *chloramphenicol* dapat berasal dari rajungan itu sendiri dan dapat berasal dari *supplier*.

Daging rajungan yang diterima oleh perusahaan adalah berupa daging rajungan yang matang dan telah dipisahkan dari cangkangnya. Daging rajungan yang datang dari *supplier* terdiri dari 4 grading, yaitu *jumbo*, *bekfin*, *flower*, *spesial*, dan *claw meat*. Daging rajungan yang datang dari *supplier* diterima dalam keadaan dingin bersuhu 0-4°C dengan kemasan toples pada *fiber box* yang berisikan es batu. Apabila suhu *crab meat* terlalu tinggi maka aktivitas enzimatis dan mikroba berjalan dengan cepat yang dapat menyebabkan penurunan kualitas bahan. Parameter visual mutu daging rajungan dapat dilihat pada **tabel 5**. Penerimaan bahan baku dapat dilihat pada **gambar 7**.

Tabel 5. Parameter Visual Mutu *Crab Meat*

Jumbo
1. Kenampakan: bentuk utuh, ada serpihan daging, warna daging putih susu, agak kusam, sedikit warna kekuningan
2. Bau: harum khas rajungan rebus berkurang
3. Tekstur: serat agak kuat, kompak, padat
4. Rasa: kurang manis, kurang gurih
Flower
1. Kenampakan: bentuk utuh, ada serpihan daging, warna daging putih susu agak kusam, sedikit warna kekuningan
2. Bau: harum khas rajungan berkurang
3. Tekstur: serat agak kuat, kompak, padat
4. Rasa: kurang manis, kurang gurih
Claw meat
1. Kenampakan: warna daging kecoklatan, serpihan tidak rata
2. Bau: harum khas rajungan berkurang
3. Tekstur: serat agak kuat, kompak, padat
4. Rasa: kurang manis, kurang gurih
Propodus (claw meat)
1. Kenampakan: cemerlang, basah, tidak berlemi, seragam
2. Bau: harum khas rajungan berkurang
3. Tekstur: serat agak kuat, kompak, padat
4. Rasa: kurang manis, kurang gurih

Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)



Gambar 7. Proses *Receiving*

Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)



Gambar 8. Daging Rajungan *Grade Jumbo*
Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)



Gambar 9. Daging Rajungan *Grade Bekfin*
Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)



Gambar 10. Daging Rajungan *Grade Flower*
Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)



Gambar 11. Daging Rajungan *Grade Spesial*
Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)



Gambar 12. Daging Rajungan *Grade Claw meat*
Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

2. Sortasi & Grading

Daging rajungan yang telah *release* dari tahap *receiving* selanjutnya dilakukan sortasi berdasarkan mutu dan jenis daging dengan cara memisahkan daging dari sisa-sisa kulit cangkang, *filth*, *shell*, kotoran dan lain-lain. Sortasi harus dilakukan dengan cepat, cermat, dan saniter dengan suhu 0-4°C yang dilakukan sedemikian rupa sehingga es tidak bersentuhan langsung dengan *meat*. Pada saat proses sortasi, nampan yang berisi daging diberi alas nampan berisi es batu agar tetap menjaga suhunya tetap rendah. Dan para karyawan sortasi harus mencuci tangan setiap 1 jam sekali menggunakan air yang telah dicampur dengan *clorine* 50 ppm. *Grade* pada proses sortasi terdiri dari sebagai berikut:

1. *Jumbo Lump*, berisi daging jumbo dan daging lump yang merupakan daging pecahan bekfin dengan ukuran diatas 1 gram.
2. *Bekfin*, berisi daging (pecahan daging flower, JUS (*Jumbo Under Size*) dengan ukuran dibawah 1 gram) dan daging jenis spesial.
3. *Spesial*, merupakan salah satu jenis mixing untuk produk special. Berupa daging halus serpihan-serpihan kecil berwarna putih.
4. *Super Lump*, berisi daging Lump (daging pecahan flower, JUS (*Jumbo Under Size*) dengan ukuran diatas 1 gram).
5. *Claw meat*, merupakan salah satu jenis mixing untuk produk claw meat. Daging rajungan yang digunakan adalah daging carpus, daging merus dan daging *leg*.

Proses sortasi dan *grading* dapat dilihat pada **gambar 12**.



Gambar 13. Proses sortasi dan *grading*
Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

3. Pengecekan Akhir (*Final Checking*)

Daging rajungan yang telah disortasi dilakukan pengecekan akhir. Pengecekan akhir merupakan tahapan akhir dari proses sortasi. Tujuan dari pengecekan ini untuk memastikan daging yang akan dimasukkan ke dalam kaleng bebas dari kulit cangkang, *filth*, *shell*, kotoran, dan benda asing lainnya. Pengecekan akhir ini dilakukan dengan cara mengecek kembali daging rajungan yang telah di sortasi. Kemudian daging rajungan berjalan di atas konveyor untuk diarahkan menuju metal detector. Proses pengecekan akhir dapat dilihat pada **gambar 14**.



Gambar 14. Proses Pengecekan Akhir
Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

4. *Metal Detecting*

Pengecekan *fragment* logam dilakukan setelah daging rajungan dilakukan pengecekan akhir. Tujuan dari pengecekan *fragment* logam yaitu untuk mendeteksi keberadaan *fragment* logam pada daging. Apabila daging rajungan terdapat *fragment* logam, maka dapat berbahaya dan menyebabkan kematian. Daging rajungan yang terdapat *fragment* logam akan dikembalikan pada karyawan sortasi dan dilakukan sortasi ulang. Jika daging dinyatakan tidak terdapat *fragment* logam maka dilanjutkan ke tahap penimbangan berat bersih. Proses *metal detecting* dapat dilihat pada **gambar 15**.



Gambar 15. Proses *Metal Detecting*
Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

5. *Penimbangan Berat Bersih (Good Meat Weighing)*

Penimbangan berat bersih bertujuan untuk mengetahui spesifikasi ukuran dan berat setelah dilakukan sortasi. Penimbangan berat bersih dilakukan berdasarkan *grade* dan *supplier* dengan keterangan Colossal merupakan daging jenis jumbo

dengan ukuran > 10 kg, A merupakan daging jenis *clawmeat* yang terbagi menjadi 4 *grade* dengan ukuran yang berbeda sedangkan B merupakan daging jenis bekfin yang juga terbagi menjadi 4 *grade* dengan ukuran yang berbeda. *Grade* daging rajungan dapat dilihat pada **tabel 6**.

Tabel 6. *Grade Meat*

Grade	Ukuran (kg)
Colossal	> 10
A1	8,5 – 9,9
A2	5,0 – 8,4
A2y	4,0 – 4,9
A3	3,7 – 3,9
B1	3,0 – 3,6
B2x	2,5 – 2,9
B2y	2,1 – 2,4
Bf	< 2,0

Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

6. Pencampuran (*Mixing*)

Pencampuran adalah proses mencampur daging rajungan berdasarkan jenis daging dan ukuran daging dari semua *supplier* untuk mendapatkan kualitas daging yang seragam berdasarkan parameter aroma, warna, tekstur dan penampakannya. Pada proses pencampuran ini daging yang hancur dicampur. Pencampuran ini bertujuan untuk menyeragamkan produk. Daging yang tidak hancur seperti *jumbo*, *collosal*, *Jumbo Under Size* yang utuh tidak dilakukan proses pencampuran. Daging yang telah dicampur dimasukkan ke dalam kaleng. Daging yang hancur dikelompokkan menjadi 4, yaitu:

1. *Super Lump (Regular besar, jus, bekfin)*

Pada tahap ini, daging rajungan putih seperti reguler besar, *bekfin* dan *Jumbo Under Size (JUS)* dicampur. Pada proses pencampuran setiap jenis daging memiliki takaran tertentu untuk dicampurkan. Untuk reguler besar takarannya 2-3 toples, *bekfin* 2 toples dan *Jumbo Under Size (JUS)* 2 toples.

2. *Bekfin (serpihan besar dan kecil)*

Pada tahap ini, daging rajungan putih yang hancur dilakukan proses pencampuran. Daging yang hancur ini dapat berasal dari serpihan jenis *lump* dan *jumbo*.

3. *Special* (serpihan kecil)

Pada tahap ini, daging rajungan putih yang hancur dilakukan proses pencampuran. Daging yang hancur ini dapat berasal dari serpihan *lump* dan *jumbo* yang memiliki ukuran sangat kecil. Pada tahap ini biasanya serpihan daging mengandung air, maka dilakukan pengeluaran air dengan cara diperas secara halus untuk mengurangi kadar air.

4. *Claw meat* (*leg meat*, merus yang tidak utuh, carpus dan kaki)

Pada bagian tersebut, semua daging rajungan yang berasal dari alat gerak kepiting dilakukan proses pencampuran, kecuali jenis *merus* yang utuh dan *claw finger*. Proses pencampuran dapat dilihat pada **gambar 16**.



Gambar 16. Proses Pencampuran

Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

7. Pengisian Daging (*Filling*)

Pengisian merupakan tahap pengisian daging yang telah mengalami proses pencampuran ke dalam kaleng. Kaleng yang digunakan pada proses pengisian ini terlebih dahulu dicuci dengan menggunakan air RO yang bertujuan menghilangkan kapur. Pada proses pengisian daging rajungan ke dalam kaleng dilakukan pemberian SAPP (*Sodium Acid Pyrophosphat*) yang bertujuan untuk mencegah terjadinya reaksi Cu dan Fe yang terdapat pada lapisan kaleng dengan lemak pada daging rajungan. Cu dan Fe yang terdapat pada lapisan kaleng dapat sebagai katalis oksidasi lemak pada daging rajungan sehingga dapat merubah warna daging menjadi biru. SAPP ditambahkan sebanyak 1,4 gram pada setiap kaleng berukuran 16 oz dengan ketentuan 0,7 gram dilapisan ke-2 daging, dan 0,7 gram dilapisan ke-3 daging.

Proses filling terbagi atas 5 kelompok yaitu sebagai berikut:

A. *Filling Jumbo*

Daging rajungan jenis *jumbo* disusun ke dalam kaleng pada bagian bawah hingga tengah kaleng lalu dilakukan penambahan SAPP 1 sendok takar ukuran 0,7 gram. Tujuan dari penambahan SAPP di bagian tengah yaitu agar SAPP tersebar merata di bagian tengahnya. Kemudian dilanjutkan lagi penyusunan daging rajungan jenis *jumbo* hingga bagian atas. Setelah penambahan SAPP lalu ditambahkan lagi dengan SAPP 1 sendok takar ukuran 0,7 gram tujuannya agar SAPP merata di bagian atas. Dalam 1 kaleng biasanya berisi 25-50 pcs *jumbo*.

B. Filling Super Lump

Daging rajungan jenis *flower* disusun di bagian atas dan bawah agar pada saat kaleng dibuka tampilan daging rajungan lebih menarik. Kemudian ditambahkan daging rajungan jenis *reguler besar*, *bekfin* dan *JUS* yang telah dilakukan proses pencampuran sampai bagian tengah kaleng, kemudian ditambahkan SAPP sebanyak 1 sendok takar ukuran 0,7. Selanjutnya ditambahkan lagi dengan hasil pencampuran tersebut sampai batas yang telah ditentukan. Daging rajungan dalam kaleng diratakan dan ditambahkan lagi SAPP sebanyak 1 sendok takar ukuran 0,7 gram. Selanjutnya daging rajungan jenis *flower* disusun dengan rapi..

C. Filling Bekfin

Pada tahap pengisian ini, serpihan besar dan kecil dimasukkan ke dalam kaleng yang telah dilakukan proses pencampuran. Kaleng diisi sampai bagian tengah kemudian ditambahkan SAPP sebanyak 1 sendok takar ukuran 0,7 gram kemudian ditambahkan daging yang telah dilakukan proses pencampuran tersebut sampai batas yang telah ditentukan dan ditambahkan lagi SAPP sebanyak 1 sendok takar ukuran 0,7 gram, kemudian ditambahkan *meat* hingga batas berat yang telah ditentukan.

D. Filling Spesial

Pada tahap pengisian ini, daging rajungan yang dimasukkan ke dalam kaleng yaitu berupa daging serpihan kecil. Kaleng diisi sampai pertengahan Kaleng kemudian ditambahkan SAPP sebanyak 1 sendok takar ukuran 0,7 gram. Kemudian dilanjutkan pengisian sampai batas yang telah ditentukan dan ditambahkan lagi SAPP sebanyak 1 sendok takar ukuran 0,7 gram. Kemudian dilanjutkan pengisian sampai batas berat yang telah ditentukan.

E. *Filling Clawmeat*

Clawmeat terdiri dari *merus*, *carpus* dan *leg meat*. Bagian *merus* yang utuh disusun rapi pada bagian bawah kemudian dimasukkan daging utuh yang bercampur dengan daging hancur sampai pada pertengahan kaleng dan ditambahkan SAPP sebanyak 1 sendok takar ukuran 0,7 gram. Kemudian diisi lagi dengan daging utuh yang bercampur dengan daging hancur sampai batas yang telah ditentukan kemudian ditambahkan SAPP sebanyak 1 sendok takar ukuran 0,7 gram, selanjutnya pada permukaan disusun lagi *meat* yang utuh sehingga susunan *meat* pada *can* tampak rapi. Proses pengisian dapat dilihat pada **gambar 17**.



Gambar 17. Proses *Filling*

Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

8. Penimbangan Akhir (*Final Weighing*)

Penimbangan akhir merupakan proses penimbangan akhir daging rajungan kaleng sebelum dilakukan penutupan kaleng. Daging rajungan ditimbang menggunakan timbangan dengan ketelitian 0,1 gram. Berat bersih daging untuk setiap kaleng berukuran 16 oz adalah 454 gram, akan tetapi untuk menghindari penyusutan berat ketika dilakukan proses pasteurisasi maka berat daging dinaikkan menjadi 456,0 – 456,5 gram. Daging jenis colossal berisi kurang lebih 50 *pieces*, jumbo berisi kurang lebih 100 *pieces* (atau sesuai permintaan *buyer*) dan untuk jenis yang lain disesuaikan dengan takaran yang ditentukan. Proses penimbangan akhir dapat dilihat pada **gambar 18**.



Gambar 18. Proses *Final Weighing*
 Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

9. Penutupan Kaleng (*Seaming*)

Penutupan kaleng merupakan proses yang dilakukan setelah proses *final weighing*. Penutupan kaleng merupakan salah satu proses yang sangat penting dan memerlukan perhatian khusus. Hal ini dikarenakan apabila penutupan kaleng tidak sempurna maka dikhawatirkan akan ada kebocoran saat proses pasteurisasi dan dapat mempengaruhi kualitas produk. Sebelum dilakukan penutupan kaleng, karyawan mengecek kelayakan kaleng yang akan digunakan dengan menghitung nilai overlap kaleng setiap satu jam sekali. PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik menetapkan nilai minimum sebesar 45% yaitu 1,25 sebagai nilai minimum overlap.

Penutupan dilakukan dengan *double seaming*. *Double seaming* dilakukan dengan dua cara yaitu *first operation* untuk pembentukan lipatan dan *second operation* untuk penyempurnaan lipatan. *Double seaming* merupakan metode penutupan secara *hermetic*. Penutupan *hermetic* artinya penutupan *can* sedemikian rupa sehingga tidak ada gas molekul uap air maupun udara yang dapat lolos atau masuk ke dalam *can*. Tujuan dari penutupan kaleng secara *hermetic* yaitu untuk menghindari kontaminasi atau rekontaminasi mikroba. Suatu penutupan yang baik diperlukan untuk mencegah pembusukan, dan mencegah terjadinya kebocoran kaleng yang dapat menimbulkan pengkaratan pada kaleng. Kaleng yang telah diisi dengan daging diberi tutup dengan label atau merek sesuai dengan jenis dagingnya. Mutu dari produk juga sangat ditentukan oleh efisiensi dari mesin *seamer* tersebut. Untuk menjaga efisiensi dari mesin, maka setiap 1 jam diambil satu kaleng untuk dilakukan pengecekan terhadap dimensi kaleng. Dimensi kaleng yang diukur yaitu tinggi kaleng, lebar dan ketebalan *seam*, *counter*

sink, kait depan, kait badan, bebas kerut dan *overlap* kaleng. Jika dimensi kaleng tidak sesuai dengan standar dari perusahaan, maka dilakukan penyetingan kembali mesin *double seamer*. Pengecekan dari dimensi kaleng ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kebocoran pada produk akibat *seaming*. Penutupan kaleng dilakukan pengontrolan terhadap batas *overlap* sebesar 45-65% dan seal strength < 6kgf (1,5) cm. Proses *seaming* dapat dilihat pada **gambar 19**.



Gambar 19. Proses *Seaming*

Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

10. Pengkodean (Coding)

Pengkodean merupakan proses yang dilakukan setelah kaleng ditutup. Pemberian kode dilakukan pada bagian bawah kaleng dengan menggunakan mesin *Coding Jet Print*. Tujuan dari pengkodean adalah untuk mempermudah pelacakan produk jika terjadi kesalahan produk. Dalam pengkodean terdapat informasi tanggal produksi, nomor basket, kode suplier, nama/kode perusahaan dan jenis daging. Penulisan kode informasi meliputi kode *buyer* (23), angka tahun terakhir produksi (2023), julian date (hari proses), kode plan Gresik, kode mixing (01), dan kode basket (01). Contoh: 323137A0101. Proses pengkodean dapat dilihat pada **gambar 20**.



Gambar 20. Proses *Coding*

Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

11. Pasteurisasi

Pasteurisasi merupakan salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan produk. Tujuan dari pasteurisasi pada proses pengalengan daging rajungan yaitu untuk menginaktivasi bakteri *e-coli*. Suhu pasteurisasi yang digunakan PT Grahamakmur Ciptapratama yaitu sekitar 87-88°C. Proses pasteurisasi dalam *hot tank* dilakukan selama kurang lebih 130-140 menit untuk kaleng ukuran 16 oz, dan 60 menit untuk kaleng ukuran 6 oz. Panas yang dihasilkan dari proses pasteurisasi berasal dari uap panas yang dihasilkan oleh *boiler* yang disalurkan pada pipa tangki pasteurisasi dengan tekanan 6-7 bar. Sebelum melakukan pasteurisasi, tangki pasteurisasi yang akan digunakan harus dibersihkan terlebih dahulu dan diisi dengan air bersih sebanyak $\frac{3}{4}$ bagian dari volume tangki. Kemudian dilakukan pemanasan air hingga mencapai suhu yang telah ditentukan kurang lebih selama 30 menit. Pada saat pasteurisasi, suhu termal produk harus mencapai 88°C. Proses Pasteurisasi dapat dilihat pada **gambar 21**.



Gambar 21. Proses Pasteurisasi
Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

12. Pendinginan (*Chilling*)

Pendinginan merupakan proses yang dilakukan setelah proses pasteurisasi. Sebelum proses pendinginan dilakukan persiapan yang harus dilakukan adalah membersihkan tangki dan kemudian pengisian tangki menggunakan air sebanyak $\frac{1}{3}$ dari volume tangki dan $\frac{2}{3}$ dari volume tangki adalah es batu kurang lebih 5 *fiber*. Kemudian ditambahkan residu klorin sebanyak 2 – 5 ppm, hal ini bertujuan untuk meminimalkan pertumbuhan mikroba. Proses pendinginan ini dilakukan untuk membunuh bakteri termofilik yang belum mati saat proses pasteurisasi. Proses pendinginan dilakukan dengan suhu 0°C selama 145 menit

atau satu jam 25 menit untuk kaleng ukuran 16 oz dan 65 menit untuk kaleng ukuran 6 oz. Hal ini dimaksudkan agar bakteri termofilik mati dan mencegah terjadinya *over cooking* atau *over processing* yang menyebabkan daging rajungan hangus. Kaleng yang telah didinginkan disemprot menggunakan *air duster* untuk menghilangkan sisa-sisa air. Proses pendinginan dapat dilihat pada **gambar 22**.



Gambar 22. Proses *Chilling*

Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

13. Pengemasan (*Packaging*)

Pengemasan ke dalam master karton merupakan proses yang dilakukan setelah proses pendinginan (*chilling*). Pengemasan adalah salah satu cara untuk melindungi atau mengawetkan produk pangan. Pengemasan bertujuan untuk mengawetkan produk yang dikemas, mempermudah transportasi, dan mempermudah distribusi. Pengemasan dilakukan di *antee room* dengan suhu maksimal -1°C . Pada tahap ini master karton yang akan digunakan dilakukan pengecekan fisik dan label. Adapun informasi yang tercantum pada *Master Carton* adalah sebagai berikut:

1. Jenis produk
2. *Nutrition facts*
3. *Processing and packaging*
4. *Product of Indonesian*
5. Tanggal *expired date*
6. Brand (*buyer*)

Pengemasan dilakukan dengan cara menata satu per satu kaleng yang sebelumnya telah didinginkan. Setiap master karton berisi 12 kaleng. Pengemasan kaleng ke dalam master karton disesuaikan dengan kode informasi yang tertera pada label kaleng. Proses pengemasan dapat dilihat pada **gambar 23**.



Gambar 23. Proses *Packing*
Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

14. Penyimpanan Dingin (*Chilled Storage*)

Penyimpanan dingin merupakan proses penyimpanan dalam *chill storage* dengan suhu -1 hingga -4 °C dilakukan setelah proses pengemasan. Penyimpanan produk menggunakan sistem FIFO (*First in First out*) yaitu sistem di mana produk yang pertama masuk akan pertama keluar. Hal ini dilakukan untuk mempermudah saat proses *stuffing*. Penyusunan produk dalam *chilled storage* dilakukan dengan cara memberi alas dengan palet agar master karton tidak rusak dan tidak kontak langsung dengan lantai kemudian master karton disusun hingga 7 lapisan. Pada tiap lapis berjumlah maksimal 17. Hal ini bertujuan agar tidak menghalangi kerja alat refrigerator. Penumpukan master karton dikelompokkan sesuai *brand* dan jenis produknya. *Chilled storage* dapat menampung kurang lebih 4.760 master karton. Proses penyimpanan dingin dapat dilihat pada **gambar 24**.



Gambar 24. Chilled Storage
Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

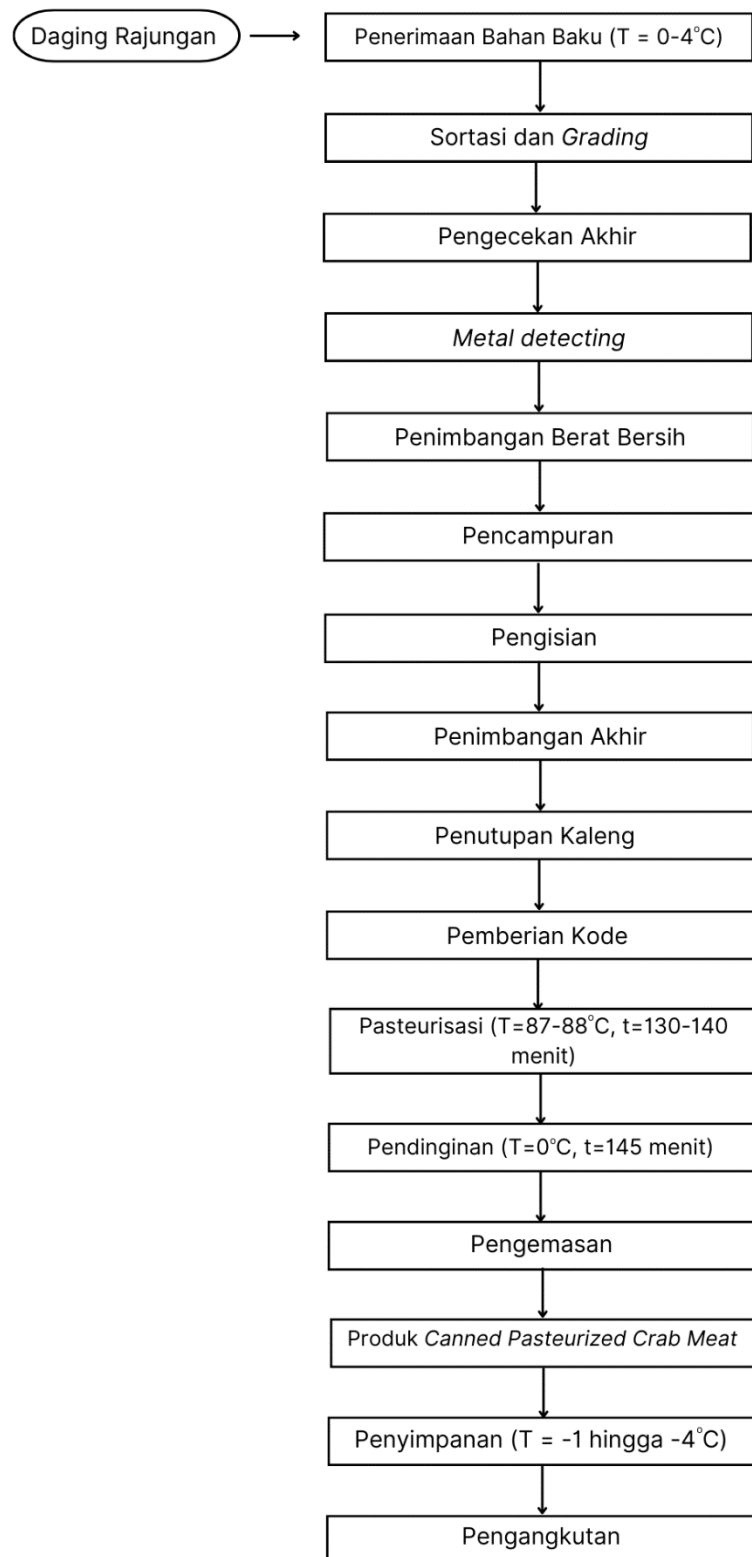
15. Pengangkutan (*Stuffing*)

Proses pengangkutan merupakan proses akhir dari pengalengan rajungan. Rajungan kaleng yang telah siap diekspor akan dimuat ke dalam kontainer yang berkapasitas 3000 master karton.. Rajungan kaleng yang telah dimasukkan ke dalam master karton dikeluarkan dari *chilled storage* menuju ruang *antee room* yang memiliki suhu maksimal 10°C dengan menggunakan *forklift*. Kemudian master karton diletakkan pada konveyor atau ban berjalan menuju kontainer yang ada di depan ruang *antee room*. Suhu pada kontainer berkisar antar -1 hingga 1°C . Apabila pada saat proses muat suhu kontainer lebih dari 10°C , maka proses pengangkutan harus dihentikan dan kontainer ditutup kembali untuk menurunkan suhu kembali. Suhu kontainer selama proses pengangkutan dipertahankan pada suhu 0°C , hal ini bertujuan agar produk jadi tetap dalam kondisi baik dan tidak mengalami kemunduran mutu. Produk jadi yang akan dikirim harus benar-benar lulus uji *chloramphenicol*. Proses pengangkutan dapat dilihat pada **gambar 25**.



Gambar 25. Stuffing
Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)

Diagram alir proses *pasteurized crab meat* dapat dilihat pada **gambar 26**.



Gambar 26. Diagram Alir Proses *Canned Pasteurized Crab Meat*

Sumber: PT. Grahamakmur Ciptapratama Gresik (2023)