



KARAKTERISTIK MUTU PENGOLAHAN RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) DALAM KALENG

QUALITY CHARACTERISTICS OF CANNED CRAB PROCESSING (*Portunus pelagicus*)

Yuliati H. Sipahutar¹, Ganis Apriladijaya^{1*}, Rufnia A Affifah¹, Galih AF Arif²

¹ Politeknik Ahli Usaha Perikanan. Jl. AUP Pasar Minggu-Jakarta Selatan; Jakarta 12520

² Dinas Kelautan dan Perikanan Kota Bandar Lampung, Jalan Dokter Susilo No.2, Sumur Batu, Kec. Teluk. Betung Utara, Kota Bandar Lampung 35212

*Korenspondensi: ganisapriladijaya.aup@gmail.com (G Apriladijaya)

Diterima 15 Januari 2024 – Disetujui 2 September 2024

ABSTRAK. Rajungan merupakan komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik mutu pengolahan daging rajungan kaleng yang terdiri: alur proses pengolahan, pengujian mutu bahan baku dan produk akhir, penerapan suhu, rendemen, produktivitas, dan pengelolaan limbah. Pengambilan data dengan observasi, wawancara dan dokumentasi perusahaan. Analisa data dengan deskriptif komparatif. Hasil penelitian menunjukkan pengolahan pasteurisasi rajungan dalam kaleng terdiri dari 14 tahapan proses dari penerimaan bahan baku sampai pengiriman. Hasil pengujian mutu organoleptik bahan baku dan produk akhir adalah 8,16 dan 8,25. Hasil uji mikrobiologi sesuai SNI yaitu ALT bahan baku dan produk akhir adalah $3,4 \times 10^4$ dan 11×10^3 kol/g. *E. coli*, *Salmonella*, *S. aureus*, *V. cholerae* adalah negatif tidak terdapat temuan benda asing. Hasil uji kloramfenikol (CAP) bahan baku dan produk akhir adalah 0,015 dan 0,012 ppb. Bobot tuntas untuk Jumbo Black Can 96,14 %, Lump Black Can 96,97 %, Lump Seawings 96,25 %, Claw Meat 96,48% dan Cocktail 98,46%. Penerapan suhu telah baik, yaitu penerimaan bahan baku 1,35°C, Sortasi 3,82°C, Darkroom checking 3,53°C, pencampuran 6,43°C, pengisian dan penimbangan 5,34°C dan penutupan kaleng 9,16°C. Rendemen pada tahap *picking* 32,80% dan tahap sortasi 96,02%. Produktivitas pada tahap sortir *Meat Spesial* dan *Claw Meat* mencapai 1,92 kg/jam/org dan tahap *filling* dan *weighting* yaitu 20,5 kaleng/jam/org. Limbah padat *shell* dijual untuk pakan ternak, limbah cair diolah melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah.

KATA KUNCI: Bobot tuntas, mutu, rajungan, pasteurisasi.

ABSTRACT. Crab is a fishery commodity that has high economic value. This research aims to determine the quality characteristics of the canned crab processing, which consists of: processing process flow, quality testing of raw materials and final products, application of temperature, yield, productivity and waste management. Data collection using observation, interviews and company documentation. Data analysis using comparative descriptive. The research results show that pasteurization of crab in cans goes involve 14 process stages starting from receiving raw materials to delivery. The organoleptic quality test result for raw materials and final products were 8,16 and 8,25. The results of microbiological test according to SNI, namely the TPC of raw materials and final products is 3.4×10^4 and 11×10^3 col/g. *E. coli*, *Salmonella*, *S. aureus*, *V. cholerae* were negative, there were no foreign body findings. The Chloramphenicol (CAP) test results for raw materials and final products were 0.015 and 0.012 ppb. Total weight for Jumbo Black can 96.46%, Lump Black Can 96,97%, Lump Seawings 96,25%, Claw Meat 94.48% and Cocktail 98.46%. The application of temperature has been good, namely receiving raw materials 1,35°C, sorting 3,28°C, Darkroom checking 3,53°C, Mixing 6,43°C, Filling and weighing 5,34°C and Closing cans 9,16°C. The yield at the picking stage was 32,8% and the sorting stage was 96,02%. Productivity at the Special meat and Claw meat sorting stage reached 1,92 kg/hour/person and the filling and weighting stage was 20,5, cans/hour/person. Shell's solid waste is sold for animal feed, liquid waste is processed through the Waste Water Treatment Plant.

KEYWORDS: Complete weight, quality, rajungan, pasteurization.

1. Pendahuluan

Rajungan merupakan komoditas ekspor perikanan penting Indonesia, merupakan salah satu potensi sumber daya perikanan di Provinsi Lampung, yang memiliki nilai jual yang tinggi di pasar internasional

selain udang dan kerapu. Pada tahun 2020 nilai ekspor rajungan Indonesia sebesar \$367 juta dengan volume 27.616 ton (DJPDS, 2020). Daging rajungan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi serta tersusun oleh asam-asam amino mendekati pola kebutuhan asam amino dalam tubuh manusia. Kandungan gizi daging rajungan yaitu protein 16,5%, lemak 0,23%, abu 1,9% dan air 80%, (Afifah & Sopiany, 2017).

Rajungan termasuk salah satu hasil perikanan yang bersifat *perishable food* (mudah rusak/busuk) disebabkan oleh aktivitas enzim dan bakteri. Kemunduran mutu dapat diatasi dengan penanganan dan sanitasi pada proses pengolahannya. Salah satu metode pengolahan adalah pengalengan. Pengalengan merupakan teknik pengawetan pangan yang banyak diterapkan adalah pengawetan dengan suhu tinggi. Pengalengan merupakan salah satu bentuk pengolahan dan pengawetan ikan secara modern yang dikemas secara hermetis dan kemudian disterilkan (Lapene *et al.*, 2021)

Pengalengan daging rajungan ini menggunakan teknologi pengolahan secara pasteurisasi, yaitu suatu proses pengolahan yang mengoptimalkan proses termal sehingga dapat membunuh sebagian besar mikroba yang bersifat patogen (Gusdi & Sipahutar, 2021). Daging rajungan biasanya menggunakan suhu 86-87 derajat Celsius selama sekitar 140 menit. Tahap ini sangat krusial karena suhu dan waktu pasteurisasi, harus tepat agar daging rajungan aman dari bakteri patogen. Kemasan kaleng digunakan untuk memperpanjang umur simpan dari daging rajungan.

PT. Philips Seafood Indonesia (PSI) terletak di Bandar Lampung, Provinsi Lampung merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam pengolahan rajungan. PT. PSI mengolah daging rajungan menjadi produk daging rajungan dalam kaleng. Pengamatan proses pengolahan daging rajungan menjadi produk daging rajungan dalam kaleng perlu dilakukan untuk memonitoring mutu/kualitas produk akhir sehingga produk tersebut aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan di salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang pengolahan pasteurisasi daging rajungan dalam kaleng. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik proses pengolahan pasteurisasi rajungan kaleng.

2. Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah meja proses, timbangan, pinset, tangki perebus, tangki pendingin, pisau, nampan sortir, layer, alat penutup kaleng, mesin pelabelan, thermometer, alat pengemasan. Bahan digunakan adalah daging rajungan rebus dingin dan atau rajungan rebus utuh. Bahan pembantu dan bahan tambahan yaitu air dan es, *Sodium Acid Pyrophosphate* (SAPP) serta bahan yang digunakan dalam pengujian mikrobiologi dan kimia. Alat dan bahan lain yang digunakan berupa, *score sheet*, alat tulis kemudian bahan yang digunakan adalah daging rajungan rebus dingin. Penelitian dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2022. Lokasi penelitian bertempat di PT PSI. Lampung Plant, Kota Bandar Lampung. Pengujian organoleptik dilakukan di perusahaan PSI.

2.2 Metode Pengambilan Data

Penelitian dilakukan dengan observasi dan survey. metode observasi dilakukan dengan pengamatan terhadap proses pengalengan rajungan mulai dari penerimaan bahan baku yang berupa daging rajungan rebus dingin sampai dengan penyimpanan produk rajungan pasteurisasi kaleng. Metode survey dilakukan dengan menggunakan *scoresheet* dan wawancara. Pengujian mutu bahan baku dan produk akhir rajungan kaleng dilakukan dengan *score sheet*, pengukuran suhu dilakukan dengan *thermometer*, pengukuran bobot tuntas produk akhir dilakukan dengan penimbangan produk kaleng tanpa membuka.

Analisis data dilakukan dengan metode analisa deskriptif kuantitatif dan kualitatif, yaitu analisis dengan menggunakan pendekatan subjektif dan analisis data berupa angka. Pengujian mutu rajungan rebus dingin sesuai *scoresheet* SNI 4224: 2015 (BSN, 2015) dan daging rajungan pasteurisasi dalam kaleng sesuai *scoresheet* SNI 6929:2016 (BSN, 2016). Pengujian suhu dengan thermometer sesuai SNI 01- 2372.1-2006 (BSN, 2006). Pengujian *kloramfenikol* sesuai SNI 7587.3:2010 (BSN, 2010). Pengujian

ALT sesuai SNI 01-2332.3-2015(BSN, 2015). *Pengujian Eschericia coli* sesuai SNI 01-2332.1-2006. Pengujian salmonella sesuai SNI 01-2332.1-2006. Pengukuran bobot tuntas dengan penimbangan sesuai SNI 2372-8:2019 (BSN, 2019) dan kuisioner penilaian kelayakan dasar unit pengolahan sesuai dengan Peraturan Nomor. 17/PERMEN-KP/2019.

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian terdapat 14 tahapan alur proses pengalengan daging rajungan dalam kaleng. Proses ini sudah sesuai dengan SNI 6929.3:2010 daging rajungan dalam kaleng. Perbedaan dengan SNI terdapat perbedaan tahapan proses pada proses pembersihan II proses pengisian media dan proses sortasi 2. Proses pasteurisasi daging rajungan dalam kaleng adalah sebagai berikut:

3.1 Penerimaan bahan baku,

Bahan baku diterima dari *supplier*, dikemas dalam beberapa kemasan yaitu plastik, toples dan mika. Kemasan plastik digunakan untuk mengemas daging rajungan jenis *claw meat* dan spesial. Kemasan toples digunakan untuk mengemas *meat* jenis jumbo, spesial, *claw meat*, *backfin*, dan *claw finger*. Kemasan mika digunakan untuk *meat* jenis jumbo, spesial, *claw finger* dan *flower*. Proses *receiving* atau penerimaan bahan baku di PT. PSI dilakukan oleh karyawan diawasi oleh *Quality control* (QC) dan supervisor. Daging rajungan disimpan dalam box dengan bahan pendingin berupa es.

Bahan baku datang disimpan dalam box *styrofoam* dengan kapasitas 25 kg dan box fiber dengan kapasitas 75 kg. Berat dari masing-masing kemasan berkisar antara 250-500 gram. Pengambilan sampel pengujian sebanyak 100 g untuk setiap jenis *crab meat*, kemudian dibawa ke laboratorium untuk di uji mikrobiologi dan kloramfenikol (CAP). Pengujian mikrobiologi dan benda asing akan diuji atau dicek setiap penerimaan dengan cara disampling dan dicatat dalam *form*.

3.2 Sortasi

Proses sortasi dilakukan pada meja yang berbeda-beda sesuai dengan jenis *meat* dan asal *supplier* nya. Sortasi dibagi menjadi 2 (dua) bagian yaitu sortasi untuk *meat* jumbo dan *meat* non jumbo. Proses sortasi dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan daging rajungan yang berkualitas baik dan terbebas dari *shell* (tulang tipis seperti plastik yang terdapat dalam daging rajungan), telur rajungan, lemi, daging yang mengalami diskolorasi, dan benda asing (rambut, pasir, serpihan kayu, dan sebagainya). Sesuai Apriladijaya *et al.*, (2023) bahwa sortasi dilakukan untuk mendapatkan daging rajungan yang sesuai jenis dan ukuran daging yang diperlukan.

Penyortiran dilakukan dengan cara menuang daging pada nampan yang berada diatas meja *stainless*. Proses sortasi daging jumbo dilakukan menggunakan pinset, dengan cara membersihkan daging dari *shell* pada bagian tengah daging, dan memisahkan kotoran seperti telur dan benda asing. *Crab meat* dipisahkan sesuai dengan *grade* yang sudah disesuaikan dengan standar berat dan ukuran dari Perusahaan. Standar *crab meat* jumbo dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Standar Daging Rajungan Jumbo.

Jenis daging	Ukuran (g)	SNI 6929:2016 (g)
<i>Colossal</i>	>9,8	> 9
<i>Jumbo Lump</i>	3,5-7,9	-
<i>Jumbo</i>	3,5-9,5	5-9

Sumber: PT. PSI Lampung Plant, 2021

3.3 Dark Room Checking

Darkroom merupakan ruangan gelap yang ditutupi dengan tirai hitam. Pengecekan pada *dark room* dilakukan diatas meja *stainless* yang telah diberi pencahayaan berupa sinar UV dengan menggunakan

2 (dua) nampan sama seperti pada tahap sortasi. Standar *shell* pada tahap ini adalah harus kurang dari 10 *shell*, apabila ditemukan lebih dari 10 *shell* maka *meat* akan dikembalikan ke proses sortasi.

3.4 Metal Detecting

Metal detecting bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat logam atau benda asing yang terkandung pada daging rajungan. Pemeriksaan logam dilakukan dengan cara nampan berisi daging rajungan ditaruh pada *conveyor* melewati mesin *metal detector* satu persatu. Alarm pada mesin akan berbunyi bila terdapat logam seperti paku, jarum, besi berkarat dan benda-benda asing/*filth* dalam daging. Apabila alarm berbunyi maka akan dilakukan pengecekan kembali sebanyak 3 (tiga) kali.

3.5 Pencampuran (*Mixing*)

Mixing merupakan pencampuran daging dari beberapa *supplier* yang berbeda. Tahapan *mixing* bertujuan untuk meratakan mutu daging rajungan sehingga didapatkan mutu dari produk akhir yang seragam dan homogen. Proses *mixing* dilakukan pada daging spesial, *backfin* dan *claw meat* dengan menggunakan nampan berukuran besar, berwarna hijau muda, merupakan nampan khusus untuk proses *mixing*. Proses *mixing* dilakukan dengan mengaduk daging dengan tangan, bertujuan agar daging tidak hancur dan dapat tercampur secara merata. Jenis *meat* yang mendapatkan perlakuan proses *mixing* adalah:

a. Lump

Jenis produk ini terdiri dari 20% daging spesial lunak yaitu daging jenis spesial yang bertekstur lembut, 20% *meat* spesial fcc (Tunisia) yaitu *meat* jenis spesial yang dihasilkan dari rajungan rebus dingin yang diimpor dari Tunisia, dan 60% *meat* spesial sempurna, yaitu *meat* jenis spesial yang masih utuh tanpa ada campuran *meat* lunak.

b. Spesial

Jenis produk ini terdiri dari 15% *meat* spesial lunak, 25% *meat* spesial fcc Tunisia dan 60% *meat* spesial lokal sempurna.

c. Claw Meat

Jenis produk ini terdiri dari 20% pecahan merus (daging yang berasal dari bagian atas capit), 15% *knuckle* (daging berbentuk bulat yang berasal dari persendian) dan 15% *leg meat* (daging yang berasal dari kaki renang rajungan) serta 50% daging *claw meat*.

3.6 Pengisian dalam Kaleng (*filling*)

Proses pengisian daging ke dalam kaleng (*filling*) dilakukan diatas meja *stainless* yang telah diberi es, secara cepat dan hati-hati, agar *crab meat* tetap dingin dan tidak mengalami kemunduran mutu. *Filling* merupakan proses di mana daging yang telah bersih dimasukkan dalam kaleng secara manual sesuai dengan jenis daging kemudian ditambahkan SAPP (*Sodium Acid Pyrophosphate*). Berat bersih *meat* pada setiap kaleng adalah 454 g, dengan berat kaleng 63 g dengan tambahan SAPP (*Sodium Acid Pyrophosphat*) sebanyak 6 ml. Kaleng yang digunakan adalah jenis *tin plate* berukuran 401 x 301 yang telah dicuci menggunakan mesin pencuci kaleng. Penambahan SAPP berfungsi untuk mempertahankan warna dan memberikan rasa pada produk. Berikut cara pengisian *crab meat* dalam kaleng (*Filling*):

a. Colossal Black Can

Crab meat disusun melingkar dengan rapi searah mengikuti bentuk arah *crab meat*. Pada produk colossal terdiri dari 4 (empat) susun yaitu 43-46 pcs/kaleng dengan berat 454 g. Jenis *meat* yang termasuk dalam *colossal* adalah jumbo dengan berat <9,8 g. Pemberian SAPP dilakukan pada bagian *dressing* bawah 3 ml dan pada bagian *dressing* atas 3 ml. jadi total SAPP pada produk ini adalah 6 ml.

b. Jumbo Black Can

Crab meat disusun melingkar dengan rapih searah mengikuti bentuk arah *crab meat*. Pada produk jumbo terdiri dari 5 (lima) susun yaitu 60-75 pcs/kaleng dengan berat 454 g. Jenis *meat* yang termasuk dalam colossal adalah jumbo dengan berat 3,5-9,5 g. Pemberian SAPP pada bagian *dressing* bawah 3 ml dan pada bagian *dressing* atas 3 ml. jadi total SAPP pada produk ini adalah 6 ml.

c. Lump Sea Wings

Penyusunan *crab meat* dalam kaleng yaitu pada bagian bawah dan atas di *dressing* dengan minimum 100 g *flake* yang bersih, *flake* bisa berasal dari pecahan daging jumbo, *flower*, *backfin* atau *meat* putih lainnya yang beratnya sesuai standar, kompak bersih dan segar, yang merupakan campuran dari 50% 1 g up dan 50% dari 0,5 sampai 1 g. Kemudian ditambahkan *meat* spesial sebanyak 354 g pada bagian tengah kaleng. Dalam daging spesial boleh terdapat daging lunak atau *soft meat* sebanyak 30% namun *standard* target yaitu 20-25%. Pemberian SAPP pada bagian *dressing* bawah 3 ml dan pada bagian *dressing* atas 3 ml. jadi total SAPP pada produk ini adalah 6 ml.

d. Super Lump/ Lump Black Can

Penyusunan *crab meat* dalam kaleng pada bagian atas dan bagian bawah terdiri dari minimum 50 g *flake* yang bersih, kompak, dan segar. Flake bisa berasal dari pecahan lump, *flower*, atau *meat* putih lainnya. Ukuran flake yang digunakan yaitu kombinasi dari 50% dari 1 g keatas dan 50% dari 0,5 hingga 1 g. Pada bagian tengah kaleng diisi dengan *flake lump* yang bersih, kompak dan segar sebanyak 204 g, dengan komposisi 27% 0,5 g hingga 1 g dan 73% 0,25 hingga 0,5 g. Kemudian ditambahkan daging special sebanyak 150 g dengan kualitas *black can*, yaitu tidak boleh terdapat daging lunak atau *soft meat* “gumballs” pada *crab* spesial.

e. Special Sea Wings

Penyusunan *meat* dalam kaleng, target *soft meat* yaitu 20-25%. Untuk *special sea wings* tidak terdapat campuran *meat* lain hanya khusus *meat* spesial. Pemberian SAPP dilakukan pada bagian *dressing* bawah 3 ml dan pada bagian *dressing* atas 3 ml. jadi total SAPP pada produk ini adalah 6 ml.

3.7 Penimbangan (*weighing*)

Proses selanjutnya yaitu proses penimbangan produk yang telah dimasukkan dalam kaleng ditimbang sebanyak 460 g. Penimbangan dilakukan dengan cara mengatur timbangan dengan berat kaleng kosong yaitu 63,0 g kemudian di *tare*.

3.8 Penutupan Kaleng (*seaming*)

Penutupan kaleng dilakukan menggunakan mesin *seamer double seam* dengan meletakkan tutup kaleng pada badan kaleng. Pada tutup kaleng sudah terdapat label yang tertera jenis produk kemudian letakkan tutup pada bagian atas kaleng. Kaleng diletakkan pada mesin *seamer*, kemudian ditutup dengan menekan tombol tuas pada mesin *seamer*.

Tabel 2. Standar Double Seam

No	Parameter	Standar Perusahaan
1	<i>Body Supplier (Body Thinckness)</i>	0,23 mm
2	<i>Can Height (CH)</i>	77,4-78,0
3	<i>Counter Sink</i>	3,20-3,50
4	<i>Seam Thickness</i>	1,26-1,36
5	<i>Seam Leght</i>	2,85-3,17
6	<i>Body Hook (BH)</i>	1,83-2,24
7	<i>Cover Hook</i>	1,75-2,18
8	<i>Over Lap</i>	Min 45%

No	Parameter	Standar Perusahaan
9	Seam Compression	Min 70%

Sumber: PT. PSI Lampung Plant, 2021

Proses *double seaming* dilakukan dengan dua tahap yaitu menghasilkan lipatan yang bertautan antara *flange* kaleng (bibir kaleng) dengan tutup kaleng dan kemudian memampatkan lipatan hingga membentuk lipatan yang rapat (Pandelaki, 2016). Biasanya, kerapatan *double seam* pada kemasan tidak dapat ditembus oleh udara, air, sehingga tidak mengurangi cita rasa (Azzamudin *et al.*, 2023). Penutupan kaleng merupakan salah satu proses penting karena jika tidak dilakukan dengan benar dan baik, maka memungkinkan terjadinya kebocoran saat proses pasteurisasi. Penutupan yang baik dan memenuhi standar akan mencegah terjadinya kebocoran dari satu kaleng yang dapat menimbulkan pengkaratan pada kaleng lainnya (Ndahawali *et al.*, 2016).

3.9 Pengkodean (*coding*)

Kaleng yang telah ditutup kemudian diletakkan diatas *belt conveyor* untuk diberikan kode produksi dan saran waktu penggunaan. Pengkodean dilakukan menggunakan *inject printer* dan kode diletakkan pada bagian bawah kaleng. Kode yang diberikan terdiri dari 3 (tiga) baris yaitu:

- Baris 1 (satu) : Kode plant, nama negara, no EU
- Baris 2 (dua) : Kode produk, lot, tahun, tanggal, waktu produksi
- Baris 3 (tiga) : Best before DD/MM/YY

Proses pengkodean yaitu mencetak kode produksi pada kaleng dan tanggal kadaluwarsa produk. Proses pengkodean dilakukan oleh karyawan. Kode produksi dicantumkan dengan tujuan untuk mempermudah ketelusuran apabila terjadi kesalahan atau penyimpangan terhadap produk dan atau memudahkan melacak dan menarik kembali (*recall*) bila dalam pemasaran terjadi masalah (Masengi *et al.*, 2016). Setelah seaming, kode produksi dan tanggal kadaluwarsa dicetak pada dasar setiap kaleng metal/cup plastik. Kode produksi akan berubah setiap 30 menit. Batas kadaluwarsa produk rajungan dalam kaleng adalah 18 bulan, tanggal expired merujuk pada tabel yang telah ditetapkan. Pengkodean terdiri dari kode produksi, waktu produksi dan waktu kadaluwarsa produk yang bertujuan sebagai informasi produk (Ma'roef *et al.*, 2021).

3.10 Pasteurisasi

Pasteurisasi adalah proses pemanasan menggunakan suhu 185°F-189°F (85°C-87,2°C) dalam jangka waktu tertentu. Tangki pasteurisasi yang digunakan memiliki ukuran P= 550 cm, L= 75 cm dan T= 85 cm dengan kapasitas 1.320 kaleng dalam satu tank. Terdapat 4 (empat) tank pasteurisasi dalam perusahaan, namun tank yang digunakan hanya 2 (dua) tank, karena menyesuaikan dengan produksi yang berjalan. Tanki pasteurisasi terbuat dari bahan *stainless stell* agar tidak mudah berkarat dan tidak merusak produk pada saat proses pasteurisasi berlangsung. Tanki pasteurisasi diisi air sebanyak 3/4 (tiga per empat bagian) tanki dan dipanaskan menggunakan *steam boiler* hingga mencapai suhu 187°F (86,1°C). *Bubble* atau gelembung udara diberikan pada kompresor dengan tujuan mendapatkan kerataan suhu air pada tanki. Sedangkan suhu ruang pasteurisasi adalah 29°C-31°C.

Pasteurisasi dilakukan untuk membunuh organisme yang merugikan seperti bakteri, virus, protozoa, dan khamir. Menurut Zhafirah & Sipahutar, (2021), pasteurisasi bertujuan untuk memperpanjang daya simpan produk makanan dengan sistem mematikan mikroorganisme dan menonaktifkan enzim-enzim pemanasan. Proses pasteurisasi daging rajungan dalam kaleng dilakukan dengan cara memasukkan keranjang pasteurisasi yang sudah berisi kaleng kedalam *hottank* pasteurisasi dengan bantuan alat yaitu hois. Setelah keranjang pasteurisasi memasuki tank pasteurisasi kemudian secara bersamaan QC melakukan *setting* waktu dimulainya pasteurisasi dan berakhirnya pasteurisasi.

3.11 Pendinginan (*chilling*)

Keranjang berisi kaleng dari tank pasteurisasi diangkat menggunakan alat bantu berupa hois. Hois merupakan alat berupa katrol yang digunakan sebagai alat bantu. Keranjang hasil pasteurisasi dimasukkan ke dalam tanki *chilling*, dan pada bagian atas diberi es hingga permukaan keranjang merata dan tertutup. Penggunaan es sesuai keranjang yang masuk dalam tanki. Setiap tank memerlukan 25 balok es yang sudah dihaluskan. Proses pendinginan adalah perlakuan *thermal shock* pada produk pada suhu 32°F (0°C) selama 2 jam. Pendinginan bertujuan memberikan suhu ekstrim agar bakteri termofilik dan mesofilik yang belum mati pada saat proses pemanasan, dapat mati pada proses pendinginan.

3.12 Pengepakan dan Pelabelan

Proses *chilling* selesai, produk diambil dari keranjang kemudian dikeringkan, dan ditimbang satu sampel dari setiap jenis produk untuk memastikan berat produk sudah sesuai. Daging rajungan kaleng kemudian dikemas ke dalam *master carton* yang telah ditemplei label *barcode*. Waktu dan suhu selama *packing* dicek dan hasilnya dicatat dalam *Packing and Labeling Record*. Pengepakan bertujuan untuk melindungi produk agar tetap aman selama proses penyimpanan sampai dengan pendistribusian.

3.13 Penyimpanan Dingin

Produk yang telah selesai dipack kemudian kemudian diantarkan ke dalam ruang penyimpanan dingin (*chill storage*). Produk yang sudah dikemas dalam MC disusun sesuai jenis produk daging rajungan, kemudian disusun di atas sebuah pallet dengan susunan satu pallet maksimal 54 MC. Untuk memudahkan dalam perhitungan dan rekapan produk *finish good*. 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. *Chill Storage* dioperasikan pada suhu -2.2 hingga 3.3°C (28-38 °F) (Lapene et al., 2021).

3.14 Pemuatan (*stuffing*)

Stuffing adalah proses pemindahan produk akhir dari *Chill storage* ke container untuk di ekspor. *Stuffing* dilakukan dengan cara produk dikeluarkan sesuai jenis produk dan buyer dengan manual dibantu oleh pekerja. Selama proses pemuatan (*stuffing*), fluktuasi/perubahan suhu bagian dalam *container* selalu dipantau setiap 15 menit. Setelah itu, *master carton* berisi produk dikeluarkan dari dalam *chill storage*, kemudian dibawa dan diangkat menuju container. Sebelum *master carton* dimasukkan ke dalam *container*, *master carton* diletakkan di atas *pallet* terlebih dahulu untuk menunggu giliran proses masuk ke dalam *container*.

3.2 Pengamatan Suhu

3.2.1 Pengamatan Suhu Produk

Pengukuran suhu produk menggunakan thermometer digital. Rata-rata suhu produk (*crab meat*) dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Suhu Produk (*Crab Meat*).

No	Tahapan Proses	Rata-rata Suhu Produk (°C)	Standar Perusahaan (°C)	SNI (°C)
1.	Penerimaan Bahan baku	1,35±0,52	4,4	5
2.	Sortasi	3,82±0,23		
3.	<i>Darkroom checking</i>	3,53±0,21		
4.	Pencampuran (<i>Mixing</i>)	6,43±0,45	<21	<21
5.	Pengisian dan penimbangan (<i>Filling & Weighting</i>)	5,34±0,26		

No	Tahapan Proses	Rata-rata Suhu Produk (°C)	Standar Perusahaan (°C)	SNI (°C)
6.	Penutupan kaleng	9,16±0,32		

Hasil pengukuran suhu sudah sesuai dengan standar operasional yang ditetapkan perusahaan yaitu 4,4°C untuk penerimaan bahan baku dan <21°C untuk suhu proses (*sortasi, darkroom checking, mixing, filling dan weighing*). Standar operasional suhu pada bahan baku yang ditetapkan cukup tinggi hal tersebut dikarenakan bahan baku yang digunakan sudah mengalami proses perebusan.

Hasil rata-rata suhu *crab meat* pada proses pengalengan rajungan sudah sesuai standar operasional perusahaan yaitu <21°C. Kenaikan suhu yang terjadi dikarenakan kurangnya penambahan es pada saat proses sedang berlangsung. Karyawan cenderung menambahkan es hanya pada saat es sudah mencair sehingga perbandingan penggunaan es dengan daging rajungan tidak sesuai, yang seharusnya dilakukan penambahan es setiap 15 menit sekali. Kecepatan pertumbuhan bakteri pembusuk tergantung pada suhu, dimana pengaruh suhu pada pertumbuhan bakteri akan nampak jelas pada siklus pertumbuhannya, terutama perpanjangan atau perpendekan fase adaptasinya tergantung pada tinggi rendahnya (Gusdi & Sipahutar, 2021).

3.2.2 Suhu Air

Pengukuran suhu air dilakukan untuk mengetahui suhu air setiap proses. Suhu air yang lebih tinggi dari suhu produk menyebabkan suhu produk menjadi meningkat.

Tabel 4. Suhu Air.

No	Tahapan Proses	Rata-rata suhu air (°C)	Standar perusahaan (°C)	SNI (°C)
1.	Pasteurisasi	85,24±0,42	<87,22	87
2.	Pendinginan	-0,62±0,34	3,3	3,3

Berdasarkan **Tabel 4.** diketahui rata-rata suhu air pada proses pengolahan yaitu suhu air pasteurisasi 85,24°C dengan standar suhu operasional perusahaan <87,22°C. Suhu air pada proses pendinginan yaitu -0,62°C dengan standar suhu perusahaan 3°C. Penerapan suhu pada proses pasteurisasi dilakukan agar suhu pusat produk berada dibawah suhu air yaitu 185°F (85°C). Suhu air pendinginan diterapkan dengan tujuan untuk melakukan penurunan suhu dari proses pasteurisasi, dimana suhu air pendinginan harus jauh lebih rendah dari suhu air pasteurisasi, sehingga suhu produk pusat bisa mencapai suhu sesuai standar operasional yaitu 37°F (2,7°C).

3.2.3 Suhu Ruang

Suhu ruang berpengaruh terhadap suhu produk sehingga ruang pengolahan harus diatur dengan baik, untuk menjaga kestabilan suhu produk. Pengukuran suhu ruangan dilakukan untuk mengetahui suhu ruangan proses selama proses pengolahan berlangsung. Pengukuran suhu ruang dilakukan menggunakan *thermometer* digital yang terdapat pada setiap ruang produksi.

Tabel 5. Suhu Ruang.

No	Tahapan Proses	Rata-rata suhu ruang (°C)	Standar perusahaan (°C)	SNI (°C)
1.	Ruang Penerimaan Bahan baku	20,5±0,82		
2.	Ruang sortasi	22,9±0,45		
3.	<i>Darkroom checking</i>	21,3±0,51	<25	<25
4.	Ruang proses	23,6±0,34		
5.	Ruang <i>canning</i>	23,5±0,52		
6.	Ruang pasteurisasi dan Pendinginan	25,3±0,64	<30	<30

No	Tahapan Proses	Rata-rata suhu ruang (°C)	Standar perusahaan (°C)	SNI (°C)
7.	Ruang pengepakan	10,9±0,12	<16	<10
8.	Ruang penyimpanan	2,25±0,23	<3,3	

Berdasarkan **Tabel 5**, rata-rata hasil pengukuran suhu ruangan selama proses pengolahan berlangsung, telah memenuhi standar suhu perusahaan yang ditetapkan. Standar suhu ruang perusahaan untuk ruang proses yaitu <25°C, ruang pasteurisasi <35°C, ruang pengepakan <16°C dan ruang penyimpanan yaitu <3,3°C.

Hal ini dikarenakan di dalam ruang proses terdapat *air conditioner*. *Quality control* di dalam ruang proses selalu memonitor *thermometer* suhu ruang supaya suhu *thermometer* tetap stabil. Semakin tinggi suhu suatu ruangan proses maka akan meningkatkan suhu *crab meat* dan menyebabkan ruangan panas serta mengganggu kenyamanan kerja para karyawan. Suhu ruang paling tinggi yaitu pada ruang proses pasteurisasi dimana proses pasteurisasi menggunakan suhu tinggi yaitu 85°C-87°C, sehingga suhu ruang pasteurisasi mencapai 27,5°C. sedangkan suhu terendah yaitu pada ruang penyimpanan dengan suhu 2,11°C. Produk disimpan dalam *chill storage* yang merupakan tempat penyimpanan produk dengan suhu rendah.

Suhu yang tidak tetap, Dimana selalu terjadi kenaikan dan penurunan (fluktuasi), merupakan kondisi yang tidak baik untuk ruang penyimpanan dingin (Litaay et al., 2017). Penanganan suhu yang salah akan menyebabkan pertumbuhan bakteri tahan dingin *psychrophilic bacteria* yang dapat menyebabkan kerusakan pada makanan dan membahayakan kesehatan jika dikonsumsi manusia (Hafina & Sipahutar, 2021).

3.3 Pengujian Mutu Bahan dan Produk Akhir

Persyaratan mutu dan keamanan bahan baku daging rajungan rebus dingin berdasarkan SNI 4224:2015. Persyaratan mutu dan keamanan pangan daging rajungan pasteurisasi dalam kaleng sesuai SNI 6929:2016.

a. Hasil uji Sensori Bahan Baku dan Produk Akhir

Nilai organoleptik bahan baku dan produk akhir dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil uji sensori bahan baku dan produk akhir

No	Nilai Sensori Bahan Baku		Nilai Sensori Produk Akhir		SNI	Standar perusahaan
	Interval nilai organoleptic	Nilai	Interval nilai sensori	Nilai		
1	7.61 ≤ μ ≤ 7.75	8	7,87 ≤ μ ≤ 8,21	8		
2	7.84 ≤ μ ≤ 8.13	8	8,05 ≤ μ ≤ 8,31	8		
3	7.84 ≤ μ ≤ 8.15	8	8,75, ≤ μ ≤ 8,92	9		
4	8.24 ≤ μ ≤ 8.35	8	7,92 ≤ μ ≤ 8,23	8		
5	8.84 ≤ μ ≤ 8.35	9	8,68 ≤ μ ≤ 8,89	9		
6	8.15 ≤ μ ≤ 8.26	8	8,15 ≤ μ ≤ 8,24	8		
7	7.86 ≤ μ ≤ 8.23	8	8,22 ≤ μ ≤ 8,51	8	7	7
8	7.86 ≤ μ ≤ 8.12	8	8,26 ≤ μ ≤ 8,58	8		
9	7.88 ≤ μ ≤ 8.15	8	8,24 ≤ μ ≤ 8,54	8		
10	8.75 ≤ μ ≤ 8.84	9	8,34 ≤ μ ≤ 8,65	8		
11	8.12 ≤ μ ≤ 8.32	8	8,86 ≤ μ ≤ 8,89	9		
12	7.79 ≤ μ ≤ 7.86	8	7,98 ≤ μ ≤ 8,13	8		
	Rata-rata	8,16		8.25		

Hasil nilai organoleptik bahan baku pada **Tabel 6**. mendapatkan nilai rata-rata 8,16 dengan bentuk dada utuh, sedikit ada serpihan daging dengan warna daging kecoklatan cerah, serpihan rata, bersih

serta bau yang segar, harum khas rajungan rebus. Standar nilai sensori bahan baku adalah 7 sesuai SNI 4224: 2015, hal ini menunjukkan bahwa bahan baku yang dipakai telah memenuhi standar, memiliki rasa yang manis, dan gurih, dengan tekstur serat kuat, kompak dan padat. Pada penelitian sebelumnya Maurina & Sipahutar, (2021) hasil nilai sensori bahan baku daging rajungan rebus beku yang digunakan utk rajungan pasteurisasi adalah 8, dengan kenampakan bentuk utuh, sedikit ada serpihan daging, Warna daging kecoklatan cerah, serpihan rata, bersih. Sejalan dengan Ma'roef *et al.*, (2021) nilai sensori bahan baku untuk pengalengan ikan adalah 8. Hal ini sama dengan Siregar *et al.*, (2023) bahwa nilai sensori bahan baku untuk pengolahan cakalang loin masak beku adalah 8,11. Nilai sensori yang baik ini didapatkan karena penerapan rantai dingin dilakukan dengan baik yaitu aspek cepat, dingin dan hati-hati dimana suhu dingin terus dijaga, sehingga mutu bahan baku dapat dipertahankan. Perusahaan memperhatikan mutu bahan baku, proses pengolahan, menjaga kebersihan peralatan dan karyawan ikut serta menerapkan suhu proses sesuai ketentuan yang di tetapkan (Shabrina *et al.*, 2022). Penanganan dilakukan dengan memberikan es pada setiap wadah plastik bahan baku, sehingga mutu dapat dipertahankan hingga tiba di Unit Pengolahan Ikan (UPI) dan siap untuk diproses lebih lanjut (Putrisila & Sipahutar, 2021).

Hasil sensori produk akhir daging rajungan pasteurisasi dalam kaleng mendapatkan nilai rata-rata 8.25 dengan karakteristik daging dada warna putih kearah krem; daging paha, capit dan kaki berwarna merah oranye dan cerah; baunya sangat manis dan spesifik rajungan, tekstur jumbo serat sangat kuat, tekstur special serat kuat, elastis. Hasil produk akhir ini telah memenuhi persyaratan oleh perusahaan dan SNI 6929:1:2016 yaitu minimal 7. Mutu produk akhir memenuhi syarat dikarenakan penanganan bahan baku sampai menjadi produk akhir dilakukan dengan menerapkan proses pengolahan yang baik dan menerapkan sanitasi di tiap tahapan proses. Hal ini sesuai dengan Azhary *et al.*, (2022) produk akhir yang memenuhi syarat didapatkan dengan penanganan selama pengolahan yang dilakukan dengan baik. Menurut Sipahutar *et al.*, (2019) peranan suhu paling penting pada penanganan dan pengolahan, peranan suhu rendah sekitar 0°C dapat menekan kegiatan enzimatik, bakteriologis, kimiawi dan perubahan organoleptik dengan demikian memperpanjang daya awet. Hasil ini menunjukkan bahwa produk akhir aman dan layak dikonsumsi serta siap untuk dipasarkan karena telah memenuhi persyaratan yang ditetapkan.

b. Hasil Uji Mikrobiologi

Pengujian mikrobiologi dilakukan terhadap bahan baku, produk akhir. Berdasarkan data sekunder, pengujian mikrobiologi tersebut terdiri atas pengujian Angka Lempeng Total (ALT), *Escherichia coli*, dan *Salmonella*. Hasil pengujian bahan baku daging rajungan tebus dingin tersaji dibawah ini.

Tabel 7. Hasil Pengujian Mikrobiologi Bahan Baku.

Parameter	Satuan	Hasil pengujian	Standar perusahaan	SNI
ALT	kol/g	3.4×10^4	$<50 \times 10^4$	$<2.0 \times 10^4$
<i>E. coli</i>	APM/g	Negatif	Negatif	<1.8
<i>Salmonella</i>	Negatif/25g	Negatif	Negatif	Negatif
<i>S. aureus</i>	Negatif/g	Negatif	Negatif	$<10 \times 10^2$
<i>V. cholerae</i>	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif

Hasil pengujian mikrobiologi bahan baku daging rajungan 3.4×10^4 kol/g memenuhi standar yang ditetapkan oleh perusahaan maupun standar SNI. Hal ini menunjukkan bahwa bahan baku aman di gunakan untuk proses lebih lanjut. Hasil pengujian mikrobiologi dapat disimpulkan bahwa bahan baku yang diterima masih dalam keadaan segar dan terbebas dari kontaminasi bakteri, hal ini dikarenakan penerapan prinsip penanganan bahan baku telah dilakukan dengan baik. (Naiu *et al.*, 2018).

Tabel 8. Mutu Mikrobiologi Rajungan Kaleng.

Parameter	Satuan	Hasil pengujian	Standar perusahaan	SNI
ALT	kol/g	10×10^3	$< 25 \times 10^3$	$< 10 \times 10^2$
<i>E. coli</i>	APM/g	Negatif	Negatif	<3,0
<i>Salmonella</i>	Negatif/25g	Negatif	Negatif	Negatif
<i>S. aureus</i>	Negatif /g	Negatif	Negatif	$1,0 \times 10^2$

Hasil pengujian mikrobiologi produk akhir rajungan dalam kaleng di PT. PSI menunjukkan hasil yang telah sesuai dan memenuhi standar perusahaan dimana nilai ALT 10×10^3 kol/g, untuk produk akhir yaitu, *E. coli* <3. Hasil pengujian bakteri *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, dan *Vibrio cholera* adalah negatif. Hasil pengujian ALT ini sesuai dengan Khamariah *et al.*, (2023) produk daging rajungan dalam kaleng didapatkan hasil paling rendah yaitu $2,7 \times 10^2$ kol/g dan tertinggi adalah $8,8 \times 10^2$ kol/g.

c. Mutu Fisik Filth (uji fisik)

Pengujian filth adalah pengujian fisik pada bahan baku *crab meat*. Uji filth bertujuan untuk mengetahui apakah di dalam bahan baku terdapat atau tidaknya benda asing seperti (serangga, rambut atau benda asing lainnya). Hasil pengujian filth dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Hasil Pengujian Filth.

No	Nama Supplier	Filth	Standar perusahaan
1	Supplier 1	0 pcs lf, Negatif WI	<4 pcs fragmeat, 1 pc head Neo Whole Lasect
2	Supplier 2	0 pcs lf, Negatif WI	
3	Supplier 3	0 pcs lf, Negatif WI	
4	Supplier 4	0 pcs lf, Negatif WI	
5	Supplier 5	0 pcs lf, Negatif WI	

Sumber: PT. PSI

Hasil pengujian *filth* dari beberapa sampel supplier pada Tabel 8 tidak terdapat temuan benda asing. Hal ini menandakan bahwa bahan baku tersebut bebas dari benda asing berupa, serangga, rambut atau benda asing lainnya. Standar uji *filth* yang ditetapkan oleh perusahaan adalah <4 pcs *fragmeat*, 1 pcs *head Neo Whole lasect*. Pada bahan baku tidak terdapat temuan *filth* pada bahan baku hal ini dikarenakan mini plant telah melakukan penanganan dengan baik pada saat proses *picking* (pengopekan) daging rajungan. Sesuai hasil penelitian Sipahutar *et al.*, (2024) bahwa produk akhir rajungan kaleng tidak boleh terdapat *filth* dan untuk *shell* tidak boleh lebih dari 10 pcs.

d. Hasil uji kimia Chloramphenicol (CAP)

Pengujian kimia untuk bahan baku dan produk akhir adalah dan Chloramphenicol (CAP) dan pH dilakukan dilaboratorium PT.SPI dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel. 10 Hasil Pengujian CAP dan pH

Parameter	Satuan	Hasil uji Bahan Baku	Hasil uji Produk akhir	Standar Perusahaan
Klorampenikol (CAP)	ppb	0015	0.012	<0.30
pH	-	7.05	7.21	6-8

Pada **Tabel 10**. bahwa Klorampenikol pada bahan baku adalah 0,015 ppb dan produk rajungan kaleng adalah 0,012 ppb. Menurut SNI 6829:2016 kandungan Klorampenikol pada produk daging rajungan dalam kaleng adalah <0.30 ppb. Sesuai dengan Sipahutar *et al.*, (2024) hasil klorampenikol rajungan rebus didapatkan 0,012 ppb. Nilai pH pada bahan baku rajungan adalah 7,15 dan pada

rajungan kaleng adalah 7,12. Nilai pH ini menyatakan bahwa bahan baku dan produk rajungan kaleng dalam keadaan baik.

e. Pengujian Bobot Tuntas

Perhitungan bobot tuntas pada produk rajungan dalam kaleng diambil dari data berat total produk, berat kaleng, berat awal (diambil dari berat total dikurang dengan berat kaleng) dan berat akhir sesuai dengan SNI 2372.2:2011 dengan prinsip memperoleh berat bersih (*drained weight*) dari sampel udang segar dan ikan dalam kaleng (sarden), sedangkan pada sampel rajungan kaleng adalah untuk memisahkan daging rajungan dari media air yang ditambahkan.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Bobot Tuntas.

No	Jenis Produk Can	Rata-rata Bobot Tuntas (%)	SNI 2372.2:2011
1	Jumbo Black can	96,14 ± 0,18	
2	Lump Black Can	96,97 ± 0,24	
3	Lump Seawings	96,25 ± 0,18	<90%
4	Claw Meat	96,46 ± 0,38	
5	Cocktail	98,46 ± 0,21	

Pada **Tabel 11.** dapat dilihat bahwa bobot berat tuntas dari masing masing produk Jumbo Black can, Lump Black Can, Lump Seawing, Claw meat dan cocktail masih sesuai dengan standar SNI. Hal ini selain menagcu pada SNI disesuaikan juga dengan standar perusahaan. Bobot tuntas Jumbo Black can adalah 96,14. Hasil ini lebih besar dari Khamariah *et al.*, (2023) yaitu 95,34%. Namun nilai ini masih sesuai dengan SNI 6929:2016 tentang rajungan kaleng yaitu minimal bobot tuntas 90%. Menurut Sandria *et al.*, (2023) produk akhir dengan ukuran yang sama tidak diijinkan memiliki berat bobot tubtas yang terpaut jauh karena hal tersebut akan memengaruhi daya terima konsumen atau *buyer*.

3.15 Rendemen

Perhitungan ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui berat bersih dari bahan baku rajungan utuh rebus dingin dan daging rajungan rebus dingin, yang dipakai dan dibandingkan dengan berat kotor yang tidak dipakai untuk memperkirakan berapa banyak dari daging rajungan yang dapat digunakan sebagai bahan makanan. Perhitungan rendemen dilakukan dengan cara menghitung berapa banyak rajungan utuh rebus dingin yang dibawa ke mini plant dan berapa banyak daging yang dihasilkan dari mini plan.

Tabel 12. Hasil perhitungan rendemen

Pengamatan	Rendemen Picking (%)	Rendemen Sortasi (%)
1	32,17	96,99
2	31,11	95,43
3	32,47	96,24
4	33,08	95,71
5	34,45	94,91
6	33,07	96,27
7	33,87	95,34
8	33,01	97,42
9	32,27	96,27
10	33,78	96,12
11	32,11	96,07
12	32,25	95,47
Rata-rata	32,80±0,92	96,02 ± 0,71

Hasil dari **Tabel 12**. diperoleh rata-rata rendemen pada proses picking adalah $32,80 \pm 0,92\%$. Rendemen terhitung kecil dikarenakan banyak bagian terbuang pada saat proses *picking*. Bagian tersebut berupa cangkang rajungan, selain itu hal yang mempengaruhi rendemen tersebut adalah ukuran rajungan. Perusahaan sendiri tidak memiliki standar rendemen sehingga tidak ada perbandingan hasil rendemen. Hasil rata-rata rendemen pada proses sortasi adalah $96,02 \pm 0,71\%$. Nilai rendemen pada proses sortasi dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu kesegaran bahan baku, jumlah *shell* dan jumlah daging yang terbawa dengan *shell* pada saat proses sortasi dan jumlah perasan air yang terdapat pada *crab meat*. Rendemen pada proses sortasi sudah memenuhi standar perusahaan yaitu $<90\%$. Perhitungan rendemen dilakukan untuk mengetahui berat bersih yang akan digunakan, dan untuk menentukan berapa banyak upah yang diterima oleh karyawan, dengan cara menghitung berapa banyak hasil yang dikerjakan (Amru & Sipahutar, 2022).

3.16 Produktivitas

Tingkat produktivitas karyawan memegang peranan penting dalam pencapaian target yang maksimal, di antaranya adalah efisiensi waktu dalam bekerja sehingga bisa menghasilkan produksi maksimal dan biaya produksi dapat ditekan, sebagian besar tahapan proses dilakukan dan dioperasikan oleh tenaga manusia. Sehingga kecepatan dan kecermatan para karyawan sangat berpengaruh di bidangnya masing-masing.

Tabel 13. Produktivitas Karyawan Proses Sortasi Spesial/Claw Meat Dan Filling dan Weighing.

Pengamatan	Produktivitas (kg/jam/orang) Sortasi	Produktivitas (can/jam/orang) Filling dan weighing
1	1,58	20,00
2	2,19	20,00
3	2,40	20,00
4	1,78	20,00
5	1,64	21,00
6	2,01	21,00
7	1,98	22,00
8	2,03	21,00
9	1,89	20,00
10	1,75	20,00
11	2,04	21,00
12	1,71	20,00
Rata-rata	$1,92 \pm 0,23$	$20,5 \pm 0,66$

Dari data pada **Tabel 13**. diketahui bahwa rata-rata produktivitas kerja karyawan pada proses sortasi yaitu $1,92 \pm 0,23$ kg/jam/orang. Produktivitas kerja pada proses sortasi dipengaruhi oleh mutu bahan baku, seperti *crab meat* yang kotor (banyak terdapat *shell* pada daging rajungan) hal tersebut akan mempersulit proses sortasi, kemudian daging yang lunak juga menjadi penyebab naik turunnya produktivitas kerja karyawan. Ketelitian karyawan pada saat proses sortasi sangat dibutuhkan karena akan mempengaruhi kualitas *crab meat*.

Produktivitas rata-rata karyawan pada proses *filling* dan *weighting* yaitu $20,5 \pm 0,66$ kaleng/jam/orang. Produktivitas karyawan pada proses *filling* dan *weighting* dipengaruhi oleh jenis *meat*. Peningkatan produktivitas tenaga kerja pada perusahaan harus sudah lebih terampil dalam bekerja sehingga produktivitas karyawan dapat memenuhi penjualan pasar. Selain itu, adanya pelatihan/*training* untuk karyawan yang dilakukan secara berkelanjutan merupakan salah satu cara antisipasi perusahaan untuk meningkatkan produktivitas kerja karyawan (Baiti, 2020). Menurut Lapene *et al.*, (2021) produktivitas adalah sebuah konsep yang menggambarkan hubungan antara hasil (jumlah barang yang diproduksi) dengan sumber (jumlah tenaga kerja, modal, tanah, energy dan sebagainya) yang dipakai untuk menghasilkan hasil tersebut.

3.17 Pengelolaan Limbah

Penanganan limbah dibutuhkan agar kandungan dalam limbah tidak mencemari lingkungan. Tujuan dari penanganan limbah cair adalah untuk mengurangi kandungan bahan beracun atau bahaya yang ditimbulkan oleh limbah sehingga aman untuk dibuang ke lingkungan (Kornelius *et al.*, 2023) .

Limbah yang dihasilkan dari industri pengalengan rajungan membutuhkan penanganan dan pengolahan agar tidak berdampak negatif bagi lingkungan. Limbah yang dikelola dengan baik akan memberikan manfaat bagi lingkungan.

a. Limbah padat

1. Limbah anorganik

Limbah anorganik yang dihasilkan terdiri dari sampah bekas makanan dan minuman, plastik, sarung tangan, masker, kertas, kaleng dan kardus. Limbah anorganik adalah sampah yang sudah tidak dipakai lagi dan sulit terurai. Limbah anorganik yang tertimbun di tanah dapat menyebabkan pencemaran tanah karena sampah anorganik tergolong zat yang sulit terurai dan akan tertimbun dalam tanah dalam waktu lama, hal ini menyebabkan rusaknya lapisan tanah (Utomo, 2018).

Sampah anorganik disimpan digudang penyimpanan sampah, untuk kemudian diserahkan kepada pengepul. Lokasi gudang sampah terletak di belakang area perusahaan dan jauh dari lokasi produksi yang bertujuan terletak untuk mencegah pencemaran lingkungan serta terganggunya aktivitas produksi dan lainnya.

2. Limbah organik

Limbah organik adalah sampah yang berasal dari sisa makhluk hidup yang mudah terurai secara alami tanpa proses campur tangan manusia untuk dapat terurai. Limbah organik adalah sampah yang bisa mengalami pelapukan (dekomposisi) dan terurai menjadi bahan yang lebih kecil dan tidak berbau (kompos). Sampah organik biasanya berasal dari makhluk hidup, baik manusia, hewan maupun tumbuhan, (Wiryo *et al.*, 2020). Limbah organik jika tidak dikelola dengan benar maka akan menimbulkan penyakit dan bau yang kurang sedap, hasil dari pembusukan sampah organik yang cepat. Limbah organik berbentuk padat dari kegiatan industri PT. Phillips Seafood Indonesia Lampung Plant adalah *Shell* dan sisa *meat*. Limbah *shell* dan sisa *meat* ini dibawa keluar untuk diolah menjadi pakan ternak.

b. Limbah cair

Limbah cair dari sisa proses produksi meliputi air pasteurisasi, air pendinginan, air pencucian peralatan, dan semua air yang digunakan dalam ruang proses produksi. Limbah cair tersebut akan dialirkan melalui saluran pembuangan pipa dari ruang produksi menuju tempat pembuangan limbah cair. Area pembuangan limbah terdapat *filter* besar yang terbuat dari plat alumunium yang bertujuan untuk memisahkan limbah padat yang ikut mengalir bersama air limbah. Limbah cair yang mampu melewati saringan (filtrasi) akan masuk kekolam. Limbah cair kemudian masuk ke kolam aerasi, yang terdiri dari kolam aerasi terbuka.

Proses aerasi menggunakan bantuan lumpur aktif. Lumpur aktif dimasukkan oleh konsentrasi *Mixed Liquor Suspended Solids* (MLSS). Air limbah di aerasi melalui peralatan aerator sehingga oksigen banyak terserap. Limbah cair dialirkan ke kolam koagulasi dimana lumpur mengendap pada jangka waktu tertentu dan bagian atas terdapat air yg bersih. Pastikan kondisi air pada bak aerasi tidak berbau. Jika bak aerasi berbau berarti menunjukkan proses aerasi tidak efektif. Dilakukan pengecekan kondisi bak koagulasi, aerasi pengaduk dan jumlah bahan koagulan yang ditambahkan tawas atau *Poly Aluminum Chloride* (PAC). Dari kolam koagulasi, limbah cair akan mengalir ke lagoon aerasi. Pada kolam 1 didalamnya ditambahkan bakteri *superbiomass* yang berfungsi merombak komponen-komponen organik limbah. Aliran air masuk kedalam kolam-kolam penyaringan yang sudah diberi lapisan ijuk, zeolite

(penghilang bau), dan karbon. Hasil penyaringan dialirkan dalam bak yang berisi ikan nila sebagai bio-indikator kualitas air limbah, ikan harus tetap hidup didalam bak penampung akhir. Bila ikan mati maka proses pengolahan limbah bermasalah.

Air limbah yang mengalir ke lingkungan masyarakat atau sungai harus melewati pengujian terlebih dahulu. Untuk standar pH air limbah harus 7, dan standar TSS < 5.000 ppm. Menurut (Shalindry *et al.*, 2015) hal itu disebabkan karena dampak yang ditimbulkan dari segi kesehatan sangat berbahaya, karena air sungai masih dipergunakan untuk keperluan sehari-hari baik mandi, mencuci ataupun untuk air minum. Polusi air juga akan mengancam habitat ikan di sungai. Sungai yang tercemar dari segi estetika juga tidak nyaman, selain berwarna hitam, banyak sampah yang terapung, juga baunya menyengat. Limbah cair industri paling sering menimbulkan masalah lingkungan seperti kematian ikan, keracunan pada manusia dan ternak, kematian (Setiadi *et al.*, 2019).

4. Kesimpulan

Proses pengolahan pasteurisasi daging rajungan dalam kaleng terdapat 14 tahapan alur telah memenuhi standar SNI 6929.3:2010, terdapat perbedaan tahapan antara yaitu pada SNI terdapat proses pembersihan II, proses pengisian media dan proses sortasi II, sedangkan di perusahaan tidak terdapat proses tersebut. Penerapan suhu sudah terlaksana dengan baik sesuai dengan standar operasional perusahaan. Pengujian mutu organoleptik, sensori, mikrobiologi kimia serta bobot tuntas bahan baku dan produk daging rajungan dalam kaleng telah memenuhi standar perusahaan serta sesuai dengan standar SNI tentang rajungan rebus dingin dan SNI daging rajungan dalam kaleng. Rendemen telah memenuhi standar yang ditetapkan perusahaan yaitu 32,80% dan rendemen daging rajungan rebus dingin pada proses sortasi yaitu 96,02 %. Produktivitas tenaga kerja berbeda sesuai dengan tahapan proses yang ditangani.

Rata-rata produktivitas pada tahap sortir *meat* spesial dan *claw meat* yaitu 1,92kg/jam/org dan rata-rata produktivitas pada tahap *filling* dan *weighting* yaitu 20,5 kaleng/jam/org. Penanganan limbah telah dilakukan dengan baik yang terdiri dari penanganan limbah padat dan cair. Limbah padat berupa *Shell* dan limbah B3, limbah *shell* dijual untuk dijadikan pakan ternak dan limbah cair diolah melalui Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) perusahaan. Sedangkan limbah B3 dikumpulkan.

Daftar Pustaka

- Affah, I., & Sopiany, H. M. (2017). Pengalengan Daging Rajungan (*Portunus pelagicus*). *Kelautan Perikanan*, 87(1,2), 149–200.
- Amru, A. H., & Sipahutar, Y. H. (2022). Karakteristik Mutu Pengolahan YellowFin Tuna (*Thunnus albacares*) Loin Masak Beku. *Aurelia Journal*, 4(2), 123–136.
- Apriladijaya, G., Sipahutar, Y. H., Afifah, R. A., & Hidayah, N. (2023). Penerapan GMP dan SSOP Proses Pasteurisasi Rajungan (*Portunus pelagicus*) Dalam Kaleng di PT. PSI, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung. *In Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke -24*, 295–316. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/psnp.13969>
- Azhary, Z. R., Sipahutar, Y. H., Sumiyanto, W., & Mulyani, H. (2022). Pengolahan Panko Bites Ikan Cobia (*Rachycentro canadun*) di PT PMJ Muara Baru-Jakarta Utara. *In Prosiding Simposium Nasional IX Kelautan Dan Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin. Makassar, 4 Juni 2022* 37, 37–48.
- Azzamudin, A., Sipahutar, Y. H., Afifah, R. A., & Napitupulu, R. J. (2023). Pengolahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) dalam Kaleng dengan Media Saus Tomat di PT SY, Muncar-Jawa Timur. *In Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke -24*, 225–244. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/psnp.13965>
- Badan Standardisasi Nasional. (2010). *Metode uji residu antibiotik secara enzyme linked immunoassay (ELISA) pada ikan dan udang- Bagian 3: Chloramphenicol (CAP) SNI 7587.3:2010*. BSN.

- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *Cara Uji Mikrobiologi Bagian 3: Penentuan Angka Lempeng Total (ALT) pada Produk Perikanan (SNI 01-2332.3-2015)*. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2015). *Daging rajungan rebus dingin, SNI 4224: 2015 (SNI 4224: 2015)*. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2016). *Daging rajungan (Portunus pelagicus) pasteurisasi dalam kaleng, SNI 6929:2016 (SNI 6929:2016)*. BSN.
- Badan Standardisasi Nasional. (2019). *Cara uji fisika – Bagian 8: Penentuan berat bersih dan bobot tuntas pada produk perikanan sterilisasi komersial SNI 2372-8:2019*. BSN.
- Baiti, K. N. (2020). *Produktivitas Kerja Karyawan Ditinjau Dari Motivasi, Disiplin dan KerjaLingkungan Kerja Pada PT. Iskandar Printing Surakarta*. 04(01), 69–87.
- Gusdi, A. T., & Sipahutar, Y. H. (2021). *Pengolahan Fillet Ekor Kuning (Caseo Cuning) Beku di PT Duta Pasific Buana, Bangka Belitung*. In *Prosiding Simposium Nasional VIII, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021*, 37–44.
- Hafina, A., & Sipahutar, Y. H. (2021). *Pengolahan Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei) Kupas Mentah Beku Peeled Deveined (PD) di PT Central Pertiwi Bahari Lampung*. In *Prosiding Simposium Nasional VIII, Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar.*, 45–56.
- Khamariah, K., Sipahutar, Y. H., Sayuti, M., & Hidayah, N. (2023). *Penerapan Good Manufacturing Practices (GMP) dan Sanitation Standard Operating Prosedure (SSOP) pada Pengolahan Rajungan (Portunus pelagicus) Pasteurisasi Dalam Kaleng di PT. X, Lampung Selatan*. In *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-24, 3, 153–174*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/psnp.13956>
- Kornelius, I. V., Dahoklory, N., & Tobuku, R. (2023). *Pengaruh Pemberian Pakan Buatan Daun Kelor (Moringa Oleifera , Lam) Dan Limbah Rajungan (Portus pelagicus) Terhadap Pertumbuhan Ikan Bandeng (Chanos chanos)*. 3(April), 73–77.
- Lapene, A. A. I. W., Sipahutar, Y. H., & Ma'roef, A. F. F. (2021). *Penerapan GMP DAN SSOP Pada Pengalengan Ikan Lemuru (Sardinella longiceps) dalam Minyak Nabati*. *Jurnal Aurelia*, 3(1), 11–24.
- Litaay, C., Wisudo, S. H., Haluan, J., & Harianto, B. (2017). *Pengaruh Perbedaan Metode Pendinginan Dan Waktu Penyimpanan Terhadap Mutu Organoleptik Ikan Cakalang Segar*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(2), 717–726. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.29244/jitkt.v9i2.19304>
- PENGARUH
- Ma'roef, A. F., Sipahutar, Y. H., & Hidayah, N. (2021). *Penerapan Good Manufacturing Practice (GMP) dan Sanitation Operating Prosedure (SSOP) pada Proses Pengalengan Ikan Lemuru (Sardinella Longiceps) dengan Media Saos Tomat*. In *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021*, 143–154.
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Rahadian, T. (2016). *Penerapan Sistem Ketertelusuran (Traceability) pada Pengolahan Udang Vannamei (Litopenaeus vannamei) Kupas Mentah Beku (Peeled and Deveined) di PT Dua Putra Makmur, Pati, Jawa Tengah*. *Jurnal STP(Teknologi Dan Penelitian Terapan)*, 1, 201–210.
- Maurina, F., & Sipahutar, Y. H. (2021). *Pengolahan Rajungan (Portunus pelagicus) Pasteurisasi dalam Cup di PT Muria Bahari Indonesia, Kudus, Jawa Tengah*. In *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021*, 133–142.
- Naiu, A. S., Koniyo, Y., Nursina, S., & Kasin, F. (2018). *Penanganan dan Pengolahan Hasil perikanan*. CV Artha Samudra.
- Ndahawali, D. H., Wowiling, F., Risnawati, Pongoh, S., Kaharu, S., Gani, S. H., & Sasara, S. M. (2016). *Studi Proses Pengalengan Ikan Di PT . Sinar Pure Foods International Bitung*. *Buletin Matric*, 13(2), 42–53.

- Octy Shalindry, R., Rochmadi, & Budhijanto, W. (2015). Penguraian Limbah Organik secara Aerobik dengan Aerasi Menggunakan Microbubble Generator dalam Kolam dengan Imobilisasi Bakteri. *Jurnal Rekayasa Proses*, 9(2), 58–64.
- Putrisila, A., & Sipahutar, Y. H. (2021). Kelayakan Dasar Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Nobashi Ebi. *Jurnal Airaha*, 10(1), 10–23.
- Sandria, E. E., Sipahutar, Y. H., Sayuti, M., & Napitupulu, R. J. (2023). Pengolahan Ikan Lemuru (*Sardinella lemuru*) Kaleng Dengan Media Saus Tomat di PT. BMP Food Canning Industry, Negara-Bali. In *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-24*, 103–122. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/psnp.13947> Pengolahan
- Setiadi, T., Ismail, G. A., & Watari, T. (2019). *Pedoman Pengolahan Air Limbah Industri Pengolahan Ikan di Indonesia* (Issue March). Kerjasama Teknis co-benefit approach. KLHK Indonesia dan KLH Jepang.
- Shabrina, L., Sumiyanto, W., Mulyani, H., & Yuliaty H. Sipahutar. (2022). Alur Produksi Ikan Layur (*Trichiurus lepturus*) Beku di PT. LPB Belawan- Sumatera Utara. In *Prosiding Simposium Nasional IX Kelautan Dan Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 4 Juni 2022*, 213–222.
- Sipahutar, Y. H., Siregar, A. N., Panjaitan, T. F., & Satria, K. (2019). Pengaruh Penanganan Terhadap Laju Rigormortis Ikan Tongkol Berdasarkan Alat Tangkap Purse Seine di Pelabuhan Perikanan Lampulo, Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan XIV, Fakultas Teknik Dan Ilmu Kelautan, Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019*, 10–19.
- Sipahutar, Y. H., Wiran, L. O. I., Siregar, A. N., & Sirait, J. (2024). Karakteristik Mutu Pengolahan Rajungan (*Portunus Pelagicus*) Pasteurisasi dalam Kaleng di PT. NCM, Makasar. *Journal Marlin*, 5(1), 25–43. <https://doi.org/doi.org/10.15578/marlin.V5.I1.2024.25-35>
- Siregar, A. N., Yusuf, M., Sipahutar, Y. H., & Sirait, J. (2023). Karakteristik Mutu, Rendemen dan produktivitas Pengolahan Cakalang (*Thunnus Albacares*) Loin Masak Beku di PT KMC, Muara Baru, Jakarta. *Journal Marlin*, 4(1), 35–47. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/marlin.V4.I1.2023.35-47>
- Utomo, S. W. (2018). *Konsep Ekologi dan Implementasi dalam Pembangunan (Studi Kasus Sektor Pertanian)*. Universitas Indonesia.
- Wiryo, B., Muliatiningsih, M., & Dewi, E. S. (2020). Pengelolaan Sampah Organik Di Lingkungan Bebidas. *Jurnal Agro Dedikasi Masyarakat (JADM)*, 1(1), 15–21.
- Zhafirah, F., & Sipahutar, Y. H. (2021). Proses Pengolahan Ikan Tongkol Abu-abu (*Thunnus tonggol*) dalam Kaleng dengan Media Air Garam di PT. Jui Fa Interbational Food, Cilcap-Jawa Tengah. *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021*, 57–68. journal.unhas.ac.id/index.php/proceedingsimnaskp/issue/view/1040.

