

**KARAKTERISTIK MUTU RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) PASTEURISASI
DALAM KALENG DI BMI, LAMPUNG SELATAN, LAMPUNG**

*Quality Characteristics Of Pasteurized Crab (Portunus Pelagicus) In Cans at BMI,
Lampung Selatan, Lampung*

**Yuliati H. Sipahutar¹, Khomsyah Khamariah^{1*}, Mohammad Sayuti¹,
Galih AF Arif².**

¹ Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jl. AUP Pasar Minggu-Jakarta Selatan, Jakarta, Indonesia

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

ABSTRAK

Pengalengan merupakan salah satu bentuk pengolahan dan pengawetan ikan modern serta memerlukan pengemasan dan sterilisasi yang cermat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan metode pengolahan kepiting kalengan yang dipasteurisasi. Metode ini dilakukan melalui observasi dan survei yang mengikuti pelaksanaan penelitian di lapangan. Pengujian mutu dilakukan pada daging rajungan rebus dingin dan daging rajungan pasteurisasi dalam kaleng meliputi mutu sensori, mikrobiologi (Angka Lempeng Total/ALT. *Escherichia coli* dan *Salmonella*) dan kimia (*chloramphenicol*). Analisa data dilakukan dengan deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolahan rajungan pasteurisasi dalam kaleng dilakukan dengan baik, tetapi tidak sesuai dengan SNI 6929.3:2010 tentang cara menangani dan mengolah daging rajungan pasteurisasi dalam kaleng. Hasil uji nilai sensori daging rajungan rebus dingin rata-rata 8, dan sensori rajungan kaleng pasteurisasi nilai rata-rata 7. Penerapan rantai dingin telah diterapkan dengan baik dengan suhu rajungan pada *receiving* 1,9°C, *sizing* 3,3°C, *picking* 8,6°C, *sortir* 7,4°C, *dark room* 7,7°C, *final checking* 8,3°C, *mixing and before seaming* 9,1°C. Hasil pengujian mikrobiologi produk akhir ALT 4x10² koloni/g, *Coliform* <3 (APM/g), *E. coli* <3.0 (APM/g), *S. aureus* <3 (APM/g), *Listeria* Negatif, *Salmonella* Negatif, *Vibrio* Negatif. Hasil uji antibiotik rajungan bahan baku rata-rata *not detected* ppb, sesuai dengan standar perusahaan dan SNI. Hasil pengujian fisik berupa *filth* tidak melebihi standar dan bobot tuntas pada produk akhir dinyatakan tidak kurang dari standar yang telah ditetapkan SNI minimal 90%.

Kata kunci: mutu, pasteurisasi, rajungan

ABSTRACT

*Canning is a form of modern fish processing and preservation that is packaged carefully and then sterilized. The research aims to determine the processing of pasteurized crab in cans. The method is carried out by observation and surveys, by following the implementation of research in the field. Quality testing was carried out on raw materials for cold boiled crab meat and pasteurized crab meat in cans including sensory, microbiological (Total Plate Number/ALT. *Escherichia coli* and *salmonella*) and chemical (*chloramphenicol*) quality. Data analysis was carried out descriptively. The results of the research show that the pasteurization processing of crab meat in cans has been carried out well but is different from SNI 6929.3:2010 concerning the handling and processing of pasteurized crab meat in cans. The test results for the sensory value of cold boiled crab meat were an average of 8, and the sensory value of pasteurized canned crab meat was an average of 7. The implementation of the cold chain has been carried out well with the temperature of the crab at receiving 1.9°C, Sizing 3.3°C Picking*

8.6°C, sorting 7.4°C, dark room 7.7°C, Final checking 8.3°C, mixing and before seaming 9.1°C. Microbiology test results for final product ALT 4x10² colonies/g, Coliform <3 (APM/g), *E. coli* <3.0 (APM/g), *S. aureus* <3 (APM/g), *Listeria* Negative, *Salmonella* Negative, *Vibrio* Negative. The results of the antibiotic test for crab raw materials on average were not detected ppb, in accordance with company standards and SNI. The results of physical testing in the form of filth do not exceed the standard and the final product's final weight is stated to be no less than the standard set by SNI of at least 90%.

Keywords : crab, pasteurized, quality

Korespondensi:

*Email: khomsyahkhamariah.aup@gmail.com

PENDAHULUAN

Sumber daya kelautan Indonesia mempunyai potensi perikanan yang besar. Rajungan (*Portunus pelagicus*) adalah salah satunya (Kanedi *et al.*, 2020). Hal ini ditunjukkan oleh volume ekspor kepiting rajungan periode januari-maret 2023 sudah mencapai 8.104.317 Kg atau USD 106.199.523 ribu dibandingkan dengan periode 3 tahun terakhir pada tahun 2020 ekspor kepiting rajungan mencapai 27.616.332 Kg atau USD 367.519.713 ribu. Sementara itu, volume produksi kepiting/rajungan pada pada tahun 2021 mencapai 32.183.312 Kg atau USD 613.245.483 ribu juga tercatat meningkat 6,6% dibandingkan tahun 2020 dan pada tahun 2022 ekspor rajungan turun sebanyak 2% dengan volume 29.177.606 Kg atau USD 484.227.858 ribu (KKP, 2023). Rajungan (*Portunus pelagicus*) adalah hewan yang tergolong pemakan daging dan termasuk golongan *familyportunidae* (Renaldi & Yuliana, 2019). Melihat potensi besar tersebut, sangat penting untuk mengembangkan industri pengolahan rajungan (*Portunus pelagicus*) (Maurina & Sipahutar, 2021) Salah satu hasil perikanan yang umumnya bersifat makanan yang mudah rusak atau busuk adalah rajungan (Supriadi *et al.*, 2019)

Penyimpanan atau pengalengan dengan suhu tinggi merupakan metode pengawetan makanan yang banyak digunakan (Widnyana & Suprpto, 2020). Rajungan tersebut dikemas secara hati-hati dan menjalani sterilisasi yang merupakan

salah satu cara pengolahan dan pengawetannya (Sahubawa & Ustadi, 2019) Proses pemasakan suhu tinggi dilakukan untuk membunuh mikroorganisme atau menghentikan pertumbuhannya melalui degradasi enzimatis (Jacob *et al.*, 2012; Azzamudin *et al.*, 2023; Sandria *et al.*, 2023). Pengalengan ikan lebih tahan lama dibandingkan metode lainnya, namun memerlukan penanganan yang lebih intensif dan peralatan yang sepenuhnya otomatis (Najih *et al.*, 2018; Apriladijaya *et al.*, 2023; Khamariah *et al.*, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mutu pengolahan daging rajungan mulai dari penerimaan bahan baku hingga pemuatan dengan mengamati penerapan rantai dingin dan melakukan uji mutu (uji sensorik, uji mikroba, uji kimia, uji fisik).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada Agustus sampai Oktober 2023. Lokasi penelitian di PT BMI Lampung.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah timbangan, alat penutup kaleng, alat pengambil daging, meja kerja, nampan sortir, pisau, dan alat-alat lainnya. Pengujian sensori menggunakan *scoresheet* daging rajungan rebus dingin SNI 4224:2015 (BSN, 2015) dan rajungan pasteurisasi dalam kaleng SNI 6929:2016 (BSN, 2016), pengukuran suhu bahan baku, produk akhir, air maupun ruangan

menggunakan *thermometer digital*.

Bahan baku yang digunakan adalah rajungan utuh (*Portunus pelagicus*) kukus dingin dan bahan kimia untuk pengujian mikrobiologi dan kimia adalah larutan NaCl, PCA, BGLB, LTB, *EC broth*, *paraffin oil steril*, *Muller Hinton Agar*, BFP, *purple carbohydrate broth*, *ethyl aasetat*, *enzym conjugate*, *washing solution*, dan *substrate solution*.

Metode Kerja

Penelitian dilakukan dengan metode survei serta partisipasi aktif dengan terjun di lapangan mulai dari penerimaan bahan baku, *picking*, *Sortir*, *dark room*, *final checking*, *metal detecting*, *mixing*, *filling & weighing*, *seaming*, pengkodean, *pasteurisasi*, *chilling*, *packing*, *chill storage* dan *stuffing*. Metode survey dilakukan menggunakan *score sheet* dan wawancara. Pengujian mutu bahan baku rajungan rebus dingin dan produk akhir rajungan kaleng dilakukan dengan *score sheet*, suhu diukur dengan alat *thermometer*, pengukuran bobot tuntas pada produk akhir dilakukan dengan cara menimbang produk kaleng tanpa membuka.

Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu selama proses pengolahan dilakukan dengan mengamati suhu ruang, suhu air, suhu daging rajungan disetiap tahapan proses pengolahan. Pengukuran suhu ruang dilakukan dengan melihat angka suhu yang ditunjukkan pada *thermometer* yang berada pada ruangan, pengukuran suhu air dan suhu produk menggunakan *thermometer digital* testo.

Mutu Sensori Bahan Baku Dan Produk Akhir

Pengujian organoleptik yang dilakukan menggunakan lembar *score sheet* sesuai SNI 4224:2015 (BSN, 2015). Aspek yang dinilai pada bahan baku (rajungan rebus dingin) adalah kenampakan, bau, rasa, dan tekstur. Pada pengujian sensori

produk akhir rajungan pasteurisasi dalam kaleng dilakukan menggunakan *score sheet* dengan SNI 6929:2016 (BSN, 2016). Aspek-aspek yang dinilai pada produk akhir (rajungan pasteurisasi) adalah kenampakan, bau, rasa, dan tekstur.

Pengujian Mikrobiologi

PT. Bumi Menara Internusa melakukan pengujian untuk mengetahui mutu dari produk akhir meliputi Angka Lempeng Total (ALT), *coliform*, *Escherchia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria*, *Salmonella*, dan *Vibrio*. Pengujian dilakukan menggunakan metode *Bacteriological Analytical Manual* (BAM).

Pengujian Kimia (Klorampenikol)

Pengujian klorampenikol pada bahan baku Rajungan (*Portunus plagicus*). Pengujian menggunakan metode *Enzyme Linked Immoserbent Assay* (ELISA) untuk mengetahui keamanan dan mutu bahan baku rajungan yang diterima sesuai dengan SNI 6929:2016 (BSN, 2016).

Pengujian Fisik

Pengujian fisik dilakukan untuk mengetahui mutu secara fisik produk dengan melakukan pengujian bobot tuntas yang mengacu pada SNI 2372.2:2011 (BSN, 2011) pada produk akhir. Pengujian *filth* pada bahan baku mengacu pada SNI 4224:2015 (BSN, 2015).

HASIL DAN BAHASAN

Alir Pengolahan Rajungan kaleng

1. **Receiving**, yang digunakan pada pengalengan rajungan diterima dalam bentuk utuh kukus dikirim dari *supplier* menggunakan mobil pickup di dalam *cool box* yang diberi es curah. Rajungan disusun dalam *cool box* dengan cara memberikan es pada bagian paling bawah dan ditutupi plastik *layer* (plastik) kemudian rajungan disusun maksimal 2 lapis dengan posisi cangkang diatas kemudian diberi *layer* plastik dan diberi es lagi. Perbandingan es dengan

rajungan 1:1. Pada penerimaan bahan baku rajungan utuh kukus dilakukan proses *sizing* terlebih dahulu antara ukuran *Big*, *medium* dan *small*. Hal ini sesuai dengan Hafina & Sipahutar, (2021) bahan baku yang diterima menerapkan rantai dingin dengan baik. Mulai dari pasca panen hingga bahan

baku sampai di UPI, rantai dingin dipertahankan dengan menambahkan es terus-menerus, untuk menghindari peningkatan suhu (Putrisila & Sipahutar, 2021). Jumlah penerimaan rajungan rebus dingin dalam satu bulan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penerimaan Rajungan Utuh Kukus Dingin Bulan September 2022
 Table 1. The Receiving of Cold-Steamed Whole Blue Crabs Raw Materials for September 2022

Asal Bahan Baku	Realisasi (kg)
Mediterrania	4.237,66
Palembang	4.107,993
Seputih	1.393,28
Teladas	1.129,12
Jakarta	3.254,51
Maringgai	841,7
Belitung	532,23
Total	15.496

2. **Picking**, proses pengopekan dilakukan dengan cara memisahkan daging dari cangkang. Sebelum pengopekan, dilakukan pemotongan dan pemisahan bagian-bagian tubuh rajungan. Dikelompokkan sendiri-sendiri seperti bagian badan terdapat daging *Jumbo* dan *lump*. Kemudian bagian capit (*claw meat*) terdapat *carpus* dan *merus*. Kemudian bagian kaki jalan dan kaki renang terdapat *claw meat finger* dan *claw meat ball*. Bagian-bagian tersebut kemudian dikupas dan diletakkan pada nampan hasil *meat* untuk kemudian ditimbang. Menurut Ndahawali et al., (2016), jenis daging rajungan termasuk *claw meat*, *backfin*, *flower lump*, *jumbo*, dan *spesial*.
3. **Sortir**, proses pemisahan dan pemilihan daging berdasarkan kualitas dan ukuran. Proses penyortiran juga dilakukan untuk mengambil benda asing (pasir, rambut, semut) dan *shell*. Penyortiran dilakukan berdasarkan jenis daging rajungannya. Masing-

masing jenis rajungan dikelompokkan pada meja *jumbo*, *lump*, dan *clawmeat*. Hal ini disebabkan sifatnya yang unik sehingga mengharuskan daging diolah dengan cara yang berbeda-beda. Selain itu, alur kerja harus disederhanakan dan pemrosesan harus lebih cepat. Suhu bahan baku pada tahap sortasi dijaga $\leq 10^{\circ}\text{C}$, suhu ruang $18 - 22^{\circ}\text{C}$ dan menjaga kesediaan es. Sebagai bagian dari proses pengawasan, QC memeriksa dan mencatat suhu bahan baku (Sahubawa & Ustadi, 2019). Pada Tabel 2 menunjukkan sortasi dilakukan untuk memisahkan jenis dan ukuran daging rajungan. Hasil sortasi didapatkan daging yang bermutu baik, bebas shell, telur, lemi, daging yang diskolorasi, dan benda asing seperti pasir, rambut, dan serpihan kayu. Sesuai dengan Maurina & Sipahutar, (2021) Warna daging merah dan putih, jenis dan ukuran rajungan dipilih berdasarkan kode supplier.

Tabel 2. Ukuran Sortir Daging *Jumbo*
Table 2. *Jumbo Meat Sorting Size*

Jenis <i>Jumbo</i>	Ukuran
Colossal	10,5 g - up
<i>Jumbo Lump</i> besar	4,2 – 10,4 g
<i>Jumbo Lump</i> kecil	3,6 - 4,1 g
<i>Jumbo Small</i> besar (Size 4)	3,1 – 3,5 g
<i>Jumbo Small</i> kecil (Jus 2)	2,2 – 3,0 g
Under size (Jus 1)	1,0 – 2,1 g
<i>Jumbo</i> marginal	Daging <i>Jumbo</i> yang lunak tapi masih ada sedikit serat
<i>Jumbo</i> lunak	<i>Jumbo</i> yang masih berbentuk tapi sudah lunak dan tidak berserat
<i>Jumbo flake</i>	Pecahan dari <i>Jumbo</i>

4. **Dark room**, Pemeriksaan ulang daging rajungan diruang gelap. Penyortiran ini dilakukan untuk memeriksa ulang jenis daging *special* menggunakan lampu *blacklight* ditempat gelap. *Shell* pada daging akan menyala jika terkena lampu UV sehingga akan terlihat oleh pandangan manusia. *Shell* yang terlihat diambil menggunakan pinset dan dikumpulkan pada tempat tersendiri. Pada tahap ini, proses pengerjaan harus dilakukan dengan hati-hati karena bahaya benda asing pada daging crab (James, 2022).
5. **Final checking**, merupakan pemeriksaan ulang daging rajungan. Penyortiran ini dilakukan dimeja *stainless steel* dengan menggunakan lampu terang. *Shell* yang terlihat diambil menggunakan pinset. Jenis daging rajungan yang dicek melalui tahap *final checking* antara lain *special*, *lump* dan *clawmeat*. *Final checking* bertujuan untuk memastikan bahwa bahan baku daging rajungan sudah bersih dari benda asing sehingga tidak membahayakan konsumen. Banyaknya *shell* (keras dan lunak) yang diizinkan adalah maksimal 5 buah per 200 gram, jika didapati *shell* lebih dari 5 pada proses ini maka dikembalikan ke sortir dan di sortir ulang. QC organoleptik melakukan pengujian akhir untuk memastikan apakah daging rajungan lolos.
6. **Metal detecting**, merupakan sarana untuk memastikan apakah ada logam dalam produk yang akan dikalengkan. Pengecekan logam dilakukan dengan cara daging dilewatkan pada *metal detector* satu-satu oleh seorang operator dengan kapasitas 100-250 g per nampan apabila melebihi batas tersebut maka logam dan non logam tidak dapat terdeteksi. Logam akan ditemukan oleh detektor logam secara otomatis, dan alarm akan dibunyikan, kemudian dilakukan penyortiran ulang (Sandria et al., 2023). Mesin *metal detector* dicek keakuratannya setiap 30 menit sekali dengan melewati benda logam 1,5 mm, non logam 2 mm, dan sus 2,5 mm untuk mengetahui kevalidan *metal detector* dapat bekerja dengan baik. Pengecekan *metal detector* bertujuan untuk memastikan tidak mengandung logam dalam produk (Sipahutar et al., 2021).
7. **Mixing**, merupakan proses mencampur daging dari berbagai sumber yang berbeda. Tujuan pencampuran ini adalah untuk membuat kualitas daging rajungan seragam sehingga produk akhir menjadi homogen. Daging rajungan yang telah melalui mesin *metal detector* kemudian dicampur dengan cara mencampurnya dalam baskom dan diaduk secara merata. Pencampuran ini dilakukan untuk menyeragamkan kondisi daging.

Komposisi standar pembeli menentukan jenis daging yang dicampur. Jenis daging berikut digunakan untuk proses menggabungkan secara merata secara manual dengan tangan. Ini sesuai dengan pendapat (Pandelaki, 2016) bahwa *mixing* adalah pencampuran daging rajungan dari berbagai sumber untuk mendapatkan kualitas daging yang baik. Pada proses, aroma dicek terlebih dahulu, apabila aroma daging tersebut kurang spesifik maka daging tersebut tidak ditakar secara keseluruhan dalam toples, namun ditakar sedikit demi sedikit setiap proses *mixing*.

- 1) *Colossal* adalah suatu jenis produk yang berisikan hanya daging *Jumbo* dengan ukuran terbesar yaitu > 10,5 g.
 - 2) *Jumbo* merupakan *mixing* untuk jenis daging *Jumbo* yang digunakan dalam *mixing* produk ini *Jumbo lump* dan *Jumbo small*.
 - 3) *Backfin* merupakan jenis daging yang menggunakan *special*, *small*, *flake* dan *excellent*.
 - 4) *Spesial* merupakan jenis daging yang hanya menggunakan *special*.
 - 5) *Clawmeat* merupakan jenis *mixing* daging *carpus*, *merus*, *legg*, dan *ball*.
8. ***Filling and weighing***, dilakukan menggunakan tangan (*manual*) dengan hati hati dan cepat. Pengisian dalam kaleng berdasarkan jenis daging dengan berat 455 gram per kaleng, dengan menambahkan *Sodium Acid Pyrophosphate* (SAPP) pada permukaan kaleng, yang dilakukan sebelum memasukan daging maupun stelahnya. Kaleng yang digunakan adalah jenis kaleng *Tin Plate* berukuran 401 x 301 (dibaca

4 1/16 x 3 1/16 inchi) yang telah diisi digabungkan dengan tutupnya (proses *seamer*) (Fatkhurrozi Syah & Pramono, 2019).

9. ***Seaming***, Daging dimasukkan ke dalam kaleng dan ditutup dengan mesin *double seamer*. Penutupan kaleng sangat penting karena kesalahan dapat menyebabkan kebocoran selama proses pasteurisasi (Sipahutar *et al.*, 2010).
10. ***Coding***, dilakukan dengan melewati kaleng tinta hitam tahan air pada mesin inkjet printer sesuai dengan standar pelacakan produk yang dilakukan secara individual oleh operator. Kaleng yang telah diberi kode kemudian disusun kedalam keranjang pasteurisasi (Sipahutar *et al.*, 2024). Menurut Dwitasari *et al.*, (2023) tanggal dan bulan produksi, tahun produksi, dan kode negara harus dicantumkan pada bagian bawah kaleng, dan kode harus diposisikan dengan benar dan jelas.
11. ***Pasteurized***, dilakukan dengan merebus atau memasaknya daging dalam kaleng pada tank pasteurisasi pada suhu 85°C – 85,5°C selama 150 menit sebelum memulai proses dan sebelum kaleng masuk ke dalam proses pasteurisasi. Proses pasteurisasi dilakukan untuk meningkatkan daya simpan produk (Apriladijaya *et al.*, 2023).
12. ***Chilling***, penggunaan air bersih yang mengandung chlorine 10 ppm dan es curah di dalam tanki pendinginan untuk 160 menit mendinginkan produk pada suhu standar, yaitu 0 °C hingga 1,1 °C. Bila kaleng tidak didinginkan dengan segera, maka organisme termofil yang resisten terhadap panas dapat hidup selama proses

pemanasan, kemudian tumbuh dan membusukkan makanan kaleng (Ndahawali *et al.*, 2016). Sedangkan menurut Jacoeb *et al.*, (2012) pendinginan secara cepat juga dapat membuat *shock* bakteri karena suhu ekstrim sehingga bakteri akan mati.

13. Packing, Proses pengemasan dilakukan menggunakan *master carton*. Pengepakan dilakukan untuk meningkatkan daya tarik produk, melindunginya, dan membuatnya mudah digunakan saat dipromosikan. Kaleng yang sudah melalui proses *chilling* kemudian dimasukkan ke ruang *packing* untuk segera dilakukan pengemasan dengan menggunakan *master carton*. Bahan pengemas harus bersih, menjamin integritas dan keaslian isi, melindungi dan mempertahankan mutu dari pengaruh luar, kedap udara dan tahan air, tahan terhadap perlakuan selama transportasi dan peredaran. (Nuraeni *et al.*, 2017).

14. Chill storage, produk yang sudah diberi label dan dimasukkan dalam *master carton* disimpan dalam ruangan dingin untuk memastikan kualitas produk tetap baik sampai waktu pengiriman. Untuk menghindari kelembaban yang dapat merusak kemasan, palet tidak boleh bersentuhan dengan dinding (Utami *et al.*, 2021). Suhu

penyimpanan harus -2°C hingga 2°C untuk mencegah pertumbuhan bakteri patogen dan memperpanjang masa simpan produk (Lapene *et al.*, 2021). Agar produk tidak rusak, suhu dalam penyimpanan dingin juga harus diperhatikan (Nuraeni *et al.*, 2017).

15. Stuffing dengan cara produk dikeluarkan sesuai jenis produk dan pembeli dibantu secara manual oleh karyawan. Produk disusun sedemikian rupa sehingga ada celah lubang untuk menjaga sirkulasi udara dalam botol. Proses *stuffing* dilakukan sistem *first in first out* (FIFO) merupakan salah satu jenis metode manajemen persediaan barang dimana barang yang pertama masuk menjadi barang yang juga pertama keluar. Saat produk sudah siap diekspor, suhu *anteroom disetting* (Pandelaki, 2016).

Pengamatan Penerapan Rantai Dingin Bahan Baku Hingga Produk Akhir Pengukuran Suhu Daging dan Air

Suhu daging diamati sebanyak 12 kali dan 3 kali pengulangan selama proses pengumpulan, pengukuran, pemilihan, sortasi, lampu gelap, pengujian terakhir, campuran, dan pemotongan sebelum mengemas (Tabel 3). Pada proses pasteurisasi dan pendinginan, suhu air diamati dua belas kali, dengan tiga kali pengulangan. Tujuan pengecekan suhu adalah untuk mengetahui dan memastikan bahwa rantai tidak dingin selama proses.

Tabel 3. Hasil Rata-rata Pengamatan Suhu Bahan Baku Dan Suhu Air
 Table 3. Average Observation Results of Raw Material Temperature and Water Temperature

Tahapan	Rata-rata (°C)	Standar Perusahaan (°C)
Suhu rajungan		
<i>Receiving</i>	1,94±0,72	≤ 4,4
<i>Sizing</i>	2,09±0,82	≤ 4,4
<i>Picking</i>	7,50±0,49	≤ 16
<i>Sortir</i>	7,21±0,94	≤ 10
<i>Dark room</i>	8,84±0,90	≤ 10
<i>Final checking</i>	8,98±0,51	≤ 10
<i>Mixing and before seaming</i>	8,91±0,67	≤ 10
Suhu air		
<i>Pasteurized</i>	85,33±0,11	85-85,5
<i>Chilling</i>	0,06±0,09	0-1,1

Berdasarkan Tabel 3, suhu bahan baku menunjukkan rata-rata 1,94±0,72°C, suhu pada tahap *sizing* 2,09±0,82°C. Artinya pada tahap ini rantai dingin tetap terjaga. Kemudian terjadi peningkatan suhu pada proses *picking* yaitu 7,50±0,49°C. Kenaikan suhu ini dapat terjadi karena kurangnya media pendingin yang digunakan dan transfer dingin dari suhu ruang yang kurang dan juga karena waktu pengerjaannya yang cukup lama. Suhu pada tahap *sortir* 7,21±0,94°C, *dark room* 8,84±0,90°C, dan *final checking* 8,98±0,51°C. Suhu daging rajungan pada tahapan *mixing and before seaming* 8,91±0,67°C pengukuran suhu dilakukan pada saat pencampuran daging dan sudah ditambahkan SAPP suhu ini masih sesuai dengan standar Perusahaan ≤10°C. Sementara pada SNI 6929.3:2010 tidak ditetapkan standar suhu pada tahapan *mixing*. Artinya pada tahapan ini suhu daging rajungan tidak melewati batas maksimum perusahaan dan telah mengimplementasikan rantai dingin dengan baik.

Rantai dingin telah memenuhi batas operasional standar perusahaan, yaitu <4,4°C derajat Celcius untuk *receiving* <4,4°C, *picking* <16°C dan pada proses *sortir* hingga *mixing and before seaming* <10°C. Namun, suhu yang dihasilkan tidak memenuhi standar SNI, yaitu kurang dari 5°C. PT. Bumi Menara Internusa menggunakan <10°C untuk pengolahan

rajungan pasteurisasi, karena suhu di bawah 10°C masih dapat mencegah pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan sesuai dengan peraturan FDA.

Tabel 3, menunjukkan bahwa suhu rata-rata proses pasteurisasi 85,33±0,11°C dan *chilling* rata-rata suhu proses 0,06±0,09°C. Suhu air selama proses pasteurisasi tetap sesuai dengan standar perusahaan, yaitu 85°C – 85,5°C dan suhu air selama proses *chilling* juga tetap sesuai dengan standar perusahaan, yaitu 0-0,1°C. QC secara teratur mengawasi dan mencatat suhu selama proses tersebut. Kecepatan pertumbuhan bakteri pembusuk tergantung pada suhu; pengaruh suhu pada pertumbuhan bakteri dapat dilihat pada siklus pertumbuhannya, terutama dengan memperpanjang atau mempersingkat fase adaptasi tergantung pada tinggi rendahnya (Gusdi & Sipahutar, 2021).

Hasil Pengukuran Suhu Ruang

Hasil pengukuran suhu ruang adalah penetapan standar suhu ruang 18–22°C dan penetapan standar ruang pasteurisasi ≤28°C, ruang *packing* ≤24°C dan penyimpanan dingin yaitu -2 – 2°C disesuaikan dengan kapasitas gudang untuk penyimpanan dingin dan lamanya penyimpanan, dan suhu produk harus tetap di bawah 2°C atau lebih rendah, sesuai dengan standar Perusahaan (Tabel 4).

Tabel 4. Hasil Rata-Rata Pengamatan Suhu Ruang Proses
 Table 4. Average Observation Results of Process Room Temperature

Tahapan proses	Rata-rata (°C)	Standar Perusahaan (°C)
Receiving	18,60±0,97	18-22
Sizing	19,08±0,93	18-22
Picking	19,04±0,93	18-22
Sortir	19,16±0,87	18-22
Dark room	19,19±0,76	18-22
Final checking	19,32±0,76	18-22
Mixing/filling	19,49±0,78	18-22
Seaming	19,53±0,70	18-22
Pasteurized	28,01±0,56	≤28
Packing	24,02±0,07	≤24
Chill storage	-2,00±0,04	(-2) - (2)

Pada Tabel 4, suhu ruang pengolahan tidak melampaui standar suhu ruang 22°C arena proses pemanasan, kecuali di ruang pasteurisasi, packing, dan chilling. Untuk mencegah suhu berpindah ke ruangan lain, tirai plastik digunakan untuk menjaga sirkulasi udara. Setiap proses memiliki temperatur yang berbeda berdasarkan area yang digunakan. Resepsi, sizing, picking, sortir, ruang gelap dan pengujian akhir, ruang mixing, filling, weighing, dan seaming, pasteurisasi, dan penyimpanan dingin adalah bagian dari suhu ruang. Kemampuan ini ditunjukkan oleh kecepatan perubahan suhu ruang karena es di dalamnya dan kecepatan pelelehan es (Kusumah *et al.*, 2016).

Pengujian Mutu

Pengujian Mutu Sensori Bahan Baku Dan Produk Rajungan Pasteurisasi

Pengujian dilakukan pada bahan baku dan produk akhir. Hasil rata-rata sensoris bahan baku dapat dilihat pada Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, hasil pengujian organoleptik bahan baku rata-rata 7,5 jika dibulatkan maka menjadi 8 dengan karakteristik kenampakan daging *Jumbo* berbentuk utuh, sedikit serpihan daging,

warna daging putih susu cerah, bersih. Kenampakan daging clawmeat kecoklatan cerah, serpihan rata, bersih. Bau segar, harum khas rajungan rebus, rasa manis, gurih, dan tekstur serat kuat, kompak, padat. Hal ini menunjukkan bahwa bahan baku rajungan yang diterima dari miniplant telah ditangani dengan baik dan sesuai sehingga dapat mempertahankan kualitasnya hingga tiba di UPI. Menurut penelitian Masengi *et al.*, (2016), penyebaran bahan baku dilakukan dengan truk berinsulasi, yang menjaga suhu tetap rendah selama transportasi, dan pembongkaran truk dilakukan dengan cepat, sehingga suhu tidak turun. Kecepatan pertumbuhan bakteri pembusuk dipengaruhi oleh suhu; dampak suhu pada pertumbuhan bakteri dapat dilihat pada siklus pertumbuhannya, terutama dengan memperpanjang atau mempersingkat fase adaptasi yang bergantung pada tinggi rendahnya suhu (Afrianti, 2014). Bisnis memperhatikan kualitas bahan baku, proses pengolahan, kebersihan peralatan, dan partisipasi karyawan. Mereka juga memastikan bahwa suhu proses sesuai dengan standar (Shabrina *et al.*, 2022).

Tabel 5. Hasil Rata-Rata Sensori Bahan Baku
 Table 5. Average Sensory Results of Raw Materials

Pengamatan	Nilai interval	Nilai Sensori	Rata-rata	SNI 4224:2015
1	$7,14 \leq \mu \leq 7,32$	7		
2	$7,53 \leq \mu \leq 7,83$	7,5		
3	$7,51 \leq \mu \leq 7,61$	7,5		
4	$7,50 \leq \mu \leq 7,70$	7,5		
5	$7,55 \leq \mu \leq 7,85$	7,5		
6	$7,52 \leq \mu \leq 7,86$	7,5		
7	$7,63 \leq \mu \leq 7,94$	8	7,5	7
8	$7,50 \leq \mu \leq 7,72$	7,5		
9	$7,16 \leq \mu \leq 7,46$	7		
10	$7,58 \leq \mu \leq 7,78$	7,5		
11	$7,64 \leq \mu \leq 7,85$	8		
12	$7,55 \leq \mu \leq 7,83$	7,5		

Uji Sensori Produk Akhir

Pada pengujian sensori produk akhir ini dilakukan untuk mengetahui tingkat mutu rajungan sebagai paramterer layak atau tidaknya produk untuk diekspor.

Pengujian sensori produk akhir dilakukan dengan *scoresheet* daging rajungan pasteurisasi dalam kaleng oleh 6 orang panelis (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil Rata-Rata Sensori Produk Akhir
 Table 6. Average Sensory Results of Final Product

Pengamatan	Nilai interval	Nilai Sensori	Rata-rata	SNI 6929:2016
1	$7,14 \leq \mu \leq 7,32$	7		
2	$7,52 \leq \mu \leq 8,14$	7,5		
3	$7,22 \leq \mu \leq 7,56$	7		
4	$7,57 \leq \mu \leq 7,92$	7,5		
5	$7,50 \leq \mu \leq 7,87$	7,5		
6	$7,59 \leq \mu \leq 7,97$	7,5	7,2	7
7	$7,51 \leq \mu \leq 8,01$	7,5		
8	$7,26 \leq \mu \leq 7,74$	7		
9	$7,11 \leq \mu \leq 7,30$	7		
10	$7,24 \leq \mu \leq 7,42$	7		
11	$7,16 \leq \mu \leq 7,69$	7		
12	$7,58 \leq \mu \leq 7,98$	7,5		

Hasil sensori produk akhir daging rajungan pasteurisasi dalam kaleng pada Tabel 6, menunjukkan nilai rata-rata 7,2, dengan kriteria kenampakan daging *jumbo*, *backfin*, *special*, *lump* warna putih kearah krem. Kenampakan daging capit dan kaki berwarna merah oranye, cerah. Bau manis spesifik rajungan, rasa manis spesifik rajungan, tekstur daging *jumbo*, *backfin*, *lump/flower*, *claw meat*, *cocktail* serat kuat

dan kompak. Tekstur daging *special* memiliki serat kuat dan cukup elastis sesuai dengan standar perusahaan PT. BMI 7 dan SNI 6929:2016 yaitu 7. Hal ini sesuai dengan Azhary *et al.*, (2022) produk akhir yang memenuhi syarat didapatkan dengan penanganan selama pengolahan yang dilakukan dengan baik. Menurut Masengi *et al.*, (2012) bahwa peranan suhu paling penting pada penanganan. Peranan suhu

rendah sekitar 0°C dapat memperpanjang daya awet dengan menghambat aktivitas enzimatis, bakteriologis, kimiawi, dan perubahan organoleptik.

Pengujian Mikrobiologi

Pengambilan sampel untuk bahan baku dilakukan sebelum bahan baku masuk pada proses receiving dimulai. Hasil pengujian mikrobiologi pada produk akhir dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil pengujian pada Tabel 7, pengujian ALT paling rendah yaitu $2,7 \times 10^2$ kol/g dan tertinggi adalah $8,8 \times 10^2$ kol/g. Menurut Sulistiani & Hafiludin, (2022) makin kecil nilai ALT nya maka semakin sedikit kandungan bakteri di dalamnya. <3APM/g, *E. coli* <3APM/g, *Staphylococcus aureus* <3APM/g, *Listeria* negatif, *Salmonella* negatif, dan *vibrio* negatif. Hasil pengujian

jika dibandingkan dengan standar perusahaan dan SNI layak untuk dikonsumsi karena tidak melebihi standar yang telah ditentukan. Teknik pengolahan ikan yang baik dan benar serta penerapan sanitasi dan hygiene yang baik. Proses pasteurisasi, yang memerlukan pemanasan, dapat mempertahankan kualitas daging rajungan dan mencegah pembusukan (Aeni dan Nurhidajah, 2016). Penerapan Sanitasi Standar Operation Production (SSOP) telah diterapkan dengan baik oleh karyawan, cukup efektif untuk mengurangi/menghilangkan kontaminasi yang membahayakan (Ma'roef *et al.*, 2021). Kebersihan karyawan dan peralatan harus selalu dibersihkan, sehingga tidak mengkontaminasi bahan baku. (Putrisila & Sipahutar, 2021).

Tabel 7. Hasil Pengujian Mikrobiologi Produk Akhir
Table 7. Microbiological Testing Results of Final Product

Pengamatan	ALT Koloni/g	Coliform APM/g	E. Coli APM/g	S. aureus APM/g	Listeria Positive/negative	Salmonella Positive/negative	Vibrio Positive/negative
1	$3,9 \times 10^2$	<3	<3	<3	negative	negative	negative
2	$3,2 \times 10^2$	<3	<3	<3	negative	negative	negative
3	$3,4 \times 10^2$	<3	<3	<3	negative	negative	negative
4	$2,7 \times 10^2$	<3	<3	<3	negative	negative	negative
5	$8,8 \times 10^2$	<3	<3	<3	negative	negative	negative
Rata-rata	$4,4 \times 10^2$	<3	<3	<3	negative	negative	negative
Standar Perusahaan	$<10 \times 10^3$	<3	<3	<3	negative	negative	negative
SNI	$<5 \times 10^3$	-	<3	5×10^2	negative	negative	-

Pengujian Kimia Antibiotik

Hasil pengujian *Chloramphenicol* pada bahan baku dapat dilihat pada Tabel 8. Dari Tabel 8, kandungan antibiotik *chloramphenicol* (CAP) pada bahan baku memenuhi standar perusahaan yang ditetapkan perusahaan adalah >0,15 ppb. Kandungan *chloramphenicol* dari 5 pengamatan hasilnya ND (*Not detected*). Artinya bahan baku yang digunakan aman untuk proses lebih lanjut. Antibiotik *chloramphenicol* dapat berasal dari supplier. Penggunaan salep luka pada

tangan karyawan dapat menjadi sumber kontaminasi antibiotik pada rajungan. Rajungan yang mengandung *chloramphenicol* diatas > 0,15 ppb maka bahan baku dikembalikan ke supplier. Salah satu tanda bahwa bahan baku dapat diterima adalah pemeriksaan antibiotik (Suryanto & Sipahutar, 2020). Penggunaan antibiotik yang dilarang (*chloramphenicol*, *nitrofurans*, dan turunannya) telah lama digunakan untuk mengatasi masalah makanan manusia. Konsumsi produk ternak yang mengandung residu

chloramphenicol (CAP) dapat berbahaya bagi kesehatan manusia karena berpotensi menyebabkan reaksi hipersensitivitas, depresi sumsum tulang belakang (anemia

plastik), dan resistensi *chloramphenicol* (CAP) tidak dapat diuraikan oleh tubuh dan mengendap dalam tubuh (Wibowo *et al.*, 2010).

Tabel 8. Hasil Pengujian *Chloramphenicol* Pada Bahan Baku
 Table 8. *Chloramphenicol* Testing Results on Raw Materials

Pengamatan	CAP (ppb)	status
1	Nd	Green
2	Nd	Green
3	Nd	Green
4	Nd	Green
5	Nd	Green

Pengujian Fisik Filth

Pengujian *filth* dilakukan untuk mengetahui apakah di dalam bahan baku ada atau tidaknya benda asing seperti serangga, rambut atau benda asing lainnya. Hasil pengujian *filth* dapat dilihat pada Tabel 9. Hasil pengujian *filth* dari beberapa sampel *supplier* pada Tabel 9, 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 <3 Pcs *fragment*, dan 3 *Head neo whole lasect*. Hal ini berarti bahan baku sudah dilakukan penanganan *filth* dengan baik pada saat proses *picking* daging rajungan.

Tabel 9. Hasil Pengujian *Filth* Pada Bahan Baku
 Table 9. *Filth* Testing Results on Raw Materials

No	Asal supplier	Filth	Standar Perusahaan
1	Mediterania	0 pcs if, Negatif WI	3 pcs fragment, 3 Head Neo Whole lasect
2	Palembang	0 pcs if, Negatif WI	3 pcs fragment, 3 Head Neo Whole lasect
3	Seputih	0 pcs if, Negatif WI	3 pcs fragment, 3 Head Neo Whole lasect
4	Teladas	0 pcs if, Negatif WI	3 pcs fragment, 3 Head Neo Whole lasect
5	Jakarta	0 pcs if, Negatif WI	3 pcs fragment, 3 Head Neo Whole lasect
6	Maringgai	0 pcs if, Negatif WI	3 pcs fragment, 3 Head Neo Whole lasect
7	Belitung	0 pcs if, Negatif WI	3 pcs fragment, 3 Head Neo Whole lasect

Pengujian Fisik Bobot Tuntas

Bobot tuntas pada rajungan kaleng mengacu SNI 2372.2:2011 dengan prinsip memisahkan daging rajungan dari media yang ditambahkan. Bobot tuntas dapat diperoleh dari berat awal (A) dan berat akhir (B) sampel kemudian dihitung menggunakan rumus yang tercantum dalam SNI 2372.2:2011. Berikut hasil pengamatan bobot tuntas rajungan kaleng dapat dilihat pada Tabel 10. Berdasarkan Tabel 10, dapat dilihat bahwa hasil perhitungan bobot tuntas pada prudok jumbo sebesar 95,34%, pada produk super

lump 97,36%, claw meat 95,64% dan lump 95,26%. Bobot tuntas terendah pada produk lump 95,26% dan tertinggi pada produk super lump 97,36 ini memenuhi persyaratan SNI 6929:2016 untuk rajungan kaleng, yang memerlukan minimal bobot tuntas 90%. Sehingga dapat disimpulkan nilai bobot sampel masih sesuai standar mutu yang ditetapkan oleh SNI 6929:2016 Perhitungan bobot tuntas yang sesuai dengan standar dicapai melalui pengolahan dan pengawasan yang ketat (Ma'roef *et al.*, 2021).

Tabel 10. Hasil Rata-Rata Perhitungan Bobot Tuntas
Table 10. Average Complete Weight Calculation Results

Produk	Berat total	Berat awal	Berat akhir	Bobot tuntas
Jumbo	536,20±2,08	456,95±1,01	434,33±10,62	95,34
Super lump	535,44±1,93	456,92±2,05	444,88±9,72	97,36
Claw meat	536,40±2,06	456,35±0,92	436,45±7,34	95,64
Lump	536,27±1,75	457,53±2,00	435,87±14,95	95,26

KESIMPULAN

Alur proses pengalengan daging rajungan terdiri dari penerimaan daging rajungan utuh kukus dingin, pengopekan, sortasi, *ruang gelap*, *final checking*, *metal detecting*, pencampuran (*mixing*), pengisian dalam kaleng (*filling*), penimbangan (*weighing*), pasteurisasi, pendinginan (*chilling*), pengepakan (*packing*), penyimpanan dalam ruang dingin, pemuatan. Hasil uji mutu nilai sensori daging rajungan rebus dingin dan nilai sensori produk akhir daging rajungan kaleng pasteurisasi, ALT, *E. coli*, *Salmonella*, *Chlorafenicol* masih sesuai dengan SNI.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeni dan Nurhidajah. (2016). Analisis Kecukupan Panas pada Proses Pasteurisasi Daging Rajungan (*Portunus pelagicus*). *Jurnal Pangan dan Gizi*, 3(2). 57-66.
- Afrianti, L. H. (2014). *Teknologi Pengawetan Pangan*. Alfabeta.
- 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 Standarisasi Nasional. (2015). *Daging rajungan rebus dingin, SNI 4224: 2015* (SNI 4224: 2015). BSN.
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). *Daging rajungan (Portunus pelagicus) pasteurisasi dalam kaleng, SNI 6929:2016* (SNI 6929:2016). BSN.
- Dwitasari, D., Sipahutar, Y. H., Hadiwinata, B., & Afifah, R. A. (2023). Karakteristik Mutu Pengolahan Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) Loin Masak Beku Pada Beberapa Perusahaan di Indonesia. *In Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia Ke-24*, 277–293. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/psnp.13968> Karakteristik
- Fatkurrozi Syah, N., & Pramono, H. (2019). Implementasi Tata Letak Proses Produksi pada Industri Pengalengan Rajungan (*Portunus Pelagicus*) PT. Sumber Mina Bahari Rembang. *Journal of Marine and Coastal Science*, 8(1), 1–9.

- 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.
- Jacob, A. M., Asnita, L., & Lingga, B. (2012). KARAKTERISTIK PROTEIN DAN ASAM AMINO DAGING RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) AKIBAT PENGUKUSAN. 15.
- James. (2022). Analisis Rajungan dalam Kaleng. 10(5), 1454–1464.
- 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>
- Lapene, A. A. I., Sipahutar, Y. H., & Ma'roef, A. F. (2021). PENERAPAN GMP DAN SSOP PADA PENGALENGAN IKAN LEMURU (*Sardinella longiceps*) DALAM MINYAK NABATI. *Aurelia Journal*, 3(1), 11. <https://doi.org/10.15578/aj.v3i1.10281>
- 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.
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Sitompul, F. (2012). Studi Penanganan dan Susut Hasil (losses) pada Penangkapan Udang di Laut Arafura. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan, Sekolah Tinggi Perikanan.*, 334–343.
- 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.
- Najih, M. R., Amir, N., Perikanan, P. S., & Perikanan, P. S. (2018). Pengaruh Kombinasi Waktu dan Suhu Sterilisasi Proses Pengalengan Terhadap Mutu Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Kaleng. 18(3), 267–273.
- 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.
- Nuraeni, R., Mulyati, S., Putri, T. E., Rangkuti, Z. R., Pratomo, D., Ak, M., Ab, S., Soly, N., Wijaya, N., Operasi, S., Ukuran, D. A. N., Terhadap, P., Sihalo, S., Pratomo, D., Nurhandono, F., Amrie, F., Fauzia, E.,

- Sukarmanto, E., Partha, I. G. A., ... Abyan, M. A. (2017). Teknik Pengolahan Ikan Jenaha (*Lutjanus synagris*) Beku. *Diponegoro Journal of Accounting*, 2(1), 2–6.
- Pandelaki, C. D. (2016). *Identifikasi Bahaya Pada Proses Pengalengan Rajungan (Portunus Pelagicus) Dalam Penerapan Haccp (Hazzard Analysis Critical Control Point) Di Pt. Sumber Mina Bahari, Rembang-Jawa Tengah*. 1–63.
- Putrisila, A., & Sipahutar, Y. H. (2021). Kelayakan Dasar Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Nobashi Ebi. *Jurnal Airaha*, 10(1), 10–23.
- Sahubawa, L., & Ustadi. (2019). *Teknologi Pengawetan dan Pengolahan Hasil Perikanan* (U. Santoso (ed.); 3rd ed.). Gajah Mada University Press.
- 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
- Shabrina, L., Sumiyanto, W., Mulyani, H., & Yuliati 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., Djajuli, N., & Hasibuan, L. (2010). Penerapan HACCP (Hazard Critical Control Point) pada proses pengalengan ikan lemuru (*Sardella lemuru*) di PT X Banyuwangi. In *Seminar Nasional Perikanan Indonesia 2010, Sekolah Tinggi Perikanan.02-03 Desember 2010*, 486–499.
- Sipahutar, Y. H., Sumiyanto, W., Panjaitan, P. S. T., Sitorus, R., Panjaitan, T. F. C., & Khaerudin, A. R. (2021). Observation of heavy metal hazard on processed frozen escolar (*Lepidocybium flavobrunneum*) fillets. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 712(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/712/1/012018>
- Sipahutar, Y. H., Wiran, L. O. I., Siregar, A. N., & Sirait, J. (2024). Karakteristik Mutu Pengolahan Rajungan (*Portunus Pelgicus*) 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>
- Supriadi, D., Utami, D. R., & Sudarto. (2019). Perbandingan Kualitas Daging Rajungan Hasil Tangkapan Kejer Dan Bubu Lipat Cirebon. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 4(2), 71–76.
- Utami, N. N., Sumiyanto, W., Mulyani, H., & Sipahutar, Y. H. (2021). Penerapan GMP dan SSOP pada pengolahan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Peeled Deveined Tail On (PDTO) Beku. In *Seminar Nasional Tahunan XVIII Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan, Universitas Gajah Mada*, 908–925.
- Widnyana, I. M. S., & Suprpto, H. (2020). Canning Process Tuna (Canned Tuna) with High Temperatures in PT. Aneka Tuna Indonesia, Pasuruan. *Journal of Marine and Coastal Science*, 8(2), 66. <https://doi.org/10.20473/jmcs.v8i2.21150>
- Wibowo, A., Mauliana, L., & Prabowo, M. Hatta. (2010). Analisis Residu Antibiotik Kloramfenikol dalam Daging Gurami (*Osphronemus gouramy, Lac*) Menggunakan Metode High Performance Liquid Chromatography. *Ilmiah Farmasi*, 7.
- Widnyana, I. M. S., & Suprpto, H. (2019). Proses Pengalengan Ikan Tuna

(Canned Tuna) Dengan Suhu Tinggi
Di Pt. Aneka Tuna Indonesia. in
*Journal of Marine and Coastal
Science* (Vol. 8, Issue 2). [https://E-
Journal.Unair.Ac.Id/Jmcs](https://E-Journal.Unair.Ac.Id/Jmcs)