



KARAKTERISTIK PENGOLAHAN UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*) KUPAS MENTAH BEKU *Peeled Tail On* (PTO)

PROCESSING CHARACTERISTICS OF VANAME SHRIMP (*Litopenaeus vannamei*) PEELED FROZEN RAW *Peeled Tail On* (PTO)

Aghitia Maulani*, Randi B.S Salampessy, Andrian Agung Napitupulu

Politeknik Ahli Usaha Perikanan, Jl. AUP No. 1 Pasar Minggu, Jakarta Selatan, Jakarta, Indonesia, 12520

*Korespondensi: aghitiamaulani@gmail.com (A Maulani)

Diterima 27 November 2023 – Disetujui 29 Maret 2024

ABSTRAK. Udang merupakan salah satu produk perikanan budidaya yang memberikan kontribusi besar terhadap devisa negara. Udang vaname dapat dimanfaatkan menjadi produk olahan, salah satunya adalah produk udang kupas mentah beku. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik proses pengolahan udang PTO yakni alur proses pengolahan, pengujian mutu, penerapan suhu, rendemen, produktivitas tenaga kerja, penerapan kelayakan dasar, dan pengelolaan limbah. Pengambilan data primer dilakukan dengan cara ikut serta melakukan proses produksi, observasi dan melakukan wawancara pada karyawan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari arsip/dokumentasi perusahaan. Pengolahan udang vaname PTO melalui 23 tahapan proses diawali dari penerimaan bahan baku hingga pemuatan. Hasil uji mutu secara organoleptik bahan baku dan uji sensori produk akhir menunjukkan nilai antara 8-9. Uji mutu secara mikrobiologi pada bahan baku dan produk sudah memenuhi standar. Uji mutu kimia terhadap bahan baku telah memenuhi standar yang ditentukan. Penerapan suhu selama proses telah memenuhi standar suhu pengolahan di perusahaan. Rendemen dan produktivitas tenaga kerja telah memenuhi standar perusahaan. Penerapan *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP) dan *Good Manufacturing Practices* (GMP) telah dilaksanakan dengan baik dan telah mendapatkan Sertifikat Kelayakan Pengolahan (SKP) dengan rating A. Limbah padat berupa limbah kepala dan kulit diolah menjadi tepung. Limbah cair yang dihasilkan diolah di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

Kata Kunci: kelayakan dasar, limbah, mutu, produktivitas, rendemen.

ABSTRACT. Shrimp is one of the aquaculture products that contributes greatly to the country's foreign exchange. Vaname shrimp can be used as processed products, one of which is frozen raw peeled shrimp products. The purpose of this study is to determine the characteristics of the *Peeled Tail On* (PTO) frozen raw peeled shrimp processing process consisting of processing process flows, quality testing, application of temperature, yield, labor productivity, application of basic feasibility, and waste management. Primary data collection is carried out by participating in the production process, observation and conducting interviews with employees. While secondary data is obtained from company archives/documentation. The processing of PTO vaname shrimp goes through 23 stages of the process starting from receiving raw materials to loading. The results of organoleptic quality tests of raw materials and sensory tests of the final product show values between 8-9. Microbiological quality tests on raw materials and products have met the standards. Chemical quality tests on raw materials have met the specified standards. The application of temperature during the process has met the processing temperature standards in the company. The yield and productivity of the workforce have met the company's standards. Sanitation and hygiene have been implemented well, as evidenced by the certificates of *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP), *Good Manufacturing Practices* (GMP), and feasibility of processing. Solid waste in the form of head and skin waste is processed into flour. The resulting liquid waste is treated at the WWTP (Wastewater Treatment Plant).

Keywords: basic feasibility, productivity, quality, waste, yield.

1. Pendahuluan

Udang merupakan salah satu produk perikanan budidaya yang telah memberikan kontribusi besar terhadap devisa negara (Wahyudi *et al.*, 2019). Komoditas udang vaname (*Litopenaeus vannamei*)

memiliki potensi sangat besar untuk dikembangkan sebagai salah satu komoditas andalan pada sektor perikanan budidaya di Indonesia. Hal tersebut dikarenakan Indonesia memiliki lahan yang luas untuk melakukan perikanan budidaya sehingga berpotensi untuk meningkatkan produksi udang vaname di Indonesia. Pada tahun 2018, produksi udang vaname di Indonesia menurut Data Kementerian Kelautan dan Perikanan mencapai 716.430,69 ton (Ditjen PDSPKP, 2019).

Volume ekspor udang pada tahun 2021 yaitu sebesar 250.715.434 kilogram, dengan nilai USD 2.228.947.835. Pada kurun waktu 5 tahun terakhir, udang mengalami kenaikan volume ekspor rata-rata sebesar 8,63% (Aly *et al.*, 2023). Negara yang telah menjadi tujuan ekspor hasil perikanan Indonesia antara lain Amerika Serikat (USA), Uni Eropa, Jepang dan beberapa Negara di Asia. Jenis udang yang diekspor oleh Indonesia diantaranya adalah udang windu, udang vaname, dan jenis udang lainnya. Udang vaname memiliki rata-rata kontribusi volume ekspor mencapai 85%.

Produk udang beku memiliki bentuk yang berbeda-beda. Salah satu usaha diversifikasi dalam rangka peningkatan nilai tambah/*Value Added Product* (VAP) adalah produk udang beku *Peeled Tail On* (PTO). Udang beku *Peeled Tail On* (PTO) adalah produk udang beku tanpa kepala dan kulit dikupas mulai ruas pertama sampai ruas kelima, sedangkan ruas terakhir dan ekor disisakan ([BSN] Badan Standardisasi Nasional, 2021). Alasan penulis melakukan penelitian terkait proses pengolahan udang PTO yaitu untuk mengetahui karakteristik proses pengolahan udang PTO, meliputi alur proses pengolahan, pengujian mutu bahan baku dan produk akhir, penerapan suhu pengolahan, perhitungan rendemen, perhitungan produktivitas tenaga kerja, mengetahui penerapan kelayakan dasar, dan pengelolaan limbah.

2. Bahan dan Metode

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam proses pengolahan udang kupas mentah beku PTO yaitu udang vaname (*L.vannamei*) sebagai bahan baku, sedangkan bahan pembantu yang digunakan adalah es dan air yang telah memenuhi persyaratan air minum. Bahan lain yang membantu pengolahan udang kupas mentah beku yakni, bahan pengemas yaitu *polybag* dan *master carton*. Bahan yang digunakan pada tahap perendaman (*soaking*) yaitu *Muestra* (MTR) dan garam. Alat yang digunakan yaitu alat tulis, *scoresheet* udang segar (SNI 2728:2018) dan udang kupas mentah beku (SNI 3457:2021). Selain itu, peralatan penanganan seperti pisau, timbangan, keranjang plastik, *thermometer*, *stopwatch*, meja proses, baskom, bak pencucian, dan kuesioner penilaian kelayakan dasar unit pengolahan.

2.2. Pengamatan Alur Proses

Pengamatan alur proses dilakukan dengan mengikuti langsung tahapan proses produksi di perusahaan dan membandingkannya dengan SNI 3457:2021 untuk mengecek penerapannya.

2.3. Pengujian Mutu

Pengujian mutu dilakukan terhadap bahan baku udang vaname segar dan juga produk udang PTO. Pengujian mutu dilakukan secara organoleptik/sensori, mikrobiologi, dan kimia dengan acuan SNI.

2.4. Pengamatan Penerapan Rantai Dingin

Pengamatan penerapan rantai dingin dilakukan dengan melakukan pengukuran suhu pada bahan baku udang vaname hingga menjadi produk PTO, air, dan ruangan. Pengukuran suhu menggunakan termometer yang bertipe tusuk untuk mengukur suhu pusat udang, maupun termometer tembak untuk mengukur suhu lainnya. Pengamatan penerapan suhu pada udang, air, dan ruangan dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan dengan 3 kali ulangan.

2.5. Perhitungan Rendemen

Perhitungan rendemen dilakukan pada tahap pemotongan kepala dan pengupasan dan pencukitan usus. Pengamatan dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan dengan 3 kali ulangan. Perhitungan rendemen dilakukan dengan rumus:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (1)$$

2.6. Perhitungan Produktivitas

Perhitungan produktivitas tenaga kerja dilakukan pada tahap pemotongan kepala dan pengupasan kulit dan pencukitan usus. Perhitungan produktivitas dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan dengan 3 kali ulangan. Perhitungan produktivitas dilakukan dengan rumus:

$$\text{Produktivitas (kg/jam/orang)} = \frac{\text{Jumlah hasil produksi}}{\text{Satuan waktu/orang}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (2)$$

2.7. Pengamatan Penerapan Kelayakan Dasar

Pengamatan penerapan kelayakan dasar pada unit pengolahan udang vaname PTO berupa persyaratan fisik, GMP, SSOP, dan penilaian SPK mengacu kepada Permen-KP No. 17 Tahun 2019 (Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, 2019).

2.8. Pengamatan Pengelolaan Limbah

Pengamatan pengelolaan limbah pada proses pengolahan udang vaname PTO dilakukan dengan mengamati langsung di fasilitas perusahaan dan menanyakan kepada pihak yang berwenang di perusahaan tentang jenis dan alur penanganan limbahnya.

3. Hasil dan Pembahasan

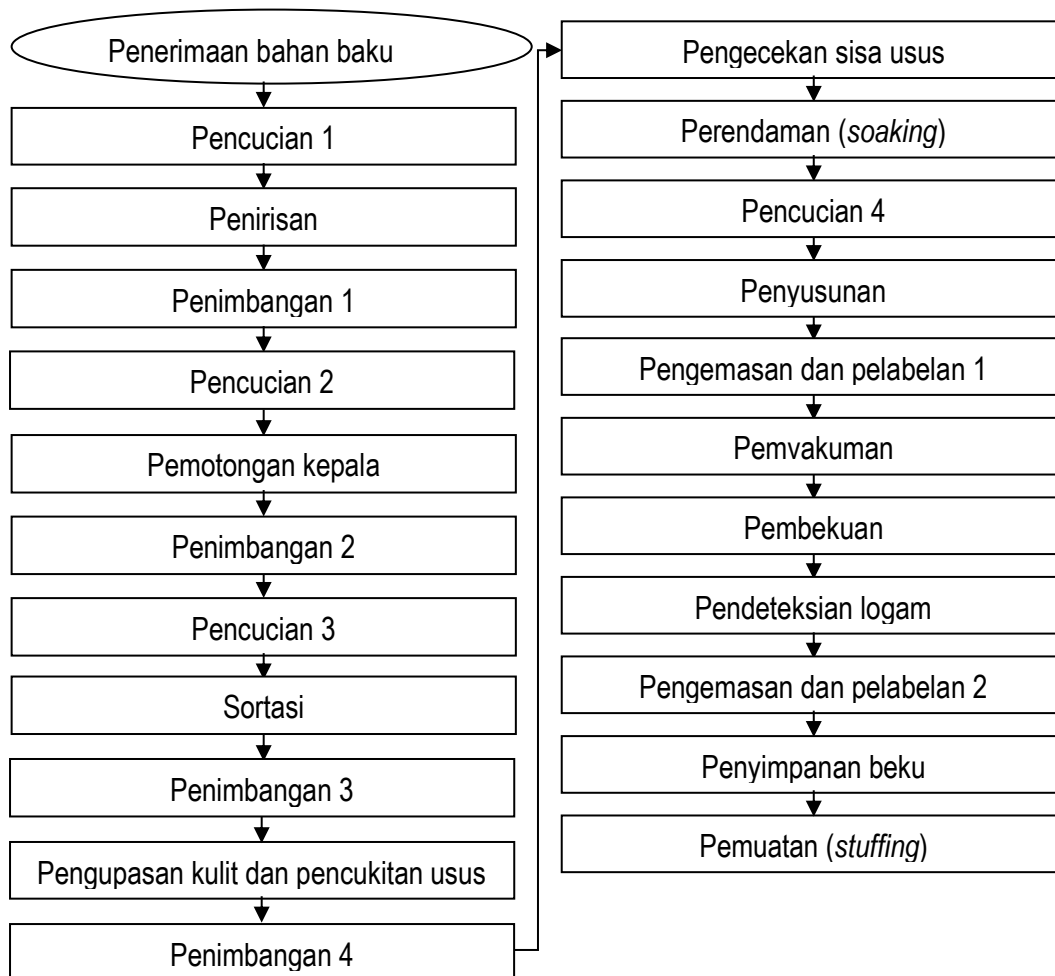
3.1. Alur Proses Pengolahan Udang Kupas Mentah Beku Peeled Tail On (PTO)

Proses pengolahan udang kupas mentah beku PTO dimulai dari penerimaan bahan baku hingga penyimpanan produk akhir. Proses pengolahan udang kupas mentah beku PTO di PT. XYZ terdiri dari 23 tahapan. Alur proses pengolahan udang kupas mentah beku *Peeled Tail On* (PTO) dapat dilihat pada **Gambar 1**.

Terdapat perbedaan alur proses hasil pengamatan dengan tahapan proses yang terdapat dalam SNI 3457:2021 tentang Udang Kupas Mentah Beku. Perbedaan tahapan tersebut terdapat pada jumlah pencucian dan penimbangan yang dilakukan. Pada SNI 3457:2021 pencucian hanya dilakukan sebanyak 3 kali, sedangkan pada hasil pengamatan dilakukan sebanyak 4 kali. Perbedaan jumlah proses pencucian dilakukan untuk memastikan udang dalam keadaan bersih dan menghindari kontaminasi silang. Tahap penimbangan yang terdapat dalam SNI 3457:2021 sebanyak 3 kali, sedangkan pada hasil pengamatan sebanyak 4 kali. Perbedaan jumlah proses penimbangan dengan SNI berkaitan dengan upah yang akan diterima karyawan.

3.2. Pengujian Mutu Organoleptik Bahan Baku

Pengujian mutu organoleptik bahan baku bertujuan untuk mengetahui mutu bahan baku yang diterima oleh perusahaan. Pengujian mutu organoleptik bahan baku menggunakan *scoresheet* SNI 2728:2018 tentang udang segar. Pengujian organoleptik dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan dengan 3 kali ulangan. Pengamatan dilakukan pada hari yang berbeda dengan *supplier* yang berbeda untuk mengetahui kualitas bahan baku pada hari tersebut. Hasil pengujian mutu organoleptik bahan baku dapat dilihat pada **Tabel 1**.



Gambar 1. Alur Proses Pengolahan Udang Vaname Kupas Mentah Beku PTO.

Tabel 1. Hasil Pengujian Mutu Organoleptik Bahan Baku.

Pengamatan	Interval Organoleptik	Nilai Organoleptik	SNI 2728:2018	Standar Perusahaan
1	$8,27 \leq \mu \leq 8,61$	8		
2	$8,18 \leq \mu \leq 8,56$	8		
3	$8,62 \leq \mu \leq 8,86$	9		
4	$7,96 \leq \mu \leq 8,56$	8		
5	$8,11 \leq \mu \leq 8,63$	8		
6	$8,40 \leq \mu \leq 8,64$	8	Minimal 7	Minimal 7
7	$8,69 \leq \mu \leq 8,94$	9		
8	$8,75 \leq \mu \leq 8,88$	9		
9	$8,21 \leq \mu \leq 8,53$	8		
10	$8,62 \leq \mu \leq 8,86$	9		

Berdasarkan data hasil pengujian mutu organoleptik bahan baku, diperoleh nilai organoleptik berkisar antara 8-9. Hasil tersebut telah memenuhi persyaratan mutu organoleptik bahan baku udang segar di PT. XYZ dan menurut SNI 2728:2018 yaitu nilai minimal 7 dengan spesifikasi kenampakan utuh, sangat cemerlang spesifik jenis, antar ruas kokoh dan bau sangat segar, spesifik jenis serta tekstur sangat kompak. Rata-rata uji organoleptik bahan baku pada pengamatan ini lebih besar dari pengamatan

Perceka *et al.*, (2021) sebesar 7,9. Rata-rata uji organoleptik pada pengamatan ini lebih rendah dari pengamatan yang dilakukan oleh Lestari *et al.*, (2022) sebesar 8,80. Masengi *et al.*, (2018) yang mengatakan bahwa pendistribusian bahan baku yang diangkut dengan truk menggunakan box fiber yang telah ditambahkan es, akan membuat suhu selalu terjaga dalam suhu rendah.

Cara penanganan udang yang baik dapat mencegah terjadinya kerusakan atau pembusukan udang. Kualitas bahan baku meliputi kenampakan secara visual dan jumlah mikroba yang terkandung dalam tubuh udang. Setelah pasca panen hingga bahan baku sampai di UPI dipertahankan rantai dinginnya dengan ditambahkan es terus-menerus supaya tidak terjadi kenaikan suhu (Zulfikar, 2016),

3.3. Pengujian Mutu Sensori Produk Akhir

Pengujian mutu sensori produk akhir dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan dengan 3 kali ulangan yang dilakukan oleh penulis. Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel secara acak dan melakukan penilaian sensori dalam kondisi beku terhadap lapisan es, pengeringan (dehidrasi) dan perubahan warna (diskolorasi); dan penilaian sensori setelah pelelehan terhadap kenampakan, bau, dan tekstur. Hasil pengujian mutu sensori produk udang vaname PTO dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Pengujian Mutu Sensori Produk Akhir.

Pengamatan	Interval Sensori	Nilai Sensori	SNI 3457:2021	Standar Perusahaan
1	$8,71 \leq \mu \leq 8,85$	9		
2	$8,64 \leq \mu \leq 8,81$	9		
3	$8,62 \leq \mu \leq 8,79$	9		
4	$8,65 \leq \mu \leq 8,90$	9		
5	$8,60 \leq \mu \leq 8,88$	9		
6	$8,68 \leq \mu \leq 8,84$	9	Minimal 7	Minimal 7
7	$8,71 \leq \mu \leq 8,85$	9		
8	$8,72 \leq \mu \leq 8,95$	9		
9	$8,73 \leq \mu \leq 8,90$	9		
10	$8,62 \leq \mu \leq 8,86$	9		

Berdasarkan hasil pengamatan mutu sensori produk akhir udang vaname *Peeled Tail On* (PTO), diperoleh hasil rata-rata yaitu 9. Nilai sensori yang diperoleh dari hasil pengujian tersebut telah memenuhi standar yang ditetapkan perusahaan dan standar menurut SNI 3457:2021 yaitu dengan nilai minimal 7. Spesifikasi udang kupas mentah beku ditunjukkan dengan lapisan es rata, bening dan pada seluruh permukaan dilapisi es, tidak ada pengeringan pada permukaan produk serta belum mengalami diskolorasi atau perubahan warna pada permukaan produk, kenampakan sangat cemerlang, spesifik jenis, antar ruas rapat setelah di *thawing*, bau masih segar dan daging masih padat. Spesifikasi udang beku yang dihasilkan sesuai dengan Suryanto & Sipahutar (2018), bahwa udang yang beku sempurna ditandai dengan lapisan es yang rata, bening, cukup tebal pada seluruh permukaan dilapisi es, tidak ada pengeringan pada permukaan produk, dan belum mengalami perubahan warna pada permukaan produk.

3.4. Pengujian Mutu Mikrobiologi Bahan Baku

Pengujian mikrobiologi bahan baku dilakukan setiap kali bahan baku datang. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengamatan pada hari yang berbeda. Pengujian mikrobiologi yang dilakukan meliputi pengujian ALT, *Escherichia coli*, *Coliform*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Vibrio parahaemolyticus* dan *Vibrio cholerae*. Pengujian dilakukan oleh analis di laboratorium perusahaan. Hasil pengujian mikrobiologi bahan baku dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Pengujian Mutu Mikrobiologi Bahan Baku.

PENGAMATAN	ALT (koloni/g)	<i>E. coli</i> (APM/g)	<i>Coliform</i> (koloni/g)	<i>S. aureus</i> /g	<i>Salmonella</i> per 25 g	<i>V. cholerae</i> per 25 g	<i>V. parahaemolyticus</i> per 25 g
1	6,3 x 10 ⁴	<2	6	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
2	7,2 x 10 ⁴	<2	3	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
3	4,1 x 10 ⁴	<2	4	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
Standar Perusahaan	2,0 x 10 ⁵	<3	50	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif

Hasil pengujian mikrobiologi bahan baku di atas menunjukkan bahwa bahan baku dalam keadaan segar dikarenakan hasilnya masih sesuai dengan standar yang ditetapkan. Menurut Suryanto & Sipahutar (2018), pemberian es yang cukup pada udang segar yang baru datang dapat menghambat atau menghentikan kegiatan bakteri. Selain itu, penerimaan bahan baku di perusahaan telah menerapkan sistem rantai dingin secara baik. Nilai bahan baku ALT berkisar antara 4,1 x 10⁴ sampai 7,2 x 10⁴ koloni/g, *E. coli* <2 APM/g, *Coliform* berkisar antara 3-6 koloni/g, *S. aureus* negatif, *Salmonella* negatif, *V. cholerae* negatif, dan *V. parahaemolyticus* negatif. Hasil pengujian mikrobiologi tersebut masih memenuhi standar yang ditetapkan oleh PT. XYZ. Hal ini dikarenakan proses produksi dan penanganan yang baik selama proses pengolahan tetap menjaga mutu ikan. Sehingga produk yang dihasilkan aman untuk dikonsumsi dan layak untuk diekspor. Penerapan sanitasi dan higiene oleh karyawan yang baik juga membuat produk yang dihasilkan terhindar dari kontaminasi yang membahayakan.

3.5. Pengujian Mutu Mikrobiologi Produk Akhir

Pengujian mikrobiologi produk akhir dilakukan setiap bahan baku yang datang telah melalui proses penanganan dan pengolahan hingga menjadi produk akhir dengan jenis produk sesuai permintaan buyer. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengamatan pada hari yang berbeda. Pengujian mikrobiologi produk akhir yang dilakukan adalah pengujian ALT, *E. coli*, *Coliform*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella*, *Vibrio cholerae* dan *Vibrio parahaemolyticus*. Hasil pengujian mikrobiologi produk akhir dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Mikrobiologi Produk Akhir.

PENGAMATAN	ALT (koloni/g)	<i>E. coli</i> (APM/g)	<i>Coliform</i> (koloni/g)	<i>S. aureus</i> /g	<i>Salmonella</i> per 25 g	<i>V. cholerae</i> per 25 g	<i>V. parahaemolyticus</i> per 25 g
1	6,1 x 10 ⁴	<2	4	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
2	3,4 x 10 ⁴	<2	2	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
3	5,3 x 10 ⁴	<2	7	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif
Standar Perusahaan	2,0 x 10 ⁵	<3	50	Negatif	Negatif	Negatif	Negatif

Hasil pengujian mikrobiologi bahan baku di atas menunjukkan bahwa nilai bahan baku ALT berkisar antara 3,4 x 10⁴ sampai 6,1 x 10⁴ koloni/g, *E. coli* <2 APM/g, *Coliform* berkisar antara 2-7 koloni/g, *S. aureus* negatif, *Salmonella* negatif, *V. cholerae* negatif, dan *V. parahaemolyticus* negatif. Hasil pengujian mikrobiologi tersebut masih memenuhi standar yang ditetapkan oleh perusahaan. Berdasarkan data pengujian mikrobiologi tersebut, produk akhir memenuhi syarat yang ditentukan dan

standar ekspor yang ditentukan oleh *buyer*. Hal ini dikarenakan saat pembongkaran udang dicuci dengan air mengalir yang telah diberi klorin untuk mengurangi jumlah bakteri. Selain itu selama dalam proses pengolahan hingga produk akhir air yang digunakan adalah air yang telah ditreatment yang dapat membersihkan udang dan menjaga suhu udang tetap di bawah 5°C sehingga pertumbuhan bakteri dapat ditekan. Hal ini sesuai dengan Desiyanto & Djannah (2018) yang menyatakan bahwa selama penanganan selalu menerapkan rantai dingin dan pada pencucian diberi larutan klorin sehingga dapat mengurangi jumlah bakteri.

3.6. Pengujian Antibiotik

Pengujian antibiotik dilakukan sebanyak 3 kali pengamatan pada hari yang berbeda. Pengujian kimia antibiotik hanya dilakukan terhadap bahan baku udang segar. Hal ini dikarenakan apabila pada bahan baku dihasilkan nilai negatif maka *end product* juga akan menyatakan hasil negatif. Hasil pengujian antibiotik bahan baku dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Hasil Pengujian Antibiotik Bahan Baku.

PENGAMATAN	Metode Analisis (<i>Method of Analysis</i>) is <i>Elisa Reader</i>		
	<i>Chloramphenicol</i> (CAP)	<i>Furazolidone</i> (AOZ)	<i>Furaltadone</i> (AMAZ)
1	ND	ND	ND
2	ND	ND	ND
3	ND	ND	ND
Standar Perusahaan	<0,3 ppb	<1 ppb	<1 ppb

ND = *Not Detected*

Berdasarkan hasil pengujian antibiotik bahan baku, diperoleh hasil bahwa bahan baku udang tidak terdeteksi adanya kandungan antibiotik dengan standar yang telah ditetapkan perusahaan. Bahan baku udang harus dipastikan tidak mengandung antibiotik dikarenakan terdapat efek samping yang berbahaya apabila udang udang yang diolah mengandung antibiotik. Adapun kerugian penggunaan antibiotik pada perusahaan akan berakibat penolakan produk oleh negara tujuan ekspor, karena produk yang mengandung antibiotik akan berdampak buruk bagi konsumen (Putu *et al.*, 2023).

3.7. Pengukuran Suhu Produk

Pengukuran suhu produk dilakukan pada beberapa tahapan proses yaitu penerimaan bahan baku (*receiving*), pencucian 1, pencucian 2, pemotongan kepala (*deheading*), pencucian 3, sortasi, pengupasan kulit dan pengeluaran usus, koreksi sinar, perendaman (*soaking*), pencucian 4, penyusunan, pembekuan, dan penyimpanan beku (*cold storage*). Pengukuran suhu produk dilakukan menggunakan *thermometer* digital dan *thermometer* tembak. Hasil pengukuran suhu produk dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Suhu Produk.

No	Tahapan Proses	Rata-Rata Suhu Produk (°C)	Standar Perusahaan (°C)
1	Penerimaan bahan baku	2,59±0,21	
2	Pencucian 1	2,97±0,16	
3	Pencucian 2	3,12±0,19	
4	Pemotongan kepala	3,29±0,14	<5
5	Pencucian 3	3,39±0,16	
6	Sortasi	3,4±0,18	
7	Kupas kulit dan cukit usus	3,62±0,18	

No	Tahapan Proses	Rata-Rata Suhu Produk (°C)	Standar Perusahaan (°C)
8	Pengecekan sisa usus	3,69±0,16	
9	Perendaman	3,74±0,12	
10	Pencucian 4	3,88±0,22	
11	Penyusunan	3,93±0,17	
12	Pembekuan	-18,7±0,14	
13	Pendeteksian logam	-18,46±0,11	-18
14	Pengemasan	-18,29±0,10	
15	Penyimpanan beku	-19,3±0,16	

Berdasarkan tabel hasil pengukuran suhu produk, diperoleh hasil rata-rata suhu pada tahap penerimaan bahan baku hingga tahap penyusunan yaitu 2,59-3,93°C. Rata-rata suhu terendah terdapat pada tahap penerimaan bahan baku yakni sebesar 2,59±0,21°C dan suhu tertinggi pada tahap penyusunan yakni sebesar 3,93±0,17°C. Kenaikan suhu yang terjadi dikarenakan kurangnya penambahan es pada saat proses sedang berlangsung. Karyawan cenderung menambahkan es hanya pada bagian atas udang sehingga perbandingan penggunaan es dengan udang tidak sesuai dengan perbandingan yang seharusnya diterapkan yaitu 1:1. 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 suhu (Gusdi & Sipahutar, 2021).

3.8. Pengukuran Suhu Air

Pengukuran suhu air dilakukan yaitu pada air proses pencucian 1, pencucian 2, pencucian 3, air pada proses *soaking* dan pencucian 4. Pengukuran suhu dilakukan dengan cara mencelupkan bagian ujung batang *thermometer* ke dalam air proses yang akan diukur suhunya. Hasil pengukuran suhu air dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Suhu Air.

No	Pencucian	Rata-Rata Suhu Air (°C)	Standar Perusahaan (°C)
1	Pencucian I	2,29±0,15	
2	Pencucian II	2,4±0,18	
3	Pencucian III	2,36±0,17	<5
4	Perendaman	2,68±0,16	
5	Pencucian IV	3,04±0,16	

Berdasarkan hasil pengukuran suhu air, diperoleh rata-rata suhu air pada proses pengolahan sebesar 2,29-3,04°C. suhu terendah terdapat pada pencucian 1 yaitu sebesar 2,29°C dan suhu tertinggi terdapat pada proses perendaman yaitu 3,04°C. Meskipun terjadi kenaikan suhu, namun hasil tersebut telah memenuhi standar perusahaan yang ditetapkan yaitu <5°C. Hal ini dikarenakan setiap air pencucian dan *soaking* selalu ditambahkan es untuk menjaga suhu air agar tetap dingin. Es berfungsi untuk menurunkan suhu pada udang maupun air, guna menekan laju pertumbuhan bakteri pembusuk, selain itu juga untuk mempertahankan mutu udang (Suryanto & Sipahutar, 2018).

3.9. Pengukuran Suhu Ruang

Pengukuran suhu ruangan dilakukan untuk mengetahui suhu ruangan proses selama proses pengolahan berlangsung. Pengukuran suhu ruangan dilakukan sebanyak 10 pengamatan dengan 3 kali ulangan. Hasil pengukuran suhu ruangan dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Hasil Pengukuran Suhu Ruang.

No	Ruang Pengolahan	Rata-Rata Suhu Ruang (°C)	Standar Perusahaan (°C)
1	Penerimaan bahan baku	20,39±0,22	
2	Pemotongan kepala	19,81±0,26	
3	Sortasi	19,95±0,29	
4	Kupas kulit dan cukit usus	19,38±0,29	20±2
5	Perendaman	18,57±0,25	
6	Penyusunan	18,30±0,37	
7	Pembekuan	-36,09±0,46	-35
8	Pengemasan	18,27±0,27	20±2
9	Penyimpanan beku	-22,42±0,56	-18

Berdasarkan hasil pengukuran suhu ruangan, diperoleh rata-rata suhu ruang terendah pada ruang pengemasan dengan suhu $18,27\pm 0,27^{\circ}\text{C}$ dan suhu tertinggi pada ruang penerimaan bahan baku dengan suhu $20,39\pm 0,22^{\circ}\text{C}$. Rata-rata pengamatan suhu ruang telah memenuhi standar suhu yang telah ditetapkan oleh perusahaan yaitu $20\pm 2^{\circ}\text{C}$. Dari pengamatan yang telah dilakukan, pengontrolan berkala terhadap suhu ruang oleh QC dan kepala produksi mempengaruhi tercapainya suhu yang sesuai standar perusahaan. Rata-rata suhu pada ruang penyimpanan beku yakni $-22,42\pm 0,56^{\circ}\text{C}$. Suhu ruangan akan terus meningkat seiring lama berjalannya waktu proses, hal ini disebabkan oleh semakin banyaknya jumlah karyawan dalam ruangan tersebut (Rohadatul'Aisy & Handoko, 2022).

3.10. Perhitungan Rendemen

Pengamatan rendemen dilakukan pada tahapan pemotongan kepala dan pengupasan kulit dan pencukitan usus yang dilakukan dengan cara menimbang udang yang masih utuh dan dicatat beratnya. Setelah itu dilakukan penimbangan hasil akhir dari udang yang telah dipotong kepala dan dikupas kulitnya. Standar rendemen yang dilakukan mengacu pada standar perusahaan yaitu 66%-68%. Sedangkan standar yang ditetapkan untuk pengupasan kulit dan pencukitan usus yaitu 86%.

a. Rendemen Pemotongan Kepala

Pengamatan rendemen pemotongan kepala dilakukan dengan menimbang udang yang masih utuh/*Head On* sebanyak ± 1 kg kemudian udang dipotong. Rendemen merupakan presentase produk yang diperoleh dengan cara membandingkan berat awal bahan baku yang digunakan dengan berat akhirnya kemudian dikalikan 100%. Perhitungan ini dibuat dengan tujuan untuk mengetahui berat bersih dari bahan baku udang yang dipakai dan dibandingkan dengan berat kotor yang tidak dipakai untuk memperkirakan berapa banyak dari tubuh udang yang dapat diproses. Hasil pengukuran rendemen potong kepala udang dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Hasil Perhitungan Rendemen Pemotongan Kepala.

Pengamatan	Size	Rata-Rata (%)	Standar Perusahaan (%)
1	81-110	67,70±0,12	
2	36-50	68,73±0,13	
3	51-80	68,62±0,11	
4	20-35	68,79±0,08	
5	81-110	67,53±0,17	66-68
6	51-80	68,02±0,17	
7	81-110	67,45±0,20	
8	51-80	69,04±0,08	

Pengamatan	Size	Rata-Rata (%)	Standar Perusahaan (%)
9	81-110	68,90±0,18	
10	36-50	68,98±0,13	
Rata-rata		68,38±0,14	

Berdasarkan perhitungan rendemen pada tahapan pemotongan kepala, diperoleh hasil rata-rata yaitu 68,38±0,14%. Rata-rata pengamatan ini telah memenuhi standar yang telah ditentukan perusahaan yakni 66-68%. Rata-rata rendemen pemotongan kepala pada pengamatan ini lebih besar dari pengamatan yang dilakukan oleh Perceka *et al.*, (2021) sebesar 66,3%. Hal ini karena dikarenakan udang yang diterima dalam keadaan segar dan juga kecekatan karyawan pada saat pemotongan kepala sehingga tidak banyak daging yang terbuang sehingga menghasilkan rendemen sesuai standar bagi perusahaan. Selain itu, setiap karyawan dalam melakukan proses potong kepala dilakukan dengan teliti dan hati-hati.

b. Rendemen Pengupasan Kulit dan Pencukitan Usus

Proses pengupasan kulit dan pencukitan usus dilakukan dengan cara menimbang udang sebanyak ±1 kg. Kemudian udang dikupas oleh pekerja dengan menggunakan alat bantu pisau *stainless* dari ruas pertama sampai ruas kelima dengan menyisakan ujung ekor. Setelah itu udang dibuang ususnya dengan cara ditusuk menggunakan ujung pisau yang lancip pada ruas kelima. Setelah itu dipotong telson dan diiris perut pada ruas ke 3,4, dan 5. *Size* yang digunakan untuk produk PTO yaitu *size* 31-35. Rendemen tahapan pengupasan kulit dan pencukitan usus dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Hasil Perhitungan Rendemen Pengupasan Kulit Dan Pencukitan Usus.

Pengamatan	Size	Rata-Rata (%)	Standar Perusahaan (%)
1		86,76±0,07	
2		86,87±0,10	
3		86,95±0,09	
4		86,99±0,04	
5	31-35	86,97±0,09	86
6		87,03±0,08	
7		86,94±0,13	
8		87,04±0,06	
9		87,12±0,04	
10		87,07±0,05	
Rata-rata		86,98±0,07	

Berdasarkan hasil perhitungan rendemen pada tahapan pengupasan kulit dan pencukitan usus, diperoleh nilai rata-rata yaitu 86,98±0,07%. Rata-rata pengamatan ini telah sesuai dengan standar perusahaan yakni 86%. Rata-rata rendemen pengupasan dan pencukitan usus pada pengamatan ini lebih besar dari pengamatan Perceka *et al.*, (2021) sebesar 83,5%. Tingginya rendemen yang dihasilkan karena *size* udang yang digunakan untuk produk PTO harus udang yang memiliki *size kecil* dengan ukuran udang yang besar-besar dan segar sehingga dapat mempengaruhi rendemen, apabila udang kecil biasanya memiliki kesegaran yang kurang dan lembek.

3.11. Perhitungan Produktivitas

Produktivitas merupakan perbandingan antara jumlah hasil produksi dibandingkan dengan lamanya waktu pengerjaan serta perbandingannya dengan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk

menghasilkan suatu produk. Perhitungan produktivitas tenaga kerja dilakukan pada tahap pemotongan kepala, pengupasan kulit dan pencukitan usus. Perhitungan ini dilakukan sebanyak 10 (sepuluh) kali dengan 3 (tiga) kali ulangan.

a. Produktivitas Pemotongan Kepala

Perhitungan produktivitas pemotongan kepala dilakukan sebanyak 10 kali pengamatan dengan 3 kali ulangan. Pengambilan data produktivitas dilakukan dari berbagai size udang. Hasil perhitungan produktivitas tahap pemotongan kepala dapat dilihat pada **Tabel 11**.

Tabel 11. Hasil Perhitungan Produktivitas Pemotongan Kepala.

Pengamatan	Size	Produktivitas (Kg/Jam/Orang)	Rata-rata	Standar Perusahaan (Kg/Jam/Orang)
1	36-50	39,32±0,12	40,21±0,23	35
2	36-50	38,16±0,18		
3	36-50	42,5±0,24		
4	36-50	40,84±0,39	37,86±0,14	28
5	51-80	38,14±0,15		
6	51-80	37,58±0,12		
7	81-110	18,36±0,79	17,09±0,35	16
8	81-110	17,2±0,25		
9	81-110	16,7±0,18		
10	81-110	16,1±0,18		

Berdasarkan hasil perhitungan produktivitas pemotongan kepala, diperoleh hasil bahwa rata-rata hasil produktivitas tertinggi yaitu pada size 36-50 dengan rata-rata hasil produktivitas sebesar 40,21±0,23 kg/jam/orang. Hasil tersebut telah sesuai dengan standar perusahaan 35 kg/jam/orang. Untuk size 51-80 diperoleh rata-rata hasil produktivitas 37,86±0,14 kg/jam/orang. Hasil tersebut telah sesuai dengan standar perusahaan 28 kg/jam/orang. Untuk size 81-110 diperoleh rata-rata hasil produktivitas 17,09±0,35 kg/jam/orang. Hasil tersebut telah sesuai dengan standar perusahaan 16 kg/jam/orang. Salah satu faktor yang mempengaruhi besar kecilnya produktivitas karyawan adalah ukuran udang. Rata-rata pengamatan produktivitas ini lebih tinggi dari pengamatan Perceka *et al.*, (2021) sebesar 15,75 kg/jam/orang.

b. Produktivitas Pengupasan Kulit Dan Pencukitan Usus

Pengupasan kulit dan pencukitan usus merupakan tahapan yang paling sulit pengerjaannya karena rawan terjadi kesalahan dan sangat merugikan. Hasil perhitungan produktivitas tenaga kerja pada proses pengupasan kulit dan pencukitan usus dilakukan berdasarkan size untuk produk PTO yaitu kisaran 31-35. Hasil perhitungan produktivitas pada tahap pengupasan kulit dan pencukitan usus dapat dilihat pada **Tabel 12**.

Tabel 12. Hasil Perhitungan Produktivitas Pengupasan Kulit Dan Pencukitan Usus.

Pengamatan	Size	Produktivitas (Kg/Jam/Orang)	Rata-rata (Kg/Jam/Orang)	Standar Perusahaan (Kg/Jam/Orang)
1	31-35	7,42±0,15	6,72±0,14	5
2		6,40±0,09		

Pengamatan	Size	Produktivitas (Kg/Jam/Orang)	Rata-rata (Kg/Jam/Orang)	Standar Perusahaan (Kg/Jam/Orang)
3		6,92±0,18		
4		7,94±0,18		
5		5,98±0,12		
6		7,02±0,16		
7		6,22±0,12		
8		5,94±0,18		
9		7,40±0,15		
10		5,96±0,09		

Berdasarkan hasil perhitungan produktivitas pada tahapan pengupasan kulit dan pencukitan usus, diperoleh nilai rata-rata sebesar $6,72 \pm 0,14$ kg/jam/orang. Hasil tersebut telah sesuai dengan standar perusahaan yaitu 5 kg/jam/orang. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas diantaranya adalah kuantitas, tingkat keahlian, latar belakang, kebudayaan dan pendidikan, kemampuan, sikap, minat, struktur pekerjaan, keahlian, umur dan jenis kelamin (Maulani et al., 2023).

Size udang menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap produktivitas karyawan. Udang dengan size kecil akan semakin sulit untuk dikeluarkan ususnya dikarenakan usus udang size kecil lebih halus dan berwarna transparan bahkan hampir tidak terlihat. Semakin kecil size udang maka akan semakin sulit dan lama pengerjaannya, sehingga upah yang diterima karyawan juga akan lebih besar. Menurut Putrisila & Sipahutar, (2021), pencapaian tersebut dapat menandakan bahwa perusahaan dapat menciptakan situasi, iklim, dan kondisi yang mendukung produktivitas karyawan.

3.6 Penerapan Kelayakan Dasar Unit Pengolahan

a. Good Manufacturing Practices (GMP)

Good Manufacturing Practices (GMP) merupakan suatu pedoman cara memproduksi makanan agar produsen dapat menghasilkan produk makanan bermutu sesuai dengan tuntutan konsumen (Kellyen & Yani, 2022). Penerapan *Good Manufacturing Practices* (GMP) di perusahaan telah dilakukan dengan baik dan benar yang diterapkan meliputi seleksi bahan baku, penanganan dan pengolahan, bahan pembantu dan bahan kimia, pengemasan, dan penyimpanan. Penerapan GMP merupakan persyaratan dasar bagi UPI yang akan mengajukan SKP (Anggraeni et al., 2019).

b. Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP)

Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP) merupakan salah satu persyaratan kelayakan dasar yang dimaksudkan untuk melakukan pengawasan terhadap kondisi lingkungan agar tidak menjadi sumber kontaminasi terhadap produk yang dihasilkan. Penerapan *Sanitation Standard Operating Procedures* selama proses pengolahan udang kupas mentah beku *Peeled Tail On* (PTO) meliputi 8 kunci SSOP: 1) keamanan air dan es, 2) kondisi alat dan kebersihan permukaan yang kontak langsung dengan produk, 3) pencegahan kontaminasi silang, 4) menjaga kebersihan fasilitas tempat cuci tangan, sanitasi dan toilet, 5) Proteksi terhadap bahan-bahan kontaminasi, 6) pelabelan, penyimpanan, dan penggunaan bahan toksin yang benar, 7) pengawasan kondisi kesehatan karyawan, dan 8) pengendalian *pest* telah diterapkan dengan baik.

c. Penilaian Sertifikat Kelayakan Pengolahan (SKP)

Penilaian kelayakan pengolahan penting dilakukan untuk mengetahui apakah kondisi pengolahan telah memenuhi prinsip dasar pengolahan atau belum. Penilaian dilakukan meliputi konstruksi, tata letak, higienis, seleksi bahan baku, dan teknik pengolahan. Sertifikat Kelayakan Pengolahan adalah sertifikat

yang diberikan kepada Pelaku Usaha terhadap setiap unit pengolahan ikan yang telah menerapkan Cara Pengolahan Ikan yang Baik dan memenuhi persyaratan Prosedur Operasi Standar Sanitasi (KKP, 2019). Hasil penilaian kelayakan dasar di perusahaan dapat dilihat pada **Tabel 13**.

Tabel 13. Hasil Penilaian Kelayakan Dasar.

No	Klausal	Kondisi	Saran Perbaikan	Penyimpangan	Penilaian
1	III/b Bangunan (Lantai)	Lantai ruang pengupasan kulit dan pencukitan usus retak	Segera memperbaiki lantai tersebut, agar tidak menjadi sumber kontaminasi karena sulit untuk dibersihkan	Mayor	
2	XVIII/a Kebersihan dan kesehatan karyawan (Pakaian kerja karyawan)	Terdapat karyawan yang menggunakan HP di dalam ruang produksi	Memberi teguran kepada karyawan agar tidak menggunakan HP di dalam ruang produksi agar tidak terjadi kontaminasi silang	Mayor	A

Berdasarkan tabel hasil penilaian kelayakan dasar di perusahaan, terdapat 2 penyimpangan mayor yang perlu diperbaiki yaitu terdapat permukaan lantai yang retak pada ruang pengupasan kulit dan pencukitan usus dan terdapat karyawan yang menggunakan *handphone* di dalam ruang produksi. Proses pengamatan dan penilaian kelayakan dasar dilakukan dengan cara mengisi kuesioner survei kelayakan pengolahan ikan skala menengah besar. Sehingga dari penilaian tersebut didapatkan hasil penilaian kelayakan dasar di perusahaan yang meliputi aspek kondisi sanitasi dan higiene, teknik penanganan dan pengolahan serta prosedur operasional dan sanitasi memiliki *grade* SKP A yaitu dengan kategori baik sekali.

3.7 Pengelolaan Limbah

Pengelolaan limbah dibutuhkan agar kandungan dalam limbah tidak mencemari lingkungan. Tujuan dari pengelolaan limbah cair adalah untuk mengurangi kandungan bahan beracun atau bahaya yang ditimbulkan oleh limbah sehingga aman untuk dibuang ke lingkungan (Domili & Febriyanti, 2018).

a. Limbah Padat

Limbah padat yang dihasilkan dari proses pengolahan udang vaname dapat dibagi menjadi dua yaitu limbah padat basah dan limbah padat kering. Limbah padat basah dihasilkan dari proses pemotongan kepala dan pengupasan. Limbah-limbah tersebut kemudian dimasukkan ke dalam plastik berwarna biru ditempatkan di loket pembuangan limbah. Untuk limbah hasil kupas berupa kulit dijual kepada pengepul dengan harga 10 ribu setiap kilogramnya, limbah isi perut dijual ke petani lele, setiap drum dijual dengan harga 18 ribu. Selain menghasilkan limbah padat basah juga menghasilkan limbah padat kering. Limbah padat kering biasanya dijual ke pengepul. Limbah padat kering yang dihasilkan antara lain plastik, *polybag*, tali bekas, dan sampah kemasan.

b. Limbah Cair

Limbah cair dari sisa produksi akan dialirkan melalui saluran pembuangan dari ruang produksi menuju ke bak penampungan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di bagian belakang perusahaan. Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) yang dimiliki perusahaan memiliki ukuran 10 m x 50 m yang terdiri dari 5 bak penampungan dengan tiap bak berukuran 10 m x 10 m.

4. Kesimpulan

Proses pengolahan udang PTO di PT. XYZ terdiri dari 23 tahapan proses, mulai dari penerimaan bahan baku hingga pemuatan. Hasil pengamatan mutu (organoleptik, sensori, antibiotik dan mikrobiologi), suhu, rendemen, dan produktivitas telah sesuai ketentuan perusahaan. Penerapan persyaratan kelayakan dasar telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 17/PERMEN-KP/2019 tentang persyaratan dan tata cara penerbitan sertifikat kelayakan pengolahan dengan hasil penilaian peringkat SKP adalah A (baik sekali) yaitu tidak terdapat penyimpangan kritis dalam penilaian. Pengelolaan limbah telah dilakukan dengan baik yang terdiri dari pengelolaan limbah padat dan cair.

Daftar Pustaka

- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. (2021). *SNI 3457:2021 Udang kupas mentah beku*.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2019). *Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 17/Permen-KP/2019 Tentang Persyaratan Dan Tata Cara Penerbitan Sertifikat Kelayakan Pengolahan*. 101.
- Alsya, B. I., Hidayat, C. F., Friyatna, F., Nugraha, M. A., & Febriyani, W. T. (2023). Analisis Hambatan Tarif Dan Non-Tarif Dalam Ekspor Udang Ke Amerika Serikat. *Jurnal Economina*, 2(2), 554–561.
- Anggraeni, D., Nurjanah, N., Asmara, D. A., & Hidayat, T. (2019). Kelayakan Industri Pengolahan Ikan Dan Mutu Produk UMKM Pindang Tongkol Di Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(1), 14. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v22i1.25870>
- Anggun Putrisila, & Sipahutar, Y. H. (2021). Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Nobashi Ebi di PT Misaya Mitra, Pati-Jawa Tengah. *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan*, 81–92.
- Desiyanto, F. A., & Djannah, S. N. (2018). Efektivitas Mencuci Tangan Menggunakan Cairan Pembersih Tangan Antiseptik (Hand Sanitizer) Terhadap Jumlah Angka Kuman. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health)*, 7(2), 75–82. <https://doi.org/10.12928/kesmas.v7i2.1041>
- Domili, R. S., & Febriyanti, T. L. (2018). Kajian Sanitasi Dan Hygiene Pada Pengasapan Ikan Julung-Julung (Sagela) Di Desa Pasalae Kecamatan Gentuma Raya Kabupaten Gorontalo Utara. *Akademika: Jurnal Ilmiah Media Publikasi Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 7(1), 44. <https://doi.org/10.31314/akademika.v7i1.97>
- Kellyen, A., & Yani, A. S. (2022). Pengaruh Implementasi Quality Management System (QMS) Dan Layout Mesin Terhadap Kualitas Produksi Kemasan Botol Minum Dengan Penerapan Good Manufacturing Practice (Gmp) Sebagai Variabel Moderasi Pada PT. Diamond. *Jurnal EBI*, 4(1), 55–68. <https://doi.org/10.52061/ebi.v4i1.59>
- Lestari, A. W., Yudi Prasetyo Handoko, & Siregar, A. N. (2022). Proses Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Kupas Mentah Beku PD (*Peeled Deveined*) Di PT. Indokom Samudra Persada - Lampung Selatan. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 4(1), 23–37.
- Masengi, S., Sipahutar, Y. H., & Sitorus, A. C. (2018). Penerapan Sistem Ketertelusuran (*Traceability*) Pada Produk Udang Vannamei Breaded Beku (Frozen Breaded Shrimp) Di PT. Red Ribbon Jakarta. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan (JKPT)*, 1(1), 46–54. <https://doi.org/10.15578/jkpt.v1i1.7252>.

- Maulani, A., Permadi, A., & Veronica, C. T. (2023). Assessment of Quality and Processing Feasibility Certificate at Frozen Tuna Loin (*Thunnus sp.*) Processing Unit. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Indonesia*, 3(2), 87-99.
- Perceka, M. L., Afifah, R. A., & Ringgo, P. P. (2021). Pengolahan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) Kupas Mentah Beku Di PT. Pulau Mas Khataulistiwa, Pontianak-Kalimantan Barat. *Buletin Jalanidhitah Sarva Jivitam*, 3(2), 83–91. <https://doi.org/10.15578/bjsj.v3i2.10726>
- Putu, S., Dia, S., Samanta, P. N., & Syafii, A. K. (2023). Mutu Ekspor Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Beku Bentuk PND (*Peeled Deveined*). *Jurnal Perikanan Universitas Mataram*. 13(2), 599–612.
- Rohadatul'Aisy, N. I., & Handoko, Y. P. (2022). Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) Kupas Mentah Beku PND Di PT. Grahamakmur Ciptapratama, Banyuwangi – Jawa Timur. *Jurnal Aurelia*, 4(1), 29–40.
- Sipahutar, Y. H., Suryanto, M. R., Ramli, H. K., Pratama, R. B., & Irsyad, M. (2020). Laju Melanosis Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) pada Tambak Intensif dan Tambak Tradisional di Kabupaten Bulukumba, Sulawesi Selatan. *Prosiding Simposium Nasional VII Kelautan Dan Perikanan 2020*, 31–42.
- Suryanto, M. R., & Sipahutar, Y. H. (2018). Penerapan GMP dan SSOP pada Pengolahan Udang Putih (*Litopenaeus vannamei*) *Peeled Deveined Tail On* (PDTO) Masak Beku di Unit Pengolahan Ikan Banyuwangi. *Prosiding Seminar Nasional Kelautan Dan Perikanan Ke-VII Universitas Nusa Cendana*, 1(1), 204–221.
- Wahyudi, A. F., Haryadi, J., & Rosdiana, A. (2019). Analisis Daya Saing Udang Indonesia Di Pasar Ekspor. *Forum Agribisnis*, 9(1), 1–16.
- Zulfikar, R. (2016). Cara Penanganan yang Baik Pengolahan Produk Hasil Perikanan Berupa Udang. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2).

